

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

**DEPARTAMENT D'ORGANITZACIÓ D'EMPRESES,
ECONOMIA FINANCERA I COMPTABILITAT.**



TESIS DOCTORAL:

**IMPACTO DE LAS AYUDAS PUBLICAS A LA I+D EN EL
DESEMPEÑO INNOVADOR DE LAS PYMES DE ARTES
GRÁFICAS EN ESPAÑA**

Presentada por Rosa M^a Rodríguez Barrera

Dirigida por Dr. D. José Albors Garrigós

Valencia, Mayo de 2011

A mis padres José Luis y Rosa

A mis hermanos David y Pedro

A Víctor, Aitana, Diego y Adrián

A Mamagüe, Mayte y Jaime

Y, muy especialmente, a Manolo, Pili y Consuelo

Porque, de una forma u otra, todos ellos me han ayudado a llegar hasta aquí

AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas que, de alguna manera, han contribuido a la generación de un contexto adecuado para que el desarrollo de esta investigación doctoral haya sido posible y han hecho que esta investigación sea una realidad. Algunas, aportando conocimiento científico; otras con su cariño y apoyo incondicional y estando a mi lado hasta el final, de una forma u otra.

Ha sido una experiencia repleta de esfuerzo pero también de gratificaciones, gracias a todas esas personas que me han apoyado y me han acompañado hasta el final en esta trayectoria. Sin lo que ha aportado cada una de ellas, no habría sido posible encontrar y colocar de forma adecuada todas las piezas de este puzzle. La lista es muy larga y pido disculpas de antemano si omito algún nombre.

Doy las gracias a mi familia, especialmente a mis padres José Luis y Rosa, a mis abuelos, a mis hermanos David y Pedro y a mis cuñadas Llanos y Ana, a Mayte y Jaime y a Juan, por su incondicional apoyo y confianza, su cariño, su respeto y su capacidad de animarme desde el principio e ilusionarse por todas las decisiones que he ido tomando a lo largo de mi vida. Todos ellos han depositado una gran confianza en mí y me han brindado su apoyo y cariño sin límites a lo largo de todos estos años. Me han enseñado a ver que el esfuerzo y la perseverancia tienen su recompensa. Siempre que lo he necesitado han hecho que el esfuerzo haya sido más llevadero y han hecho, de una intención que empecé hace años, una realidad.

Muy especialmente le dedico este trabajo a todas esas personas que están siempre ahí, han alimentado día a día mis ilusiones, han sabido entender mis continuas ausencias en según qué momentos y me han brindado continuos mensajes de ánimo: Manolo, Pili, Consuelo, Toni, Juan, Susana, Luis, Charo, Ana, Amparo, Isabel, M^a José, María, Mónica, Nora, Quete, Adriana, Ana Belén, Ana Carolina, Marga, Natalia, Sandra, Pilar, M^a Carmen, Estela y muchísimas más personas que han colaborado de un modo u otro para que haya llegado hasta aquí.

Por supuesto, agradecer a Salva y Francisco Santonja su amabilidad, su continuo apoyo y sus sugerencias, las orientaciones que a nivel metodológico me han proporcionado y todas sus aportaciones. Sin todo ello, el nivel de calidad del presente trabajo y el resultado final no habrían sido los mismos. Ha sido especial poder compartir con ellos momentos de discusión tan estimulantes, para la realización del presente trabajo.

Mi agradecimiento a mi director de tesis, José Albors, por asesorarme y guiarme sobre cómo plasmar en un único documento toda una serie de ideas, en principio algo desordenadas.

A todos esos compañeros de trabajo que han compartido conmigo todas mis inquietudes, nervios y alegrías pero, muy especialmente, a José M^a, Mar, Vicente de Gracia, Susana y Yolanda, que se han interesado muy de cerca por la evolución de esta investigación y con su apoyo, consejos y aportaciones me han ayudado enormemente a llegar donde he llegado. Sin olvidar a todos mis compañeros de la OTRI de la Universitat de València, que han seguido muy de cerca la evolución del trabajo y de mi estado de ánimo, conforme he ido avanzando y me han prestado su apoyo de una forma u otra.

Y, en general, a toda la gente que de una forma u otra ha compartido esto conmigo. A todos les agradezco su perseverancia y apoyo para superar todos los obstáculos que han ido surgiendo en el camino, que no han sido pocos, su capacidad de hacer sencillo lo complejo, el haber estado ahí de forma incondicional y haberme mostrado su apoyo y cariño. Sin todos ellos no se hubiera podido realizar esta investigación.

RESUMEN

La presente investigación doctoral se ha planteado con el objetivo de contrastar si la intervención pública consigue alcanzar los objetivos inicialmente previstos con la concesión de subvenciones públicas para promover el desarrollo de actividades innovadoras, esto es, promover el avance tecnológico, fomentar el crecimiento económico y provocar cambios de comportamiento en las empresas, que favorezcan la difusión del conocimiento.

El objetivo principal ha sido contrastar empíricamente si, para las empresas del sector de las Artes Gráficas en España, la intervención pública llevada a cabo por el Gobierno Central, así como por parte de las diferentes comunidades autónomas o, incluso, de la Unión Europea, está vinculada al desempeño innovador de forma positiva e indirecta, a través de diversas variables identificadas con características estructurales y organizativas de las empresas, e indicadores de su dinámica innovadora. Para ello se ha contrastado, para datos de 2006, el rol mediador que las características de las empresas desempeñan en la relación que puede existir entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas del territorio nacional.

Palabras clave: actividades de I+D, innovación, financiación pública a la innovación, pyme, Artes Gráficas, mediación.

RESUM

La present investigació doctoral s'ha plantejat amb l'objectiu de contrastar si la intervenció pública aconseguix assolir els objectius inicialment previstos amb la concessió de subvencions públiques per a promoure l'exercici d'activitats innovadores, açò és, promoure l'avanç tecnològic, fomentar el creixement econòmic i provocar canvis de comportament en les empreses, que afavorisquen la difusió del coneixement.

L'objectiu principal ha sigut contrastar empíricament si, per a les empreses del sector de les Arts Gràfiques a Espanya, la intervenció pública duta a terme pel Govern Central, així com per part de les diferents comunitats autònomes o, inclús, de la Unió Europea, està vinculada a l'exercici innovador de forma positiva i indirecta a través de diverses variables identificades amb característiques estructurals i organitzatives de les empreses, i indicadors de la seua dinàmica innovadora. Per a això s'ha contrastat, per a dades de 2006, el rol mediador que les característiques de les empreses exercixen en la relació que pot existir entre l'obtenció de subvencions i l'exercici innovador de les empreses d'Arts Gràfiques del territori nacional.

ABSTRACT

The goal of this doctoral research has been determining the efficiency of public subsidies in promoting innovation activities and, finally, technological progress, economic growth and behavioral changes in firms in the direction of knowledge sharing.

The main objective has been to test empirically whether, in the case of the printing industry in Spain, government financial support from central, regional or european public offices is correlated positively with firms innovation performance and the mediation effect, in this model, of several variables identified by firms structural and organizational characteristics as well as indicators of innovative dynamisms.

The research has been based in the analysis of the database of the Community Innovation Survey of Spanish firms carried out by INE in 2006. A mediation statistical model based in Baron and Kenny has been utilised for the analysis.

Keywords: R & D, innovation, public funding for innovation, SMEs, Graphic Arts, mediation.

ÍNDICE 1: CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN

I.1. El planteamiento de la tesis. Justificación y objetivos	1
I.2. La estructura de la tesis	3

II. ESTADO DEL ARTE. MARCO TEÓRICO

II.1. Innovación. Conceptos básicos	5
II.2. Tipos de innovación	11
II.3. Modelos de innovación	16
II.3.1. Modelos Lineales: Impulso de la Tecnología (Technology-Push) y Tirón de la Demanda (Market Pull)	18
II.3.2. Modelos por Etapas	20
II.3.3. Modelos Interactivos o Mixtos	21
II.3.4. Modelos Integrados	24
II.3.5. Modelo de integración de sistemas y Redes de cooperación	26
II.4. Estrategias de innovación en la empresa	30
- Factores que favorecen y dificultan la innovación	38
II.5. Sistemas Nacional y Regional de innovación	42
II.5.1. Introducción. El sistema de innovación, concepto y dimensiones	42
II.5.2. Agentes y Factores de los Sistemas de Innovación	51
II.5.3. El Sistema Español de Innovación	53
II.5.3.1. Las empresas	55
II.5.3.2. Las administraciones públicas	56
II.5.3.3. El Sistema público de I+D	57
- Universidades	58
- Organismos Públicos de Investigación (OPIs).....	59
II.5.3.4. Las organizaciones de soporte a la innovación	60
II.5.3.4.1. Centros de Apoyo a la Innovación	62
- Centros Tecnológicos y Centros de Apoyo a la Innovación Tecnológica	62
- Parques Científicos y Tecnológicos	63
- Laboratorios de Ensayo y Medida.....	65
- Centros Europeos de Empresas Innovadoras (CEEIs)	65
II.5.3.4.2. Estructuras de Interacción	66
- Fundaciones Universidad - Empresa (FUE)	66
- Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)	66

	- Organismos y Agencias de Fomento de la Innovación (ADRs)	68
II.5.3.5.	El entorno	69
II.5.3.6.	Indicadores del Sistema Español de Innovación	71
II.5.3.6.1.	I+D en España vs I+D de UE-27	71
II.5.3.6.2.	Indicadores de inputs y outputs del Sistema Español de Innovación	73
II.5.4.	El Sistema de Innovación en la Comunidad Valenciana	78
II.5.4.1.	Indicadores del Sistema Valenciano de Innovación	80
II.5.4.1.1.	I+D en la Comunidad Valenciana vs I+D de otras comunidades españolas	80
II.5.4.1.2.	Comparación de Indicadores de Inputs y Outputs de los Sistemas Valenciano y Español de Innovación	84
II.6.	Política de Innovación	88
II.6.1.	Introducción	88
II.6.2.	Enfoques conceptuales en el diseño de las políticas de innovación	88
II.6.3.	Lecciones de política: “reglas” para su diseño y aplicación	91
II.6.4.	Justificación de la intervención estatal en la innovación como solución a los “fallos de mercado”	93
II.6.5.	Las deficiencias de las Políticas de Innovación	98
II.6.6.	Consideraciones finales	101
II.7.	La innovación en España y en la Comunidad Valenciana	103
II.7.1.	La Innovación empresarial en España	104
-	La innovación empresarial en España: detalle sectorial	108
-	Barreras a la innovación en las empresas: detalle sectorial	109
II.7.2.	La Innovación empresarial en la Comunidad Valenciana	111
-	La innovación empresarial en la Comunidad Valenciana: detalle sectorial	117
II.8.	Taxonomía sobre las diferentes medidas de estímulo, fomento y apoyo a la I+D+I	121
II.8.1.	Instrumentos financieros de fomento de la I+D+I	123
II.8.1.1.	Subvenciones a la I+D+I: Ayudas directas y préstamos	123
II.8.1.1.1.	Líneas de apoyo internacional	126
II.8.1.1.2.	Líneas de apoyo europeas	126
II.8.1.1.3.	Líneas de apoyo nacionales	127
II.8.1.1.4.	Líneas de apoyo regionales. Comunidad Valenciana	127
II.8.1.2.	Las compras públicas y la innovación	129
II.8.1.3.	Tratamiento fiscal de la I+D+I en España	131
-	Ventajas e inconvenientes de los Incentivos Fiscales a la I+D+I	134

II.8.1.4.	Capital riesgo	137
-	El sector de capital riesgo en España	138
-	Tipos de inversiones	138
-	Fases en la solicitud de una inversión de capital riesgo	140
-	Un caso particular: los Business Angels	140
II.8.1.5.	Sociedades de Garantía Recíproca	141
-	Objetivos de las SGR	142
-	Ventajas de las SGR	142
-	Fases en el desarrollo de una operación de aval entre un socio partícipe y una SGR	143
II.8.1.6.	Mercado de capitales	143
-	Clasificación	144
II.8.2.	Instrumentos no financieros de fomento de la I+D+I	145
II.8.2.1.	Patentes e innovación	145
II.8.2.2.	Difusión de tecnología	148
-	Políticas de difusión de tecnología	149
II.8.2.3.	Cooperación en I+D+I	150
II.9.	El impacto de las subvenciones públicas en la I+D+I empresarial	156
II.9.1.	Introducción	156
II.9.2.	Adicionalidad vs sustitución	162
II.9.2.1.	Análisis del impacto de las subvenciones en el ámbito internacional	162
II.9.2.1.1.	Complementariedad y adicionalidad	162
II.9.2.1.2.	Efecto sustitución	165
II.9.2.1.3.	Complementariedad y adicionalidad o sustitución según los factores considerados	166
II.9.2.2.	Análisis del impacto de las subvenciones en España ..	168
II.9.3.	Impacto de las subvenciones públicas sobre la productividad	172
II.9.4.	Asignación eficiente de recursos por parte del estado y propensión de las empresas a participar en programas de subvenciones. El diseño más favorable de los programas de fomento de la I+D	173
II.9.4.1.	Las investigaciones en el entorno español	179

III. EL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN: EL SECTOR DE ARTES GRÁFICAS

III.1.	Delimitación del sector	188
III.2.	Descripción del sector. El proceso productivo	189
III.3.	Descripción de los sub-sectores	191

- Preimpresión	191
- Impresión	191
- Postimpresión	192
III.4. La industria de Artes Gráficas en el contexto de sus mercados próximos	194
III.4.1. La industria de Artes Gráficas en el marco internacional	194
III.4.2. La industria de Artes Gráficas en el contexto europeo	194
III.4.3. La industria de Artes Gráficas en España y en la Comunidad Valenciana	197
- Innovación en la industria de Artes Gráficas en España	204
- Innovación en la industria de Artes Gráficas en la Comunidad Valenciana	209
- Barreras a la innovación en las empresas del sector de las artes gráficas en España y en la Comunidad Valenciana	210
III.5. Las fuerzas del mercado. Análisis DAFO	213
III.5.1. Las fuerzas del mercado. Influencia	213
A. Demanda	213
B. Oferta y competitividad	213
C. El proceso de producción	214
D. Política de producto y factores de competitividad	214
III.5.2. Diagnóstico de la posición competitiva: análisis DAFO	216
III.6. Conclusiones	219

IV. OBJETIVOS, PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

IV.1. Introducción	220
IV.2. Objetivos de la investigación	220
IV.3. Planteamiento de hipótesis	222
IV.3.1. Impacto de las subvenciones en el desempeño innovador de las empresas	222
IV.3.2. La relación entre la obtención de subvenciones y las características de las empresas	223
IV.3.3. La relación entre las características de las empresas y su desempeño innovador	224
IV.3.4. Análisis del efecto mediador de características de las empresas en la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador de las empresas	225
IV.4. Metodología	227
IV.4.1. Muestra utilizada. Datos	227
IV.4.2. Variables incluidas en el estudio. Su presencia en las empresas de la muestra	229

IV.4.2.A. Obtención de subvenciones	229
IV.4.2.B. Desempeño innovador	230
IV.4.2.C. Factores de las empresas	232
i. Variables asociadas con características de la empresa	232
ii. Variables relacionadas con el mercado	235
iii. Variables relacionadas con indicadores tecnológicos	236
IV.4.3. Modelos utilizados	246
IV.5. Originalidad del modelo teórico de investigación con respecto a otros estudios previamente realizados	248

V. RESULTADOS. MODELOS UTILIZADOS

V.1. Modelo de investigación propuesto para medir la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador	249
V.2. Modelo de investigación propuesto para medir la relación entre características propias de las empresas y la obtención de subvenciones	252
V.3. Modelo de investigación propuesto para medir la relación entre características propias de las empresas y su desempeño innovador	258
V.4. Modelo de mediación de las características propias de las empresas en la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador	264

VI. CONCLUSIONES Y ANÁLISIS DE RESULTADOS. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

VI.1. Datos utilizados. El contexto de la investigación: el sector de Artes Gráficas, Edición y Reprografía	274
VI.1.1. Características generales del sector	274
VI.1.2. Dinámica innovadora del sector	276
VI.1.3. La financiación pública de la innovación en el sector	278
VI.2. Planteamiento de hipótesis. Resultados	279
VI.2.1. Impacto de las subvenciones en el desempeño innovador de las empresas (H1)	279
VI.2.2. Relación entre la obtención de subvenciones y las características de las empresas (H2)	281
VI.2.3. Relación entre las características de las empresas y su desempeño innovador (H3)	282
VI.2.4. Análisis del efecto mediador de características de las empresas en la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador de las empresas (H4)	284
VI.3. Consideraciones finales. Aportaciones de la investigación	286
VI.4. Futuras líneas de investigación	289

ANEXO I. ANÁLISIS UNIVARIANTE	AI.1
ANEXO II. INSTRUMENTOS FINANCIEROS DE FOMENTO DE LA I+D+I	AII.1
ANEXO III. SIGLAS Y ACRÓNIMOS UTILIZADOS	AIII.1
ANEXO IV. ENCUESTA SOBRE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS 2006	AIV.1
ANEXO V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	AV.1

ÍNDICE 2: TABLAS, FIGURAS, CUADROS Y GRÁFICOS

TABLAS

Tabla II.3.1. Clasificación y modelos ofrecidos por distintos autores sobre el proceso de innovación	17
Tabla II.3.2: Resumen de las cinco generaciones de modelos del proceso de innovación ..	28
Tabla II.5.3.4.1.-1. Principales servicios que prestan los Centros Tecnológicos a las empresas	63
Tabla II.5.3.4.1.-2. CEEI en España	65
Tabla II.5.3.6.1-1. La I+D española vs I+D de la UE-27	71
Tabla II.5.3.6.1-2. Gasto en I+D como porcentaje del PIB	71
Tabla II.5.3.6.2-1. Indicadores del Sistema Español de Innovación: inputs	73
Tabla II.5.3.6.2-2. Indicadores del Sistema Español de Innovación: outputs	76
Tabla II.5.4.1.1-1. Resultados generales Comunidades Autónomas	80
Tabla II.5.4.1.1-2. Resultados generales Comunidades Autónomas. Personal e investigadores I+D	83
Tabla II.5.4.1.2-1. Indicadores del Sistema Valenciano de Innovación: inputs. Comparación con el Sistema Español de Innovación	84
Tabla II.5.4.1.2-2. Indicadores del Sistema Valenciano de Innovación: outputs. Comparación con el Sistema Español de Innovación	86
Tabla II.7.1-1. La innovación del sector empresarial en España	104
Tabla II.7.1-1. La innovación del sector empresarial en España (cont.)	106
Tabla II.7.1-2. Empresas innovadoras periodo 2005-2007. Innovación de producto y/o proceso	107
Tabla II.7.1-3. Empresas innovadoras, Intensidad en innovación y Distribución del gasto en innovación del sector empresarial en España por rama de actividad	108
Tabla II.7.1-4. Factores que dificultan la innovación: detalle sectorial (2005 - 2007). Porcentaje de empresas	110
Tabla II.7.1-5. Factores que influyen en la decisión de no innovar: detalle sectorial (2005 - 2007). Porcentaje de empresas	111
Tabla II.7.2-1. Resultados generales Comunidades Autónomas 2007	111
Tabla II.7.2-2. La innovación del sector empresarial en la Comunidad Valenciana	113
Tabla II.7.2-2. La innovación del sector empresarial en la Comunidad Valenciana (cont) ...	115
Tabla II.7.2-3. Empresas innovadoras periodo 2005-2007 en la Comunidad Valenciana. Innovación de producto y/o proceso	116
Tabla II.7.2-4. Empresas con innovación tecnológica en la Comunidad Valenciana por rama de actividad (% s/ total)	117
Tabla II.7.2-5. Distribución del gasto en innovación empresarial de las empresas innovadoras en la Comunidad Valenciana 2003 – 2005 (% s/ total)	119
Tabla II.8.1.1-1. Empresas EIN que han recibido financiación pública en el periodo 2005-2007	125
Tabla II.8.1.1-2. Empresas EIN del sector de las AAGG que han recibido financiación pública en el periodo 2005-2007	126
Tabla II.8.1.4-1. Tipo de inversiones de Capital Riesgo	138

Tabla II.8.2.1-1. Empresas EIN que han solicitado patentes en el periodo 2005-2007	147
Tabla II.8.2.1-2. Empresas EIN del sector de las AAGG que han solicitado patentes en el periodo 2005-2007	147
Tabla II.8.2.2-1. Tipología de programas / iniciativas de difusión de tecnologías	149
Tabla II.8.2.3-2. Cooperación en innovación de empresas EIN en el periodo 2005-2007 según tipo de interlocutor	154
Tabla II.8.2.3-3. Cooperación en innovación de empresas EIN del sector de las AAGG en el periodo 2005-2007 según tipo de interlocutor	155
Tabla III.4.2.-1. Sistemas de impresión en Europa 1999-2009. Cuotas de mercado	194
Tabla III.4.2.-2. Productos de impresión en Europa 1999-2009. Cuotas de mercado	195
Tabla III.4.2.-3. Ranking de mercados de impresión en los países europeos por tamaño ...	196
Tabla III.4.3.-1. Magnitud económica de la industria del papel, las artes gráficas y la edición por comunidades autónomas 2007 y 2006	197
Tabla III.4.3.-2. Número de empresas de la industria del papel, las artes gráficas y la edición	199
Tabla III.4.3.-3. Empresas que inician y cesan su actividad en la industria del papel, las artes gráficas y la edición	199
Tabla III.4.3.-4. Forma jurídica de las empresas en la industria del papel, las artes gráficas y la edición 2007 y 2006	200
Tabla III.4.3.-5. Número de empleados y horas trabajadas en la industria del papel, las artes gráficas y la edición	202
Tabla III.4.3.-6. Número de empresas en la industria del papel, las artes gráficas y la edición según estrato de asalariados	203
Tabla III.4.3.-7. La innovación empresarial en el sector Artes Gráficas. España 2007	204
Tabla III.4.3.-7. La innovación empresarial en el sector Artes Gráficas. España 2007 (cont.)	207
Tabla III.4.3.-8. Empresas innovadoras sector AAGG periodo 2005-2007 en España. Innovación de producto y/o proceso	208
Tabla III.4.3.-9. Empresas del sector Madera, papel, edición, artes gráficas con innovación tecnológica en la Comunidad Valenciana (% s/ total)	209
Tabla III.4.3.-10. Distribución del gasto en innovación empresarial de las empresas innovadoras del sector Madera, papel, edición, artes gráficas en la Comunidad Valenciana 2003 - 2005 (% s/ total)	209
Tabla III.4.3.-11. Factores que dificultan la innovación en las empresas innovadoras del sector de las artes gráficas en España 2005 – 2007 (% de empresas)	210
Tabla III.4.3.-12. Factores que dificultan la innovación en las empresas innovadoras del sector de las artes gráficas en la Comunidad Valenciana 2005 – 2007 (% de empresas)	210
Tabla III.4.3.-13. Factores que influyen en la decisión de no innovar en las empresas innovadoras del sector de las Artes Gráficas en España 2005 - 2007 (% de empresas)	211
Tabla III.4.3.-14. Factores que influyen en la decisión de no innovar en las empresas innovadoras del sector de las artes gráficas en la Comunidad Valenciana 2005 - 2007 (% de empresas)	212
Tabla V.1.1. Coeficientes de regresión β de los análisis de regresión con la variable “Obtención de subvenciones” como predictora y el “Desempeño innovador” como variable dependiente	251

Tabla V.2.1. Coeficientes de regresión β de los análisis de regresión con las “Características de las empresas” como variable predictora y la variable “Obtención de subvenciones” como variable dependiente	257
Tabla V.3.1. Coeficientes de regresión β de los análisis de regresión con la variable “Características de las empresas” como variable predictora y el “Desempeño innovador” como variable dependiente	263
Tabla V.4.1. Coeficientes de regresión β de los análisis de regresión con la variable “Obtención de subvenciones” como variable predictora y las “Características de las empresas” como variables dependientes	267
Tabla V.4.2. El efecto mediador de las “Características de las empresas” entre la “Obtención de subvenciones” y el “Desempeño innovador”. Coeficientes de regresión β	269
Tabla V.4.2. El efecto mediador de las “Características de las empresas” entre la “Obtención de subvenciones” y el “Desempeño innovador”. Coeficientes de regresión β (cont.)	270

FIGURAS

Figura II.3.1. Modelo Technology Push	18
Figura II.3.2. Modelo Market Pull	19
Figura II.3.3. Modelo de solapamiento simultáneo	20
Figura II.3.4. Modelo por etapas departamentales	21
Figura II.3.5. Modelo Mixto interactivo de Trott	22
Figura II.3.6. Modelo Mixto de Kline	23
Figura II.3.7. Fases de desarrollo de producto Secuenciales (A) vs. Solapadas (B y C)	25
Figura II.3.8. Ejemplo de Modelo en Red	27
Figura II.5.3.-1. El sistema español de innovación	54
Figura II.8.1.1-1. Principales fuentes de financiación pública	125
Figura IV.3.1. Resumen de las hipótesis propuestas	226
Figura V.1.1. Relación entre la “Obtención de subvenciones” por parte de las empresas y su “Desempeño innovador”	249
Figura V.2.1. Relación entre la “Obtención de subvenciones” por parte de las empresas y sus “Características estructurales”	252
Figura V.3.1. Relación entre el “Desempeño innovador” y las “Características” de las empresas	258
Figura V.4.1. Medición del efecto mediador de las características de las empresas entre la “Obtención de subvenciones” por parte de las empresas y su “Desempeño innovador”	265
Figura VI.2.1. Resumen de las hipótesis plateadas y resultados alcanzados	285

CUADROS

Cuadro II.5.1-1. Sectores españoles en la tipología de Pavitt	50
Cuadro II.5.1.-2. El Sistema Nacional de Innovación. Subsistemas que lo configuran. Objetivos y medios de actuación	54
Cuadro II.5.3.3.-1. Relación de OPI's en España	60
Cuadro II.6.2.1. Políticas de promoción de la innovación: tipología	89
Cuadro II.8.1. Medidas de estímulo y apoyo a la I+D+I	121
Cuadro II.8.2.3-1: Factores que facilitan o dificultan la cooperación en actividades de I+D+I	151
Cuadro II.9.1. Algunos estudios sobre el impacto de las subvenciones públicas en la I+D+I empresarial	184
Cuadro III.2.-1. CNAE-93: Secciones relacionadas con el Sector de Artes Gráficas	190
Cuadro III.5.2.-1. Fortalezas y debilidades del sector de las Artes Gráficas	216
Cuadro III.5.2.-2. Amenazas y oportunidades del sector de las Artes Gráficas	217
Cuadro IV.4.2.1. Variable "Obtención de subvenciones"	229
Cuadro IV.4.2.2. Variable "Desempeño innovador"	231
Cuadro IV.4.2.3.-1. Variable "Características de las empresas asociadas con factores de la empresa"	235
Cuadro IV.4.2.3.-2. Variable "Características de las empresas relacionadas con el mercado"	236
Cuadro IV.4.2.3.-3. Variable "Características de las empresas relacionados con indicadores tecnológicos"	242
Cuadro IV.4.2.4. Cuadro resumen de las variables incluidas en el estudio	243

GRÁFICOS

Gráfico II.5.4.1.1-1. Esfuerzo en I+D por Comunidades Autónomas. Año 2007	82
Gráfico II.5.4.1.1-2. Intensidad de gasto en I+D por Comunidades Autónomas. Año 2007 .	82
Gráfico II.7.1-1. Distribución del gasto en actividades para la innovación tecnológica según clase de gasto, en porcentaje. Año 2007	105
Gráfico II.7.2-1. Esfuerzo en I+D por Comunidades Autónomas. Año 2007	112
Gráfico II.7.2-2. Distribución del gasto en actividades para la innovación tecnológica según clase de gasto, en porcentaje. Año 2006	114
Gráfico II.8.1. Financiación del gasto privado en I+D según origen de los fondos. 2000-2007	122
Gráfico III.4.3.-1. Distribución del gasto en actividades para la innovación tecnológica según clase de gasto, en porcentaje en el sector de AAGG en España. Año 2007	205

I. INTRODUCCIÓN

I.1. EL PLANTEAMIENTO DE LA TESIS. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Los cambios producidos en la esfera socioeconómica, están obligando a las empresas españolas a realizar un ejercicio de adaptación ante los nuevos retos que se presentan en el ámbito internacional. La innovación tecnológica, las inversiones, la cultura empresarial, la formación y la competencia son aspectos, todos ellos, sobre los que gravita la competitividad de las empresas.

El progreso tecnológico, a través de la inversión en actividades de investigación y desarrollo tecnológico e innovación, y su adecuada implementación en el mercado, son uno de los factores considerados más importantes para la mejora de la productividad y la competitividad del sistema productivo, razón por la que resulta evidente que tiene efectos positivos en el crecimiento económico a largo plazo de los países y por lo tanto en el bienestar social.

Es por tanto un hecho innegable, que la innovación está considerada como uno de los principales impulsores del progreso económico, así como uno de los factores más importantes para la solución de una amplia variedad de problemas en campos muy diversos, pues se trata de una actividad directamente relacionada con la mejora de la competitividad de las empresas y, consecuentemente, con la capacidad competitiva de la economía.

Y así lo detectan tanto las empresas como las instituciones que, conocedores de que para la supervivencia en el actual modelo económico, es necesario disponer de la tecnología necesaria para desarrollar ventajas competitivas basadas en factores de diferenciación de los productos, en el diseño y calidad que incorporan y en las prestaciones que ofrecen, son cada vez más conscientes de la importancia de las innovaciones tecnológicas, como principal fuente del incremento de la productividad y de la actividad económica en su conjunto, así como de la necesidad de entender la innovación como una manera de producir, asimilar y utilizar el conocimiento para generar productos y servicios de valor añadido en los ámbitos económico y social.

En este contexto, las empresas son asimismo los principales agentes del cambio técnico y su desempeño es fundamental para el progreso tecnológico y el crecimiento económico de un país.

En este contexto, las Administraciones Públicas de todos los países desarrollados han ideado mecanismos para proveer condiciones favorables y garantizar un flujo continuo de innovaciones a través del diseño de políticas de innovación. Los diferentes gobiernos han desarrollado en los últimos años estrategias nacionales y políticas de fomento de las actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación, para potenciar aquellos elementos que influyen en las actividades de innovación y en la mejora de su impacto económico, con objeto de alcanzar objetivos de progreso económico. En esta línea, en el marco de las políticas de innovación, los diferentes estados realizan cuantiosas inversiones para la puesta en marcha de programas, estrategias e instituciones que apoyan y estimulan el esfuerzo innovador de las empresas, de modo que fomentan las actividades de I+D+I a través de estructuras de transferencia y difusión de tecnología, centros y laboratorios propios, promoción de nuevas empresas de base científico-tecnológica, por medio de contratos con entidades públicas o privadas, financiando actividades de este tipo a universidades y centros de investigación sin ánimo de lucro, así como definiendo políticas públicas orientadas a fomentar las actividades de I+D+I de las empresas privadas, ya sea directamente o con incentivos fiscales.

Y estas inversiones, además, tienen una evolución creciente gracias al reconocimiento de que la actividad innovadora, no sólo beneficia a las empresas y a la economía sino que también, contribuye a alcanzar el bienestar social.

De hecho, no en vano, la Comisión Europea, en el Libro Verde de la Innovación (1995), señala que la capacidad de innovación de las empresas y el apoyo prestado por los poderes públicos, constituyen las condiciones de mantenimiento y de refuerzo de esta competitividad y el empleo.

Todo esto se ha reflejado en un continuo incremento de los recursos humanos y financieros que las empresas y las distintas administraciones dedican a las actividades de Investigación,

Desarrollo e Innovación y, de forma paralela, en el crecimiento de la investigación pura y aplicada en las universidades y otros centros especializados en investigación.

Ahora bien, así como las grandes empresas o las comunidades científicas universitarias, acostumbradas ambas a competir en mercados (científicos o económicos) amplios, desarrollan con éxito estrategias de crecimiento basadas en la innovación alcanzada por medios propios, las pequeñas y medianas empresas, que forman la mayoría del entramado empresarial español, encuentran serias dificultades para desarrollar y adaptar las innovaciones a su particular escala de recursos y mercado.

Asimismo, la rapidez y complejidad del cambio técnico actual, así como los cambios en las condiciones organizativas y de mercado adecuadas para el desarrollo de la innovación por parte de las empresas, han generado un debate muy intenso acerca de cuál sería la intervención más eficiente por parte de los gobiernos en el proceso de innovación para apoyar el cambio tecnológico.

En este sentido, se han realizado numerosas investigaciones, cuyos resultados pueden resultar cruciales para el diseño y ejecución de las políticas públicas que promueven la innovación tecnológica, ya sea porque miden la eficacia de las políticas públicas orientadas a fomentar las actividades de I+D+I de las empresas, o porque miden el impacto de la I+D+I en las empresas, en términos de resultados económicos y tecnológicos.

Numerosos estudios han evidenciado de forma empírica que las diferencias de comportamiento y de resultados obtenidos entre empresas innovadoras y no innovadoras, reflejan claramente la necesidad de apostar por la innovación tecnológica, con el objeto de que las empresas consigan mayores cotas de productividad.

Por este motivo se plantea la presente investigación doctoral. Para tratar de aportar nuevas evidencias empíricas acerca de, por una parte, el efecto que tiene el desarrollo por parte de las empresas de actividades de innovación y, por otra, contrastar si la intervención pública consigue alcanzar los objetivos inicialmente previstos con la concesión de subvenciones públicas para promover el desarrollo de actividades de I+D+I, esto es, promover el avance tecnológico, fomentar el crecimiento económico y provocar cambios de comportamiento en las empresas que favorezcan la difusión del conocimiento.

Bajo esta perspectiva, y dado que gran parte de la literatura existente se centra en las empresas de todo el territorio nacional, sin diferenciar por sectores, se consideró realizar la investigación en un sector determinado. Finalmente, el estudio se ha centrado en la industria de las Artes Gráficas, debido a que se trata de una industria que constituye un sector importante en el tejido industrial de la geografía española, al caracterizarse por unos parámetros bastante importantes, con respecto a otros sectores, la evolución de los cuales durante la última década ha sido de claro crecimiento. Además, se trata de un sector cuya aportación en términos económicos al conjunto de la actividad manufacturera, es muy importante. La actividad de este sector viene fuertemente marcada por la amplia variedad de productos demandados lo que, junto con el tamaño de sus tiradas, condiciona básicamente las tecnologías exigidas por la economía y calidad de la impresión, las inversiones técnicas e industriales necesarias y, en consecuencia, el tamaño de las empresas.

Además de centrar la investigación en un sector importante como el de las Artes Gráficas, Edición y Reprografía, se estudia la relación entre diversas variables identificadas con características estructurales y organizativas de las empresas, e indicadoras de su dinámica innovadora, entre las diferentes fuentes de financiación públicas a las que pueden acceder para el desarrollo de actividades de I+D+I y, además, se han considerado diferentes medidas del desempeño innovador llevado a cabo por las empresas gráficas, para tratar de delimitar más concretamente las ventajas que pueden derivarse de la intervención pública llevada a cabo por el Gobierno Central, así como por parte de las diferentes Comunidades Autónomas o, incluso, de la Unión Europea, para fomentar el incremento del esfuerzo tecnológico de las empresas. Asimismo, se contrasta empíricamente el rol mediador que las características de las empresas desempeñan en la relación que puede existir entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas del territorio nacional.

En definitiva, el objetivo final del estudio se circunscribe a una estimación del efecto de la política sobre la actividad innovadora empresarial, teniendo en cuenta los usuarios de la ayuda y su posible relación con el efecto final de la política. Esto es, se plantea esta investigación con

el objetivo de contrastar empíricamente el rol mediador de las características estructurales de las empresas en la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España, de manera que se pueda definir la mejor combinación posible entre empresarios, innovación, modernización tecnológica, financiación pública, financiación privada y apoyo en organismos intermedios.

Además, se contrastará si el rol mediador de las características estructurales de las empresas difiere en función del tipo de subvenciones obtenidas por las empresas (europeas, nacionales o regionales), o de si el desempeño innovador de la empresa se traduce en un tipo de innovación u otro (de producto, de proceso, organizativa o de comercialización). De este modo, se proponen algunos vínculos entre la obtención de subvenciones y las características de las empresas, y diferentes medidas del desempeño innovador.

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, la presente investigación doctoral se ha estructurado de la forma siguiente.

I.2. LA ESTRUCTURA DE LA TESIS

Tras esta introducción en la que se refleja el planteamiento de la tesis, el documento se estructura en seis capítulos y varios anexos.

En el capítulo II se presenta el marco conceptual o los paradigmas en los que se integra la investigación, esto es, se definen nociones clave relacionadas con un concepto básico y fundamental en este estudio: la *innovación*. En los primeros subepígrafos se abordan definiciones básicas como son la innovación, tipos de innovación, modelos de innovación y estrategias en la empresa, haciendo un repaso sobre los factores que favorecen y dificultan el desarrollo de tareas innovadoras en las empresas.

A continuación, y una vez demostrada la dependencia de la innovación empresarial con respecto a factores externos, se desarrolla el concepto de “Sistema de Innovación”, distinguiendo entre las dimensiones nacional, regional y local y detallando cuáles son los agentes y factores que componen los sistemas de innovación. Este subepígrafe finaliza con un breve repaso sobre las cifras más importantes y principales indicadores del Sistema Nacional de Innovación y el Sistema de Innovación en la Comunidad Valenciana¹. El capítulo continúa con un análisis de la evolución del diseño de la política de apoyo a la innovación empresarial para, seguidamente, hacer un análisis de la situación de la innovación empresarial en España y en la Comunidad Valenciana, haciendo un repaso a grandes rasgos de las diferentes actividades innovadoras llevadas a cabo por las empresas. A continuación, se incluye una taxonomía sobre las medidas, financieras o no, de estímulo, fomento y apoyo a la I+D+I de mayor importancia, tanto a nivel nacional como en la Comunidad Valenciana y a nivel europeo, cuya descripción se completa en uno de los Anexos.

El capítulo termina con una exhaustiva revisión de la literatura existente sobre el diseño y ejecución de las políticas públicas de promoción del desarrollo tecnológico e innovación, así como del impacto que representan en el desarrollo de actividades de I+D+I por parte de las empresas, incorporando una descripción de los trabajos más relevantes al respecto y una presentación de los fundamentos conceptuales que han fomentado el desarrollo de esta investigación.

En el capítulo III se aborda la descripción del sector en el que se centra la investigación, contemplando una descripción de los subsectores que lo integran, las cifras más significativas en el mercado internacional, el contexto europeo y los principales rasgos de la industria en España y en la Comunidad Valenciana.

¹ En un principio se pretendía realizar la investigación de forma general para las empresas del sector gráfico a nivel nacional y particularizar la investigación para las empresas de la Comunidad Valenciana. No obstante, el estudio se ha limitado a nivel nacional porque los datos adquiridos al INE no permitían distinguir entre Comunidades Autónomas, alegando motivos de confidencialidad. Ahora bien, aunque la investigación no se centra en la Comunidad Valenciana, dado que el doctorado lo realizo en la Universidad Politécnica de Valencia, me ha parecido interesante particularizar parte de la investigación en esta comunidad.

A continuación, se abordan en el capítulo IV los objetivos de la presente investigación, el planteamiento y desarrollo de hipótesis, así como el diseño y la metodología llevada a cabo, incluyendo información relativa a la muestra, información sobre la medición de las diferentes variables del modelo, así como una descripción de los modelos propuestos para el desarrollo del estudio. El capítulo finaliza con un adelanto de la originalidad del modelo teórico planteado para la investigación, con respecto a otros estudios previamente realizados.

En el capítulo V se incluyen los resultados obtenidos al contrastar las hipótesis planteadas, con cada uno de los modelos propuestos, así como un análisis cuantitativo y cualitativo en cada caso y una discusión de los resultados alcanzados.

Para finalizar, en el capítulo VI se resaltan las principales conclusiones a las que se llegan con los modelos propuestos, destacando las contribuciones que supone la presente investigación. Se recoge finalmente un reconocimiento de las principales limitaciones que puede presentar la investigación y las sugerencias para futuras investigaciones.

Tras estos capítulos se incluye en los correspondientes Anexos, información sobre los resultados obtenidos al realizar el análisis multivariante de las diversas variables utilizadas en la investigación, una descripción más amplia de los diferentes instrumentos que la administración pone a disposición de las empresas para financiar las actividades innovadoras que lleven a cabo, una relación de las siglas utilizadas a lo largo de la investigación, la *“Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las empresas”* realizada por el INE a las empresas en 2006 y, por último, las referencias bibliográficas consultadas.

II. ESTADO DEL ARTE. MARCO TEÓRICO

II.1. Innovación. Conceptos básicos

Como indican en sus trabajos Galbraith y Lower (1993), hace algunas décadas los modelos de organización presentaban una clara pauta mecanicista claramente definida por un movimiento continuo hacia la obtención de la mayor rentabilidad posible en base a incrementar la competitividad de las empresas. Pero a finales del siglo XX las empresas se ven obligadas a nuevos retos, no sólo en costes, calidad y precio –clásica base de esa competitividad–, sino incluso en la rapidez con que son capaces de responder y satisfacer las necesidades de sus clientes y en su capacidad de adaptación a las transformaciones que se produzcan en su entorno.

La sociedad actual es testimonio directo de un proceso de cambios acelerados en la economía internacional que condicionan planteamientos empresariales en aspectos clave de su organización, su capacidad de servicio y en los productos que ofrecen al mercado.

Según los autores, desde principios de siglo hasta principios de los 90, las calidades en que se apoyaba cualquier concepción ortodoxa de una organización empresarial eran: estabilidad, una cierta burocracia, orientación funcional, organización alrededor de las tareas, control a través del mando jerárquico y escasez de información, fundamentalmente.

Hasta hace relativamente pocos años, esta concepción de la empresa ha sido generalmente aceptada como un paradigma empresarial para definir como debían ser las empresas y sus estructuras organizacionales.

Pero en la actualidad las empresas se enfrentan al surgimiento de nuevos valores básicos prioritarios de los que dependerá su éxito y supervivencia: las relaciones económicas se han transformado en universales e interrelacionadas; las barreras arancelarias disminuyen e incluso desaparecen, con la consecuente ampliación de los mercados; los avances tecnológicos son continuos y presentan una rápida capacidad de difusión; la mayor formación e información de los clientes y un mercado global más transparente, propician un aumento cuantitativo y cualitativo en la competencia; los mercados actuales se caracterizan por una creciente exigencia de renovación en los productos, cuya vida se ha reducido drásticamente por la cada vez más frecuente sustitución exigida por los consumidores; se ha producido un desplazamiento del centro de gravedad de la actividad empresarial de la producción al mercado y a los clientes; las organizaciones conviven con cotas cada vez más altas de dificultad, riesgo e incertidumbre.

En este marco de referencia, las empresas han de tratar de adaptarse a las nuevas exigencias de los mercados que, según el estudio de Gómez (1996), se orientan a:

- Hacer frente a una competencia cada vez más preparada y a unos clientes más exigentes.
- Mantener los productos a la vanguardia de la técnica dentro de unos costes que permitan competir.
- Diseñar unas organizaciones flexibles que faciliten una adaptación rápida a las nuevas demandas del mercado.
- Contar con unas personas motivadas que se integren en el proyecto de empresa asumiendo el reto profesional y el servicio como norma de conducta.

Estos nuevos retos obligan a que las estructuras organizacionales de las empresas sean capaces de adaptarse con flexibilidad y rapidez a un entorno competitivo que presenta, en general, claras tendencias a una reducción de los márgenes de beneficio, resultado de la fuerte competencia global.

De aquí se deduce la necesidad de encontrar una concepción organizativa más flexible que sea capaz de dar respuesta a las necesidades que se plantean en el presente y en el futuro, con un claro propósito de anticipación.

Es esta anticipación la que introduce un concepto básico y fundamental: la **innovación**.

En la competitividad de las empresas influye un marco de condiciones comunes para todas, dentro del cual, cada unidad empresarial alcanza niveles de competitividad muy diferentes como consecuencia de la forma en que se relaciona con un conjunto de factores, buena parte de los cuales están relacionados directa o indirectamente con la innovación y la tecnología: novedad, calidad de los productos, tecnologías de proceso empleadas, organización de la producción, plazos de entrega, etc. Por ello, como indicó Kanter (1985), no parece discutible que la capacidad innovadora sea posiblemente uno de los factores de competitividad más importantes en la empresa, la principal posibilidad de las organizaciones para mantener sus niveles de resultados ya que, según Hayes y Abernathy (1980), un bajo nivel de adopción de innovaciones podría ser causa de declive económico y organizativo. Sobre todo, si consideramos el caso de empresas que compiten en sectores maduros, descritos por Grant (2004) como aquellos cuyo ritmo de cambio tecnológico es reducido, la búsqueda de la diferenciación en éstos requiere el seguimiento de estrategias de innovación, como veremos en un apartado posterior.

De hecho, Geroski y Machin (1992) indican que las fuertes presiones competitivas en algunos mercados obligan a las empresas a la introducción de nuevos productos y procesos de forma regular, si es que quieren sobrevivir y mantener un crecimiento sostenido, siendo además muy elevada la presión a la que se ven sometidas derivada de los ciclos de vida cada vez más cortos de los productos y procesos. Además, Porter (1991) añade que la competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar, y las empresas pueden conseguir ventajas competitivas a través de la innovación. El entorno, caracterizado por su alto grado de turbulencia, dinamicidad y complejidad, exige por parte de las empresas una respuesta estratégica de innovación que sea capaz de mantener e incrementar su competitividad y le permita responder con celeridad y combinando los principios de eficacia y eficiencia a las exigencias que la sociedad y los mercados les plantean.

Es por ello que, tanto el concepto de innovación como su tipología, han sido un tema de interés permanente y han sido ampliamente estudiados en la literatura especializada. Las diferentes perspectivas desde donde se ha abordado este tema, llevan fácilmente a la confusión cuando se intenta hacer comparaciones, ya que los conceptos de innovación utilizados, con frecuencia no suelen ser parecidos.

Una revisión de los distintos enfoques de este concepto nos muestra la amplitud de puntos de vista adoptados a lo largo de la historia reciente. Schumpeter (1939) se refirió a los procesos de innovación como "los vientos de destrucción creadora" y visualizaba al empresario, más como emprendedor que como gestor. Para este economista austriaco la innovación consiste, no sólo en nuevos productos y procesos, sino también en nuevas formas de organización, nuevos mercados y nuevas fuentes de materias primas; estudia el concepto como un todo, desarrollándolo a partir de las primeras ideas aportadas por él mismo –Schumpeter (1934)–, pero siempre a partir de la introducción de un nuevo aspecto en el proceso económico en que nos encontremos; enfatiza la importancia de los *nuevos productos* en la estimulación del crecimiento económico, muy por encima de la importancia que puede tener un cambio en los precios de los productos ya existentes; para Schumpeter, el éxito radica en la habilidad que la entidad tenga para adquirir y utilizar el conocimiento y aplicarlo al desarrollo de nuevos productos. Además, en 1942 Schumpeter utiliza el término empresario innovador para referirse a aquellos individuos que con sus acciones causan inestabilidades en los mercados. Define al empresario innovador (emprendedor) como una persona dinámica y fuera de lo común, que promueve nuevas combinaciones o innovaciones.

En la misma línea, Rothwell (1994) define la innovación como un proceso que incluye la técnica, el diseño, la fabricación y las actividades comerciales y de gestión implícitas en la venta de un nuevo producto o el uso de un nuevo proceso de fabricación o equipamiento. Tushman (1977) analiza la innovación como un proceso de información; Quinn (1979) la estudia como la creación e introducción de soluciones originales para las nuevas o ya identificadas necesidades; Rogers (1983), se centra en la difusión como parte del proceso de innovación; Cooper (1984) lo enfoca desde la perspectiva del éxito de las estrategias de innovación; Von Hippel (1988) destaca la importancia de los usuarios como fuente de innovación; Van de Venen (1989) investiga el papel de la gestión y la dirección empresarial en el proceso de innovación; Porter (1990) relaciona innovación con competitividad, resaltando su necesidad para aquella; Muñoz – Seca (1992) vincula la innovación con el aprendizaje y la formación de los individuos que participan en su proceso, definiéndolo como un proceso

continuo basado en el uso eficiente de la base de conocimientos existente. Sin olvidar otras concepciones de la innovación como las de Drucker (1986), quien define que “innovación es el uso sistemático, como oportunidad, de los cambios en la sociedad, en la economía, en la demografía y en la tecnología” anotando además que “la innovación consiste en la búsqueda organizada y con un objetivo de cambio, y en el análisis sistemático de las oportunidades”, frase orientada a los empresarios en el sentido de buscar siempre cambios que aporten un valor añadido al cliente y, por tanto, un beneficio adicional a su negocio.

Myers y Marquis (1969) insisten en que la innovación no puede concebirse como una acción individual, sino como un proceso total de subprocesos interrelacionados. No se trata de concebir una nueva idea, inventar un nuevo recurso o el desarrollo de un nuevo mercado. El proceso consiste en todos estos aspectos, pero interactuando de una manera integrada. Por otra parte, Rogers y Shoemaker (1972) van un poco más allá y tratan de clarificar el uso del término “nuevo” en el contexto de la innovación, de modo que indican que no hay que considerar el tiempo que transcurre desde su primer uso o su descubrimiento para considerar si una idea es o no nueva sino que, aquella idea que para el individuo sea nueva y diferente, es una innovación².

Como se puede apreciar, muchos autores han estudiado este concepto, siempre relacionándolo con el mundo de la empresa y sus objetivos, planteándolo, según Revilla (1996), “... como el mecanismo que hace que se transforme tanto la estrategia, como la estructura de actividades de la empresa. La experiencia y la literatura respecto a esto nos muestran como este proceso es, la mayor parte de las veces, un factor clave de éxito”. Según esto, la innovación se muestra como una actitud empresarial necesaria para mantener a la empresa en constante avance, tal y como lo ponen de manifiesto Escorsa y Solé (1988), en su análisis de la innovación tecnológica en Cataluña. En este sentido lo han expresado Fradette y Michaud (1999): “... si no podemos continuar confiando en nuestra capacidad para prever el futuro, deberemos crear unas organizaciones dinámicas capaces de aprovechar lo imprevisible y convertirlo en ventaja para nosotros”, es decir, orientar nuestra organización al cambio y este a la búsqueda de lo innovador.

Escorsa y Valls (2003) recogen algunas otras definiciones aportadas por diferentes autores:

- S. Gee (1981): “La innovación es el proceso mediante el cual, a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad, se desarrolla un producto, técnica o servicio útil.”
- J. Pavón y R. Goodman (1981): “Innovación es el conjunto de actividades, inscritas en un determinado período de tiempo y lugar, que conducen a la introducción con éxito en el mercado, por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejores productos, servicios o técnicas de gestión y organización”
- A. Piatier (1987): “La innovación es una idea transformada en algo vendido o usado”.

Algunos autores hacen hincapié, no solo en el concepto de innovación, sino también en la necesidad de llevar a cabo una adecuada difusión. En esta línea, Ray (1984) indica que la innovación, entendida como cambio, se presenta como algo nuevo, como algo que permite a la empresa ser más atractiva en sus productos o servicios; es el factor capaz de hacer distinta una empresa de la de sus competidores. Esta exigencia de cambio surge, en primer lugar, de la más poderosa de las razones, la necesidad de la empresa de sobrevivir. De aquí nace la fuerza, la razón y la contundencia de este proceso, que nos lleva a renovar las ideas y los principios de actuación. Pero no hay que olvidar que el objetivo principal es el de convertir esas mejoras empresariales individuales en mejoras o cambios globales para la sociedad y, para ello, es esencial que se de difusión a la innovación.

Esto es, para que la innovación tenga éxito es necesario que se difunda, dispersar su

² En este sentido, Trott (2008) hace referencia a la distinción entre *Invencción* e *Innovación*, sugiriendo que la innovación se concibe como la aplicación práctica y comercial de las ideas o las invenciones. La invención es por tanto la concepción de la idea, mientras que la innovación supone el posterior traslado de esa invención a la economía. Esto es:

$$\text{Innovación} = \text{concepción teórica de la idea} + \text{invención técnica} + \text{explotación comercial.}$$

Por tanto, Innovación es la gestión de todas las actividades involucradas en el proceso de la generación de la idea, desarrollo de la tecnología, fabricación y comercialización de un nuevo (o mejorado) producto, proceso de fabricación o equipamiento.

utilización entre la sociedad. De esta forma es cuando realmente la economía se ve afectada y se obtienen los beneficios esperados. Ray (1984) enfatiza que no es la naturaleza de la innovación la que causa directamente la fase expansiva de una economía, sino su difusión y, más específicamente, la velocidad de esa difusión entre la sociedad. Se pueden distinguir por tanto tres momentos o estados fundamentales en todo proceso de cambio:

- ▶ La *invención*, como creación de una idea potencialmente generadora de beneficios comerciales, pero no necesariamente realizada de forma concreta en productos, procesos o servicios.
- ▶ La *innovación*, consistente en la aplicación comercial de una idea. Innovar es convertir ideas en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que el mercado valora. Se trata de un hecho fundamentalmente económico que incrementa la capacidad de creación de riqueza de la empresa y, además, tiene fuertes implicaciones sociales. Esta definición debe ser entendida en un sentido amplio, pues cubre todo el espectro de actividades de la empresa que presuponen un cambio sustancial en la forma de hacer las cosas, tanto en lo que se refiere a los productos y servicios que ella ofrece, como a las formas en que los produce, comercializa u organiza.
- ▶ La *difusión*, que supone dar a conocer a la sociedad la utilidad de una innovación. Este es el momento en el que un país percibe realmente los beneficios de la innovación. El proceso de difusión de innovaciones forma parte del propio proceso innovador, determinando su éxito o su fracaso.

Frente a estos conceptos de innovación presentados por diversos investigadores, las organizaciones (públicas, públicas con participación privada, o privadas) implicadas en el proceso, utilizan en sus programas conceptos basados en los que se acaban de exponer.

Así, la Comisión Europea, en su Libro Verde de la Innovación (1995), pone de manifiesto que la innovación es la transformación de una idea en un producto o un servicio comercializable nuevo o mejorado, un procedimiento de fabricación o distribución operativo, nuevo o mejorado, o un nuevo método de proporcionar un servicio social. Es por lo tanto una definición ligada al **proceso**. Sin embargo cuando con el término "innovación" hace referencia al producto, equipo, procedimiento o servicio nuevo o mejorado que se lanza al mercado, el énfasis se coloca en el **resultado del proceso**. En este caso, una innovación se considera como tal cuando se ha introducido en el mercado (innovaciones de productos) o se ha utilizado en el proceso de producción de bienes o de prestación de servicios (innovaciones de proceso).

La CEOE (Confederación Española de Organizaciones Empresariales) (1999), la entiende como *el proceso por el cual las ideas se convierten finalmente en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados, que son bien aceptados por el mercado*. Esas ideas pueden referirse a aspectos comerciales, gerenciales o tecnológicos de la empresa. La finalidad de la innovación, entonces, sería básicamente la colocación en el mercado de sus resultados, por lo que la empresa, aún no siendo el único agente, tendría una responsabilidad fundamental en este proceso. Este proceso innovador tendría además lugar dentro de un sistema de ámbito geográfico, definido como el conjunto de elementos que interactúan entre sí y cuyas relaciones facilitan o dificultan la actividad innovadora.

Por su parte, la extinta Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), dependiente del también extinto Ministerio de Ciencia y Tecnología, entendía el concepto de Innovación como *la generación y adquisición de conocimiento, inmovilizado material, inmovilizado inmaterial, preparación para la producción y preparación para la comercialización*. De esta manera, las mejoras de productividad en procesos y reducción de costes, el lanzamiento de nuevos productos y diferenciación y la optimización del trabajo son todos ellos aspectos relacionados con el concepto de innovación, que llevarían a la puesta en valor del conocimiento y bienes intangibles frente a factores productivos tradicionales, con un desplazamiento desde una economía intensiva en mano de obra a una economía basada en el conocimiento.

El Instituto Nacional de Estadística (INE) considera, por ejemplo, que *una empresa es innovadora si realiza alguna actividad de I+D, diseño, ingeniería, adquisición de tecnología material o inmaterial, comercialización, etc., con el objetivo de lanzar un nuevo producto o proceso*.

El concepto de empresa innovadora que propugna el Manual de Oslo es significativamente más restrictivo, ya que define a este tipo de empresas como *aquellas que lancen al mercado productos o procesos que incorporen mejoras tecnológicas de carácter radical o incremental*.

Con algunos matices propios, la Fundación COTEC (1993), define la innovación como *un paso más dentro del proceso de cambio tecnológico, en el cual existen tres momentos o estados fundamentales: invención, innovación y difusión*. Incluida en este proceso, la innovación consiste en la aplicación comercial de una idea. Se trata de un hecho comercial y social que crea riqueza y no conocimiento. La innovación, pues, queda circunscrita dentro de un marco puramente comercial y no tecnológico. Sin embargo, la innovación, entendida desde este punto de vista, puede darse de forma independiente, pues no es necesario que el innovador haya realizado previamente la invención, sino que puede tomar o adaptar una ya realizada previamente por otro.

La misma Fundación COTEC (1999), introduce el concepto de innovación como *proceso por el cual las empresas obtienen, comercializan y asimilan nuevos productos o procesos; mejoran productos o procesos ya existentes; y modifican las estructuras organizativas o de dirección interna*.

Según el Manual de Oslo (2005), una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. Para que haya innovación, hace falta como mínimo que el producto, el proceso, el método de comercialización o el método de organización sean nuevos (o significativamente mejorados) para la empresa. Este concepto engloba los productos, los procesos y los métodos que las empresas son las primeras en desarrollar y aquellos que han adoptado de otras empresas u organizaciones.

Vemos por tanto que el concepto de innovación se ha abordado desde perspectivas muy diferentes y ha habido un incremento constante en las últimas décadas del interés suscitado por la innovación, habiendo llegado a adquirir la consideración de un medio que permite la consecución de ventajas competitivas sostenibles en el tiempo [Bueno y Morcillo (1993), Camelo et al. (2000), Molina y Conca (2000)]. Por ello, un aspecto relevante en el estudio de la innovación es el relativo a su impacto sobre los resultados de la organización.

Berry y Taggart (1994) apuntaron que el rápido surgimiento de nuevas tecnologías juega un papel importante en los cambios de mercados e industrias, llegando a considerar autores como Porter (1987), Hornschild y Meyer-Krahmer (1992), que el cambio tecnológico es uno de los principales factores que inciden en la competitividad. Aunque fue Shumpeter en 1942 el primero en plantear una idea sistemática al respecto y expresar que las inversiones en activos intangibles, como capital humano e investigación y desarrollo, son un factor clave en el crecimiento económico. En este sentido, y como se irá apuntando en los diferentes apartados de esta investigación, numerosos estudios empíricos han mostrado la importancia del comportamiento innovador de las empresas, reconociendo el impacto de la innovación en aspectos como la competitividad nacional e internacional, el nivel de empleo, las habilidades utilizadas y la tasa de beneficio de las empresas.

Autores como Barro y Sala-i-Martin (1997) condicionaban el crecimiento a los procesos de innovación e imitación de tecnologías, encontrando que la tasa de crecimiento de una economía está determinada por el crecimiento de la innovación de productos y nuevas tecnologías. La tasa de crecimiento de los imitadores converge hacia la de las economías que realizan el esfuerzo de innovación, dado que la imitación es más barata en algún período del proceso de convergencia. Sin embargo, las posibilidades de imitar procesos cada vez se hacen más escasas y van siendo más costosa y la tasa de crecimiento de los imitadores tiende a caer. Es decir, en el largo plazo las economías sólo crecen por su capacidad de innovación.

Otros autores y publicaciones han destacado la relevante importancia de la innovación para llegar a obtener ventaja competitiva. Por ejemplo:

Porter (1999b): "La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria de innovar y mejorar".

Porter (1999a): "Las empresas consiguen ventaja competitiva mediante innovaciones".

Cotec (2001): “Es previsible, que para las economías basadas principalmente en el sector servicios, la falta de actividad innovadora tenga consecuencias sobre la ventaja competitiva y el crecimiento de la productividad. No es posible pero afirmarlo rotundamente, debido a que no hay disponibilidad de datos fiables que lo puedan sustentar”.

Mulet (1999): “El crecimiento y mantenimiento de la competitividad exige a las empresas una continua innovación”.

Rodríguez (1999): “La capacidad de innovación es posiblemente el factor de competitividad más importante para una empresa”.

Después de tan contundentes afirmaciones, podríamos afirmar que la relación entre innovación y competitividad parece clara y provechosa.

Para concluir, puede observarse que todas las definiciones anteriores tienen en común el hecho de que la innovación es tal cuando se introduce con éxito en el mercado, lo que pone de manifiesto la estrecha relación entre innovación y competitividad y también entre la novedad y la satisfacción de la necesidad social.

II.2. Tipos de Innovación.

Como se ha reflejado en el apartado anterior, un sinfín de autores han tratado de definir de manera distinta la innovación, pero podemos encontrar como elemento común de casi la totalidad de las definiciones, el especial énfasis que la mayor parte de ellos hacen en la introducción con éxito de una novedad técnica en los mercados, de forma que si los nuevos productos o servicios no son aceptados por el mercado no hay innovación –novedad y aplicación-. Dicho de otra forma, la innovación se refiere a una idea nueva hecha realidad y llevada a la práctica, obteniendo algo hasta entonces no utilizado.

Son diversos los criterios a través de los cuales se pueden clasificar las innovaciones.

Resulta obligado iniciar la definición de las diferentes clases de innovación con la realizada por Schumpeter (1934), primer autor que puso por escrito la innovación como agente de una economía, y según el cual podemos distinguir hasta cinco tipos de innovación *según* cuál sea *su naturaleza*, el objetivo que se pretende conseguir:

- La introducción en el mercado de un nuevo bien o una nueva clase de bienes, es decir, algo con lo que los consumidores aún no están familiarizados o que presenta diferente calidad (**innovación de producto**).
- La introducción de un nuevo método de producción basado en un descubrimiento científico, o bien una nueva forma de tratar comercialmente un producto determinado, es decir, un método que no haya sido probado todavía en la rama industrial que se considera (**innovación de proceso**).
- La **creación de un nuevo mercado** en un área geográfica, tanto si ese mercado ya existía en otra área, como si no existía. Se trata de abrir un nuevo mercado en el que la rama industrial que se considera no había entrado todavía, aunque en el mercado pudiera existir previamente. Se puede entender en un sentido geográfico, de ampliación de mercado, o en un sentido comercial, de mejor atención a una demanda específica ya existente pero no satisfecha plenamente.
- La **conquista** de una nueva fuente de suministro de **materias primas**, de factores de producción o de productos semielaborados, nuevamente sin tener en cuenta si esa fuente existía ya o bien ha de ser creada de nuevo.
- La implantación de una **nueva estructura de mercado**, un nuevo tipo de organización empresarial más competitiva, como podría ser por ejemplo, la creación de una posición de monopolio.

Edquist (2001) considera fundamental identificar los determinantes de la innovación justificando que, aunque las innovaciones suelen ser nuevas creaciones llevadas a cabo por empresas (o personas) que tienen una gran importancia económica, es más frecuente que se trate de nuevas combinaciones de elementos ya existentes. El autor distingue entre **Innovación de producto** e **Innovación de proceso** según se trate de innovar en bienes y servicios o en cómo se producen esos bienes y servicios respectivamente. Establece la siguiente taxonomía de las innovaciones:

- **Innovación de producto**. Distingue entre innovación de bienes o de servicios.
- **Innovación de proceso**. Pueden ser innovaciones tecnológicas o innovaciones organizativas.

Según el autor, tan solo las innovaciones de bienes y las de procesos tecnológicos son innovaciones de tipo 'material'. Las innovaciones de los procesos de organización y las de servicios son innovaciones "intangibles", aunque cada vez son más importantes para el crecimiento económico y el empleo.

En esta misma línea, en el Manual de Oslo (2005), se distinguen cuatro tipos de innovación:

- **Innovación de producto**: se corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina. Esta definición incluye la mejora significativa de las

características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales. Las innovaciones de producto pueden utilizar nuevos conocimientos o tecnologías, o basarse en nuevas utilizaciones o combinaciones de conocimientos o tecnologías ya existentes. El término “producto” cubre a la vez los bienes y los servicios. Las innovaciones de producto incluyen la introducción de nuevos bienes y servicios y las mejoras significativas de las características funcionales o de utilización de bienes y servicios existentes.

A su vez, las innovaciones de producto pueden presentar dos formas, *según el grado de ruptura* que ésta ha supuesto dentro del mercado o del sector:

- ✓ **Innovación total o radical:** Implica una ruptura con lo ya establecido. Son innovaciones que crean productos tecnológicamente nuevos que no pueden entenderse como una evolución natural de los ya existentes anteriormente sino que es un producto nuevo en el mercado que presenta diferencias significativas respecto a los fabricados anteriormente en cuanto a su finalidad, prestaciones, características, componentes, etc. Este tipo de innovaciones puede introducir tecnologías completamente nuevas o nuevos usos de tecnologías basadas en la combinación de otras ya utilizadas. Aunque no se distribuyen uniformemente en el tiempo como las innovaciones incrementales, si surgen con cierta frecuencia. Se trata de situaciones en las que la utilización de un principio científico nuevo provoca la ruptura real con las tecnologías anteriores.
- ✓ **Innovación progresiva o incremental:** Se trata de pequeños cambios realizados en productos ya existentes y dirigidos a incrementar la funcionalidad y las prestaciones de la empresa que, si bien aisladamente son poco significativas, cuando se suceden continuamente de forma acumulativa pueden constituir una base permanente de progreso. Un producto puede ser mejorado en términos de mejores prestaciones o costes más bajos, mediante el uso de materiales o componentes con mejores rendimientos de uso, o mejorando alguna de sus partes si es un producto complejo que forma un sistema. Esta innovación no exige nuevos conocimientos técnicos.
- **Innovación de proceso:** es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos. Pueden tener por objeto disminuir los costes unitarios de producción o distribución, mejorar la calidad, o producir o distribuir nuevos productos o sensiblemente mejorados.
- **Innovación de mercadotecnia:** es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación. Este tipo de innovación trata de satisfacer mejor las necesidades de los consumidores, de abrir nuevos mercados o de posicionar en el mercado de una nueva manera un producto de la empresa con el fin de aumentar las ventas.
- **Innovación de organización:** es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa. Puede tener por objeto mejorar los resultados de una empresa reduciendo los costes administrativos o de transacción, mejorando el nivel de satisfacción en el trabajo (y, por consiguiente, aumentar la productividad), facilitando el acceso a bienes no comercializados (como el conocimiento externo no catalogado) o reduciendo los costes de los suministros.

Las innovaciones de producto y de proceso son aquéllas en las que la tecnología tiene el mayor protagonismo, razón por la cual ambas, de forma conjunta, se denominan innovaciones tecnológicas, aunque lo más habitual es que un tipo de innovación de las citadas lleve aparejada una o varias de las demás.

Algunos autores han estudiado las implicaciones que las innovaciones de producto o proceso pueden tener en la efectividad de la organización. Algunas empresas se basan en la introducción de nuevos productos como fundamento principal para la creación de su ventaja competitiva, mientras que otras utilizan las tecnologías de proceso como medio a través del

cual esperan destacar. Sin embargo, mientras que la importancia del desarrollo de nuevos productos ha sido perfectamente reconocida por los directivos [Ali (1994)], algunos no han apreciado fácilmente el valor de las innovaciones de procesos, si bien, en los últimos años la innovación en procesos ha incrementado su importancia como fuente de ventaja competitiva [Zahra (1996)]. De hecho, para Zahra y Das (1993), el éxito en un ámbito global se basa en las competencias en innovación de procesos, de forma que este tipo de innovación puede llegar a ser más importante que la de productos. En este sentido y como señala Skinner (1984), la innovación en equipos de operaciones y tecnologías de proceso puede utilizarse estratégicamente como un arma competitiva importante. Las innovaciones de procesos conducen a novedosos métodos operativos a partir de nuevas tecnologías de fabricación o mejoras de las existentes. Además, pueden ayudar a las empresas a alcanzar economías de escala o alcance que pueden aplicarse a la reducción de costes y precios.

Sin embargo, la formulación de una estrategia formal de innovación permite a las empresas la consideración simultánea de las innovaciones de producto y proceso. Zahra y Das (1993), destacan la importancia de la integración de ambos tipos de innovación debido a la vinculación existente entre ambas ya que, con frecuencia, un nuevo producto no puede ser fabricado sin la realización de avances en los procesos correspondientes.

Otra clasificación de las innovaciones es la que realizan Escorsa y Valls (2003), los cuales distinguen las innovaciones en básicas o radicales, incrementales o de mejora y a la que Sáenz añade una tercera clasificación referenciada por las innovaciones menores.

- **Innovaciones básicas:** son aquellas que abren nuevos mercados, nuevas industrias o campos de actividad. Se refieren a aplicaciones esencialmente nuevas de una tecnología, o combinación original de tecnologías conocidas que dan lugar a productos o procesos completamente nuevos.
- **Innovaciones radicales:** producen un salto en el desarrollo y generalmente revolucionan uno o varios sectores de acuerdo a su alcance; están a su vez dirigidas a la optimización de procesos y reducción de costos, mientras que las innovaciones menores pueden estar dirigidas a lograr pequeñas distinciones con respecto a los competidores a corto plazo.
- **Innovaciones incrementales o de mejora:** son aquellas que producen cambios en tecnologías existentes para mejorarlas pero sin alterar su característica fundamental. Puede tener dos objetivos diferentes, mejorar productos o procesos con posterioridad a la aplicación original de una innovación básica o permitir la aplicación de una innovación básica hacia otros usos.
- **Innovaciones menores:** son aquellas que, aunque tienen un efecto económico o social, no presentan un cambio significativo sobre el nivel tecnológico original, tales como cambio de atributos en el diseño del producto o de la forma de prestar un servicio. Este tipo de innovación no es tratada en toda la literatura y frecuentemente, cuando se menciona, se le llama pseudo-innovación. En este punto el autor concuerda con Sáenz al no estar de acuerdo en el término pues, aunque de menor complejidad que las demás, cumplen con los requisitos de la definición de innovación y en muchos casos requieren de creatividad, investigaciones de producto y de mercado y pueden producir efectos económicos o de otra índole importantes para la organización.

Albernathy y Clark (1985) presentan otra clasificación con un enfoque diferente, que caracteriza las *consecuencias de la innovación sobre la competitividad de la empresa y sus relaciones con el mercado*. Se basan principalmente en que algunas innovaciones dejan fuera de competencia y obsoletas a las empresas competidoras, mientras que otras más bien refuerzan el status existente. Distinguen por tanto cuatro grupos fundamentales de innovación: arquitectónicas, creadoras de nichos, revolucionarias y rutinarias.

- **Innovaciones arquitectónicas:** representan un salto tecnológico importante y dan lugar a sectores o subsectores totalmente nuevos; modifican las relaciones con el mercado, pero necesitan de la adquisición de nuevos conocimientos.
- **Innovaciones creadoras de nichos:** a partir de las tecnologías existentes abren

nuevas oportunidades de mercado e intensifican la competencia.

- **Innovaciones revolucionarias:** conservan los mercados existentes intensificando las relaciones con los clientes y haciendo a su vez anticuadas la tecnología y procesos de producción actuales.
- **Innovaciones rutinarias:** son las más frecuentes e implican cambios que aprovechan las capacidades técnicas y de producción existentes y se dirigen a los mismos clientes, los cuales buscan reforzar y proteger su situación actual.

Broustail y Fréry (1993) clasifican las innovaciones según su *nivel tecnológico*. Según los autores, la evaluación de las aportaciones de las innovaciones tecnológicas y de la ruptura que cada una de ellas representa no sólo implica constatar sus respectivas contribuciones al progreso, también es preciso apreciar su nivel, esto es, el cúmulo de conocimientos –nuevos o no aplicados antes al mismo fin– que implican. En este contexto, distinguen cuatro niveles principales de innovación: el nivel científico, el nivel de las tecnologías genéricas, el nivel de los conceptos tecnológicos de aplicación y el nivel de las adaptaciones técnicas.

- **Nivel científico:** este nivel considera los fundamentos científicos del dominio tecnológico o de la actividad analizada. Las innovaciones de nivel científico son aquellas en las que la clave la constituye la previa acumulación de conocimientos científicos.
- **Tecnologías genéricas:** son las tecnologías fundamentales necesarias en una actividad o producto determinado pero que no están ligadas exclusivamente a él, sino que contribuyen al desarrollo de muy diversos tipos de productos. Se encuentran muy próximas a las disciplinas científicas y no finalistas y se caracterizan porque pueden ser compartidas por muchos sectores. Este tipo de tecnologías tienen mucha importancia, tanto para una empresa en particular, pues el esfuerzo aplicado en su desarrollo le permite posteriormente efectuar aplicaciones a diversos productos, como para un país, pues el desarrollo de las mismas representa mejoras tecnológicas en muchos sectores.
- **Conceptos tecnológicos de aplicación:** en el marco de una tecnología genérica dada existen muchos conceptos posibles de aplicación y cada uno de ellos precisa conocimientos (know-how) específicos.
- **Adaptaciones de orden técnico:** estas modificaciones no requieren el recurso a una nueva tecnología, pero intervienen en el marco definido por un concepto tecnológico dado y pueden tener gran importancia.

Evidentemente, el impacto de una tecnología es diferente según afecte a los fundamentos científicos, las tecnologías genéricas, los conceptos tecnológicos o las adaptaciones técnicas. En cada caso, la innovación puede ser más o menos incremental, pero según el nivel afectado requerirá diferentes conocimientos y tecnologías.

Autores como Freeman y Pérez (1988) proponen diferenciar entre innovaciones incrementales, radicales, cambios del sistema tecnológico y cambios del paradigma tecno-económico:

- **Innovaciones incrementales:** tienen lugar continuamente en todos los sectores y países, aunque con diferentes ritmos. Acontecen, no como consecuencia de actividades predeterminadas de investigación y desarrollo sino, como el resultado de invenciones y mejoras sugeridas por ingenieros y otro personal involucrado en el proceso de producción, o como resultado de iniciativas y propuestas de los usuarios (“learning by doing” y “learning by using”). Su efecto combinado es sumamente importante para explicar los incrementos sostenidos de productividad y se reflejan en las tablas input-output por cambios a lo largo del tiempo en los coeficientes del conjunto de bienes y servicios existente.
- **Innovaciones radicales:** son acontecimientos discontinuos y son normalmente el resultado de actividades deliberadas de investigación y desarrollo en empresas, universidades, laboratorios gubernamentales, pues el conocimiento que se requiere para llevarlas a cabo trasciende normalmente del proveniente de la experiencia de las personas. Las innovaciones radicales se distribuyen de forma desigual entre sectores y

a lo largo del tiempo y actúan como potenciales trampolines para el crecimiento de nuevos mercados. Aunque dan lugar a un cambio estructural, su impacto económico agregado es relativamente pequeño y localizado.

- **Cambios del sistema tecnológico:** son cambios de gran alcance en la tecnología, que afectan a varias ramas de la economía y dan lugar a la aparición de nuevos sectores. Se basan en una combinación de innovaciones radicales e incrementales, junto con innovaciones organizacionales y de gestión, que afectan a bastantes empresas.
- **Cambios en el paradigma tecno-económico:** son cambios en los sistemas tecnológicos de gran alcance que influyen de forma importante en el conjunto de la economía; se denominan también revoluciones tecnológicas y engloban innovaciones radicales e incrementales y, en ocasiones, nuevos sistemas tecnológicos. Implica una combinación de innovaciones interrelacionadas tecnológicas de proceso y producto, organizacionales y de gestión, que traen consigo un salto importante en la productividad potencial de toda o la mayor parte de la economía y abren una amplia gama de oportunidades de inversión y de beneficio.

Todas estas clasificaciones y otras muchas existentes rejuvenecen los planteamientos de Schumpeter (1934) anteriormente expuestos y, aunque van contextualizándolos en épocas y situaciones diferentes, conllevan a reafirmar que la innovación es un elemento clave para el logro del éxito y ventajas competitivas.

II.3. Modelos de Innovación.

Como ya hemos visto en apartados anteriores, el término innovación expresa, no sólo un proceso que presenta entradas, transformaciones y salidas sino también, el resultado de dicho proceso. Han sido muchos los autores que han lanzado propuestas con el objeto de explicar cómo tiene lugar el proceso de innovación en la empresa.

En este epígrafe se presenta una revisión de distintos modelos explicativos sobre el proceso de innovación, modelos que tratan de representar el comportamiento respecto al proceso de innovación de tal manera que se explique en la medida de lo posible las pautas de innovación y el conjunto de tareas que un territorio, sector o empresa o grupo de empresas en particular, han de llevar a cabo desde que surge una invención hasta que ésta alcanza el mercado. Describiré las diversas propuestas sobre el proceso de innovación, analizando sus características más relevantes, principales aportaciones y las debilidades comunes a todas ellos

Todos los modelos recogidos en la literatura presentan carencias e interrogantes, hasta el punto de que algunos autores, como Forrest (1991) o Hobday (2005), concluyen que hasta la fecha no se ha desarrollado un modelo del proceso de innovación generalizable; es más, Forrest (1991) o Cooper (1983) afirman que parece difícil que se pueda alcanzar dicho objetivo, o incluso King y Anderson (2003) llegaron a cuestionar el hecho mismo de intentar desarrollar un modelo universal del proceso de innovación. Para otros autores, la mayoría de los modelos son incapaces de capturar toda la complejidad de la realidad que tratan de describir (Padmore, Schuetze y Gibson, 1998). Autores como Forrest (1991) y Rothwell (1994) han sugerido que, posiblemente, la vía para avanzar en la comprensión del proceso de innovación tecnológica pasaría, más que por pretender desarrollar un modelo general explicativo de todas las situaciones y sectores, por el conocimiento y comprensión de la variedad de tipologías de innovación y de los diferentes modelos desarrollados. A partir de esta comprensión, se trataría de que los diferentes gestores de la innovación tecnológica y planificadores estratégicos, tanto públicos como privados, desarrollaran modelos específicos para sus respectivas situaciones.

Como puede verse en la tabla II.3.1, numerosos modelos han tratado de explicar lo que constituye el proceso de innovación y son muchos los autores que han tratado de clasificarlos.

Tabla II.3.1. Clasificación y modelos ofrecidos por distintos autores sobre el proceso de innovación

Autor	Clasificación de modelos del proceso de innovación
Saren, M.A. (1984)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de Etapas Departamentales (<i>Departmental-Stage Models</i>) • Modelos de Etapas de Actividades (<i>Activity-Stage Models</i>) • Modelos de Etapas de Decisión (<i>Decision-Stage Models</i>) • Modelos de Proceso de Conversión (<i>Conversion Process Models</i>) • Modelos de Respuesta (<i>Response Models</i>)
Forrest, J. E. (1991)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de Etapas (<i>Stage Models</i>) • Modelos de Conversión y Modelos de Empuje de la Tecnología / Tirón de la Demanda (<i>Conversion Models and Technology-Push/Market-Pull Models</i>) • Modelos Integradores (<i>Integrative Models</i>) • Modelos Decisión (<i>Decision Models</i>)
Rothwell, R. (1994)	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de innovación de primera generación: Empuje de la Tecnología (<i>Technology-Push</i>) • Proceso de innovación de segunda generación: Tirón de la Demanda (<i>Market-Pull</i>) • Proceso de innovación de tercera generación: Modelo Interactivo (<i>Coupling Model</i>) • Proceso de innovación de cuarta generación: Proceso de Innovación Integrado (<i>Integrated Innovation Process</i>) • Proceso de innovación de quinta generación (<i>System Integration and Networking</i>)
Padmore, T., Schuetze, H., y Gibson, H. (1998)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo lineal (<i>Linear model</i>) • Modelo de enlaces en cadena (<i>Chain link model</i>) • Modelo en ciclo (<i>Cycle model</i>)
Hidalgo, A., León, G., Pavón, J. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo Lineal: Empuje de la Tecnología / Tirón de la Demanda • Modelo Mixto (<i>Marquis, Kline, Rothwell y Zegveld</i>) • Modelo Integrado
Trott, P. (2008)	<ul style="list-style-type: none"> • Serendipia (<i>serendipity</i>) • Modelos lineales (<i>Linear models</i>) • Modelos simultáneos de acoplamiento (<i>Simultaneous coupling model</i>) • Modelos interactivos (<i>Interactive model</i>)
Escorsa, P. y Valls, J. (2003)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo Lineal • Modelo de Marquis • Modelo de la London Business School • Modelo de Kline
European Comisión (2004)	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación derivada de la ciencia (<i>Technology Push</i>) • Innovación derivada de las necesidades del mercado (<i>Market Pull</i>) • Innovación derivada de los vínculos entre los actores en los mercados • Innovación derivada de redes tecnológicas • Innovación derivada de redes sociales

Fuente: Velasco y Zamanillo (2008)

Seguindo a Hobday (2005), es posible plantear una serie de consideraciones en torno a los modelos de innovación. La evolución de un modelo a otro no implica una sustitución automática de un modelo por otro; muchos modelos coexisten y en algunos casos, elementos de un modelo se entremezclan con elementos de otro.

En muchas ocasiones el progreso de una generación a otra refleja el cambio en la percepción predominante de lo que constituyen las mejores prácticas, más que un progreso en sí mismo.

Del análisis de las propuestas realizadas por distintos autores se deduce que existen algunos modelos sobre el proceso de innovación más extendidos y aceptados en la literatura general. Concretamente, los modelos más destacados son los Modelos Lineales, los Modelos por Etapas, los Modelos Interactivos o Mixtos, los Modelos Integrados y el Modelo en Red. Rothwell (1994) agrupó los modelos sobre el proceso de innovación en lo que se denominan los cinco modelos o generaciones del proceso de innovación, siendo esta clasificación una de las más completas.

II.3.1. Modelos Lineales: Impulso de la Tecnología (*Technology-Push*) y Tirón de la Demanda (*Market Pull*)

Rothwell (1994) se refiere a estos modelos como los modelos de Primera y Segunda Generación respectivamente, modelos que, aunque son muy simplistas en sus consideraciones, establecieron las bases de los modelos posteriores. Se caracterizan por concebir el proceso de innovación de una forma lineal, esto es, tal y como indica Forrest (1991), se concibe como un proceso de conversión en el que unos inputs se convierten en productos a lo largo de una serie de pasos.

Smith (1995) enuncia que el enfoque lineal se caracteriza por distintos aspectos:

- a) Las capacidades tecnológicas de una determinada sociedad están en función de las fronteras de sus conocimientos.
- b) Los conocimientos útiles para la producción industrial son principios fundamentalmente científicos.
- c) El proceso de “traducción” de los principios científicos a conocimientos tecnológicos es secuencial de modo que, tanto en el plano temporal como institucional, comprende fases discretas que deben sucederse.
- d) Es un enfoque “tecnocrático”, pues considera la evolución tecnológica en términos de organización de los procesos de desarrollo técnico y de invenciones materiales. Si este modelo representara totalmente la realidad, bastaría con que el Estado dedicase fondos a las actividades de investigación y desarrollo para que exista un número óptimo de innovaciones en la sociedad.

Según Rothwell (1994), el Modelo *Technology Push* cobra relevancia durante la década de los 50 hasta mediados de los sesenta. Como indica Fernández (1996), contempla el desarrollo del proceso de innovación a través de la causalidad que va desde la ciencia a la tecnología y viene representado mediante un proceso secuencial y ordenado que, a partir del conocimiento científico (ciencia), y tras diversas fases o estadios, comercializa un producto o proceso que puede ser económicamente viable. Su principal característica es su linealidad, que asume con un escalonamiento progresivo, secuencial y ordenado desde el descubrimiento científico (fuente de la innovación), hasta la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico, la fabricación y el lanzamiento al mercado de la novedad.

Como apunta Trott (2008), el proceso se iniciaría en un descubrimiento científico casual que los tecnólogos utilizan para desarrollar nuevas ideas o productos y los diseñadores convierten en prototipos que, una vez comprobado su correcto funcionamiento, se harán llegar al usuario final mediante las acciones de marketing oportunas. El mercado es por tanto un receptor *pasivo* de los resultados de la I+D.

En la Figura II.3.1 se muestra la secuencia implícita a los modelos lineales de innovación “*Technology Push*”.

Figura II.3.1. Modelo *Technology Push*



Fuente: Rothwell (1994)



Fuente: Trott (2008)

A partir de la segunda mitad de la década de los sesenta comienza a prestarse una mayor atención al papel desempeñado por el mercado en el proceso innovador, lo que generó la necesidad de un nuevo modelo de innovación tecnológica, también lineal, nominado *Modelo de*

Tirón de la Demanda o del Mercado (Market Pull). Rothwell (1994) indica que fue este un periodo en el que la lucha de las grandes corporaciones por una mayor participación en el mercado se vio acompañada de un creciente énfasis estratégico en el marketing. Como consecuencia de todo ello, la percepción del proceso de innovación comenzó a verse alterada, produciéndose una mayor intensificación de los factores de la demanda. Su principal característica pasa a ser por tanto el reconocimiento de que las innovaciones se derivan básicamente de las necesidades de los consumidores, las cuales se convierten en la principal fuente de ideas para desencadenar el proceso de innovación y llegar a la fabricación del producto final [Rothwell (1994), Trott (2008)]. El mercado se concibe por tanto como la principal fuente de ideas a las que dirigir la I+D, que desempeña un papel meramente *reactivo* en el proceso de innovación, aunque todavía juega un papel esencial como fuente de conocimiento para desarrollar o mejorar los productos y procesos [European Commission (2004)].

Figura II.3.2. Modelo Market Pull



Fuente: Rothwell (1994)



Fuente: Trott (2008)

El modelo lineal resulta sumamente útil para entender de forma simplificada y racional el proceso de innovación. Esta teoría lineal de la innovación sugiere que el producto o resultado (output) está altamente relacionado y de forma lineal con el factor de entrada (input), y que esta relación se resume en la función de producción. Este modelo conceptualiza por tanto la I+D como una actividad aislada, llevada a cabo en centros de investigación, y que nos e deja influir por incentivos desde el mercado u otras unidades de la empresa. La innovación sería un proceso lineal y secuencial llevado a cabo en fases aisladas, que se inicia con la fase de investigación básica y finaliza con la fase de introducción de las innovaciones en el mercado [Malerba y Orsenigo (1995)]. Sin embargo este modelo presenta serias deficiencias.

Según Fernández (1996), la primera de ellas está relacionada con el **carácter secuencial y ordenado** que establece para el proceso de innovación. En ciertas ocasiones no son necesarias determinadas fases del proceso y en otras, la secuencia puede ser distinta. Aunque hay ciertas prioridades y secuencias lógicas, tienen lugar numerosas variaciones en la secuencia prevista.

Heijs, J. (2001a) indica por otra parte que este modelo supone que la transferencia tecnológica es un proceso automático sin costes significativos o retrasos en el tiempo, basado en el mecanismo de “la mano invisible”. La tecnología sería información fácil de copiar. Este modelo lineal niega de manera virtual factores como la influencia de instituciones, estrategias y actitudes competitivas de otras empresas o países, o los factores relacionados con la demanda y la educación.

Como indica Fonfría (2002), el principal problema de esta visión del proceso de innovación tecnológica era la linealidad y falta de efectos de retroalimentación –feedbacks–, que son inherentes a la actividad innovadora, por ejemplo a través de las interacciones existentes entre la investigación y el desarrollo tecnológico en multitud de aspectos, la posibilidad de aprendizaje que generan innovaciones de distintos tipos, etc. A ello había que unir el carácter exógeno de la tecnología respecto de la evolución de la economía. Esta perspectiva implica que la política de ciencia y tecnología se centre en la actividad investigadora, que es la parte “dura” y primigenia del proceso de innovación.

Como vemos, la visión de que la innovación surge bien por impulso de la tecnología o bien por el tirón de la demanda, no deja de ser extrema. Además, autores como Freeman (1974), apuntan que lo importante sería poder ver estas teorías como complementarias y no como

excluyentes, de modo que es necesario tener en cuenta ambos elementos. Como veremos a continuación, modelos posteriores incorporan ambos aspectos.

II.3.2. Modelos por Etapas

Estos modelos, al igual que los anteriores, consideran la innovación como una actividad secuencial de carácter lineal. Se contempla el proceso de innovación como una serie de etapas consecutivas, detallando y haciendo énfasis, bien en las actividades particulares que tienen lugar en cada una de las etapas, bien en los departamentos involucrados. Forrest (1991), Tidd, Bessant y Pavitt (1997) y Saren (1984) reflejan como una de sus principales aportaciones el que **incluyan elementos tanto del Modelo Technology Push como del Modelo Market Pull**.

Galbraith (1982) apunta que, al contrario de lo que proponen los dos modelos anteriores, centrados en la procedencia de los esfuerzos, en vez de en cómo se produce la innovación, en el proceso de innovación surgen tantos **procesos de retroalimentación**, ciclos de **intercambio de información hacia delante y hacia atrás** y tantos imprevistos, que casi podría rechazarse la noción de fases o etapas. Tiene más sentido pensar en un proceso sumamente interactivo. Esto es, el proceso de innovación se caracteriza, por un lado, por el **solapamiento** de las distintas actividades (lo que complica la identificación de cada una de ellas con precisión y, más aún, su delimitación en partes independientes) y, por otro, por las frecuentes **retroalimentaciones** entre las diferentes etapas. Propone por tanto un modelo en el que se solaparían el conocimiento con todas las funciones que fomentan la innovación (Figura II.3.3).

Figura II.3.3. Modelo de Solapamiento Simultáneo



Fuente: Galbraith (1982)

En su forma más simple, el proceso se consideraba constituido por dos etapas: la concepción de una idea o una invención, seguido de una segunda etapa que conllevaba la subsiguiente comercialización de esta idea. Utterback (1971) describió el proceso de innovación en términos simples, pero añade una etapa de actividades más, quedando tres fases: la generación de la idea, haciendo uso de distintas fuentes; la solución de problemas o desarrollo de la idea (la invención); y su implementación y difusión (llevar la solución o invento al mercado, que implica la ingeniería, manufactura, prueba de marketing y promoción).

Forrest (1991) y Saren (1984) indican que autores como Mansfield (1984) van más allá y desarrollan un modelo de cinco etapas, que conjugan la interacción entre las diferentes etapas identificadas, el estado del conocimiento existente y su aplicación tecnológica, con la necesidad de generar las actividades de investigación precisas. Por su parte, Rosegger (1980) plantea la etapa de la investigación básica, seguida de las de investigación aplicada, desarrollo, inversión / aprendizaje y adaptación / difusión en el mercado. Según Forrest (1991), otros autores ampliaron las etapas a ocho, agregando una etapa anterior a la innovación (pre-innovación), donde se produce la concepción de la innovación, y una etapa posterior (post-innovación), que suponía la adopción generalizada y proliferación de la innovación.

Finalmente, autores como Saren (1984) describen el proceso de innovación en términos de los departamentos de la empresa involucrados: una idea que se convierte en un input para el departamento de I+D, para desde ahí pasar al de diseño, ingeniería, producción, marketing y finalmente obtener como output del proceso, el producto.

Figura II.3.4. Modelo por etapas departamentales



Fuente: Saren (1984)

Pero según Forrest (1994), una de las principales debilidades de estos modelos es que consideran **cada actividad o departamento como individual y aislado del resto**, cuando indefectiblemente tienen lugar numerosas **interrelaciones**. Como indica Saren (1984), son modelos que no contemplan las superposiciones o **solapamientos** que se producen entre los departamentos y los **procesos de retroalimentación** o retroinformación que tienen lugar entre los mismos (cuando por ejemplo el prototipo se envía de nuevo al departamento de diseño para modificaciones adicionales). Además, al igual que en los modelos lineales, la **naturaleza secuencial** de estos modelos por etapas, en los que un paso sigue a otro, tampoco es válida en la práctica, dado que una de las características del proceso de innovación es su **no-linealidad**.

Finalmente, Forrest (1991) y Saren (1984) vuelven a insistir en que tampoco indican qué sucede exactamente dentro de cada uno de los departamentos y la etapa en la que se encuentra la innovación cuando abandona un departamento concreto.

II.3.3. Modelos Interactivos o Mixtos

Diversos estudios realizados por Myers y Marquis (1969), Rothwell (1977) y Cooper (1979), muestran que los modelos lineales para gestionar la innovación son en exceso simplificados, constituyendo a su vez ejemplos atípicos de lo que en realidad constituye un proceso más complejo donde interviene la tecnología, el mercado y la capacidad innovadora interna de las organizaciones.

Los Modelos Interactivos o Mixtos, denominados por Rothwell modelos de Tercera Generación, se desarrollan a partir de finales de la década de los setenta y serán considerados por las empresas como una mejor-práctica o *best practice* hasta mediados de los ochenta. Rothwell (1994) justifica su aparición porque esta fue una época asociada a elevadas tasas de inflación y desempleo, unidas a una saturación de la demanda, por lo que las estrategias de las empresas estarán dirigidas a la racionalización y control de costes. Según el autor, la necesidad de entender la lógica del proceso de innovación y las bases de las innovaciones exitosas, resultaba imperiosa para conseguir reducir la incidencia de fallos y el despilfarro de recursos. Las nuevas investigaciones desembocarán en modelos en los que se subraya la interacción entre los distintos actores y elementos durante todo el proceso de innovación y la comercialización posterior de los resultados, esto es, **interacción entre las capacidades tecnológicas de la empresa** por un lado, y las **necesidades del mercado y la ciencia** por otro. Esto es, al igual que ocurría en el modelo de solapamiento de Galbraith, no se especifica el punto de partida del proceso de innovación sino que estos modelos resaltan de alguna forma la importancia de los **procesos de retroalimentación** que se generan entre las distintas fases de la innovación (el flujo de comunicaciones no es necesariamente lineal) y las diversas interacciones que relacionan las diversas fuentes de conocimiento científico y tecnológico con cada una de las etapas de los procesos de innovación, aunque, como se verá, en esencia siguen siendo modelos secuenciales.

Como indica Heijts (2001a), incluso una vez que el producto está plenamente introducido en el mercado, este proceso sigue mediante el perfeccionamiento y diversificación de los productos y procesos de producción y de las tecnologías utilizadas. Mientras que el modelo lineal destacaba solamente las actividades tecnológicas del departamento de I+D, el modelo interactivo destaca la capacidad tecnológica de la empresa en general, considerando la gestión de la innovación como un proceso estratégico y corporativo donde tendría que estar implicada toda la empresa, incluidos sus distribuidores y clientes. La capacidad tecnológica de una empresa se basa en su "saber hacer" y tiene una dimensión tácita y acumulativa. La transferencia tecnológica es considerada como costosa y difícil, y el entendimiento de nuevas tecnologías cuesta mucho tiempo y recursos humanos. El modelo interactivo considera la innovación como un proceso dinámico o interrelacionado con efectos de retroalimentación

continuos entre las distintas etapas y, además, todo este proceso se desarrolla en un ambiente cambiante [Malerba y Orsenigo (1995)], donde los protagonistas y competidores reaccionan a cada uno de los cambios. La innovación no tiene por qué comenzar a partir de la investigación, lo que implica que existen numerosas formas de innovar basadas en otros factores como el aprendizaje, la experiencia, el diseño industrial o el desarrollo tecnológico, lo que conduce a una visión mucho más compleja del proceso innovador, en la cual las relaciones existentes en los diversos momentos del proceso pueden darse tanto hacia delante, como hacia atrás, generando efectos de retroalimentación [Fonfria (2992)].

Este enfoque interactivo del proceso de innovación no invalida totalmente el lineal (en ambos casos las actividades tienen lugar de forma secuencial); se pretende poner de manifiesto lo que el enfoque interactivo aporta al lineal en el análisis del proceso que tiene lugar en el logro de la mayoría de las innovaciones; incluso en sectores en los que la investigación está en el origen de muchos de los productos nuevos que se ponen en el mercado y que la secuencia de las actividades es norma, las interacciones entre los responsables de las diversas etapas del proceso innovador –y entre ellos y las fuentes de conocimiento– y las retroalimentaciones son importantes a lo largo del proceso en los casos exitosos.

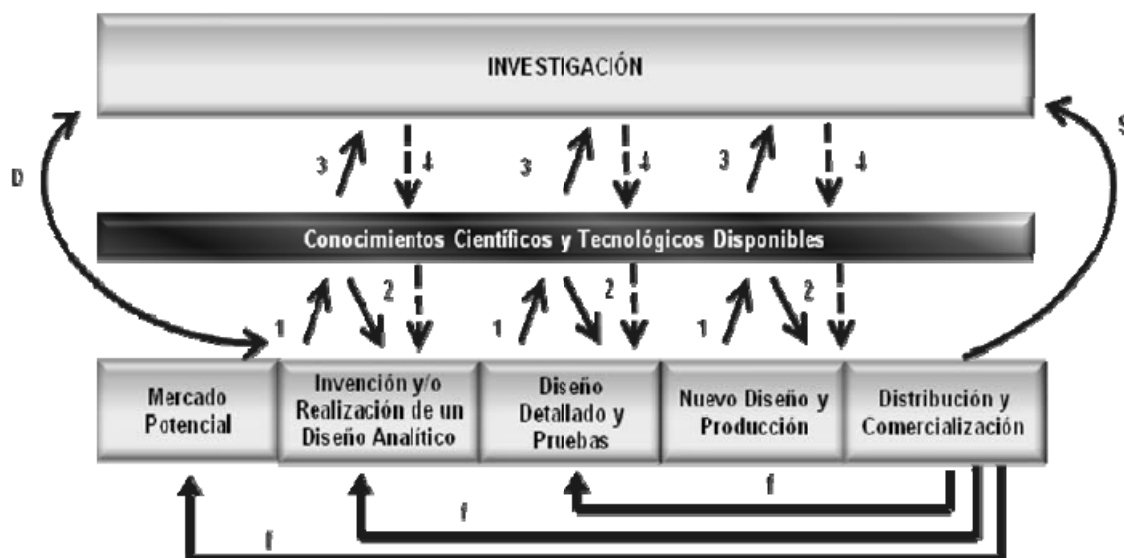
En la Figura II.3.5. vemos el modelo propuesto por Trott (2008):



Fuente: Trott (2008)

Este proceso es modelado por numerosos autores, aunque destaca el *modelo de enlaces en cadena o modelo cadena-eslabón* ("chain-link model") propuesto por Kline y Rosenberg (1986), que representan una secuencia lógica, no necesariamente continua, que puede ser dividida en series funcionalmente distintas pero con etapas interdependientes e interactivas. Concretamente, en vez de tener un único curso principal de actividad como el modelo lineal, representa una compleja red de cinco canales de comunicación, intra y extra organizativos que conectan las diferentes fases del proceso de innovación tecnológica: la investigación, el conocimiento y la cadena central del proceso de innovación tecnológica (ver Figura II.3.6).

Figura II.3.6. Modelo Mixto de Kline



Fuente: Kline y Rosenberg (1986)

Los principales aportes de esta nueva generación se resumen por tanto con la consideración de que el camino central de la innovación responde a las necesidades del mercado, la existencia de diversos momentos de retroalimentación durante el proceso, que permite la creación de nuevos valores a lo largo del ciclo de innovación y como contribución de gran relevancia es la inclusión de la relación entre la ciencia y la tecnología en todas las partes del modelo. Escorsa & Valls (2003) destacan que la innovación a partir del análisis realizado por Kline, es una manera de encontrar y solucionar problemas, no como algo totalmente nuevo, como se expresa en los modelos de naturaleza lineal.

La explicación aportada por Kline y Rosenberg (1986) de este modelo es la siguiente:

- El **primer trayecto** se denomina la cadena central de innovación, que comienza con una idea que se materializa en un invento y/o diseño analítico, que, lógicamente, debe responder a una necesidad del mercado.
- El **segundo trayecto** consiste en una serie de retroalimentaciones o *feedback links*:
 - El círculo pequeño de retroalimentación que conecta cada fase de la cadena central con su fase previa (por ejemplo, distribución y comercialización con diseño y producción);
 - El círculo de retroalimentación representado por las *flechas f*, que ofrece información sobre las necesidades del mercado a las fases precedentes del proceso de innovación tecnológica, dado que el producto final puede presentar algunas deficiencias y puede obligar a efectuar algunas correcciones en las etapas anteriores;
 - La retroalimentación proveniente del mercado o producto final hasta el mercado potencial (*flecha F*), que proporciona información sobre la posibilidad de desarrollo de nuevas aplicaciones industriales, ya que cada nuevo producto crea nuevas condiciones en el mercado.
- El **tercer trayecto** de la innovación lo constituye el eslabón entre el conocimiento y la investigación con la cadena central de innovación. Cuando tiene lugar un problema en una actividad de la cadena central de la innovación tecnológica, se acude al conocimiento existente (*línea 1*). Si el cuerpo de conocimientos existente proporciona los datos necesarios, la información es transferida al invento o diseño analítico (*flecha 2*). En caso de no existir tal información, será necesario realizar una investigación (*flecha 3*) y posteriormente los resultados de la investigación se añadirán al stock de conocimientos (retorno reflejado por la *línea 4*). Este vínculo es el que sirve de base para denominar al

modelo de Kline, modelo de “enlaces en cadena”.

- El **cuarto trayecto** de la innovación es la conexión entre la investigación y la invención (*flecha D*). En algunas ocasiones, los nuevos descubrimientos científicos hacen posible innovaciones radicales, tal y como recuerda el modelo Technology Push. Como indica Fernández (1996) la relación es bidireccional, aunque la ciencia crea oportunidades para nuevos productos, la percepción de necesidades o posibles ventajas del mercado puede asimismo estimular investigaciones importantes.
- Finalmente, existen conexiones directas entre el mercado y la investigación (*flecha S*). Algunos resultados de la innovación, tales como instrumentos, máquinas herramientas y procedimientos tecnológicos, son utilizados para apoyar la investigación científica.

Como puede comprobarse, una de las diferencias más notables del modelo de Kline y Rosenberg con respecto al modelo lineal, es que relaciona la ciencia y la tecnología en todas las etapas del modelo y no solamente al principio.

Sin embargo, este modelo no está exento de críticas. Morcillo (1997) reúne brevemente las principales debilidades del modelo que, de alguna forma, pueden hacerse extensibles a todos los modelos mixtos:

- **Mantiene el carácter lineal del proceso**, lo cual afecta a la eficacia de los sistemas de retroalimentación en cuanto a la rápida difusión de la información.
- La **duración del proceso continúa siendo excesiva**. El hecho de que una innovación alcance el mercado tras un periodo de tiempo excesivamente largo, puede suponer su fracaso por un lanzamiento tardío.
- El modelo no hace referencia al trabajo en equipos interdisciplinarios, con lo cual **no se garantiza la necesaria integración funcional**.
- Los **numerosos procesos de retroalimentación** entre las diferentes funciones y actividades implicadas en el desarrollo de la innovación, pueden terminar siendo perjudiciales debido **al retraso en la toma de decisiones** que originan.

Hobday (2005) añade una crítica adicional a los modelos mixtos en lo referente a las interacciones con el entorno, dado que ninguno de ellos ahonda de forma satisfactoria en la influencia de los factores del entorno organizativo.

Los Modelos Integrados resuelven, como se verá, algunas de las deficiencias planteadas por los modelos interactivos.

II.3.4. Modelos Integrados

Rothwell (1994) denomina a esta nueva concepción del proceso de innovación Modelos de Cuarta Generación y establece su vigencia desde los años ochenta hasta comienzos de los noventa.

A partir de comienzos de los años ochenta, comienza a extenderse entre las empresas la tendencia a centrarse en la esencia del negocio y en las tecnologías esenciales lo que, unido a la noción de estrategia global, empuja a las empresas a establecer todo tipo de alianzas estratégicas, en muchos casos contando para ello con el apoyo de los gobiernos. Asimismo, Rothwell (1994) apunta que el acortamiento del ciclo de vida de los productos hace que la velocidad de desarrollo se imponga como un factor clave para competir, empujando a las empresas a adoptar estrategias basadas en el tiempo.

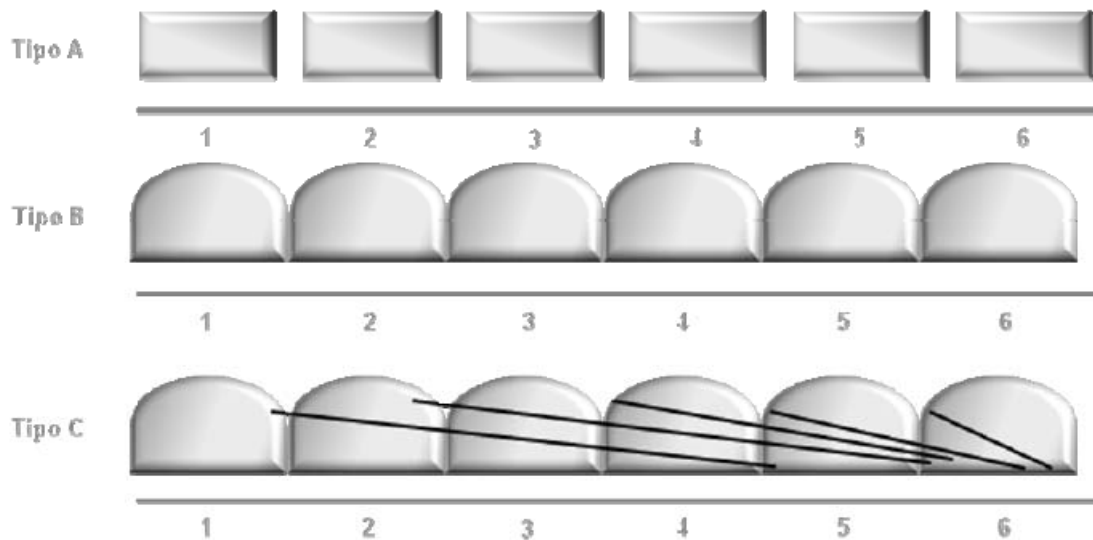
Hidalgo et al. (2002) apuntan que, aunque los modelos mixtos o interactivos incorporan procesos retroactivos de comunicación entre las diversas etapas, **esencialmente siguen siendo modelos secuenciales**, con lo que el comienzo de una etapa queda supeditado a la finalización de la etapa que le precede. A partir de la segunda mitad de la década de los ochenta empieza a considerarse el tiempo de desarrollo como una variable crítica del proceso de innovación, con lo que las fases del proceso de innovación tecnológica, sobre todo desde el punto de vista operativo o de gestión, comienzan a ser consideradas y gestionadas, en vez de mediante procesos no secuenciales, a través de procesos **solapados o incluso concurrentes o simultáneos**, como consecuencia de la necesidad de acortar el tiempo de desarrollo del producto para introducirlo al mercado.

Este modelo persigue una mayor integración de las fases del proceso de innovación, lo que implica un elevado nivel de coordinación y control. Se sustenta sobre los criterios planteados por la ingeniería simultánea o concurrente; integración interna con el desarrollo de una estructura participativa en todos los departamentos y la integración externa, con la colaboración de proveedores para conseguir la reducción del costo.

Para Takeuchi y Nonaka (1986), el denominado “*enfoque rugby*” en el desarrollo de producto contrasta con el enfoque tradicional de carácter secuencial y representa la idea de un grupo que, como unidad, trata de desarrollar una distancia, pasando la bola hacia atrás y hacia delante. Bajo este enfoque, el proceso de desarrollo de producto tiene lugar en un grupo multidisciplinar cuyos miembros trabajan juntos desde el comienzo hasta el final. En vez de atravesar etapas perfectamente estructuradas y definidas, el proceso se va conformando a través de las interacciones de los miembros del grupo. El grupo puede verse obligado a reconsiderar una decisión como resultado de la información obtenida, pero el grupo no se detiene. Todo esto continúa incluso en las últimas etapas del proceso de desarrollo.

La siguiente figura ilustra las diferencias entre el modelo tradicional de desarrollo de producto de carácter lineal (A), el modelo solapado en el que los solapamientos tienen lugar tan sólo en las fronteras de fases adyacentes (B) y el modelo en el que los solapamientos se extienden a lo largo de las diversas etapas (C).

Figura II.3.7. Fases de desarrollo de producto Secuenciales (A) vs. Solapadas (B y C)



Fuente: Takeuchi y Nonaka (1986)



Fuente: Pavón & Hidalgo (1997)

El denominado modelo en concomitancia ("Concomitance Model") propuesto por Schmidt (1982), podría incluirse entre los Modelos Integrados. Éste es para ciertos autores como Forrest (1991), uno de los modelos más prácticos elaborados hasta la fecha.

El modelo contempla la existencia de tres funciones que se dan de manera simultánea a lo largo de todo el proceso de innovación industrial: la función de investigación (básica o aplicada, interna o externa), la función técnica (evaluación técnica, identificación de necesidades de know-how y desarrollo) y la función comercial (investigación de mercado, ventas y distribución). Schmidt indica que el modelo recibe su nombre debido a que las funciones de investigación, comercial y técnica se acompañan la una a la otra a lo largo del proceso de innovación con interacciones casi-continuas.

Forrest (1991) indica que, aunque a través de los bucles de feed-back el modelo incorpora interacciones con el entorno, por ejemplo, a través de las investigaciones de mercado y las interacciones con la comunidad científica, ignora otros factores del ambiente organizativo, como pueden ser las nuevas regulaciones gubernamentales. Esta debilidad que presenta el modelo, empuja a algunos autores como Hobday (2005) a incluirlo como modelo de tercera generación, es decir, como modelo interactivo o mixto. Sin embargo, debido a la concomitancia que presentan las funciones organizativas parece más correcto estudiarlo como un modelo de cuarta generación.

Otro modelo fue el propuesto por Grupp et al. (1992), que identifican como funciones de entrada la Técnica, el Desarrollo Industrial, la Innovación, la Difusión y la Utilización por el usuario; relaciona indicadores de 'input' con indicadores de 'output' (para el 'input' personal de I+D, el 'output' lo constituirían las publicaciones científicas; en la realización técnica tendríamos los gastos de I+D que darían lugar a patentes solicitadas, etc.)

II.3.5. Modelo de integración de sistemas y Redes de cooperación

El Modelo de Integración de Sistemas y Establecimiento de Redes ("Systems Integration and Networking" - SIN) es conocido como el modelo de Quinta Generación de Rothwell. Como indica Hobday (2005), este modelo subraya el aprendizaje que tiene lugar dentro y entre las empresas y sugiere que la innovación es, general y fundamentalmente, un proceso distribuido en red.

Según Rothwell (1994), las tendencias estratégicas observadas en la década de los ochenta continúan produciéndose en los noventa, pero con mayor intensidad: las compañías líderes siguen comprometidas con la acumulación tecnológica (estrategia tecnológica); las empresas continúan estableciendo redes estratégicas; la velocidad por llegar al mercado sigue siendo un factor de competitividad clave; persisten los esfuerzos por lograr una mejor integración entre las estrategias de producto y las de producción (diseño para la manufactura); las empresas muestran cada vez una mayor flexibilidad y adaptabilidad (organizacional, productiva y en productos); y las estrategias de producto enfatizan la calidad y el rendimiento.

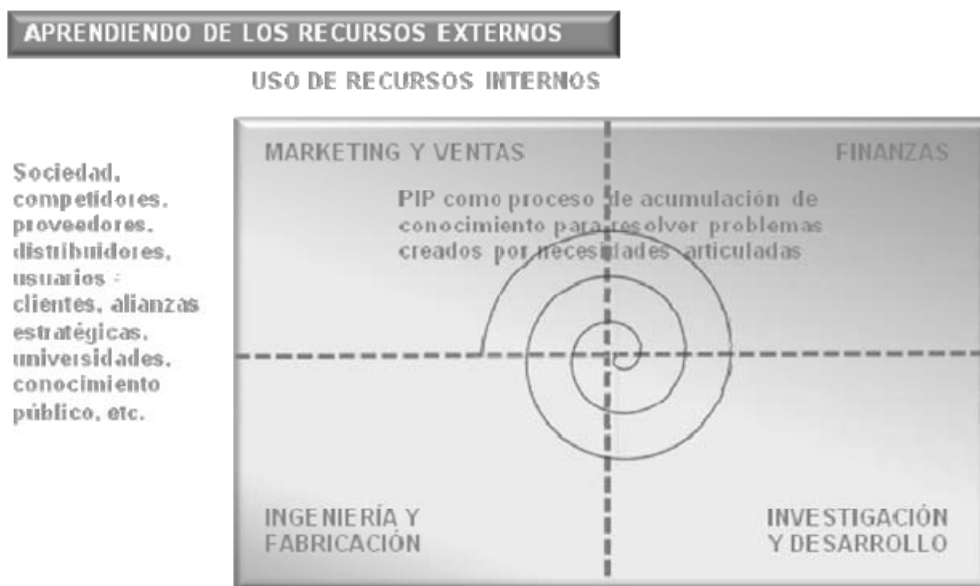
Como apunta el autor, la innovación se convierte por tanto en mayor medida *en un proceso de redes y mallas de cooperación*. Pero sobre todo, el quinto modelo de innovación se caracteriza por la utilización de sofisticadas herramientas electrónicas que permiten a las empresas incrementar la velocidad y la eficiencia en el desarrollo de nuevos productos, tanto internamente (distintas actividades funcionales), como externamente entre la red de proveedores, clientes y colaboradores externos.

Según Rothwell, la innovación puede considerarse como un **proceso de aprendizaje o proceso de acumulación de know-how** que involucra elementos de aprendizaje tanto internos como externos. Gestionar el proceso de innovación de quinta generación supone, en sí mismo, un aprendizaje considerable, incluyendo el aprendizaje organizacional, y éste, no estará exento de costes, tanto en términos de tiempo, como de inversión en equipos y formación. Sin embargo, los beneficios potenciales a largo plazo son considerables: eficiencia y manejo de información en tiempo real a través de todo el sistema de innovación (incluyendo funciones internas, proveedores, clientes y colaboradores)..

El modelo propuesto por Rothwell apunta una idea sobre la innovación recogida recientemente por la Comisión Europea (2004): las empresas innovadoras se encuentran asociadas a un

conjunto muy diverso de agentes a través de redes de colaboración y de intercambio de información, conformando un **“sistema de innovación”**. Este enfoque subraya la importancia que tienen las fuentes de información externas a la empresa: clientes, proveedores, consultorías, laboratorios públicos, agencias gubernamentales, universidades, etc. de forma que **la innovación se deriva de redes tecnológicas**. Asimismo, la Comisión Europea señala la importancia creciente del *conocimiento* como factor de producción y como determinante de la innovación. **La innovación basada en conocimiento requiere no una, sino muchas formas de conocimiento**. Es más, requiere la convergencia de muchos tipos de conocimientos diferentes que poseen de una gran variedad de actores.

Figura II.3.8. Ejemplo de Modelo en Red



Fuente: Trott (1998)

Podemos concluir que el proceso de innovación es abierto y dinámico, pudiéndose visualizar dos grandes épocas.

Si se realiza un resumen de las cinco generaciones de modelos por las que ha transitado la innovación, vemos que la primera se visualiza como modelos de etapas progresivas y de manera secuencial, incluyendo las tres primeras generaciones, siendo el modelo mixto el que constituyó un giro en la concepción de la innovación debido a que, aunque mantenía un enfoque primordialmente lineal, dio una visión de la multidimensionalidad del proceso innovador. Tras estas 3 primeras generaciones, se podría hablar de una etapa de transición con la cuarta generación, mientras que la quinta generación pone de manifiesto la naturaleza indeterminada del proceso de innovación, donde prevalecen las fuentes externas, la capacidad de formar redes, la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones, la capacidad de desarrollar aprendizaje colectivo como medio para lograr una ventaja competitiva a través del conocimiento, la competitividad, la integración interdepartamental e interempresarial, la competencia del personal, el liderazgo, las estructuras participativas, los estilos de dirección horizontales y la inclusión de clientes especializados, elementos estos que delimitan un amplio campo de investigación para el análisis del proceso de innovación.

Tabla II.3.2: Resumen de las cinco generaciones de modelos del proceso de innovación

Modelo	Características
1950 / 60s	Primera Generación
Modelos Technology Push	<p>Proceso de innovación lineal, escalonamiento progresivo, secuencial y ordenado. Énfasis estratégico en el descubrimiento científico (la única fuente de innovación la constituyen las actividades de investigación y desarrollo). El mercado es un receptor pasivo de los resultados de la I+D.</p> <p><i>Beneficios:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Útiles para entender de forma simplificada y racional el proceso de innovación. · Sientan las bases de modelos posteriores. <p><i>Deficiencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Concepción lineal del proceso de innovación; carácter secuencial y ordenado. Contempla la innovación tecnológica como un proceso racional susceptible de ser planificado, programado, controlado y desagregado en actividades independientes. · Ausencia de retroalimentaciones o intercambios de información hacia delante y hacia atrás · Ausencia de solapamientos entre las distintas actividades · No conjugan elementos tanto del empuje de la tecnología como del tirón de la demanda
1960 / 70s	Segunda Generación
Modelos Market Pull	<p>Proceso de innovación lineal, escalonamiento progresivo, secuencial y ordenado. Énfasis estratégico en las necesidades de los consumidores. Papel reactivo del mercado en el proceso de innovación; se considera la fuente de ideas a las que dirigir la I+D.</p> <p><i>Beneficios:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Útiles para entender de forma simplificada y racional el proceso de innovación. · Sientan las bases de modelos posteriores. <p><i>Deficiencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Concepción lineal del proceso de innovación; carácter secuencial y ordenado. Contempla la innovación tecnológica como un proceso racional susceptible de ser planificado, programado, controlado y desagregado en actividades independientes. · Ausencia de retroalimentaciones o intercambios de información hacia Delante y hacia atrás · Ausencia de solapamientos entre las distintas actividades · No conjugan elementos tanto del empuje de la tecnología como del tirón de la demanda
1980 / 90s	Primera y Segunda Generación
Modelos por Etapas	<p>Contemplan el proceso de innovación como una serie de etapas consecutivas. Combinación de Push y Pull. Detallan y hacen énfasis, bien en las actividades particulares que tienen lugar en cada una de las etapas, bien en los departamentos involucrados.</p> <p><i>Beneficios:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Contemplan la interacción entre la capacidad tecnológica y las necesidades de la demanda. · Profundizan algo en las actividades a realizar en cada etapa. <p><i>Deficiencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Carácter secuencial del proceso de innovación; excesivamente ordenado. · Ausencia de interrelaciones entre actividades o departamentos; cada departamento aislado. · Ausencia de retroalimentaciones.

Modelo	Características
1980 / 90s	Tercera Generación
Modelos Interactivos o Mixtos	<p>Combinación de Push y Pull. Cobran especial importancia las empresas y las interacciones entre estas y el medio tecnológico-institucional. Las actividades de investigación y desarrollo dejan de tener la exclusividad como fuente de innovación para pasar a conectar las tres áreas de relevancia en el proceso de innovación tecnológica: la investigación, el conocimiento y la cadena central del proceso de innovación tecnológica, esto es, acoplan ciencia, tecnología y mercado.</p> <p><i>Beneficios:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Incorpora la interacción entre la capacidad tecnológica y las necesidades de la demanda. · Se subrayan los procesos retroactivos. <p><i>Deficiencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Excesivos procesos de retroalimentación. · Mantiene carácter lineal del proceso (comienzo de una etapa supeditado a finalización de la anterior). · No garantizada la integración funcional mediante equipos interdisciplinares. · No se profundiza en la influencia de los factores del entorno.
1980 / 90s	Cuarta Generación
Modelos Integrados	<p>El tiempo de desarrollo es una variable crítica. Integran todas las fases del proceso de innovación, internas y externas. Las consideran, en vez de como procesos secuenciales, a través de procesos solapados o incluso concurrentes o simultáneos.</p> <p><i>Beneficios:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Fases no secuenciales, sino yuxtapuestas o paralelas. · Integración de todas las funciones que contribuyen al proceso de innovación. · Integración incluso con actividades de otras empresas (proveedores). · Proceso disciplinado sobre la base de la aplicación sistemática de las técnicas de planificación y control. · Buena capacidad para resolver conflictos <p><i>Deficiencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · No se contempla en detalle la influencia de los factores del entorno.
1990s	Quinta Generación
Modelos en Red	<p>Énfasis estratégico en la acumulación de conocimiento y las relaciones externas, así como en la flexibilidad corporativa y la velocidad de desarrollo. Utilización de sofisticadas herramientas electrónicas que permiten incrementar la velocidad y la eficiencia en el desarrollo de nuevos productos, tanto internamente (distintas actividades funcionales), como externamente entre la red de proveedores, clientes y colaboradores externos.</p> <p><i>Beneficios:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Influencia del entorno ("Sistemas de Innovación"). · Énfasis en alianzas estratégicas con clientes y proveedores y colaboraciones con competidores. · Empleo de equipos multifuncionales y uso de Ingeniería simultánea. · Innovación basada en el conocimiento. <p><i>Deficiencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Excesivo peso y relevancia de las Tecnologías de la Información (TI). · Las TICs no pueden sustituir la interacción social y confianza (capital social). · No contemplan el ambiente interno de las organizaciones (cultura organizativa) · Innovación como un proceso aislado o separado, no integrado en otros procesos empresariales y guiado por la gestión estratégica.

Fuente: Elaboración propia

II.4. Estrategias de innovación en la empresa

El proceso de innovación no se puede analizar por separado del conjunto de los sistemas y procesos de la empresa. En la mayoría de los modelos que hemos visto en el epígrafe anterior, la innovación es tratada como un proceso aislado o separado dentro de la empresa cuando, generalmente, y según indica Hobday (2005), la innovación se encuentra integrada en otros procesos empresariales y se guía por la gestión estratégica de la empresa, de modo que las empresas que deseen mantener o acrecentar su competitividad en el mercado deben revisar constantemente su posición en el mismo, afinar las acciones clave y utilizar los recursos apropiados que les permitan mejorar sus procesos. Esto es, las empresas, además de emplear distintas fuentes de conocimiento –internas o externas– en sus procesos de innovación, pueden también escoger entre diversas estrategias para adquirir e internalizar el conocimiento tecnológico.

Dosi (1988) construye un modelo en el que el comportamiento de las empresas en relación con la innovación no es independiente de la estructura que posee la empresa, su entorno y el sector tecnológico. Plantea que no existe una división entre el comportamiento de la firma y la dinámica del sistema en su conjunto. Además define la tecnología de forma amplia, ya que incluye dentro de ésta elementos inmateriales como el conocimiento, la experiencia y los mecanismos de búsqueda y aprendizaje que posee la empresa para mejorar la eficiencia productiva y desarrollar nuevos productos y procesos.

Chandler (1962) y Ansoff (1965) también apuntan que la estrategia y la innovación son elementos clave para la competitividad de la empresa. Según Thompson y Strickland (1993), el éxito de la implantación de la estrategia dependerá, por una parte, de factores de tipo interno tales como la forma de operar del empresario en su entorno, sus propias capacidades y las de los recursos humanos de la empresa y, por otra, de factores externos como la evolución del ciclo económico, la posición de la competencia y las oscilaciones de la demanda.

Diversos autores han aportado distintas definiciones sobre “estrategia de innovación”. Por ejemplo:

Hamel (1998) define la estrategia de innovación como la capacidad de reciclarse que existe en los distintos modelos de industria y a partir de la cual se crea valor para los clientes, te ubicas al frente de tus competidores con nuevos productos y aportando riqueza para los accionistas. La estrategia de la innovación es el único modelo para conseguir el éxito para los recién llegados a un sector, en lucha contra la enorme desventaja de recursos a que se enfrentan habitualmente.

Para Markides (1999), la estrategia de innovación es una reconceptualización fundamental que se da en las empresas, a través de la cual las organizaciones son capaces de reinventar la forma de jugar en el tablero empresarial.

Sandven (2002) concibe las estrategias para la innovación como “aquella parte de la estrategia corporativa que se refiere a los activos de la compañía relacionados con la innovación/tecnología y responde a las siguientes cuestiones: ¿Qué capacidades, tecnologías y conocimientos son críticos para asegurar la ventaja competitiva?, ¿Qué posicionamiento debe adoptarse frente a cada una de aquellas competencias o tecnologías “clave” con respecto a su situación actual?, ¿Qué recursos son necesarios para conseguir estos objetivos y en qué forma (desarrollo interno, adquisición de licencias, crecimiento externo, alianzas, etc.)?”.

Kim y Mauborgne (2005), apuntan que el valor de la innovación hace a la competencia irrelevante gracias a ofrecer un nuevo y más elevado valor a los mercados existentes y abriendo la posibilidad de crear nuevos mercados para la empresa.

Para todos ellos la estrategia de innovación es concebida como una herramienta a través de la cual se da una reconceptualización de las reglas del juego del mercado, impulsada por la empresa para alcanzar el liderazgo, la satisfacción del cliente o el crecimiento empresarial. Estas acciones son de relevante importancia para la empresa y deben sin duda ir enlazadas a una estrategia superior que apueste con recursos por esta última, es decir, la estrategia organizacional.

La relación entre estrategia e innovación es por tanto muy estrecha y son varios los autores

que han clasificado las estrategias que puede adoptar una empresa ante la innovación atendiendo a diferentes parámetros. Veamos a continuación algunas de las clasificaciones más importantes, que logran identificar la esencia de la mayor parte de las posiciones competitivas de la empresa.

Freeman (1974) analiza las diferentes estrategias y las relaciona como sigue.

Estrategia innovadora “ofensiva”:

Es aquella que pretende conseguir el liderazgo técnico y de mercado posicionándose primero frente a sus competidoras, llevando la delantera en la introducción de nuevos productos o nuevos procesos y la creación de nuevos mercados. Las empresas que tienen esta estrategia se caracterizan por una gran iniciativa empresarial, son intensivas en investigación y dependen en gran medida de la investigación y desarrollo que ellas mismas produzcan.

Esta estrategia requiere identificar las nuevas necesidades del mercado y encontrar la manera de satisfacerlas. Dada la gran diversidad, la empresa suele concentrarse en un campo específico de la tecnología. El riesgo que asume la empresa es elevado, por lo que espera obtener una alta rentabilidad. Si la competencia no puede copiar el producto, la motivación para innovar es grande. Ahora bien, aunque el liderazgo tecnológico conlleva una serie de ventajas a la empresa líder como son, la elección del mercado, permitir la redefinición de las reglas de competencia en el sector, estableciendo parámetros de producto y mercado, manejar precios más altos en un comienzo (“descrème”), mantener una posición privilegiada para negociar en exclusiva con proveedores, beneficios extraordinarios por actuar en monopolio, establecer barreras de entrada presionando los costos de los seguidores con precios más bajos (“penetración”), obligar al resto de empresas competidoras a seguir los pasos ya desarrollados por la empresa pionera, etc., también conlleva inconvenientes como son el elevado coste de la innovación, el riesgo del cambio, la incertidumbre del mercado potencial del nuevo producto derivada del cambio de las necesidades y del volumen de usuarios, la aparición de otras tecnologías sustitutas antes del establecimiento del diseño dominante, la imitación a menor costo por parte de los seguidores cercanos con competencias tecnológicas similares, entre otros.

Estrategia innovadora “defensiva”:

La diferencia con la estrategia ofensiva está en la naturaleza y en el ritmo de las innovaciones. El innovador defensivo no tiene como objetivo ser el primero, pero tampoco quiere “quedarse rezagado”. Sigue por tanto la estela del líder tecnológico porque no quiere asumir el riesgo de ser el primero en innovar o no posee los medios para hacerlo; sin embargo no copia las cosas tal cual, sino que saca ventaja de los errores de los demás y mejora sus diseños. El innovador “defensivo”, si no puede pasar a sus competidores, al menos es capaz de seguir el juego.

Las empresas con alta cuota de mercado no suelen ser propensas a realizar innovaciones radicales y tienden a seguir esta estrategia. Más que ser líderes tecnológicos, estas empresas tratan de conseguir que la tecnología sirva al gran público, introduciendo mejoras para que el producto sea más fácil de utilizar y proporcione un mejor rendimiento. La estrategia del innovador defensivo no explota los fracasos de los pioneros, sino sus éxitos. Esta estrategia, sin embargo, es peligrosa si el producto está bien protegido por patentes, las innovaciones se suceden de forma continua o no es posible obtener licencias de fabricación.

Estrategia “imitativa”

La firma “imitativa” no tiene como objetivo pasar a las demás, ni siquiera “mantenerse en el juego”. Se conforma con seguir detrás de los líderes tecnológicos.

Esta estrategia la siguen aquellas empresas con un grado de innovación mínimo. Este tipo de empresa debe de tener el mercado cautivo, o menores costes, o elevada eficiencia directiva.

Estrategia “dependiente”

La firma dependiente tiene un papel subordinado en relación con otras firmas más fuertes. Este tipo de firmas no intenta iniciar ni incluso imitar cambios técnicos en su producto, a no ser que sus clientes o la casa matriz se lo pidan específicamente. Una empresa es dependiente si sus ventas están concentradas en unos pocos clientes o su capital es controlado por otra empresa. La estrategia dependiente típica es la que siguen aquellas pequeñas empresas cuya supervivencia se basa en las subcontratas que logren realizar con los grandes.

Estrategia “tradicional”

La firma tradicional se diferencia de la dependiente en que su producto permanece prácticamente inamovible desde el punto de vista funcional. El producto de la firma dependiente puede cambiar muchísimo pero siempre en respuesta a una iniciativa y una especificación desde afuera. En cambio, la tradicional no ve motivo para cambiar su producto porque el mercado no lo pide y la competencia no la empuja a hacerlo. Aunque sí cambia su diseño muchas veces, esto le da fuerza aunque no realice cambios técnicos.

Esta tecnología se basa en saberes artesanales y su input científico es mínimo o nulo. La estrategia tradicional no es innovadora, sino que se limita a la adopción de innovaciones de procesos, generadas en otro lugar pero disponibles por igual para toda la industria.

Estrategia “oportunista” o “de nicho”

Existe siempre que un empresario detecte alguna oportunidad en un mercado rápidamente cambiante, que le permite encontrar un nicho importante y ofrecer un servicio o producto que los consumidores necesitan, pero que nadie más pensó en suministrarlo. Esta estrategia consiste asimismo en buscar el punto más débil del competidor e iniciar ahí la correspondiente actividad.

Según indica Freeman (1974), aunque una entidad no logre ser innovadora “ofensiva”, puede ser innovadora “defensiva” o “imitadora”. Los cambios que se dan en el mercado o en la tecnología, más los avances de sus propios competidores, los obligan a participar y seguir en la carrera de alguna manera.

Algunos autores hacen mención a las habilidades que deberán poseer las empresas que enfatizan ser seguidoras o entrantes tardíos en relación con una tecnología. Así, para Zahra y Covin (1994), deben disponer de habilidades que les permitan copiar la tecnología de los pioneros y posiblemente añadirle valor a través de nuevas aplicaciones. Maidique y Patch (1988) apuntan que una empresa que adopta una orientación de seguidor controla normalmente las innovaciones introducidas por las empresas líderes rivales y copia rápidamente esas innovaciones, por lo que esta orientación destaca la rapidez en la imitación de las marcas y modelos de las empresas competidoras. En este caso, Zahra y Das (1993) indican que las empresas no se comprometen a una investigación de vanguardia, sino que en su lugar se centran en mejorar los productos de la competencia y, según Ali (1994), utilizan la innovación incremental para proporcionar más valor al cliente.

De acuerdo con Teece (1986), aún cuando hay ventajas en ser primero, concretamente cuando existen fuertes regímenes de derechos de propiedad, algunas veces (como cuando las configuraciones de los productos no son completamente estables) resulta ventajoso ser seguidor, lo que permite que los seguidores puedan aprender de los errores de los líderes. Para Grant (2004), los costes y las ventajas relativas de ser primero en entrar dependen de las características de la tecnología, la estructura del sector y los recursos de la empresa. En su intento por determinar la distribución de beneficios entre pioneros y seguidores, llega a la conclusión de que aquella depende de la efectividad de los instrumentos legales de protección (patentes) y de las características de la tecnología o de la innovación (conocimiento tácito o codificable).

Por otro lado, Porter (1980) clasifica las estrategias competitivas como de liderazgo en costes, diferenciación y enfoque.

Estrategia de costes

La estrategia de costes inferiores a la competencia plantea como objetivo estratégico el ser la organización que incurra en el menor nivel de costes dentro de un determinado sector, utilizando para ello políticas adecuadas en dicha dirección.

Un líder de costos debe lograr paridad, o por lo menos proximidad, en bases a diferenciación, aun cuando confía en el liderazgo de costos para consolidar su ventaja competitiva.

Se trata de un liderazgo logrado a menudo a través de economías a escala.

Estrategia de diferenciación

Las entidades que adoptan una estrategia de diferenciación, buscan ofrecer un producto que sea percibido por el mercado como único y por el que los clientes estén dispuestos a pagar un precio superior. De ahí que la diferenciación se pueda obtener por medios diversos entre los que destacan la calidad, entendida en su sentido más amplio, y la innovación.

Estrategia de enfoque

La estrategia de enfoque o de especialización en un segmento de mercado consiste en centrarse en una parte del mercado, zona geográfica o producto como medio de obtener una ventaja competitiva por cualquiera de las dos primeras, costes o diferenciación.

Como se ha indicado anteriormente, teniendo en cuenta que existen distintos tipos de innovación, en cada una de las estrategias se puede innovar en mayor o menor grado.

De acuerdo con los planteamientos de Porter (1980), la innovación puede ser entendida como un tipo específico de estrategia de diferenciación, que busca ofrecer productos diferentes a los de la competencia, centrándose para ello en el producto o en el proceso productivo e incluso en la gestión del trato a los clientes. También una estrategia de liderazgo en costes puede ser innovadora, si bien en este caso las innovaciones serán principalmente de proceso buscando una mayor eficiencia en costes aprovechando la experiencia, las economías de escala y el control de todo tipo de gastos. No cabe duda que la estrategia de diferenciación facilitará en mayor medida las innovaciones de producto antes que las de proceso o gestión.

Con estas estrategias competitivas es posible por tanto desarrollar en mayor o menor medida algún tipo de innovación. Adoptar cualquiera de las estrategias competitivas implica de una u otra forma la realización de innovaciones. Algo similar sucede si se trabaja con la clasificación de estrategias competitivas de Miles y Snow (1978), donde se distingue entre estrategias exploradoras, defensivas, analizadoras y reactivas.

Estrategia defensiva

Las empresas con una estrategia defensiva son las más conocedoras de la actividad que realizan y las más asentadas en su sector, lo que les permite tener una mejor posición que el resto de empresas con las que compiten, dado que no se arriesgan orientándose a nuevas actividades, en todo momento buscan la eficiencia y la mejora continua de sus trabajos. Las principales innovaciones que suelen aplicar estas empresas se relacionan con el proceso productivo –en busca de una mayor eficiencia– o con la gestión.

Estrategia exploradora

Las empresas con esta estrategia constantemente buscan nuevas oportunidades, nuevos mercados o productos y, para ello, continuamente introducen cambios y mejoras en los productos y mercados tratando de ser las primeras en desarrollar nuevos productos, aún asumiendo el riesgo de que dichas innovaciones no tengan éxito. Son empresas creativas, las

principales innovaciones que realizan se orientan al producto y al proceso productivo.

Estrategia analizadora

El grupo de empresas con una estrategia analizadora, dado que se sitúan en una posición intermedia entre las dos anteriores, aprovecha las ventajas de las defensivas como la estabilidad de los mercados y de las exploradoras, ya que invierten rápidamente en los productos en las éstas obtienen éxito; ante este hecho, está claro que aplican diferentes tipos de innovación como mecanismo de obtener una posición ventajosa en el mercado.

Estrategia reactiva

Las reactivas son empresas que no tienen una estrategia definida y, consiguientemente, son las más alejadas de las innovaciones.

Para Miles y Snow (1978), las empresas que más se centran en la innovación de productos son las que tienen una estrategia exploradora, sin olvidar el peso que para las empresas con una estrategia defensiva tienen las innovaciones de proceso y de gestión con el objetivo de incrementar su eficiencia. Para competir en los mercados las empresas eligen deliberadamente la estrategia apropiada para ajustarse a la especificidad de su entorno. Las empresas con éxito desarrollan, con el paso del tiempo, un enfoque identificable y sistemático de adaptación al entorno.

Otra forma de analizar la estrategia que debe adoptar una empresa que introduzca una innovación en el mercado es la propuesta por Afuah (2003), según el cual puede adoptar tres posiciones genéricas:

- ⇒ **BLOCK** (bloquear) para evitar la entrada de nuevos competidores. Se puede optar por distintas alternativas:
 - Proteger las competencias clave de la empresa con instrumentos legales, litigando judicialmente contra aquellas empresas que intenten copiarlas.
 - Disuadir a los competidores potenciales que deseen entrar en el mercado, adoptando políticas agresivas de reducción de precios.
 - Construir activos especializados y costosos para la explotación de la innovación. Por ejemplo, establecer fuertes vínculos con canales de comercialización o invertir en desarrollar una tecnología específica de fabricación.
 - Desarrollar capacidades acumulativas de proceso que permitan obtener economías de escala y costes muy aquilatados.

- ⇒ **RUN** (acelerar) para liderar el proceso de innovación. Para ir siempre por delante de la competencia aprovechando las ventajas de ser el primero, las empresas pueden elegir entre las siguientes posibilidades:
 - Canibalizar su propia gama de productos sustituyéndolos con rapidez por otros nuevos, antes de que reaccione la competencia.
 - Evolucionar continuamente aquellas competencias tecnológicas y comerciales necesarias para el liderazgo en la innovación para que la dificultad de aprendizaje impida competir a sus rivales.

- ⇒ **TEAM-UP** (asociación) para cooperar, permitiendo la entrada de nuevos competidores. Se puede optar, bien por llevar a cabo alianzas estratégicas con otras empresas, bien por realizar inversiones cruzadas de capital o bien por llevar a cabo fusiones empresariales.

Entre las razones que puede haber para colaborar con la competencia, se pueden citar las siguientes:

- Conseguir que el producto se convierta en un estándar en el mercado.
- Ganar una gran base de clientes
- Compartir los costes de desarrollar competencias tecnológicas muy específicas
- Acceder a mercados internacionales
- Evitar que los clientes más conservadores dependan de un solo proveedor

Ahora bien, según indica Pastor (2006), la experiencia nos dice que las estrategias de prolongación suelen llevarse a cabo combinando más de una posición genérica con el fin de adaptarse a la evolución del mercado y de la tecnología. Las combinaciones más frecuentes suelen ser las siguientes:

- BLOCK y RUN simultáneamente. Se aprovecha el tiempo de bloqueo para acelerar el desarrollo de la innovación de forma que, cuando finalmente el bloqueo sea superado, los rivales sigan estando en inferioridad de condiciones
- BLOCK y TEAM-UP simultáneamente. Además del bloqueo a los rivales, el innovador puede necesitar de alianzas para desarrollar competencias específicas o para introducirse en otros sectores y mercados distintos al suyo
- TEAM-UP seguido de RUN. Después de cooperar con rivales para conseguir un diseño dominante, hay que volver a diferenciarse en solitario
- TEAM-UP seguido de BLOCK. Después de cooperar con los rivales para conseguir un diseño dominante, se les puede bloquear con el poder de la marca o con una inversión intensiva en la fabricación
- RUN seguido de TEAM-UP. La propia velocidad del innovador destruyendo continuamente competencias tecnológicas y comerciales puede requerir después alianzas para cubrir el gap que ha creado. En este mismo sentido es razonable suponer que innovar con tecnologías muy desarrolladas tiene costes suficientemente altos para no poder ser asumidos en solitario
- RUN y BLOCK simultáneamente. Innovar continuamente requiere inversiones muy fuertes que hay que proteger evitando nuevos competidores que se aprovechen del conocimiento desarrollado

Otro análisis sobre las estrategias de innovación a seguir por las pymes es la planteada por Arbussa et al. (2004). Según recogen estos autores, la intensidad de la inversión en I+D que realiza una empresa viene en gran parte determinada por el sector industrial al que pertenece. De esta forma, en sectores como el químico, el de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico o la industria de la construcción de maquinaria, equipo y material mecánico, el nivel de intensidad tecnológica establecido por la OCDE es medio – alto, mientras que para las industrias de la alimentación, bebidas y tabaco, la industria textil y de la confección y la industria del **papel, edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados**, el nivel de intensidad tecnológica es bajo.

Para tratar de buscar una explicación a estas diferencias en cuanto a intensidad de I+D entre sectores industriales, Cohen y Levin (1989) resumieron en tres los aspectos que explican estas diferencias: tamaño y crecimiento de la demanda, la oportunidad tecnológica y las condiciones de apropiabilidad en el sector.

La demanda

El crecimiento y el tamaño de los mercados son los que inducen a las empresas a invertir en investigación aplicada y en el desarrollo de nuevos productos. Según esta idea, el conocimiento y la capacidad tecnológica que existen en una época determinada son aplicables a ámbitos industriales diversos. Los sectores industriales que utilizan estos conocimientos e invierten para aplicarlos en mejorar sus procesos de producción y sus productos, son aquellos

cuyos mercados son grandes y que están en crecimiento, esto es, existe relación entre el crecimiento de la demanda estimada por sectores y la inversión en I+D para aquellas empresas del ámbito de intensidad tecnológica media-alta, de modo que las pymes que más invierten en I+D suelen hallarse en sectores en expansión. Esto es así porque estos mercados ofrecen mayores probabilidades de rentabilizar la inversión en I+D.

Oportunidad tecnológica

Frente a la demanda como determinante de la inversión en I+D por parte de las empresas (*demand-pull*), numerosos estudios argumentan que es en realidad la oportunidad tecnológica lo que más influye en las decisiones de I+D de las empresas (*technology-push*). Es decir, es el avance científico básico y aplicado al desarrollo tecnológico de cada industria, así como la contribución de otras fuentes de conocimiento externo (como pueden ser proveedores, materiales, universidades y centros de investigación, agencias gubernamentales), los que promueven la inversión en I+D por parte de las empresas, permitiendo así la reducción de costes o haciendo que la investigación sea más eficaz.

De hecho, la creación de centros de investigación en ámbitos como la química, la biomedicina, la automoción y la electrónica ha sido más alta que en otros ámbitos. Los sectores industriales relacionados con estos ámbitos tienen mayor inversión en I+D.

Condiciones de apropiabilidad

La naturaleza intangible del conocimiento hace que éste pueda ser copiado a un coste relativamente bajo. De ello surge el problema de la apropiación de los resultados del esfuerzo de innovación que desarrolle una empresa. No está claro cuál es el efecto final que el problema de la apropiabilidad tiene sobre la intensidad de la I+D. Si bien la difusión de información de los resultados de innovación de la empresa puede desincentivar su esfuerzo innovador, es evidente que para sus competidores el efecto es el contrario; es decir, se difunden los beneficios de los avances tecnológicos al resto de las empresas productoras. Si además suponemos que para poder imitar o copiar los resultados de innovación de otra empresa, nuestra propia empresa debe de tener conocimientos tecnológicos, llegamos al resultado que la difusión de información de las empresas innovadoras produce incentivos para la inversión en I+D por parte de aquellas empresas que puedan estar interesadas en imitar o copiar al líder.

Las patentes son un instrumento que pretende paliar el problema de la apropiabilidad asignando los derechos de explotación de los resultados de I+D. Sin embargo las patentes distan de ser un instrumento perfecto y, en la práctica, su utilización es muy desigual entre sectores. En ocasiones, los sectores utilizan estrategias de protección alternativas más eficientes como por ejemplo, el tiempo de lanzamiento al mercado –ser el primero–, la inversión en activos complementarios –por ejemplo, servicio postventa– y el secreto industrial.

No se observa una relación clara entre la intensidad del I+D y la utilización de patentes en pymes; por tanto no podemos concluir cuál de los dos efectos, incentivador o desincentivador – por imitación por parte de los competidores– de las condiciones de apropiabilidad prevalece.

Las condiciones de apropiabilidad en un sector también se ven reflejadas en las barreras de entrada en una industria. Cuando el grado de apropiabilidad de la innovación es alto, los resultados de la innovación no pueden ser imitados fácilmente por entrantes en el sector. Y es que algunas de las barreras de entrada más relevantes en el sector para nuevos competidores se refieren a las condiciones de apropiabilidad.

Pero, como ya hemos visto, dentro de un mismo sector caben estrategias de I+D muy diferentes debido a que las condiciones de apropiabilidad de las innovaciones no solamente inciden en la intensidad de la I+D en la industria, sino que también condicionan las estrategias de innovación de las empresas, por ejemplo, en cuanto a la elección entre el desarrollo de tecnología propia o la contratación externa de tecnología, opciones ambas que presentan ventajas e inconvenientes que resulta recomendable que las pymes conozcan. Cohen y Levin (1989) exponen en su estudio la diferencia entre ambas opciones:

Desarrollo de tecnología propia

Ofrece algunas ventajas frente a su adquisición externa. Quizás la más importante está en el mantenimiento de la ventaja competitiva de la empresa cuando esta ventaja está basada en sus recursos de conocimientos propios. Para preservar este conocimiento específico las empresas pueden recurrir a mecanismos de protección legales y a estrategias de protección. La mayoría de pymes consideran que las patentes no constituyen una herramienta de protección eficaz. Una estrategia de protección ampliamente usada frente a competidores y posibles entrantes al sector, consiste en el desarrollo por parte de las empresas de un tipo de conocimiento tácito, de contexto específico, para dificultar su transmisión y mantener así su ventaja competitiva.

Adquisición externa de tecnología

Entre las ventajas que ofrece tenemos el ahorro de tiempo y el ahorro de costes a la empresa, cuando el desarrollo propio de una tecnología de igual calidad requeriría mayores recursos de I+D que su adquisición.

Acostumbrará a haber ahorro de costes en aquellos casos en que la tecnología disponible en el mercado no requiera demasiadas adaptaciones para su aplicabilidad a la empresa (*non context-specific*) y cuando los costes de contratación no sean altos; por ejemplo, debido al riesgo alto de un determinado proceso de innovación.

Para que las empresas puedan adquirir tecnología externa necesitan, además de poder pagarla, tener capacidad para absorberla. Esta capacidad les faculta para, en primer lugar, monitorizar el entorno para conocer cuáles son las tecnologías disponibles y, en segundo lugar, ser capaces de aplicar esa tecnología a su proceso productivo. La falta de “capacidad de absorción” aparece por tanto como una barrera principal en las pymes.

Siguiendo a Cassiman y Veugelers (2000), clasificamos la contratación externa de tecnología en:

- *Incorporada* en un activo que se adquiere (nuevo personal, parte de otras empresas o equipos). Permite ahorrar tiempo y es adecuada cuando los costes de desarrollo son altos, y cuando surgen dificultades para la protección estratégica.
- Adquisición de tecnología *no incorporada* a través de un contrato de licencia o subcontratando el desarrollo de tecnología a un centro de investigación o a una consultoría. En este caso hay más requisitos. En primer lugar las empresas compradoras deben disponer de capacidad innovadora propia que les permita, por una parte, conocer cuáles son las tecnologías que se están ofreciendo en el mercado y, por otra, aplicarla a sus actividades –la capacidad de absorción a la que ya nos hemos referido–. Además, en la subcontratación con centros de investigación o con consultorías los contratos son más costosos de establecer, sobre todo cuando la investigación es más novedosa y conlleva más incertidumbre –los costes de transacción a los que también nos hemos referido–. Para la comercialización de licencias, por supuesto, se requiere que la protección legal sea efectiva.

Según los autores, por norma general hay un predominio claro de la adquisición de tecnología incorporada lo que obedece, en parte, al tamaño de las pymes por lo que no pueden ser cambiados fácilmente. Sin embargo hay también otros motivos, por ejemplo la limitada capacidad de absorción, que sí pueden ser remediados con una estrategia de I+D más eficaz. En este sentido adquieren cada día más importancia dentro de la organización la sistematización de la I+D y su gestión. Ello es imprescindible para que las pymes puedan seguir los avances científicos y tecnológicos que se van a dar en el mercado en los próximos años.

Cohen y Levin (1989), hacen referencia a la “*especificidad del contexto*” y “*los costes de transacción*” como barreras medianas a la externalización de I+D, siendo estos aspectos los que más han influido en las decisiones de las pymes entre desarrollo propio o adquisición de tecnología.

Por otra parte, la estructura interna de la empresa puede a veces resultar un obstáculo a la

externalización de I+D; nos hallaremos entonces en situaciones en que, aun siendo más eficiente la adquisición externa de tecnología, ésta acabe desarrollándose dentro de la empresa. El síndrome del “*not-invented-here*” es un ejemplo de este problema de estructura interna que aparece cuando los incentivos para el personal que trabaja en I+D en la empresa, les llevan a rehusar una tecnología mejor o más barata disponible en el mercado. Las empresas no la consideran una gran barrera a la externalización.

Lo más habitual, según los autores, será que dentro de un mismo sector se constaten diferentes estrategias de I+D, de modo que algunas pymes desarrollarán tecnología propia de forma casi exclusiva; otras combinan este desarrollo con la adquisición externa de tecnología y escasas pymes limitarán su estrategia de innovación a la adquisición externa de tecnología.

Por otra parte, y según lo descrito por Velásquez (2004), definir estrategias y productos innovadores incrementa las oportunidades de crecer en nuevos mercados. Este autor plantea que la innovación es un elemento clave en la definición de la estrategia empresarial para reforzar la competitividad. Plantea dos enfoques de las estrategias innovadoras:

- Cambios en los productos y servicios que se ofrecen en el mercado, así como el desarrollo de nuevos productos y servicios que permitan una mayor satisfacción y anticipación de los gustos y preferencias de los clientes, y que contengan mayores conocimientos especializados. Esta estrategia está orientada a la innovación de productos, una mayor oferta y precios atractivos para el consumidor.
- Cambios para mejorar la producción, comercialización, abastecimiento y desarrollo, los cuales nos permitan tener productos y servicios de menor costo. Esta estrategia está dirigida a la innovación en los procesos.

FACTORES QUE FAVORECEN Y DIFICULTAN LA INNOVACIÓN

Son muchos los expertos que han escrito sobre los factores que pueden favorecer u obstaculizar un proceso de innovación y, por tanto, afectan a las empresas a la hora de definir su estrategia de innovación. Se han identificado tanto desde una perspectiva económico social, como desde la perspectiva empresarial o pública, destacando entre ellos aspectos como la política tecnológica del gobierno, los intereses de mercado de las grandes compañías, la relación entre las instituciones académicas, las empresas y la sociedad, etc., pero siempre relacionando esos elementos entre sí.

En este aspecto cabe destacar la idea mostrada por autores como Porter (1990) y Nelson y Rosenberg (1993), en la que defienden que, incluso las empresas transnacionales, en una economía globalizada como la actual, reciben una enorme influencia de sus países de origen a la hora de definir su estrategia de innovación y, por tanto, se ven influenciadas por los factores que estructuran sus propios procesos de innovación en sus territorios de origen. Según Tidd et al. (1997) se calcula que menos de un 10% de las actividades de innovación de las 500 mayores empresas mundiales, están localizadas fuera de sus países de origen. Este porcentaje contrasta con otras actividades, como la producción, que están internacionalizadas en porcentajes mucho mayores con la lógica propia de acercarse a las particularidades propias de cada mercado, allí donde se encuentre.

En este apartado veremos por tanto las causas favorecedoras u obstaculizadoras del proceso innovador, directamente relacionadas con cada una de las etapas descritas en el proceso, desde la investigación básica al mercado, y que afectan a las empresas a la hora de definir su estrategia de innovación. Muchos estudiosos del tema incorporan conceptos intangibles, como factores psicológicos y socio económicos, como conducentes a la innovación pero, como apunta Barceló (1994), “...la virtud estará en saber equilibrar unos y otros elementos”.

Según Basalla (1991), no hay una teoría general de la innovación que incorpore la mayoría de sus causas y fuentes. La razón para la falta de esta teoría se encontraría en la dificultad para hacer una síntesis de los elementos irracionales y los elementos racionales de la ciencia, la lógica materialista de la economía y la diversidad de los elementos sociales y culturales. Esta visión aporta una perspectiva global del proceso de innovación, contrastando con la percepción de otros autores que afrontan el estudio segmentando el análisis de acuerdo a las causas de innovación. En esta línea, destaca el estudio de Rosegger (1980), que clasifica las **causas de**

la **innovación** en cuatro grupos:

- ❑ Fuerzas sociales:
 - El inventor individual, el genio.
 - Resultado de la evolución social.
 - Presión de la demanda o de la necesidad social.
 - Resultado de la búsqueda orientada a una finalidad.
- ❑ Motivación del inventor:
 - Por incentivo económico.
 - Por instinto o motivación individual: fama, altruismo, etc.
- ❑ Tipo de organización en cada organización, inventores independientes o grandes organizaciones.
- ❑ Otros factores:
 - Situación del conocimiento científico y tecnológico.
 - Conjunto de invenciones no utilizadas.
 - Estatus social del inventor, etc.

De acuerdo con esta clasificación, y actuando sobre las variables expuestas, se podrá influir en el proceso de innovación.

Otros autores han evolucionado la clasificación anterior desde una perspectiva más operacional. Así, Lafuente et al. (1985), introducen dos puntos de vista claramente diferenciados:

- ❑ El núcleo competitivo de un mercado.

Tiene su origen en la aportación de Porter (1980) y en su definición de las fuerzas básicas que mueven la competencia en un sector industrial o mercado determinado: los competidores potenciales, los productos sustitutivos, los proveedores y los compradores. Este es un planteamiento que estudia el esfuerzo que las empresas realizan en las actividades de I+D desde una perspectiva intersectorial y, por consiguiente, se analizan las variables de carácter sectorial que explica la innovación desarrollada en las empresas y que son, según recoge Lafuente et al. (1985), las siguientes:

 - Variables relacionadas con la estructura **del mercado o sector**.
 - Concentración sectorial, en la medida en que esta posibilita:
 - La obtención de beneficios extraordinarios, como consecuencia de ostentar algún poder o monopolio.
 - La apropiación de los resultados, garantizada por mecanismos legales (legislación de patentes) o por “barreras de entrada”.
 - La holgura en la asignación de recursos, derivada de la obtención de beneficios de carácter extraordinario que pueden dedicarse a financiar las siempre onerosas actividades de I+D.
 - Crecimiento de la demanda.
 - Diversificación de las empresas que forman parte de cada sector o mercado.
 - Variables relacionadas con las oportunidades tecnológicas, esto es, con la “riqueza” de la base científica del sector.
 - Variables relacionadas con los recursos disponibles.
 - Asignación de recursos por actividades de I+D.
 - Financiación pública.

□ El grupo estratégico.

Este concepto también procede de Porter (1980), quien lo define como "... el conjunto de empresas en un sector industrial que continúan una misma o parecida estrategia". Las empresas del grupo estratégico alinean su "postura estratégica" en función de la estrategia de negocio que han fijado, que resulta similar entre ellas como consecuencia de las características de competencia del sector en que se encuentren. Esta situación, por una parte, obliga a adoptar posiciones de rivalidad que son parecidas pero, por otra, y como consecuencia de la diferente situación de las empresas en el mercado —a causa de las diferentes fuerzas y debilidades a que se han enfrentado como resultado de las épocas distintas en que han entrado en el juego competencial, su inicio en el mercado, su dimensión, sus alianzas, etc.—, hace que presenten también comportamientos empresariales distintos resultado de su propia estructura organizacional y cultura empresarial. Esta situación, consecuentemente, condicionará la evolución del proceso innovador.

Como se pudo apreciar, el proceso innovador está influenciado por gran cantidad de factores, hasta ahora expuestos en sentido positivo, esto es, favorecedores del proceso. En esta línea, la ausencia de alguno de esos factores podría considerarse como un obstáculo para conseguir una innovación pero, además, hay otros factores que son, por sí mismos, una dificultad propia del proceso. Varios autores han tratado de relacionar cuales podrían ser los **principales obstáculos a la innovación**.

Benavides (1998) establece, por orden de importancia, los obstáculos siguientes:

- Dificultad de financiación.
- Desfavorable coyuntura económica.
- Escasa cualificación del personal.
- Ausencia de espíritu innovador en la banca.
- Ausencia de espíritu innovador en los clientes.
- Clientela espantada por la novedad.
- Dificultad de homologación.
- Obstáculos de variado carácter interpuestos por los poderes públicos.
- Red de distribución inadecuada.
- Dificultad de formación del personal.
- Insuficiencia del mercado.

Quinn (1986) considera como obstáculos más importantes y comunes a la innovación:

- El aislamiento de la alta dirección.
- La intolerancia hacia los profesionales apasionados.
- Horizontes de actuación a corto plazo.
- Las prácticas contables.
- Excesivo racionalismo.
- Alto grado de burocratización.
- Incentivos inadecuados.

Desde una perspectiva española, cabe resaltar el estudio desarrollado por Morcillo (1989), que identifica dos categorías diferentes de obstáculos para la innovación:

- Obstáculos debidos a **factores internos de la empresa**:
 - Problemas de coordinación e integración entre las funciones que participan en la concepción, desarrollo y comercialización de la innovación.
 - Ausencia de una cultura innovadora.

- Carencia de un sistema de vigilancia tecnológica.
- Barreras de tipo psicológico, pro al cambio, que constituyen barreras ligadas a la estructura organizacional de la empresa y a las personas que forman parte de la plantilla.
- Obstáculos debidos a **factores externos de la empresa**:
 - No aceptación de la innovación por el mercado. Adaptación del mercado a los nuevos conceptos innovadores, especialmente antes cambios radicales.
 - Coyuntura no propicia por falta de espíritu innovador en los agentes económicos: banca, clientes y poderes públicos.
 - Intervención de la Administración pública con escasos medios para coordinar, integrar los diferentes actores del proceso innovador y acelerar su proceso. Falta de una política clara de innovación nacional.
 - Coste y financiación de la inversión. Falta de vías de financiación para soportar la actividad innovadora (sociedades de inversión de capital – riesgo, líneas de financiación pública, acuerdos inter – empresa, etc.)
 - Falta de personal cualificado en sus diferentes niveles: científicos, ingenieros, técnicos, etc.

Igual que en el caso anterior, estos factores en su aportación positiva constituirían por sí mismos agentes favorecedores de la innovación.

II.5. Sistemas Nacional y Regional de innovación

II.5.1. INTRODUCCIÓN. EL SISTEMA DE INNOVACIÓN, CONCEPTO Y DIMENSIONES

En el apartado anterior donde se ha hablado de los modelos de innovación, hemos visto que en los años sesenta se caracterizaba el proceso de innovación como un proceso lineal que recogía una sucesión de actividades desde la investigación básica hasta el lanzamiento en el mercado de un producto o proceso innovador [Freeman (1974); Rothwell (1994); Forrest (1991); Smith (1995); Heijs, J. (2001a); Trott (2008), entre otros]. En los años ochenta y noventa surgen las caracterizaciones del proceso con modelos interactivos, en los que se pone de manifiesto que los procesos de innovación, además de complejos, resultan altamente imprevisibles, al tratarse de modelos que resaltan la importancia de la empresa en los procesos de innovación y la necesidad de que los diferentes actores que intervienen en los procesos de innovación estén comprometidos; además adquieren relevancia las interacciones entre los mismos, los mecanismos de intercambio y retroalimentación de la información y del stock de conocimientos y, finalmente, las redes que se crean entre los diversos actores en los citados procesos de interacción. En el centro del Sistema están las empresas, la forma en que organizan la producción y la innovación y los canales mediante los cuales ellas captan en el exterior el conocimiento que necesitan, mediante una compleja red de empresas y otras entidades con las que cooperan y compiten [Kline y Rosenberg (1986); Morcillo (1997); Malerba y Orsenigo (1995); Heijs (2001c); Escorsa & Valls (2003); Hobday (2005); Trott (2008), entre otros]. Las imperfecciones del sistema aparecerán si la combinación e interacción entre sus componentes no se realiza de manera eficiente pues, en ese caso, el aprendizaje y la innovación pueden resultar bloqueados por la ralentización del sistema de innovación en su conjunto [Gilsing et al. (2005)].

Esta dependencia de la innovación empresarial con respecto a factores externos ha producido una corriente de reflexión cuyo denominador común es el uso del concepto de “Sistema de Innovación”, concepto que constituye un enfoque apropiado al carácter interactivo, complejo e imprevisible de los procesos innovadores y, adicionalmente, permite tener en cuenta la dimensión sociocultural de los mismos y facilita la profundización en las relaciones entre Ciencia, Tecnología, Economía y Sociedad al integrar una gran variedad de instituciones, redes e interrelaciones. Este nuevo enfoque de los Sistemas de Innovación insiste en que las empresas no suelen innovar en forma aislada, sino que se trata de un “esfuerzo” colectivo por el cual las empresas innovadoras suelen interactuar con otras organizaciones en el contexto de las normas institucionales existentes en interacción con otras organizaciones [Edquist (2001)].

La difusión de los nuevos enfoques toma fuerza con los estudios de Freeman (1987) como analista pionero en la definición del concepto de “Sistema de Innovación”, y algunos de sus precursores como Dossi (1988), Lundvall (1992), Nelson (1993), Nelson y Rosenberg (1993), Patel y Pavitt (1994) o Edquist (1997), que abren una perspectiva de análisis sistémico de la innovación, análisis que abarca tanto la interrelación de las distintas dimensiones del fenómeno (económico, organizativo, institucional y político) como las áreas de influencia (nacional, sectorial y regional).

Las propuestas de Nelson y Rosenberg (1993) o Patel y Pavitt (1994), enfatizan el análisis de las instituciones y mecanismos que soportan las innovaciones tecnológicas en varios países tales como empresas, universidades, laboratorios gubernamentales, etc. que persiguen un objetivo explícito. Los libros de Lundvall (1992) y Nelson (1993) ofrecen un estudio más sistemático de la innovación³ y Lundvall agrega al proceso de innovación la incidencia del esquema institucional y utiliza el concepto de Sistema de Innovación en el sentido de normas, reglas y leyes que modelan los comportamientos. Ante ello, Edquist y Johnson (1997) diferencian ambos sentidos, reservando para el primero el término institución y utilizando para el segundo el de organización. Las organizaciones serían, por lo tanto, estructuras formales con un objetivo explícito, que han sido creadas conscientemente. Serían, pues, agentes o actores.

³ Nelson (1993) analiza los sistemas de innovación de distintos países mientras que Lundvall (1992) analiza la importancia de los distintos aspectos de tales sistemas.

El concepto de Sistema de Innovación puede colaborar en el análisis tanto de una localidad determinada, como de una región o de un país. De allí surgen los conceptos de sistema local-regional de innovación y sistema nacional de innovación.

El concepto de Sistema Nacional de Innovación y el interés por analizar los determinantes nacionales de los procesos de innovación y de su difusión se extendió rápidamente entre los economistas y dio lugar a varias notables publicaciones, en las que colaboraron un significativo y cualificado número de analistas. Forrest (1991) considera la empresa como un sistema abierto adaptable que vigila su entorno y en el que las funciones de I+D y marketing reciben información retroactiva de los otros departamentos y del ambiente externo. Solé y Martínez (2003) indican que el origen de las innovaciones empresariales proviene no sólo del capital humano de la empresa, del propio mercado o del conocimiento de la oferta de los fabricantes de bienes de equipo, sino también del espacio de soporte (entendido como el conjunto de instituciones y agentes de la región que suministran información y que pueden ocasionalmente ayudar). Según Velasco (2000), las empresas tienden a cooperar en sus actividades de innovación con una serie de organizaciones e instituciones tanto de carácter público como privado cuyo papel es la producción, mantenimiento, distribución, gestión y protección del conocimiento, que se conocen como "organizaciones de apoyo a la innovación". A su vez, Dosi y Malerba (1996) expresan que la empresa se relaciona con diversas instituciones a través de diferentes canales formales e informales, y que dichas relaciones dan forma a sus actividades. Indican que los actores del entorno (universidades, bancos, el estado, entre otros) y sus conexiones son influyentes y se relacionan con la innovación y su difusión. Algunas de las ideas fundamentales inherentes al concepto de sistema de innovación (interacción vertical e innovación como un proceso interactivo) figuran en los clusters industriales de Porter (1990) que, en su estudio, analizaba como los países más avanzados han desarrollado sus ventajas competitivas y sus niveles de competitividad. Según este estudio la innovación y el cambio tecnológico es un factor fundamental para crear ventajas comparativas sostenibles a largo plazo y tales ventajas son más bien de carácter nacional y regional que internacional o global.

Han sido muchos los autores que avalan el concepto de "**Sistema Nacional de Innovación**", como el medio de desarrollo de la innovación:

Freeman (1987), define los Sistemas Nacionales de Innovación como "*... la red de instituciones en el sector público y privado las actividades de las cuales interaccionan e inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías*", destacando que "*el Sistema Nacional de Innovación puede permitir a un país dotado de recursos limitados progresar muy rápidamente gracias a combinaciones apropiadas de tecnologías importadas y de trabajos de adaptación y de desarrollo realizados nacionalmente. En contrapartida, las debilidades del SNI pueden llevar a una dilapidación de los recursos más abundantes por medio de la persecución de objetivos inadecuados o la utilización de métodos ineficaces*".

Para Lundvall (1992) los Sistemas Nacionales de Innovación "*están constituidos por los elementos y las relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimientos nuevamente y económicamente útiles y que se localizan u originan dentro o fuera de las fronteras de un estado*".

Nelson (1993) lo define como "*... un grupo de instituciones que, unidas, establecen interacciones que determinan la capacidad innovadora de las empresas de un país...*". No es el resultado de ningún diseño concreto, sino que depende de las instituciones y organizaciones que forman parte del mismo.

Patel y Pavitt (1994) describen los Sistemas Nacionales de Innovación como "*... las instituciones nacionales, sus estructuras incentivadoras y su competencia, que determinan la velocidad y la dirección del aprendizaje tecnológico (o el volumen y la composición de las actividades generadoras de cambio) en un país*".

Metcalfe (1995) lo define como "*Conjunto de instituciones distintivas que, de manera individual y en conjunto, contribuyen al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías y que proporcionan el marco en el cual los gobiernos forman e implementan políticas para influir en el proceso de innovación. Por tanto, es un sistema de instituciones interconectadas para crear, almacenar y transferir el conocimiento, competencias y artefactos que definen las nuevas tecnologías*".

Callon (1990) y Bell y Callon (1994) proponen en esta línea el concepto de "*Red tecnoeconómica (réseau techno-économique) como el conjunto coordinado de actores heterogéneos –laboratorios públicos, centros de investigación técnica, empresas, organismos financieros, usuarios y poderes públicos– que, mediante sus relaciones, su cooperación y sus intercambios hacen posible el cambio tecnológico. Estos actores se interrelacionan en distintos niveles: técnico, comercial, legal, social, político,...*".

Edquist (1997) define un sistema de innovación como "*todos los factores importantes económicos, sociales, políticos, de organización y otros que influyen en el desarrollo, la difusión y el uso de innovaciones*". El enfoque de un Sistema de Innovación se centra en los factores determinantes de las innovaciones, no en sus consecuencias (en términos de crecimiento, empleo, condiciones de trabajo, etc.). Al referirse al concepto de innovación, la cuestión fundamental es identificar todos los factores importantes que la determinan, lo que no implica olvidar la gran importancia que las innovaciones tienen en las consecuencias socio económicas.

Buesa (2002) define Sistema de Innovación como "*el conjunto de organizaciones institucionales y empresariales que, dentro de un determinado ámbito geográfico interactúan entre sí con la finalidad de asignar recursos a la realización de actividades orientadas a la generación y difusión de conocimientos sobre los que se soportan las innovaciones que están en la base del desarrollo económico*".

Definiciones, todas ellas, que muestran que la idea de Sistema Nacional de Innovación está basada en que una correcta relación entre los agentes involucrados en la innovación es un factor esencial para mejorar el desempeño tecnológico. Esto es, dado que la innovación y el progreso técnico son el resultado de una compleja serie de relaciones entre los agentes que producen, distribuyen y aplican varios tipos de conocimiento, el desempeño innovador de un país dependerá en gran medida de cómo esos agentes se relacionen entre sí como partes o elementos integrantes de un sistema colectivo de generación de conocimientos. Es más, como indica Lundvall (1992 y 2010), las idiosincrasias de cada nación se reflejan en la organización interna de las empresas, las relaciones entre empresas, el papel del sector público, la organización institucional del sector financiero, el papel de las organizaciones de I+D y la intensidad de esta investigación. Por tanto, todas las definiciones anteriores tienen en común el acento en los "flujos" del conocimiento y la existencia de un aprendizaje, complementos imprescindibles de las inversiones en conocimiento, lo que se ha de ver reflejado tanto en los indicadores, como en las políticas de fomento de la innovación.

Aunque hay diferentes versiones y variedades entre los analistas de los sistemas de innovación, algunos autores destacaron una serie de puntos comunes que permiten hablar de un marco conceptual de sistemas de innovación:

Smith (1995) destaca que los diferentes enfoques que tratan de estudiar este concepto varían en énfasis y nivel, pero todos ellos comparten una idea central común: el desempeño innovador general de una economía depende, no tanto del desempeño específico de las instituciones formales u organizaciones (empresas, institutos de investigación, universidades, etc.), sino de la forma en que ellas interactúan entre sí como elementos de un sistema colectivo de creación y uso de conocimiento, y de la forma en que ellas interactúan con las instituciones sociales (tales como valores, normas, marco legal, etc.).

Edquist (1997 y 2001), siempre que hace referencia al concepto de "Sistema de Innovación" lo identifica, no como una "teoría" de la innovación, sino como un "marco conceptual", un "enfoque". Extrae una serie de puntos comunes que reflejan la existencia de un marco conceptual en relación con este tema:

- *La innovación se sitúa en el centro del análisis y, ligado a la misma, los procesos de aprendizaje*⁴.
- Es un *enfoque holístico* (trata de englobar todos los determinantes importantes de la innovación) e *interdisciplinar* (se toman en cuenta factores no sólo económicos, sino también institucionales, organizacionales, sociales y políticos).
- La *perspectiva histórica es muy relevante*, ya que las innovaciones se desarrollan a lo largo del tiempo y la tecnología, como cualquier conocimiento, tiene carácter acumulativo; la capacidad de innovación de los territorios está en función de la trayectoria seguida, de modo que los procesos de innovación tienen un *carácter evolutivo*.
- Los sistemas de innovación *son diferentes* unos de otros y *no convergen hacia un óptimo* pues, por el carácter dependiente de la evolución y la trayectoria que caracterizan los procesos de innovación, un sistema de innovación nunca alcanza el equilibrio, no se puede diseñar un sistema de innovación óptimo o ideal. Lo que si es frecuente es comparar – empíricamente– diferentes sistemas para detectar posibles problemas y analizar si alguna de las variables introducidas, tiene o no un alto valor.
- Se enfatiza en la *interdependencia* (inherente en la idea de sistema) y se trata de una *visión no lineal* del proceso de innovación.
- El *papel central* otorgado a las *instituciones y organizaciones*.

Por otra parte, la conclusión general a la que se llega en los estudios realizados por todos estos analistas, es que no cabe duda de que existen diferencias claras entre los sistemas de innovación de distintos países, sobre todo como consecuencia de la gran variedad de marcos legales e institucionales, el nivel de descentralización geográfica de las estructuras políticas con respecto a la ciencia y el cambio tecnológico, los sistemas de educación y la especialización sectorial de los sistemas productivos nacionales. Es más, todos ellos comparten que, como indica Lundvall (1992 y 2010), el sistema nacional de innovación de un país dado, no refleja más que un panorama global que no recoge con detalle la realidad de cada una de sus regiones y, con ello, la diversidad territorial existente. Es necesario, como indica Edquist (2001), saber identificar las causas o los factores determinantes de las innovaciones para poder establecer correctamente los límites de los sistemas de innovación y poder distinguir entre sistemas nacionales, regionales o sectoriales, como variantes del sistema de innovación genérico, esto es, se trata de diferentes enfoques que se complementan entre sí, no se excluyen, tal y como veremos a continuación.

En primer lugar, la literatura sobre los **Sistemas Regionales de Innovación** aumenta rápidamente desde mediados de la década de los noventa. Las razones que fundamentaban este análisis se basan principalmente en la idea de que las industrias tienden a concentrarse en áreas específicas, así como la existencia de políticas descentralizadas, cuya aplicación se realiza en las regiones [Porter (1990)]. En este sentido, autores como Cooke (1992), Cooke et al. (1997), Maskell y Malmberg (1997), Autio (1998), Braczyk et al. (1998), De la Mothe y Paquet (1998), Howells (1999), ACS (2000), Mytelka (2000), Doloreux (2002), Fornahl y Brenner (2003), y Nauwelaers y Wintjes (2008) apuntan que la dimensión “Regional” parece más adecuada, en este mundo cada vez más globalizado e intercomunicado, ya que abarca un espacio natural de identidad en lo cultural y de operación y relación en lo socioeconómico más homogéneo, y en el que la innovación puede encontrar su mejor medio de cultivo.

⁴ En este sentido, en su trabajo realizado en 2001, Edquist apunta que es importante ir más allá de la I+D como un factor determinante de la innovación, puesto que la mayoría de las innovaciones no surgen en el ámbito de actuación de los sistemas formales de I+D, sino a través de los procesos de “aprendizaje interactivo” inherentes a las actividades económicas comunes. Además, el autor indica que las innovaciones no sólo son desarrolladas, sino que también se producen, se difunden y se utilizan y también sufren modificaciones durante estos procesos. Todos estos factores y procesos son incluidos en un sistema de innovación, pero no en un sistema de I+D. Además, el enfoque de “Sistema de Innovación” permite la inclusión de, no sólo factores económicos que influyen en la innovación, sino también factores institucionales, organizativos, sociales y políticos. Factores todos ellos que, como se apunta posteriormente, pueden ser estudiados en un contexto nacional, regional o sectorial.

Comparten todos ellos que la capacidad de absorción de los nuevos conocimientos que se obtienen a cualquier nivel (sea local, nacional o internacional), para su adaptación a las condiciones locales y su transformación en innovaciones, y el establecimiento de relaciones entre agentes diversos en el proceso de innovación, son factores estrechamente ligados al territorio. Esta conexión hace que resulten especialmente relevantes las acciones encaminadas a potenciar los procesos de innovación desde una dimensión regional. Las regiones adquieren un papel fundamental en los procesos de innovación, al constituir el nexo de conexión con los procesos de generación de nuevo conocimiento y aprendizaje. Todos ellos destacan con respecto a la dimensión regional la importancia del entorno, el cual incluye las interrelaciones de las instituciones y las empresas (que tienden a concentrarse en particulares regiones e incluso ciudades de un país que ofrecen un entorno específico ventajoso con respecto a otras regiones), los marcos reguladores y los sistemas de incentivos e instrumentos de apoyo, entre otros. Esta interacción genera un proceso de aprendizaje y difusión tecnológica que permite la circulación de conocimientos, creando condiciones para la generación continua de efectos positivos de retroalimentación que colaboran en la aparición de nuevas innovaciones en un determinado territorio, el cual constituye un marco para crear una red de relaciones de cooperación entre entidades y supone conocimiento y confianza entre los agentes⁵.

De este modo, los gobiernos regionales tienen un rol importante a desempeñar, proporcionando un entorno adecuado que facilite la interacción y transferencia de conocimiento dentro de la región. Esta importancia crece con la necesidad de adaptar la política de innovación al territorio y definir políticas para cada región en función de sus propias especificidades, ya que la interacción entre los agentes de una misma región tiene efectos positivos en la transferencia de conocimiento y en la producción de innovaciones [Hussler y Rondé (2005)].

Para países como España es necesario tener una visión de este tipo 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, tal cual han destacado autores como Acosta y Coronado (1999), son muy diversos.

En términos generales, son tres las dimensiones que reflejan la importancia de los sistemas regionales de innovación [Howells (1999)]:

- La estructura de gobierno regional, los acuerdos institucionales y la efectividad de las políticas de ciencia y tecnología llevadas a cabo por los distintos niveles de la Administración.
- La evolución a largo plazo del desarrollo y especialización productiva y tecnológica de la industria regional y su incidencia en la infraestructura innovadora de la región.
- Las diferencias adicionales centro/periferia surgidas de la estructura industrial y en los resultados innovadores y económicos.

Como resultado de estas tres dimensiones, se obtendrán distintos sistemas regionales de innovación en los que las economías de aglomeración, los ciclos de vida de los productos, las formas de generación y difusión de las innovaciones, las relaciones entre agentes, etc., se mostrarán diferenciadas y generarán, por lo tanto, resultados innovadores y económicos distintos.

La importancia de los sistemas regionales de innovación en la definición de las posibilidades competitivas de las regiones y de los países, ha suscitado un intenso debate acerca de los factores que intervienen en su configuración, así como de las relaciones existentes entre las capacidades tecnológicas y los resultados económicos. De este modo, los factores relativos a la estructura productiva y tecnológica de las regiones, junto con los aspectos derivados de la aplicación de políticas de ciencia y tecnología y los resultados innovadores y económicos pueden permitir la caracterización de los sistemas regionales de innovación [Fonfria (2002)].

No obstante, no son muy numerosos los estudios que recogen este enfoque, debido a la falta de información, por una parte, y a las dificultades de definición de algunos de los elementos que definen los sistemas de innovación. En términos generales, las tipologías de los sistemas

⁵ Es importante destacar que la noción de territorio se puede referir a una localidad, a una región o una sub-región, ya que los límites varían en función de la percepción de los actores sociales.

regionales de innovación se basan en dos tipos de aspectos: los institucionales y los relativos a la innovación. Tal es el caso del trabajo de Cooke (1998), quien distingue distintos tipos de sistemas regionales de innovación, en términos de las formas en que se guía la transferencia regional de tecnología –basada en la empresa, de redes y dirigida– y de cómo se realiza el apoyo empresarial a la innovación –localista, interactiva y globalizada–.

Por otra parte, Clarysse y Muldur (2001) estiman las diferencias existentes entre un conjunto de regiones europeas –incluidas las españolas–, basándose en su desarrollo económico y tecnológico y en el papel que juegan las políticas europeas de difusión de la tecnología –en particular los Programas Marco– en el desarrollo de las regiones más atrasadas respecto de las regiones líderes. Con este objetivo obtiene una clasificación de las regiones a través de diversos análisis estadísticos de técnicas multivariantes, llegando a la conclusión de que las políticas mencionadas refuerzan los resultados –económicos e innovadores–, de las regiones más adelantadas y permiten ciertos beneficios para las regiones que muestran cierto grado de avance y cercanía respecto de las regiones líderes.

Autores como Maillat y Perrin (1992), Cooke et al. (1997), Braczyk et al. (1998), Asheim (1999) o Cooke (2000), entre otros, centran su investigación en los denominados **Sistemas Locales de Innovación** e indican que un entorno local está formado por una red de actores locales y por las relaciones que configuran el sistema productivo, en el que los agentes económicos, sociales, políticos e institucionales poseen formas específicas de organización y regulación, tienen cultura propia y generan una dinámica de aprendizaje colectiva.

El concepto de entorno local tiene tres características específicas clave (Vázquez, A. 1999):

1. Hace referencia a un territorio concreto que, aunque no tenga fronteras específicas, forma una unidad.
2. Los actores locales establecen vínculos de cooperación e interdependencia.
3. Este contiene procesos de aprendizaje colectivo.

Los entornos locales funcionan como “incubadoras de innovación” según Aydalot (1982), ya que estos cuentan con empresas que son elementos decisivos en los procesos de creación y difusión de las innovaciones, así como algunos entes públicos.

Este hecho nos deja clara la existencia de la relación entre innovación y territorio, ya que las empresas y instituciones forman parte de entornos localizados y específicos, el desarrollo y la innovación depende de la organización del territorio, de la interacción de los agentes de la dinámica de aprendizaje, y lógicamente de la propia historia local singular y colectiva.

Según Maillat y Perrin (1992), las innovaciones tecnológicas surgen del territorio y están íntimamente ligadas al know-how o saber hacer local, a los recursos humanos, a las instituciones generadoras de conocimiento dedicadas a la investigación y al desarrollo.

En definitiva, sea cual sea la dimensión considerada, todos los autores coinciden al indicar que los Sistemas de Innovación, Nacionales o Regionales, constituyen espacios socioculturales de identidad homogéneos, en los que se produce la creación de riqueza a través de múltiples, diversos, complejos e imprevisibles procesos de emprendimiento, gestión, aprendizaje y creación de nuevos conocimientos. Teniendo en cuenta lo expuesto precedentemente, muchos países y regiones han intentado profundizar en el conocimiento de su propio Sistema de Innovación con el propósito de diseñar adecuadamente sus Políticas de Innovación, Ciencia y Tecnología.

Pero además de considerar una dimensión nacional o regional, también fue cobrando importancia la variable sectorial o el área tecnológica implicada en el modo en que tienen lugar los procesos de innovación y difusión. En este sentido, autores como Carlsson (1995) o Breschi y Malerba (1997), desarrollaron el concepto de “*Sistemas de Innovación Sectorial*” y “*Sistemas Tecnológicos*” para el que es la pertenencia a un sector o área tecnológica la que fijará el límite o frontera del sistema de innovación, y no un límite geográfico determinado.

En este sentido, Breschi y Malerba (1997), Carlson (1995), Nelson y Mowery (1999), Edquist (2001), definen los “**Sistemas Sectoriales de Innovación**” como el sistema o grupo de empresas activas en el desarrollo y fabricación de los productos de un sector y en la generación y utilización de las tecnologías de dicho sector, esto es, un Sistema Sectorial de

Innovación está compuesto por las empresas que son activas en las actividades innovadoras de un sector, empresas que se relacionan por procesos de interacción y cooperación para el desarrollo de tecnologías y por procesos de competencia y selección en actividades innovadoras y mercantiles. Los autores destacan como principales características del enfoque de los Sistemas Sectoriales de Innovación las siguientes:

- Los actores centrales de los Sistemas Sectoriales de Innovación son las empresas privadas.
- Mientras que el concepto de Sistemas Tecnológicos se centra en redes de agentes y organizaciones comprometidas en el desarrollo de tecnologías específicas, el concepto de Sistemas Sectoriales de Innovación se centra en las relaciones de competencia entre empresas por la explícita consideración del entorno de selección, esto es, se centran en los procesos dinámicos de competencia y selección que actúan sobre las empresas y productos y la dinámica general de la población de empresas del sector.
- A diferencia de cómo ocurre con los sistemas de innovación nacionales y regionales, en los que las fronteras geográficas están dadas, las fronteras de los Sistemas Sectoriales de Innovación son endógenas, emergen de las condiciones específicas de cada sector y no son necesariamente nacionales.
- El concepto de Sistema Sectorial de Innovación presta cierta atención a las diferencias intersectoriales en el modo de aprendizaje y de protección de la innovación y se centra en el papel jugado por los factores específicos de sectores y tecnologías.

Breschi y Malerba señalan que el modo en que las actividades innovadoras se organizan dentro de un sector, esto es, el Sistema Sectorial de Innovación, puede que modifique algunos de los parámetros que definen el régimen tecnológico predominante. Además reconocen que, aunque los regímenes tecnológicos pueden afectar a la organización de los Sistemas Sectoriales de Innovación, hay factores propios del país que también influyen en la organización de las actividades innovadoras de una determinada industria.

Por otra parte, existe también el enfoque de los **Sistemas Tecnológicos**. Se definen como una red o redes de agentes que interactúan en un área tecnológica específica, bajo una particular infraestructura institucional, con el propósito de generar, difundir y utilizar una tecnología concreta [Carlsson (1995), Carlsson y Jacobsson (1997) y Carlsson y Stankiewicz (1995)].

En cuanto a la dimensión geográfica, Carlsson y Stankiewicz (1995) indican que cada estado o nación constituye una frontera natural de muchos de los sistemas tecnológicos. A veces, sin embargo, puede tener sentido hablar de un sistema tecnológico regional o local. En otros casos, los sistemas tecnológicos son internacionales, incluso mundiales. El establecimiento de los límites depende de las circunstancias, por ejemplo, de la tecnología y las necesidades del mercado, las capacidades de los diferentes agentes, el grado de interdependencia entre los agentes, etc.

Para diferenciar este concepto del de “Sistema de Innovación” propiamente dicho, Carlsson (1995) añade que:

- Los Sistemas Tecnológicos son definidos por la tecnología, y no necesariamente por las fronteras nacionales.
- Los Sistemas Tecnológicos varían en carácter y extensión de un área tecnológica a otra dentro de un país.
- En relación con los Sistemas Nacionales de Innovación, los Sistemas Tecnológicos ponen más énfasis en la difusión y utilización de la tecnología, que en la creación de nueva tecnología.

Por tanto, desde un punto de vista de política tecnológica, la diversidad que se aprecia entre sistemas tecnológicos, requiere que las intervenciones gubernamentales se dirijan a problemas específicos de cada área tecnológica y, asimismo, la política deberá centrarse en el funcionamiento y desarrollo del sistema tecnológico en su conjunto.

En esta línea, otros autores han establecido diversas tipologías o patrones sectoriales de innovación. Entre otros, es ya clásica la taxonomía elaborada por Pavitt (1984), al que el análisis de 2.000 innovaciones realizadas en el Reino Unido entre 1945 y 1979, permitió formular la siguiente clasificación taxonómica de los sectores en función de sus características innovadoras:

Sectores de proveedores especializados.

Se caracterizan por su alta intensidad competitiva y porque la tecnología que se emplea para innovar procede del propio sector (tecnología endógena). Las empresas compiten en segmentos de mercado que exigen estrategias de especialización tecnológica. El tipo de innovación que prima es la de producto, siendo la actividad innovadora principal el diseño de producto. Sectores de este tipo son el de la herramienta, el de los instrumentos de precisión o el del software a medida.

Sectores basados en la ciencia.

Se caracterizan por una intensidad competitiva relativamente baja y por el carácter mayoritariamente endógeno de la tecnología que emplean en sus procesos e incorporan a sus productos. Las empresas registran altos índices de diversificación, compitiendo mediante una variada gama de productos en diferentes mercados, en los que se sitúan cerca de la frontera tecnológica. Son sectores de este tipo el electrónico, el de pinturas y barnices.

Sectores intensivos en escala.

Se caracterizan por una intensidad competitiva relativamente baja y por proceder la tecnología que emplean para innovar de otros sectores (tecnología exógena). La competencia en estos sectores se fundamenta en las ventajas que se derivan de las escalas de producción, de forma que la oferta de los sectores suele mostrar altos índices de concentración. Los procesos productivos de los sectores intensivos en escala son complejos y, en algunos casos, incorporan tecnologías de alto nivel de sofisticación. Sectores de este tipo son el del automóvil o el siderúrgico.

Sectores dominados por sus proveedores.

Se caracterizan por una alta intensidad competitiva y por el carácter exógeno de la tecnología que emplean en sus procesos productivos y que incorporan a sus productos. La denominación de estos sectores se debe a que la mayor parte de las innovaciones las incorporan por medio de los equipos que les proporcionan sus proveedores. Entre los sectores dominados por sus proveedores se encuentran muchos de los de las industrias tradicionales, como el textil, la confección, artes gráficas, editoriales, papel-cartón, el mobiliario o la transformación de la madera.

La aplicación de los criterios de clasificación de Pavitt a un conjunto de sectores de la economía española, permite establecer una taxonomía de los mismos en función de su forma de innovar:

Cuadro II.5.1-1. Sectores españoles en la tipología de Pavitt

		Sector	
		Sectores basados en la ciencia	Sectores de proveedores especializados
Origen de la tecnología	Endogeno	Petroquímica Fertilizantes Electromedicina Productos de limpieza Farmacia Pinturas y Barnices Plásticos Aceros especiales	Maquinaria Obras Públicas Material eléctrico Máquina herramienta Componentes de electrónica Ordenadores Servicios de informática Química industrial
	Exogeno	Sectores intensivos en escala Pequeño electrodoméstico Aparatos de telefonía Hormigón preparado Vehículos industriales Envases y embalajes metálicos Automóvil Electrodoméstico de línea blanca Electrodoméstico de línea marrón Distribución de productos farmacéuticos Cervezas Agua y gas Cemento	Sectores dominados por los proveedores Confección masculina Confección femenina Componentes auto Construcción Mueble de hogar Mueble de oficina Calzado Industria textil Comercio de electrodomésticos Industrias lácteas Elaborados cárnicos Agua envasada Touroperadoras Artes gráficas Editoriales Papel y cartón Juguetes Fundición Cuero Prefabricación de hormigón
		Baja	Alta
		Intensidad competitiva	

Fuente: Fundación COTEC. "El sistema español de innovación: diagnósticos y recomendaciones". 1998

Por tanto, la fuente principal de tecnología de las empresas que innovan depende significativamente de los sectores a los que pertenecen, de modo que en el caso de los sectores de proveedores especializados, la fuente de la tecnología es principalmente interna y reside en el I+D que las empresas llevan a cabo. Sin embargo, un número elevado de empresas, especialmente entre las de reducida dimensión, no desarrolla actividades de I+D ni innova, alejándose de las características de su patrón sectorial. En el caso de las empresas de los sectores basados en la ciencia, el origen de la tecnología es interno. En el caso de los sectores intensivos en escala, la tecnología que se emplea para innovar procede con igual peso del interior y del exterior de la empresa, destacando los departamentos de I+D y de producción propios y la cooperación con los proveedores y los equipos proporcionados por éstos. Finalmente, la tecnología de las empresas de los sectores dominados por sus proveedores es esencialmente externa, procediendo de sus suministradores de equipos productivos.

El tipo principal de innovación también muestra un patrón sectorial similar al de las tipologías de innovación de Pavitt. En los sectores de proveedores especializados y en los sectores basados en la ciencia, las empresas innovadoras lo hacen principalmente en productos. En el caso de los sectores intensivos en escala, las empresas de mayor dimensión innovan en productos, mientras que las más pequeñas lo hacen en procesos. Las empresas innovadoras de los sectores dominados por sus proveedores innovan principalmente en procesos.

Por otra parte, autores como López y Lugones (1998) empezaron a gestar el concepto de "**Sistemas Supranacionales de Innovación**", para los que las interrelaciones de las instituciones y las empresas superan las fronteras de más de un país, como sería el caso de la Unión Europea.

II.5.2. Agentes y Factores de los Sistemas de Innovación

En la literatura se acepta de forma general que las organizaciones e instituciones son los principales componentes de los sistemas de innovación y las interacciones entre las distintas organizaciones son cruciales en los procesos de aprendizaje que normalmente son la base para el desarrollo de innovaciones. Como indica Edquist (2001), son estructuras formales con un propósito explícito y que se han creado conscientemente; son las "reglas del juego" o "códigos de conducta", esto es, conjuntos de hábitos comunes, rutinas, prácticas establecidas, normas o leyes que regulan las relaciones y las interacciones entre los individuos, grupos y organizaciones que conforman el sistema.

Ahora bien, aunque se admite de forma general que las "organizaciones" e "instituciones" son los principales componentes del sistema de innovación, no hay un acuerdo en la literatura sobre lo que debe entenderse por estos términos. Por ejemplo, las instituciones de Nelson y Rosenberg (1993) o Carlsson y Jacobsson (1997) son básicamente diferentes tipos de organizaciones, mientras que Lundvall (1992) o Smith (1999), cuando utilizan el término institución, se refieren a las normas del juego, al reglamento existente. Por lo tanto, este término se utiliza al menos en dos sentidos principales que, a menudo, son confundidos en la literatura. Esta ambigüedad conceptual y falta de concreción es un tema que aún no ha sido resuelto (Edquist 1997).

Por otra parte, dado que sistemas de innovación pueden ser muy diferentes unos de otros, por ejemplo, con respecto a la especialización de la producción, los recursos invertidos en I+D, etc, las organizaciones e instituciones que los constituyen pueden ser diferentes aunque desempeñen finalmente funciones similares. Por ejemplo, en países como Japón, los principales componentes son los institutos de investigación y las empresas con departamentos de investigación muy definidos, mientras que en Estados Unidos se le da mucha importancia a la investigación llevada a cabo por las universidades. Y del mismo modo, las leyes, normas y valores también difieren considerablemente entre los sistemas. Por tanto, aunque parece que hay acuerdo general en que los principales componentes de los sistemas de innovación son organizaciones e instituciones, la especificación de estos componentes, sin duda, varía entre los sistemas. (Edquist 2001).

Heijs (2001c) agrupa analíticamente los distintos agentes y factores del sistema nacional y regional de innovación en cuatro subsistemas:

- Las **empresas**, relaciones interempresariales y las estructuras del mercado.

El sentido de la innovación en general y la innovación tecnológica en particular reside en la conversión de conocimiento en nuevos productos o procesos para su introducción con éxito en un mercado, siendo por tanto, fundamentalmente, un fenómeno empresarial. Esto permite realizar una clara distinción entre los agentes catalizadores de la innovación y el hecho concreto de innovar que recae en las entidades empresariales, como fuente y origen de las innovaciones y como usuarias y difusoras. Son las que materializan las innovaciones en productos comercializables y, en consecuencia, constituyen los eslabones de conexión entre el sistema productivo y el de innovación.

La capacidad de las empresas para participar en mayor o menor medida en el proceso de innovación dependerá de múltiples variables, como el tamaño, el grado de integración en redes interempresariales, la relación con los proveedores y clientes, el nivel de internacionalización, la estructura de los mercados y el tipo de demanda que abastecen, el sector al que pertenecen y su especialización sectorial, la cualificación de los recursos humanos y directivos, su esfuerzo en I+D, su cultura innovadora o emprendedora, etc.

En este sentido, y tal y como indica Pavitt (1984), las características estructurales del tejido empresarial condicionan de manera importante el modo en que sus empresas innovan.

- La **infraestructura** pública y privada de **soporte a la innovación**.

Las organizaciones o infraestructuras de soporte a la innovación constituyen un conjunto de entidades, públicas o privadas, dirigidas a facilitar la actividad innovadora de las empresas, proporcionándoles medios materiales y humanos para su I+D, expertos en tecnología, soluciones a problemas técnicos y de gestión, así como información y una gran variedad de servicios de naturaleza tecnológica; se trata de un conjunto de entidades que realizan actividades investigadoras y que transfieren sus resultados al entorno empresarial.

Constituyen, en definitiva, un instrumento de articulación del sistema de innovación al situarse como “interfaz” entre las empresas por una parte, y las administraciones y centros públicos o privados dedicados a la investigación científica y tecnológica por otra (COTEC, 1998).

Entre ellas destacan los centros tecnológicos, los parques científicos y tecnológicos, las fundaciones universidad-empresas, las oficinas de transferencia de los resultados de la investigación y otros centros, como los semilleros e incubadoras de empresas. Estas entidades actúan como interfaz entre el sistema científico y el tecnológico y son de gran importancia sobre todo en los sistemas territoriales de pymes.

- Las actuaciones realizadas por las **Administraciones Públicas** en relación con la innovación y el desarrollo tecnológico (incluido el marco legal e institucional y la política tecnológica).

Las Administraciones Públicas también juegan un papel muy importante en el desarrollo de los sistemas de innovación. Por una parte estableciendo el marco general, legal e institucional, en el se desenvuelven los agentes que participan en el sistema (estructura institucional, protección de la propiedad industrial e intelectual). Y, por otra, dictando medidas de política tecnológica (planes nacionales o regionales de I+D+I), financiando la innovación, gestionando directamente una parte del aparato científico-tecnológico (Universidades, Organismos Públicos de Investigación) o promoviendo infraestructuras de soporte a la innovación (centros tecnológicos, parques científicos y tecnológicos).

- El **entorno** global nacional y regional.

En el entorno nacional/regional de la innovación, como apuntan Baumert *et al.* (2002), se incluyen aquellos aspectos que inciden de forma indirecta sobre las capacidades tecnológicas y de innovación propias de un país o región, tales como la estructura productiva, el sistema financiero (o más concretamente el capital - riesgo), el sistema educativo, el conocimiento acumulado o la “cultura innovadora”. Estas variables son decisivas a la hora de explicar la capacidad de innovación que se produce en un territorio, ya que los entornos con una situación de partida más innovadora serán a su vez más propensos al inicio de nuevos procesos de innovación, generándose con ellos nueva experiencia y aprendizaje que incrementan las capacidades empresariales y territoriales para la innovación, dando lugar a una especie de proceso circular acumulativo.

Autores como Fernandez y Conesa (1996) agrupan los elementos en unos subconjuntos, de acuerdo con su función principal dentro del Sistema, que interactúan entre sí y con el mercado y las administraciones a lo largo del proceso de innovación, sin que pueda determinarse a priori el elemento o entorno en el cual se inicia cada innovación y que denominan subsistemas o entornos:

- El **entorno científico**, básicamente constituido por los grupos de investigación de las Universidades y Organismos Públicos o Privados de Investigación, cuya función principal es generar conocimiento científico y técnico.
- El **entorno tecnológico** y de servicios avanzados agrupa a las unidades de I+D de empresas, centros tecnológicos, asociaciones empresariales de investigación, empresas de ingeniería y consultoría tecnológica, empresas de ensayos y de normalización y homologación, así como empresas de bienes de equipo y de servicios avanzados. La función principal de estas entidades es, a partir de los conocimientos disponibles y generados en procesos de I+D, desarrollar tecnologías y servicios que ponen a disposición de las otras empresas productivas para que éstas puedan elaborar productos y servicios innovadores.
- El **entorno productivo** comprende a empresas productoras de bienes y de servicios y cuya función es ofrecer al mercado sus productos y servicios innovadores.
- El **entorno financiero** incluye tanto a entidades financieras privadas (bancos, empresas de capital riesgo, capital semilla, etc.) que ofrecen sus recursos financieros para la puesta en marcha y desarrollo de proyectos innovadores, como a las entidades públicas de la Administración que conceden subvenciones y créditos para fomentar las actividades innovadoras en el Sistema.

Sea cual sea la clasificación de los distintos agentes y factores que intervienen en los sistemas de innovación, los autores coinciden en que la frontera entre ellos es a veces difusa y existe cierto solapamiento entre los distintos ámbitos (por ejemplo, la infraestructura pública de soporte a la innovación forma parte de la política tecnológica). Uno de los aspectos principales es la transferencia tecnológica y las **interrelaciones y la cooperación** entre los elementos del sistema que serán las que finalmente definan el Sistema de Innovación propiamente dicho y que precisarán, para generarse de forma adecuada o mantenerse fácilmente, de la creación de los mecanismos adecuados que ayuden a fomentarlas. Como indican Fernandez y Conesa (1996), estas relaciones ayudan a las empresas a disminuir el riesgo asociado a la innovación, a tener acceso a nuevas tecnologías o a resultados de investigación, a adquirir componentes tecnológicos clave para un proceso o producto, a incorporar el personal técnico con la cualificación o experiencia necesaria, etc. En el proceso innovador, la empresa debería poder decidir qué actividades o etapas va a desarrollar de forma individual, en cuáles va a recabar la colaboración de otras empresas o de universidades u otros centros y para cuáles va a precisar apoyo económico externo.

Edquist (2004) apunta, por una parte, que cada componente (meta-agente o subsistema) de un Sistema de Innovación puede desempeñar más de una función, es decir, llevar a cabo actividades de distinto tipo; y por otra, que una función puede ser desempeñada por más de una organización o subsistema.

II.5.3. El Sistema Español de Innovación

El Sistema Español de Innovación es fruto de nuestra particular evolución histórica, caracterizada por la tardía industrialización del país y desarrollada en el seno de un mercado protegido, en la que los centros públicos se han preocupado fundamentalmente de atender las necesidades de la administración.

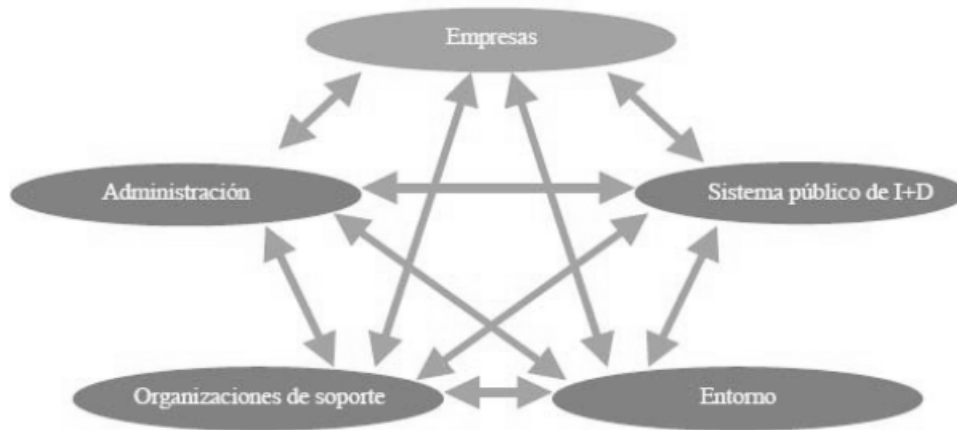
La estructura actual del Sistema Español de Innovación está fuertemente condicionada por la actuación de la Administración Pública, tanto por sus actuaciones directas, en materia crediticia y fiscal, como indirectas por los Planes Tecnológicos y/o directrices políticas orientadas a marcar determinadas líneas de investigación, aunque no hay que olvidar la influencia de otros factores. En este contexto y siguiendo los razonamientos expuestos en el análisis del Sistema Español de Innovación expuesto en el Libro Blanco COTEC (2004), modelizaremos el Sistema Español de Innovación como un conjunto de subsistemas en red que, por medio de unas relaciones e interacciones entre sí, configuran el sistema global que conforma el Sistema.

Estos actores constituyen en sí mismos los subsistemas de actuación independiente que, interrelacionados entre sí, conforman el Sistema Global. Los subsistemas identificados son:

- Las empresas
- Las administraciones públicas
- El Sistema público de I+D
- Las organizaciones de soporte a la innovación
- El entorno

Por tanto, la empresa no innova en solitario, sino formando parte de un conjunto de relaciones (Figura II.5.3.-1.) que constituyen el sistema de innovación

Figura II.5.3.-1. El sistema español de innovación



Fuente: Libro Blanco COTEC (1998)

Cada uno de estos subsistemas presenta unas características determinadas, tanto en sus objetivos, como en su medio de actuación y, por tanto, en las relaciones que establecen entre sí.

En el cuadro siguiente se refleja de forma resumida el conjunto de actores que conforman el Sistema Español de Innovación, así como los objetivos de su actuación y los instrumentos de interacción utilizados.

Cuadro II.5.1.-2. El Sistema Nacional de Innovación. Subsistemas que lo configuran. Objetivos y medios de actuación

Subsistema	Objetivo	Medio de actuación (o instrumentos de interacción)
Empresas	Introducir en el mercado la innovación (conversión de un conocimiento en un producto o servicio interesante para el mercado y, por tanto, con capacidad de generar valor en la empresa)	Agencias de política científica y desarrollo tecnológico: preparación de normas legislativas, gestión de ayudas a las empresas, orientación de las actividades científico – técnicas de los centros públicos de I+D, etc.
Administración Pública	Fomento de la innovación	Concesión de subvenciones y créditos a bajo interés Normas de política fiscal. Incentivos fiscales Legislación de patentes Emisión de recomendaciones en líneas de investigación. Programas de prospectiva tecnológica
	Difusión de la innovación y transferencia de tecnología	Programas de comunicación / difusión al mundo empresarial sobre capacidades tecnológicas en su entorno Creación / refuerzo de instituciones para transferencia de tecnología, fundaciones universidad – empresa, centros empresariales de innovación, etc.
	Regulación normativa de aspectos técnicos y jurídicos relacionados con la innovación	Regulaciones sobre calidad, seguridad, normalización, etc. Regulaciones sobre propiedad intelectual, competencia, etc.
	Organización del Sistema Público de I+D	Agencias de política científica y desarrollo tecnológico: Preparación de normas legislativas, gestión de ayudas a empresas, orientación de las actividades científico – técnicas de los centros públicos de I+D, etc.

Subsistema	Objetivo	Medio de actuación (o instrumentos de interacción)
Sistema público de I+D	Generación de conocimiento mediante la investigación y el desarrollo con el objetivo último de su aplicación en el tejido empresarial. Elevar la Base de conocimiento de la Sociedad	Regulaciones sobre calidad, seguridad, normalización, etc. Regulaciones sobre propiedad intelectual, competencia, etc.
Organizaciones de soporte a la innovación	Dinamizar y facilitar la actividad innovadora del sistema en general y de las empresas en particular. Identificar demandas de tecnología del entorno regional / sectorial. Contribuir a la difusión tecnológica y multiplicación de la innovación en un entorno determinado (nacional / regional / sectorial).	Concesión de subvenciones y créditos a bajo interés Normas de política fiscal. Incentivos fiscales Legislación de patentes Emisión de recomendaciones en líneas de investigación. Programas de prospectiva tecnológica
Entorno	Influir positivamente en la capacidad de innovación del mundo empresarial Mercado: asimila y demanda tecnología Normas: regula la materialización tecnológica	Concesión de subvenciones y créditos a bajo interés Normas de política fiscal. Incentivos fiscales Legislación de patentes Emisión de recomendaciones en líneas de investigación. Programas de prospectiva tecnológica

Fuente: Elaboración propia

Basándonos en los contenidos del Libro Blanco de Cotec (1998) y del Libro Blanco de Cotec (2004), vemos más ampliamente cada uno de estos subsistemas.

II.5.3.1. Las empresas

Tal y como se indica en el informe de FECYT (2005), la mayoría de las empresas españolas fundamentan hoy en día su competitividad en factores no ligados a la innovación. Es decir, la mayoría de las empresas españolas que innovan lo hacen mediante compra de tecnología y, en un ámbito más general, parece que el número de empresas españolas que siguen un modelo competitivo fundamentado en la innovación es bajo, menor que el de sus competidores más directos, y aún es menor el número de empresas que basan sus ventajas competitivas en la generación de tecnología propia.

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

Dado que la economía se mueve cada vez más en un escenario global en el que los países emergentes son capaces de competir con los más avanzados justamente a través de una estrategia de bajos costes, es fundamental promover el incipiente cambio de orientación de las empresas hacia una mayor contribución de la innovación como fuente de competitividad. Para ello, un factor clave es el lograr una mejor absorción del conocimiento económicamente útil que promueve la renovación del tejido de las empresas. Se hace necesario encontrar las claves que permitan superar la dificultad que presenta un entorno empresarial todavía con bajos niveles de innovación y con poca tradición en la realización de I+D propia para absorber conocimientos transferidos desde la academia, actualizar nuevas tecnologías, o entender el lenguaje de los científicos. Y viceversa, el entorno científico debería a su vez adaptarse a las necesidades del mundo empresarial, a los que hasta la fecha ha tenido poco o nada que ofrecer.

II.5.3.2. Las administraciones públicas

Como se refleja en el informe COTEC (2004), en la actualidad las administraciones públicas de todos los países avanzados apoyan activamente el proceso de innovación tecnológica, apoyo que se concreta en una serie de políticas y actuaciones que afectan a todas las etapas de creación, difusión y uso del conocimiento. La ciencia, la tecnología y su utilización por el tejido productivo y la sociedad son objeto de muy diversas acciones por parte de las administraciones.

Tradicionalmente la responsabilidad de la administración en la vertebración del sistema de innovación se ha centrado en alcanzar los siguientes objetivos:

↳ *Fomento de la innovación:*

- Apoyo financiero mediante concesión de subvenciones y créditos blandos y normas de política fiscal –incentivos fiscales– sobre las actividades de innovación.
- Legislación de patentes.
- Emisión de recomendaciones en líneas de investigación.
- Realización de programas de prospectiva tecnológica.

↳ *Fomento de la difusión de innovaciones y la transferencia de tecnología:*

- Programas de comunicación, cuyo objetivo es la difusión de soluciones tecnológicas o la información al mundo empresarial de las capacidades tecnológicas que les son accesibles dentro de su entorno.
- Creación de programas de fomento de la colaboración entre el sistema público y las empresas.
- Creación o el apoyo a instituciones orientadas a este fin, tales como oficinas de transferencia de tecnología, centros empresariales de innovación, fundaciones universidad-empresa, etc.

↳ *Regulación de aspectos relacionados directa o indirectamente con la innovación tecnológica:*

- Regulaciones sobre calidad, seguridad de los usuarios, normalización, etc.
- Regulaciones sobre propiedad intelectual, competencia, etc.

La regulación nunca es neutra frente a la innovación tecnológica.

↳ *Ordenación del sistema público de I+D.* Las administraciones son responsables de orientar las actividades científicas y tecnológicas de los centros de investigación, tanto para conseguir la excelencia científica como para lograr la transferencia al sistema productivo.

Las denominadas genéricamente agencias de política científica y desarrollo tecnológico tienen esta misión, que puede ir desde la preparación de normas legislativas hasta la gestión de las ayudas a las empresas, pasando por el diseño de acciones de orientación de las actividades científicas y tecnológicas de los centros públicos de investigación, los cuales constituyen el sistema público de I+D.

↳ *Coordinación de las políticas de I+D e innovación.* Las administraciones tienen la responsabilidad de coordinar sus políticas para conseguir el mejor uso de los recursos disponibles.

En estos últimos años y para el caso español se han producido modificaciones y ampliaciones en estos objetivos, que podrían resumirse en los siguientes puntos:

↳ *Supresión de barreras a la creación y desarrollo de empresas.* Las administraciones están promoviendo reformas en su legislación para facilitar el desarrollo de la actividad empresarial que van, desde el lanzamiento de nuevas ideas, hasta la transferencia de la actividad a nuevos propietarios, y también para facilitar nuevos mecanismos de financiación, de asesoría y de consulta.

- ↳ *Promoción de una sociedad que valore el espíritu empresarial.* La actitud innovadora se desarrolla cuando la sociedad tiene entre sus valores el aprecio por la creatividad, la asunción de riesgo, la ciencia y la tecnología.
- ↳ *Mejora de los indicadores de innovación como vía de toma de decisiones para la definición de las políticas de fomento.* La toma de datos sobre las actividades de investigación e innovación precisa mucha atención de las administraciones si se quiere conseguir credibilidad de las estadísticas.

II.5.3.3. El Sistema público de I+D

Continuando con el informe COTEC (2004), el Sistema Público de I+D se refiere al conjunto de todas las instituciones y organismos de titularidad pública dedicados a la generación de conocimiento mediante la investigación y el desarrollo tecnológico con el objetivo último de su aplicación al tejido empresarial⁶. Estas instituciones, principalmente universidades y los denominados organismos públicos de investigación (OPI), juegan un importante papel en cualquier sistema de innovación, tanto por ser generadoras de conocimiento, como por su labor casi exclusiva en la formación de investigadores. Su influencia no se deja sentir sólo en los sectores de alta tecnología sino que, en el actual mercado competitivo y globalizado, debe estar conectado estrechamente con la totalidad del sistema productivo.

Sin duda, la utilidad para la innovación del sistema público de I+D depende no sólo de la calidad de la ciencia y tecnología que desarrolla, sino también de su articulación con el tejido empresarial. Dicha articulación depende, tanto de la orientación a la industria del sistema público de I+D, incluyendo las oficinas de transferencia de tecnología que sirven de interfaz en contratos con empresas (red OTRI) y que veremos después, como del buen funcionamiento del resto de infraestructuras de soporte a la innovación.

Tradicionalmente los objetivos de calidad del sistema público de I+D han sido [COTEC (2004)]:

- ↳ *Enseñar y crear conocimiento científico.* La función tradicional de la Universidad ha sido la formación de personas capacitadas aunque posteriormente sumó a sus funciones la creación de ciencia, responsabilidad compartida con otros centros públicos de investigación no universitarios, dotándose para ello de las infraestructuras científicas y tecnológicas necesarias.
- ↳ *Generar tecnología necesaria para la investigación científica.* La experimentación científica y más recientemente la captación, el proceso, el almacenamiento y el análisis de sus resultados, han demandado avanzadas tecnologías que habitualmente han sido creadas en el propio entorno científico.
- ↳ *Realizar las anteriores actividades en estrecha conexión con las necesidades sociales del momento.* En la actualidad esta conexión es estimulada por los gobiernos mediante la adaptación de normativa e incentivos, que deben incluir el fomento de la movilidad de los investigadores entre sus propias instituciones y el tejido empresarial.

Asimismo, también se ha puesto de manifiesto la especial relevancia en el sistema público de I+D de los siguientes objetivos, cuya finalidad última es contribuir a la creación de riqueza y bienestar social [COTEC (2004)]:

- ↳ *Elevar la capacidad de producir ciencia para ser capaces de liderar proyectos internacionales.* La construcción del Espacio Europeo de Investigación (ERA) sitúa al sistema público de I+D en un entorno internacional en el que tiene que competir. La preocupación por alcanzar niveles de excelencia será más necesaria que nunca.
- ↳ *Formar personal investigador.* El sistema público de I+D debe preocuparse de la formación de personal auxiliar de apoyo a los investigadores, del cual existe un déficit notable en España.

⁶ La orientación directa al tejido empresarial no debe ser la única guía para las actividades del Sistema Público de I+D. Numerosos expertos coinciden en señalar la importancia de mantener actividades de investigación básica con el nivel suficiente para mantener la competitividad tecnológica futura.

- ↳ *Conocer las necesidades de la sociedad y difundir sus capacidades para resolverlas.* El sistema público de I+D debe tener una actitud activa para conocer su entorno y dedicar parte de sus esfuerzos de investigación al servicio de la cultura, del bienestar y del desarrollo económico.
- ↳ *Generar tecnología útil para el tejido productivo.* Además el sistema público de I+D deberá transferir esta tecnología, haciéndola accesible incluso a empresas de reducida capacidad tecnológica.
- ↳ *Valorizar los resultados de la investigación.* El conocimiento que genera el sistema público de I+D es uno de sus principales activos en el momento actual. La gestión de este conocimiento que incluye la valorización, comercialización y en su caso protección, debe ser asumida como una de sus responsabilidades ante la sociedad.
- ↳ *Implicarse en la creación de empresas de base tecnológica.* El sistema público debe contribuir a la creación de riqueza a través de la puesta en valor de los resultados de la investigación por medio de nuevas empresas de base tecnológica (spin-off).

En España, la evolución del sistema público de I+D tiene un último hito destacado en la década de los 80 con el diseño del sistema español de ciencia y tecnología que se concretó en la publicación en 1983 de la Ley de Reforma Universitaria (LRU) y en 1986 de la llamada Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, popularmente conocida como Ley de la Ciencia.

Los objetivos iniciales de los responsables de este nuevo diseño eran suprimir las, cada vez más artificiales, barreras entre investigación básica y aplicada, o entre ciencia y tecnología; potenciar el papel investigador de las universidades; y coordinar los centros de I+D dependientes de cada ministerio, reforzando el papel de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT).

Universidades

El sistema de educación superior en España es de titularidad mayoritariamente pública, si bien en los últimos años se está produciendo un notable incremento de Universidades de carácter privado. Ahora bien, el mayor peso, tanto en número como en recursos, continúa siendo público.

La universidad es uno de los principales recursos investigadores en España, teniendo como misión fundamental la generación de conocimiento a través de la investigación básica, aunque no se puede olvidar el papel que puede y debe jugar como ofertante de tecnología y como agente educativo y formador, clave para el desarrollo adecuado del sistema español de ciencia, tecnología y empresa.

Pero hasta no hace mucho las universidades eran fundamentalmente centros de formación superior, con una débil actividad de I+D. El órgano de investigación por excelencia, en el periodo comprendido entre las décadas de los cuarenta y setenta, fue el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

A finales de la década de los sesenta y en la de los setenta, comienzan a organizarse grupos de investigación en las universidades españolas, iniciándose un largo y discontinuo proceso que ha contemplado la publicación de diversas leyes, desde la Ley de Reforma Universitaria (LRU) en 1983, la Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades hasta la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, que pretende potenciar la autonomía universitaria para que no estén sometidas a un modelo uniforme de organización de tal forma que puedan diseñar su propio modelo y un perfil académico concreto, volcado en las ciencias, por ejemplo, o con un carácter más humanístico.

Este proceso, conforme se desprende del informe COTEC (2004), ha confirmado a las universidades como agentes diferenciados dentro del sistema público de I+D, relativamente independientes de la administración y con una notable autonomía de gestión. Con este cambio la universidad española pasó de centro de formación a universidad investigadora, regida con criterios de calidad investigadora, organizada en departamentos independientes con incentivos económicos para realizar I+D bajo contrato con el sector privado y con un alto grado de autonomía en la gestión, que pasaba a ser responsabilidad de la comunidad académica de

cada universidad. Este hecho marcó un antes y un después en el papel de la Universidad con su actividad de I+D y su relación con el sector privado y, por tanto, con el mundo empresarial. Con esta orientación se produjo un acercamiento a las necesidades de la sociedad donde se encuentra inmersa la Universidad.

Según datos del Ministerio de Ciencia e Innovación de 2006, el peso de las universidades como agentes ejecutores de las actividades de I+D dentro del conjunto del sistema es del 27'6%, con un gasto de 3.265 millones de euros en ese año. El personal empleado en el sector universitario en actividades de I+D (EJC) en ese mismo año ascendió a 70.950 personas, lo cual supone un 37'5% de todos los recursos humanos del sistema español de ciencia y tecnología (www.micinn.es).

Organismos Públicos de Investigación (OPI)

Tal y como indica el Ministerio de Ciencia e Innovación (www.micinn.es), los Organismos Públicos de Investigación (OPI) son instituciones de investigación de carácter público y de ámbito nacional que, junto con las universidades, forman el núcleo básico del sistema público de investigación científica y desarrollo tecnológico español, ya que ejecutan la mayor parte de las actividades programadas en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica.

Son instituciones públicas generadoras de ciencia y tecnología que, a diferencia de las universidades, no desempeñan actividades de enseñanza superior reglada; se integran en el sistema de investigación e innovación, tanto como gestores de algunos programas del Plan Nacional de I+D+I, como ejecutores de gran parte de las actividades de investigación, desarrollo e innovación financiadas con fondos públicos.

Su orientación fundamental es actuar como instrumento directo para la implantación de las políticas públicas de ciencia y tecnología aunque las capacidades científicas y tecnológicas de estos organismos, así como su tamaño y su estructura, son muy diversas. Su financiación depende fuertemente de las transferencias de fondos públicos que reciben a través del Programa 46 de los Presupuestos Generales del Estado y de los recursos propios capturados externamente a través de convocatorias públicas competitivas del Plan Nacional, convocatorias de las comunidades autónomas, de los servicios ofrecidos a las administraciones públicas y de los contratos obtenidos con el sistema privado.

A pesar de que muchas de estas organizaciones fueron creadas entre 1939 y 1971, los OPI fueron regulados de forma homogénea por la Ley de la Ciencia en 1986, la cual establece entre sus funciones:

- Gestionar y ejecutar los Programas Nacionales y Sectoriales que les sean asignados en el Plan Nacional y, en su caso, los derivados de convenios firmados con Comunidades Autónomas, así como desarrollar los programas de formación de investigadores que en dicho Plan les sean encomendados.
- Contribuir a la definición de los objetivos del Plan Nacional y colaborar en las tareas de evaluación y seguimiento de los mismos.
- Asesorar en materia de investigación científica e innovación tecnológica a los Organismos dependientes de la Administración del Estado o de las Comunidades Autónomas que lo soliciten.
- Cualquier otra que les sea encomendada por la Administración competente.

La Subdirección General de Coordinación de los Organismos Públicos, que depende de la Secretaría General de Política Científica y Tecnológica dentro de la Secretaría de Estado de Investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación, ejerce las siguientes funciones:

- La coordinación de las actuaciones de investigación, desarrollo e innovación de los organismos financiadas con fondos comunitarios.
- La elaboración de propuestas de disposiciones normativas de carácter general y convenios, que afecten a los organismos públicos de investigación, así como la coordinación de su aplicación, sin perjuicio de las funciones que corresponden a la Subsecretaría.

- La coordinación de la elaboración de los presupuestos anuales de ingresos y gastos de los organismos públicos de investigación, teniendo en cuenta las iniciativas de los respectivos organismos, así como la información relativa a las modificaciones presupuestarias, sin perjuicio de las funciones que corresponden a la Subsecretaría.
- La coordinación de las políticas de personal de los organismos públicos de investigación, y la elaboración y tramitación de las propuestas para la oferta anual de empleo público, sin perjuicio de las funciones que corresponden a la Subsecretaría.

El principal OPI, por dimensión y recursos, es el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, que se dedica prácticamente a todos los campos de investigación, mientras que los demás OPI tienen una orientación más sectorial. En el cuadro II.5.3.3.-1 se incluyen la relación de centros junto con el Ministerio del que dependen.

Cuadro II.5.3.3.-1. Relación de OPI's en España

Nombre del organismo	Ministerio de tutela
Consejo Superior de Investigaciones científicas, CSIC	Ciencia e Innovación
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, CIEMAT	Ciencia e Innovación
Instituto Geológico y Minero de España, IGME	Ciencia e Innovación
Instituto Español de Oceanografía, IEO	Ciencia e Innovación
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, INIA	Ciencia e Innovación
Instituto de Astrofísica de Canarias, IAC	Ciencia e Innovación
Instituto de Salud Carlos III, ISCIII	Ciencia e Innovación
Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo, CEHIPAR	Defensa
Centro de Investigaciones Sociológicas, CIS	Presidencia
Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, CEPC	Presidencia
Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, CEDEX	Fomento
Centros de I+D dependientes de la Dirección General de Armamento y Material del Ministerio de Defensa, DGAM	Defensa
Instituto de Estudios Fiscales, IEF	Economía y Hacienda
Instituto Geográfico Nacional, IGN	Fomento
Instituto Nacional de Investigación y Formación sobre Drogas, INIFD	Sanidad y Política Social
Instituto Nacional de Meteorología, INM	Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, INTA	Defensa
Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses, INTCF	Justicia
Organización Nacional de Transplantes	Sanidad y Política Social

Fuente: Elaboración propia con información del Ministerio de Ciencia e innovación

* A pesar del papel central que La ley de la Ciencia atribuye a los OPI dentro del sistema público de I+D, la universidad española aporta actualmente más del 60% de los investigadores públicos españoles y ejecuta más del 63% del gasto en investigación del sector público superando, por tanto, a los OPI en ejecución de gasto, siendo esta una distancia que aumenta de forma continua.

II.5.3.4. Las organizaciones de soporte a la innovación

COTEC, en el libro blanco editado en 2004, señala que el sistema empresarial español está compuesto en su práctica totalidad por PYMES las cuales, por sus características particulares, no pueden asumir los costes de generación de I+D+I a pesar de ser conscientes de los beneficios inherentes a esta inversión. Se constituyeron por tanto las organizaciones o infraestructuras de soporte a la innovación para facilitar la actividad innovadora de las empresas.

Las infraestructuras de apoyo a la innovación son particularmente importantes en el caso de las PYMES ya que estas empresas, especialmente las pertenecientes a sectores productivos tradicionales⁷, tienen mayores dificultades para acceder a la información, a los recursos humanos, a los recursos financieros e instalaciones necesarios para desarrollar por sí mismas procesos de innovación. Las infraestructuras se configuran por tanto como entidades de servicios avanzados, orientadas a complementar los recursos que la empresa necesita en su función innovadora. Sus objetivos tradicionales en el Sistema Español de Innovación han sido:

- ↳ *Conseguir ser una interfaz eficiente entre el sistema público y las empresas.* Mediante su función de intermediación entre las empresas y el sistema público de I+D facilitan, tanto la transferencia de tecnología a las empresas, como el traslado de los problemas tecnológicos a la investigación pública.
- ↳ *Ofrecer a las empresas una amplia gama de servicios en apoyo a la innovación.* Las necesidades de las empresas que quieren innovar son muy amplias: conocimiento de la tecnología, formación continua, traducción de problemas y de tecnologías, servicios tecnológicos, provisión de paquetes tecnológicos, proyectos de I+D individuales o en colaboración, apoyo en la búsqueda de financiación y comercialización de tecnologías, entre otros.
- ↳ *Proveer de entornos físicos y relacionales para la innovación.* La existencia de organizaciones capaces de posibilitar un entorno propicio a la innovación mediante la agrupación física de distintos agentes del sistema, que facilite sus relaciones mediante para la transferencia de conocimiento, tales como los parques científicos y tecnológicos, puede contribuir a impulsar el desarrollo económico de la región.

En los últimos años, una presión de la competencia cada vez más acusada obliga a las empresas a buscar apoyos para la modernización de áreas en las que tradicionalmente no participaban agentes externos. En sintonía con esta demanda, las organizaciones de soporte a la innovación han debido adaptar su oferta para ser capaces de:

- ↳ *Apoyar los procesos productivos y de gestión de las empresas.* La adopción de nuevas tecnologías, y en particular de las TIC, tanto en los procesos productivos como de gestión, es un arma de competitividad de las empresas.
- ↳ *Implicarse en el desarrollo de las estrategias tecnológicas empresariales.* Las empresas necesitan mantener su competitividad a largo plazo, diseñando una estrategia tecnológica fiable y con garantías de que se pueda desarrollar. Las organizaciones de soporte a la innovación deben ofrecer también soluciones integradas, apoyándose si es preciso en un funcionamiento en red.
- ↳ *Aunar virtualmente capacidades científicas y tecnológicas dispersas para acometer investigación avanzada en proyectos pluridisciplinares centrados en tecnologías de interés industrial.* Las empresas requieren que los proyectos de investigación les proporcionen resultados integrados de fácil incorporación al mercado. Desde hace algunos años son varias las administraciones centrales y regionales que promueven asociaciones virtuales de investigación especializadas en áreas de interés industrial.

Tal y como puede recogerse en la página del Ministerio de Ciencia e Innovación (www.micinn.es) y en el informe COTEC (1998), existen diferentes tipologías de infraestructuras de apoyo a la innovación que agruparemos como Centros de Apoyo a la innovación y estructuras de interacción:

⁷ Se entiende por sectores productivos tradicionales aquéllos cuyas cadenas de valor añadido no incorporan un alto componente de I+D.

II.5.3.4.1. Centros de Apoyo a la Innovación

Centros Tecnológicos y Centros de Apoyo a la Innovación Tecnológica

La actividad de estos centros, regulados por el Real Decreto 2093/2008, de 19 de diciembre, se ha mostrado esencial para el desarrollo tecnológico e industrial de las PYME españolas.

Los **centros tecnológicos** son entidades sin fines de lucro, de titularidad privada, cuyo objetivo es contribuir al beneficio general de la sociedad y a la mejora de la competitividad de las empresas mediante la generación de conocimiento tecnológico, realizando actividades de I+D+I y desarrollando su aplicación. Prestan servicios de carácter tecnológico, como la realización de proyectos de I+D+I con empresas, en colaboración o bajo contrato, la intermediación entre los generadores del conocimiento y las empresas, la transferencia y difusión de tecnología a los agentes sociales y empresariales con un carácter multisectorial, la prestación de servicios de apoyo a la innovación y la divulgación mediante actividades de transferencia de tecnología y formativas

Su principal característica es su gran variedad, tanto en el grado de excelencia tecnológica como en la gama de servicios que presentan y en su orientación geográfica y sectorial. Su objetivo último es facilitar la implantación en las empresas de la cultura de la innovación.

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

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

En forma de resumen, en la tabla siguiente se recogen los principales tipos de servicios que prestan los Centros Tecnológicos a las empresas, según la etapa del proceso productivo en que se encuentren:

Tabla II.5.3.4.1.-1. Principales servicios que prestan los Centros Tecnológicos a las empresas

Generación y adquisición de conocimiento y tecnología	Preparación para la producción	Preparación para comercialización
Generación de nuevos productos y procesos (proyectos de I+D)	Normalización y calidad	Estudios de mercado
Realización de prototipos	Instalaciones piloto	Apoyo a la realización de planes de negocio
Apoyo a la adquisición de tecnología (patentes, copyrights y licencias de uso y comercialización)	Ingeniería, modernización y automatización de procesos	Apoyo a la apertura de nuevos mercados
Asesoramiento para la compra de equipos tecnológicamente mejorados	Ensayos, pruebas, certificaciones, homologaciones y acceso a medios de laboratorio	Apoyo a la internacionalización
Formación y acceso a nuevas ideas	Apoyo a la apertura de nuevas líneas de producción	Apoyo al lanzamiento de nuevos productos
Acceso a recursos cualificados	Solución de problemas técnicos	Apoyo a la protección de tecnologías propias

Fuente: COTEC (2003)

Por otro lado, los **centros de apoyo a la innovación tecnológica** de ámbito estatal son entidades sin ánimo de lucro cuyo objeto es facilitar la aplicación del conocimiento generado en los organismos de investigación, incluidos los centros tecnológicos, mediante su intermediación entre éstos y las empresas, proporcionando servicios de apoyo a la innovación.

Parques Científicos y Tecnológicos

Los Parques Tecnológicos surgieron en Estados Unidos en el decenio de 1950 del afán de las universidades, los industriales y las Administraciones por crear grandes complejos industriales (tecnópolis) de empresas de alta tecnología. En Europa nacieron en los años sesenta, siendo los prototipos el de Cambridge, en el Reino Unido, y el Sofía Antípolis en Francia. Los Parques Tecnológicos en España eclosionaron a partir de 1980 para promover el crecimiento industrial (aumento del empleo y de la producción), atrayendo a empresas de alta tecnología hacia zonas o regiones que disfrutaban de unas condiciones privilegiadas. En definitiva, estas infraestructuras pretenden servir de polo de desarrollo industrial donde surgen pequeñas y medianas empresas tecnológicamente innovadoras. La Asociación Internacional de Parques Tecnológicos y Científicos (IASP), los define como *“una organización gestionada por profesionales especializados, cuyo objetivo fundamental es incrementar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de saber instaladas en el parque o asociadas a él”*.

En general los parques son iniciativas urbanísticas de ámbito local o regional, destinadas a estimular la inversión en actividades de alta tecnología, fomentar la comunicación entre los sectores investigador e industrial y crear empleo mediante la concentración física de empresas con base tecnológica. Concretamente, según la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE) creada en 1988, un parque es un proyecto, generalmente asociado a un espacio físico, relacionado con universidades y OPIs, y diseñado para promover la creación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento, habitualmente ubicadas dentro del parque, para facilitar la transferencia de tecnología e innovación entre las empresas y organizaciones que utilizan dicho parque.

Una variante son los parques científicos, dedicados fundamentalmente a impulsar y consolidar la creación de empresas nacidas en la universidad, producto de la unión de categorías de investigadores, y de empresas que se instalan en estos parques atraídos por la capacidad tecnológica de una universidad próxima.

Según la APTE, un parque científico y tecnológico se trata de un proyecto, generalmente asociado a un espacio físico, que cumple las siguientes características:

- Estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de investigación, empresas y mercados;
- Está diseñado para alentar la creación y el crecimiento de empresas innovadoras basadas en el conocimiento y de otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario mediante mecanismos de incubación y de generación centrífuga (*spin-off*);
- Proporciona otros servicios de valor añadido, así como espacio e instalaciones de gran calidad.”

La APTE destaca asimismo como parte de los objetivos de un parque científico y tecnológico los siguientes:

- *Creación de valor científico y tecnológico* mediante grupos de investigación y desarrollo tecnológico ubicados en el propio parque o en un área del campus universitario.
- *Creación de una masa crítica de investigadores, de empresas y de servicios tecnológicos* que faciliten y promuevan nuevas acciones innovadoras en las PYMES.
- *Proyección internacional y participación en proyectos europeos*, facilitando la relación y el contacto con otros actores y agentes, especialmente del sector financiero (capital riesgo).
- Creación de alianzas estratégicas y acuerdos de *joint ventures* entre empresas, generalmente ubicadas en el propio parque científico, o entre empresas y el propio parque científico a través de su oferta de plataformas tecnológicas (Laboratorios o Unidades de I+D mixtas).
- Una dimensión suficiente de empresas *spin-off* postgraduadas (que hayan finalizado el período de incubación tecnológica, alrededor de los tres años) con el fin de promover alianzas, fusiones o adquisiciones que conduzcan a una base tecnológica empresarial más potente y competitiva internacionalmente.
- Establecimiento de una *política comercial* que, aprovechando la imagen internacional del parque científico y apoyada por una política industrial de la administración adecuada, promueva la atracción de empresas tecnológicas internacionales.

De hecho podríamos apuntar que la importante labor que desarrollan los parques tecnológicos y sus sociedades de gestión, se materializa en un apoyo a la generación de nuevas empresas y centros de innovación (cediendo temporalmente infraestructuras y equipamientos); promoción o incluso participación en la realización de proyectos de I+D; ofrecen infraestructuras avanzadas (red telemática, equipos audiovisuales...); facilitan la realización de proyectos de fin de carrera, tesinas y tesis doctorales (mediante las aulas de proyectos de fin de carrera, posibilitando la participación de estudiantes y becarios en proyectos de I+D...); difunden la tecnología y el conocimiento (con presentación de prototipos, exposición de productos y tecnologías, promoción de actos y jornadas técnicas...); aproximan las nuevas tecnologías a la sociedad (jornadas de puertas abiertas, acciones de formación en centros educativos...); promocionan en el exterior las empresas mediante la participación en redes internacionales (atendiendo a visitas institucionales, participando activamente en asociaciones...); etc. (www.apte.org).

En los últimos años los Parques Científicos y Tecnológicos han experimentado un considerable crecimiento en todas sus actividades de promoción de terrenos para la instalación de empresas de alta tecnología. Además, su labor de transferencia de tecnología entre universidades y empresas continúa siendo muy importante.

Laboratorios de Ensayo y Medida

Los laboratorios de Ensayo y Medida se encuentran agrupados en la Red Española de Laboratorios de Ensayo (RELE) y muchos de ellos están adscritos a Centros Tecnológicos. Son organismos cuya función es la realización de pruebas y ensayos sobre materiales o productos finales de modo que tienen como objetivo la certificación de que los citados productos se adecuan a la normativa existente, ofrecer servicios de acreditación, normalización y homologación a las empresas españolas que lo deseen [COTEC (2004)].

Centros Europeos de Empresas Innovadoras (CEEIs)

Los CEEI surgen en 1984 en la Dirección General de Política Regional (DGXVI) de la comisión de las Comunidades Europeas con el programa CEEI –Centros Europeos de Empresas e Innovación–. Son organismos cuyo objetivo es dinamizar los recursos locales para estimular y propiciar la creación y desarrollo de empresas innovadoras de nueva creación o la diversificación de las existentes. Toman formas muy diferentes, de las que no se excluyen los denominados semilleros o incubadoras de empresas y generalmente extienden sus servicios al asesoramiento sobre innovaciones y a la formación de empresarios [COTEC (2004)].

Son entidades facilitadores de los procesos de innovación cuya misión principal es prestar su apoyo a todas aquellas iniciativas empresariales que supongan una innovación o diversificación empresarial, ofreciendo un sistema completo e integrado de actividades y servicios a las PYME: detección, captación, análisis, evaluación, planificación y promoción de proyectos innovadores, asistencia en materia de innovación, elaboración de planes de negocio, simplificación del acceso a la financiación –pública o privada–, ayuda en la gestión y planificación de las empresas, apoyo al proceso de internacionalización, organización de la cooperación territorial entre empresas, oferta de locales y servicios comunes, instalación de nuevas empresas en incubadoras, la formación empresarial, así como la promoción y difusión de la actividad de las empresas acogidas. Los CEEI también ofrecen servicios a las entidades territoriales, como por ejemplo: establecimiento de diagnósticos de las necesidades de las empresas, aplicación de medidas a favor de las PYME dentro de los programas regionales, nacionales o europeos, así como la difusión de la innovación y del espíritu empresarial.

En la actualidad hay 29 CEEI en España, reunidos en la Asociación Nacional de CEEI Españoles (ANCES).

Tabla II.5.3.4.1.-2. CEEIs en España

• Barcelona Activa, S. A.	• CEEI Asturias	• CEEI Talavera
• BEAZ, S. A.	• CEEI Bahía de Cádiz	• CEEI Valencia
• BIC Berrilan	• CEEI Burgos	• CEIA - Álava
• BIC EURONOVA	• CEEI Cartagena	• CEIN, S. A.
• BIC Galicia	• CEEI Castellón	• Centro de Empresas de Guadalajara
• BIC Granada	• CEEI Castilla y León	• EUROCEI Sevilla
• CEDEMI	• CEEI Ciudad Real	• IDI Balears
• CEEI Albacete	• CEEI Elche	• ITC Canarias
• CEEI Alcoy	• CEEI Lleida	• MADRID EMPRENDE
• CEEI Aragón, S.A.	• CEEI Murcia	

Fuente: www.ances.com

II.5.3.4.2. Estructuras de Interacción

Fundaciones Universidad-Empresa (FUE)

El Ministerio de Ciencia e Innovación define las Fundaciones Universidad-Empresa (FUE) como organizaciones de carácter privado y sin ánimo de lucro, creadas por la iniciativa conjunta de una o varias universidades y algún tipo de organización empresarial (Cámaras de Comercio, Asociaciones sectoriales, etc) con el fin último de dinamizar las relaciones y mejorar la cooperación entre estos dos ámbitos en el marco territorial en que se ubiquen. Actúan como centros de información y coordinación para las empresas en sus relaciones con las universidades, contribuyendo de esta manera a un mejor conocimiento de la universidad en su contexto socioeconómico (www.micinn.es).

La primera FUE que se creó en nuestro país fue promovida en el año 1973 por la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid. Posteriormente este tipo de organizaciones fueron surgiendo por toda la geografía nacional hasta completar el mapa actual de 33 entidades, con presencia en las 17 Comunidades Autónomas.

Según COTEC (2004) articulan la relación universidad - empresa desde distintos ámbitos de actuación de modo que podemos decir que la misión de las FUE se concentra en cinco líneas de actuación:

1. Formación continua, de postgrado y ocupacional, a través de masters, cursos de postgrado y de especialización orientados al mercado de trabajo, así como cursos de formación continua donde se ponen en contacto a los alumnos con empresas de su ramo de actividad.
2. Transferencia de tecnología, a través de la firma de contratos, el impulso y la gestión de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, la promoción de proyectos de cooperación, la comercialización de patentes y la organización de jornadas de sensibilización y de difusión.
3. Promoción de la innovación, prestando servicios a las PYME y a los departamentos universitarios, colaborando en la búsqueda de socios para presentar proyectos de convocatorias públicas, promoviendo y desarrollando diagnósticos tecnológicos y contribuyendo a la vigilancia tecnológica.
4. Inserción y desarrollo profesional de los titulados superiores a través de la realización de prácticas y los servicios de orientación profesional y empleo.
5. Creación de empresas a través de las cuales las Fundaciones Universidad-Empresa fomentan el espíritu emprendedor de los titulados superiores y la cultura empresarial en el ámbito universitario. Para ello organizan concursos de ideas y proyectos de nuevas empresas innovadoras, asisten y asesoran en la identificación y evaluación de nuevas iniciativas empresariales, así como en la puesta en marcha de nuevas empresas, y facilitan el acceso a los recursos financieros.

Las Fundaciones Universidad-Empresa de nuestro país están asociadas en la REDFUE, que está vinculada institucionalmente a través de sus miembros con 45 Universidades españolas y con más de 1.000 organizaciones entre las que se encuentran empresas, Cámaras de Comercio, Asociaciones Empresariales, así como entidades de la Administración local y regional.

Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)

Siguiendo con el informe COTEC (2994), las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) son una pieza muy importante en la articulación del Sistema. Nacieron a finales de 1988 con el objetivo de activar las relaciones de los centros de investigación con otros elementos del sistema español de innovación y, en definitiva, facilitar la cooperación y la transferencia de conocimientos científicos desde los Centros Públicos de Investigación a las empresas, aunque no será hasta 1996 cuando se cree un Registro Oficial de OTRI en la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología que les otorga carácter oficial.

Las OTRI son intermediarios en el sistema ciencia-tecnología-empresa, cuya misión fundamental consiste en dinamizar las relaciones entre los agentes del sistema. Para ello las OTRI se dedican a identificar las necesidades tecnológicas de los sectores socioeconómicos y a favorecer la transferencia de tecnología entre el sector público y el privado, contribuyendo así a la aplicación y comercialización de los resultados de la I+D generada en las universidades y centros públicos de investigación.

Hay una OTRI en casi todas las universidades y centros públicos de investigación nacionales, así como en las fundaciones universidad-empresa y en muchos centros tecnológicos. Dentro del esfuerzo que las universidades españolas han llevado a cabo para adecuar su actividad a las necesidades de la sociedad, las OTRI han jugado un importante papel. El informe COTEC (2004) concreta la misión de las OTRI dentro de las universidades en los siguientes objetivos específicos:

- Fomentar la participación de la comunidad universitaria en proyectos de I+D.
- Elaborar el banco de datos de conocimientos, infraestructura y oferta de I+D de sus respectivas universidades.
- Identificar los resultados generados por las categorías de investigación, evaluar su potencial de transferencia y difundirlos entre las empresas, directamente o en colaboración con otros organismos de interfaz.
- Facilitar la transferencia de dichos resultados a las empresas.
- Colaborar y participar en la negociación de los contratos de investigación, asistencia técnica, asesoría, licencia de patentes, etc., entre sus categorías de investigación y las empresas.
- Gestionar, con el apoyo de los servicios administrativos de la universidad, los contratos llevados a cabo.
- Informar sobre los diferentes programas de I+D, facilitar técnicamente la elaboración de los proyectos y gestionar la tramitación de los mismos.

Asimismo, las funciones más comunes que realizan son:

- Acciones dirigidas a las empresas:
 - Difundir el catálogo de capacidades disponibles para la empresa.
 - Asesorar para la búsqueda de los conocimientos más adecuados a la demanda empresarial.
- Acciones dirigidas a la universidad:
 - Informar sobre programas autonómicos, nacionales y europeos de I+D.
 - Facilitar técnicamente la elaboración y tramitación de los proyectos.
 - Programas de creación de empresas (spin-off)
 - Programas de movilidad horizontal de investigadores hacia la empresa
- Acciones dirigidas a ambos:
 - Apoyo administrativo al establecimiento de contratos
 - Búsqueda de fuentes de financiación
 - Gestión de patentes
- Acciones generales:
 - Elaborar el banco de datos de conocimientos, infraestructura y oferta de I+D
 - Informes y memorias de resultados

Organismos y Agencias de Fomento de la Innovación (ADRs)

Los organismos y agencias de fomento de la innovación son organizaciones creadas por los gobiernos autonómicos dedicadas al fomento de la innovación. Estas entidades, a pesar de ostentar diferentes personalidades jurídicas, son mayoritariamente de titularidad pública. Sus actividades van desde acciones de difusión de la tecnología hasta la subvención de actividades tecnológicas y provisión de servicios de información y asesoramiento [COTEC (2004)].

Algunos ejemplos a escala estatal son la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) y, en el ámbito autonómico y local, las Agencias de Desarrollo Regional y Local, entre las que detallamos las siguientes (www.micinn.es):

- Instituto Aragonés de Fomento, IAF
- Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias, IDEPA
- Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía, IDEa
- Sociedad Canaria de Fomento Económico, S. A., PROEXCA
- ADE Inversiones y Servicios (Castilla y León)
- ACCIÓ Catalunya Competitividad
- Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana, IMPIVA (C. VALENCIANA)
- Instituto Gallego de Promoción Económica, IGAPE
- Agencia de Desarrollo Económica de La Rioja, ADER
- Instituto Madrileño de Desarrollo Económico, IMADE
- Agencia de Desarrollo del País Vasco, SPRI
- Instituto de Fomento de la Región de Murcia, IFM

Según el Ministerio de Ciencia e Innovación, las agencias de desarrollo cubren una gama relativamente amplia de objetivos como son, configurar e impulsar un tejido productivo tecnológicamente avanzado, diversificado y competitivo y fomentar un crecimiento económico y el reequilibrio de cada región. Objetivos más concretos serían la creación de las condiciones para una clase empresarial más estable en la zona (pretensión del IFA andaluz), o la internacionalización de la actividad económica (empresas, productos, mercados) regional a la que aspiran SPRI, IMPIVA, IMADE y CIDEM. En otros casos se destaca, además, el interés por la creación de una densa red de servicios reales a las empresas de la zona. En definitiva, la consecución de un mejor aprovechamiento de todos los recursos disponibles (naturales, humanos, infraestructurales, etc.), la adopción de medidas de política tecnológica y la contribución a un mayor equilibrio de la estructura sectorial, dirigiéndose especialmente a las PYME, constituyen, entre otras, las metas que las agencias de desarrollo se encuentran capacitadas para plantearse dentro de los programas de política regional de sus correspondientes Comunidades Autónomas.

Las agencias de desarrollo, regionales y locales, son el resultado de la aparición de un nuevo estilo de política territorial que basa en los valores y las potencialidades del entorno próximo la consecución de mayores cotas de desarrollo económico y empleo. En España es en la década de los 80 cuando nacen las Agencias de Desarrollo Regional dependientes de las Comunidades Autónomas que, bajo una considerable variedad de formas jurídicas (Institutos de Fomento, Sociedades de Desarrollo, Oficinas de Promoción Industrial, etc., sujetos según los casos, tanto al Derecho Privado como al Derecho Público), se convierten en un novedoso instrumento de actuación que proporciona una nueva dimensión a la Política regional tradicional y suscitan un gran interés como vehículos de regeneración económica. Sus máximos exponentes (SPRI en el País Vasco, IMPIVA en la Comunidad Valenciana, IDEa en Andalucía, ACCIÓ en Cataluña e IMADE en la Comunidad de Madrid), han alcanzado en los años noventa presupuestos multimillonarios, después de registrar crecimientos espectaculares y de ganar continuamente participación relativa en los presupuestos de sus respectivas Comunidades Autónomas.

II.5.3.5. El entorno

Además de los agentes anteriormente descritos, COTEC (2004) indica una serie de factores en el entorno de las empresas que influyen en sus procesos de innovación.

↳ *El efecto dinamizador del mercado.* En los mercados interiores de bienes y servicios, la demanda ejerce un efecto dinamizador en el sistema de innovación. Las características de la demanda privada derivadas de la cultura tecnológica (conocimiento tecnológico y grado de exigencia) y el compromiso con el desarrollo tecnológico de la demanda pública, explican muchos aspectos del comportamiento innovador de las empresas en las sociedades desarrolladas. Otros aspectos de los mercados de bienes y servicios, como son su grado de apertura y la consiguiente presencia de competidores internacionales, influyen en la actitud innovadora de las empresas. También es importante considerar el grado de apertura de los mercados interiores, ya que la presencia de empresas competidoras del exterior condicionará el grado de innovación interna para hacer frente a esa competencia externa.

↳ *El entorno financiero.* Los mecanismos de financiación son el obstáculo a la innovación más citado por las empresas, independientemente de su dimensión, en todos los países de la UE y prácticamente en todos los sectores.

Las peculiaridades del proceso de innovación hacen que los mercados financieros y las entidades financieras tradicionales no resulten con frecuencia los más adecuados para su financiación, haciéndose necesaria la existencia de instituciones especializadas en la financiación de la innovación, tales como las entidades de capital-riesgo, las Sociedades de Garantía Recíproca y los mercados de capitales y segundos mercados, que definimos más ampliamente en apartados posteriores de la tesis.

- *El capital-Riesgo*

El “capital-riesgo” es una actividad financiera por la que un inversor, público o privado, aporta fondos permanentes a compañías que, por su tamaño, no pueden aspirar a entrar en el mercado de valores para vender con plusvalías a medio y largo plazo. El inversor, además de capital aporta a las empresas participadas un valor añadido en forma de apoyo gerencial, aportando credibilidad frente a terceros y ofreciendo apoyo gerencial y asesoramiento empresarial ante situaciones difíciles como valor añadido

- *Las Sociedades de Garantía Recíproca*

Son Entidades Financieras constituidas, generalmente, por pequeños y medianos empresarios (PYMES), con el fin de facilitarse su acceso al crédito y mejorarse sus condiciones generales de financiación. La “garantía recíproca” constituye otra forma de facilitar financiación a las PYMES innovadoras ante de la falta de garantía de estas para responder ante las entidades de crédito.

Estas sociedades no realizan inversiones en el capital de la empresa innovadora, sino que se limitan a prestar el servicio de dar soporte financiero mediante garantías o avales que respaldan los créditos.

- *Los segundos mercados*

Los segundos mercados surgieron en el mundo como un mecanismo orientado a posibilitar la admisión a cotización de empresas que, difícilmente, pueden acceder a los mercados oficiales debido a los requerimientos de admisión imperantes en los mismos. Han venido a responder a la creciente necesidad de dinamizar la creación y el acceso al mercado de capitales de las PYMES, al estar éstas más capacitadas para el fomento del empleo y la innovación.

↳ *El capital humano.* La innovación depende en buena medida de formas de conocimiento tácito, incorporado a las personas y difícilmente codificable y de habilidades personales. Claramente, el éxito del proceso innovador depende en buena medida de la existencia

de un capital humano adecuado y de su posterior incorporación al mundo laboral.

La existencia de una oferta de recursos humanos, amplia y cualificada, va a determinar la difusión y la asimilación de nuevas tecnologías, ya que ésta sólo es factible si los trabajadores están convenientemente cualificados y tienen capacidad de adaptación, de forma que se crea vínculo directo entre tecnología, formación y competitividad.

Los planes de estudio deben adecuarse a las demandas de un entorno en el que la aplicación de la ciencia y la tecnología están presentes en todas sus actividades. Aun así, es necesario complementarlos con adecuados programas de formación continua.

Estos tres factores se influyen mutuamente para reforzar la actitud innovadora de las empresas, de tal manera que su eficacia depende no sólo de cada uno de ellos, sino también de la manera de interactuar entre sí.

En los últimos años ha crecido la importancia de algunos aspectos del entorno que tienen un fuerte impacto en la innovación [COTEC (2004)]:

- ↳ *La consolidación de la sociedad de la información.* El aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones para cualquier actividad de la sociedad está marcando diferencias en los niveles de competitividad de los países.
- ↳ *El desarrollo sostenible y la responsabilidad social.* La preocupación por la preservación de los recursos naturales y por la transparencia en la gestión pública y privada es una exigencia de la sociedad moderna.
- ↳ *La calidad de las infraestructuras tradicionales.* Son necesarias para el establecimiento y la expansión de actividades innovadoras.
- ↳ *La actitud social hacia el espíritu emprendedor.* La construcción de una sociedad emprendedora descansa sobre una cultura positiva hacia la iniciativa empresarial y la aceptación de sus posibles fallos.
- ↳ *La percepción social de la ciencia y la tecnología.* Una actitud social positiva ante los avances científicos y tecnológicos facilita la generación y la difusión de las innovaciones.

II.5.3.6. Indicadores del Sistema Español de Innovación

En este apartado vamos a hacer un breve análisis de los recursos del Sistema Español de Innovación utilizando para ello datos de EUROSTAT, del Instituto Nacional de Estadística y del "Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana" (Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana).

II.5.3.6.1. I+D en España vs I+D de UE-27

Tabla II.5.3.6.1-1. La I+D española vs I+D de la UE-27 (*)

	Unidad	España		UE (27)		% España / UE	
		2005	2006	2005	2006	2005	2006
Gasto en I+D	Millones de euros	10.197	11.815	201.252	213.805	5,07%	5,53%
Gasto en I+D como % del PIB		1'12%	1'20%	1'87%	1'84%		
Investigadores (EJC)		109.720	115.798	1.292.347	1.314.201	8,49%	8,81%
Personal en I+D		174.773	188.978	-	2.167.381	-	8,72%
Porcentaje de I+D financiado por la industria	% del gasto I+D	46,30%	47,10%	54,90%	54,60%	84,34%	86,26%
Porcentaje de I+D financiado por Administraciones Públicas	% del gasto I+D	43,00%	42,50%	34,30%	34,20%	125,36%	124,27%
Porcentaje de I+D financiado por el exterior	% del gasto I+D	5,76%	5,90%	8,50%	8,90%	67,76%	66,29%

(*) Se recogen los datos para 2005 y 2006 porque en el momento del análisis todavía no había disponibles valores definitivos para 2007 en las fuentes consultadas.

Fuente: Elaboración propia a partir de EUROSTAT y del "Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana", Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana.

Si analizásemos los datos de la última década para España, observaríamos como reflejan un crecimiento sostenido del sistema español de I+D+I durante más de una década. Ahora bien, pese a esto, aún existen notables distancias respecto a la situación de la Unión Europea en su conjunto.

Por una parte, la información más reciente aportada por la OCDE ha situado el gasto en I+D español, durante 2006, en el 5'53% del total de la UE-27, superior al registrado en 2005 (5'07%) y, del mismo modo, al reflejado desde 1981, cuando el peso relativo de España apenas representaba el 2% de aquélla. Ahora bien, el gasto total en I+D en la UE-27 para el 2006 fue del 1'84% del PIB, una cifra que contrasta con el 1'20% para el caso español que se sitúa en algo más de la mitad de la media comunitaria. Si bien es cierto que, frente al estancamiento en Europa de este ratio (gastos en I+D/PIB) que en los últimos años ha variado tan solo en un 0'20%, España ha visto crecer el cociente a una tasa anual del 4'15% (Tabla II.5.3.6.1-2). Este estancamiento de la I+D comunitaria ha facilitado la reducción de la distancia existente de España en relación a la UE.

Tabla II.5.3.6.1-2. Gasto en I+D como porcentaje del PIB

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Tasa crecimiento
UE-27	1,85	1,86	1,87	1,86	1,82	1,82	1,84	-0,21%
España	0,94	0,95	1,03	1,1	1,06	1,12	1,2	4,15%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística y de EUROSTAT.

Por otra parte, el reducido esfuerzo en I+D realizado en España con respecto a otros países de la UE podría tener su explicación en la falta en España de recursos humanos dedicados a actividades de I+D. Son los recursos humanos los que tienen capacidad para desarrollar los proyectos de I+D por lo que su carencia determina, en gran medida, una limitación para acometer este tipo de actividades.

Parece bastante obvio que el Sistema español de Ciencia – Tecnología - Empresa debe continuar el crecimiento de su esfuerzo inversor para alcanzar la media de la UE en un periodo no demasiado largo y reducir así el fuerte *gap* existente entre España y la UE, siendo necesario conseguir incrementos anuales muy superiores a los del resto de países de nuestro entorno.

Según se desprende del “Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana”, en lo referente al número de investigadores aplicados a las tareas de I+D, medidos en equivalencia a jornada completa, EJC⁸, en 2006, los 115.798 investigadores de España han supuesto casi el 9% del total de la UE-27. En lo que atañe al total del personal dedicado a tareas de I+D, los 188.978 efectivos, medidos también en equivalencia a jornada completa, logrados por España en 2006 han conllevado una participación del 8’72% del conjunto comunitario.

También podemos observar cómo, según los datos de Eurostat, el sector público español financia un porcentaje mayor de la I+D que el resto de la UE, el 42’5% frente al 34’2% en el año 2006, en detrimento del sector privado, ya que para el caso español colabora con un 47’1% frente al 54’6% del conjunto europeo. La UE-27 recibe también más financiación exterior para sus actividades de investigación y desarrollo que España, el 8’9% frente a tan sólo el 5’9%.

⁸ Las cifras relativas al personal de I+D y a los investigadores pueden expresarse en términos de individuos o en términos de equivalencia a jornada completa (EJC); conforme a este segundo modo de cuantificación, una persona que sólo trabaje la mitad de lo que constituye la jornada de trabajo ordinaria en actividades de I+D, únicamente se computaría como 0’5 personas de I+D o investigador. Por la mayor facilidad para disponer de datos internacionales en términos de EJC, en lo que sigue basaremos nuestras comparaciones exclusivamente en términos de EJC y no en términos de individuos.

II.5.3.6.2. Indicadores de inputs y outputs del Sistema Español de Innovación

Tabla II.5.3.6.2-1. Indicadores del Sistema Español de Innovación: inputs

Indicador	Unidad	2006	2007	Variación 2006/2007	Tipo de variación
Indicadores de Inputs					
Gasto en I+D/PIB (2)	%	1,20	1,27	0,07	p.p.
Gasto total en I+D	K euros	11.815.218	13.342.371	12,9	%
Personal en I+D	unids. EJC	188.978	201.108	6,4	%
Investigadores I+D	unids. EJC	115.798	122.624	5,9	%
Gasto/investigador	K euros	102	109	6,6	%
Resto personal I+D/Investigador	unids. EJC	0,63	0,64	0,01	p.p.
Financiación Adm. Públicas (3)	K euros	5.020.049	5.830.616	16,1	%
Financiación Adm. Públicas/Gasto total I+D (3)	%	42,49	43,70	1,21	p.p.
Financiación pública autonómica (con FGU) (1)	K euros	2.374.859	nd		%
Financiación pública autonómica/Gasto total I+D (1)	%	20,10	nd		p.p.
Financiación empresas/ Gasto total I+D	%	47,1	45,5	-1,60	p.p.
Captación de fondos externos (4)					
<i>Sector Administraciones Públicas</i>					
	Keuros	252.764	319.713	26,5	%
	%	12,83	13,61	0,78	p.p.
<i>Sector Enseñanza Superior</i>					
	Keuros	2.804.474	3.081.710	9,9	%
	%	85,88	87,58	1,70	p.p.
<i>Sector empresas</i>					
	Keuros	1.378.093	1.857.657	34,8	%
	%	21,02	24,92	3,90	p.p.
<i>Instituciones privadas s.f.l.</i>					
	K euros	12.153	13.445	10,6	%
	%	57,52	63,93	6,41	p.p.
Empresas manufactureras nivel tecnológico alto y medio-alto					
Cifra de negocios	millones €	180.356.215	193.025.786	7,0	%
Empleo	miles	912	938	2,9	%
Empleo/Total de empleo España	%	7,3	7,4	0,10	p.p.
Personal I+D (EJC)	Unidades	27.413	26.339	-3,9	%
Investigad. (EJC)	Unidades	12.779	12.476	-2,4	%
Gasto en I+D interna	K euros	2.475.997	2.416.306	-2,4	%
Gasto en innovación	K euros	5.101.430	4.983.000	-2,3	%
% Personal I+D (EJC)/ Total Personal I+D sectores empresariales	%	33,1	30,1	-3,00	p.p.
% Investigad. (EJC)/ Investigad. (EJC) sect. empresariales	%	32	29,7	-2,30	p.p.
% Gasto en I+D interna/ Total gasto I+D sectores empresariales	%	37,8	32,4	-5,40	p.p.
% Gasto en innovación/Gasto en innovación total España	%	30,9	27,5	-3,40	p.p.
Empresas innovadoras					
Número de empresas innovadoras	Unidades	31.460	30.819	-2,0	%
Gasto en innovación empresarial	K euros	16.533.416	18.094.616	9,4	%
Gasto en innovación/ empresa	Keuros	525,54	587,13	11,7	%
Gasto en innovación aplicado a I+D interna	%	38,67	39,58	0,91	p.p.
Gasto en innovación aplicado a I+D externa	%	15,07	15,45	0,38	p.p.
Intensidad de Innov. (gasto innov./cifra negocios) total empresas	%	0,88	0,89	0,01	p.p.
Intensidad de Innov. (gasto innov./cifra negocios) empresas innov.	%	1,82	1,92	0,1	p.p.
Intensidad en empresas con I+D sistemática (gasto en I+D/cifra de negocios)	%	1,81	1,93	0,12	p.p.
Inversiones en capital riesgo	Millones €	2.821,90	3.909,30	38,5	%

(1) Administraciones Públicas, Enseñanza Superior; Instituciones Privadas sin Fines de Lucro. Información no disponible para empresas

(2) Datos de 2003-2004 sobre PIB base 2000; en base 1995, 2003: 1'10

(3) No incluye enseñanza superior

(4) AAPP, incluye fondos de empresas, universidades, IPSFL y extranjero; Enseñanza Superior, las anteriores y AAPP (excepto FGU); Empresas, otras empresas, AAPP, universidades, IPSFL, extranjero

Fuente: Elaboración propia a partir del INE y del "Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana" (Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana).

En primer lugar, la **intensidad del gasto español en I+D** se ha emplazado en el 1'27% del PIB durante 2007, frente al 1'20% de 2006. El anterior resultado ha sido consecuencia de un aumento del gasto total en I+D de casi un 13% entre 2006 y 2007, con un volumen económico, en valores absolutos, que ha ascendido a 13.342 millones de euros, frente a los 11.815 millones de euros del año precedente. Puede advertirse que el ritmo de avance del gasto en I+D respecto al PIB se encuentra condicionado por la amplia variación de éste que, con un aumento propio en torno al 4%, reduce el alcance relativo del progreso experimentado por el gasto absoluto en investigación y desarrollo tecnológico. No obstante, se ha reducido la distancia existente en relación a la UE, si bien ello se ha visto facilitado por el estancamiento de la I+D comunitaria.

Los resultados anteriores ponen de manifiesto, de otra parte, los límites a los que se enfrenta la presencia de mayores recursos públicos. Si bien éstos pueden contribuir como catalizadores, la obtención de progresos más intensos depende, sobre todo, del curso seguido por la I+D empresarial y ésta, a su vez, se fundamenta principalmente sobre la composición del tejido económico y la presencia en éste de firmas que ejerzan liderazgo en su correspondiente sector. Aspectos que necesariamente deben impregnar los incentivos instrumentados.

En cuanto a la evolución del personal de I+D, la estadística oficial (INE), distingue entre personal total dedicado a I+D y personal investigador. La diferencia entre uno y otro es el personal de apoyo a la investigación como puede ser el colectivo de técnicos y ayudantes de laboratorio, administrativos, etc. Asimismo, y tal y como ya se ha explicado en apartados anteriores, consideraremos el número de **personas e investigadores** aplicados a las tareas de **I+D**, medidos en equivalencia a jornada completa, EJC. Como puede desprenderse de la tabla anterior, vemos que el número de personas e investigadores ha reflejado variaciones positivas, pero de alcance inferior a la lograda por el gasto; en particular, el total de personas ocupadas en actividades de I+D ha pasado a ser de 201.108 efectivos y el de investigadores de 122.624, lo cual ha representado incrementos, respecto a 2006, del 6'4% y 5'9%, respectivamente.

La distancia entre el ritmo de avance del gasto en I+D y del personal investigador ha propiciado una recuperación del gasto medio por investigador con respecto a años anteriores. Este indicador se ha situado en 109 miles de euros, frente a los 102 miles de euros registrados durante 2006, cambiando la evolución de años anteriores en que sufrió un ligero retroceso que condujo a que, en valores reales, esta magnitud mantuviera su valor adquisitivo. La ratio entre el personal técnico y auxiliar y el de investigadores, que permite calibrar los recursos humanos puestos a disposición de estos últimos, sigue sin mostrar grandes avances con respecto a ejercicios previos, aunque ha aumentado pasando de 0'63 en 2006 a 0'64 en 2007.

Respecto a la **financiación del gasto español en I+D** aportada por los principales agentes del sistema, en el transcurso de 2006 se amplió ligeramente la distancia entre la aportada por las Administraciones Públicas (5.020 millones de euros, equivalentes al 42'5% del total) y la procedente de las empresas (47'1%). Pero en 2007 esta diferencia se redujo ligeramente pues la aportada por las Administraciones Públicas ascendió a 5.830 millones €, equivalentes al 43'7% del total, y la procedente de las empresas alcanzó un 45'5. En consecuencia, en este último año no se han producido avances en el curso seguido por la I+D privada, reiterándose la brecha existente a tal respecto con la pauta seguida por los países más avanzados.

En particular, de la magnitud arriba señalada, un total de 2.375 millones de euros procedieron en 2006 de las administraciones autonómicas, lo que indica que la incidencia de las administraciones autonómicas es relevante, al representar como mínimo el 20'1% de los recursos totales inyectados a los sistemas nacional y regionales de innovación (mínimo, ya que las magnitudes oficiales no revelan el detalle necesario sobre el origen de los recursos públicos destinados a las empresas). No se ha conseguido localizar esta información para 2007 aunque, con respecto a 2005 (20'3%), la participación en 2006 reveló una intensidad inferior.

La información sobre el logro de fondos externos contribuye a obtener una referencia indirecta acerca de la capacidad competitiva de los agentes del sistema de innovación, en particular por la presencia, entre aquéllos, de convocatorias basadas sobre la libre competencia. En particular, el sector de las administraciones públicas, integrado por los OPI, ha obtenido de terceros 320 millones de euros en 2007, incrementando en un 26'5% los conseguidos durante 2006. Ello puede explicar, en parte, que se haya manifestado una mayor presencia de tales recursos en el conjunto de la financiación de los OPI: 13'6% en 2007, frente al 12'8% del ejercicio previo.

Una circunstancia análoga se ha reiterado en el sector de enseñanza superior, cuya consecución de fondos externos se ha elevado en 2007 a 3.082 millones de euros (2.804 millones de euros en 2006) que, habiendo supuesto una variación interanual del 9'9%, ha llevado a que tales recursos hayan representado más del 87% del gasto universitario en I+D, porcentaje que ha supuesto una ligera recuperación con respecto al 85'88% observado en el año precedente.

Una tendencia alcista marca también la evolución de la I+D empresarial a este respecto: en el transcurso de 2007, las empresas han captado 1.857 millones € de fondos externos, lo cual ha supuesto un avance del 34'8% respecto a 2006 y una participación relativa de aquella magnitud, en el total del gasto empresarial en I+D, del 24'9% (21% en el ejercicio 2006).

En todos los países avanzados, las **actividades de nivel tecnológico alto y medio-alto** son las principales generadoras de la I+D empresarial y, a su vez, las primeras inductoras del conjunto de la I+D presente en los mismos. En el ámbito español, durante 2007, ha podido apreciarse que el número de establecimientos correspondientes a los sectores manufactureros de alta y medio-alta tecnología ha descendido en un 3'02% respecto al ejercicio anterior, con 22.259 unidades. Sin embargo, la cifra de negocios de 2007 ha reiterado un avance del 7% con respecto al mismo dato para el año 2006, mientras que el empleo ha mostrado un dinamismo inferior: el total de 938 miles de ocupados de dicho ejercicio ha supuesto un incremento de casi un 3% sobre el volumen de empleo obtenido en 2006, logrando el mantenimiento de su participación en el conjunto de la ocupación española (7'4% de esta última).

Para estas empresas sin embargo, con respecto al ejercicio precedente se ha observado un descenso en el personal dedicado a tareas de I+D, en el número de investigadores, así como en el gasto dedicado a I+D interna e innovación, descensos situados entre un 3'9% y un 2'4%.

De hecho, la desigual creación de empleo entre los sectores más vinculados a la generación de I+D y las restantes actividades económicas ha conducido a que los primeros únicamente hayan absorbido en 2007 al 30'1% del personal I+D presente en las firmas españolas; dicha proporción ha reflejado un retroceso de 3 puntos porcentuales respecto a 2006. Con menor intensidad, la anterior circunstancia se ha reproducido en el personal exclusivamente investigador: la presencia del mismo en las empresas de mayor nivel contenido tecnológico se ha emplazado, durante 2007, en el 29'7% (32% en 2006). En el ámbito del gasto en I+D, la industria de alta y medio-alta tecnología ha absorbido el 32'4% del total empresarial, asimismo inferior a la proporción de los ejercicios anteriores.

La continuidad de tales tendencias reitera una lectura doble, pero complementaria: la ampliación de los recursos de las actividades I+D presentes en los sectores de alta tecnología se encuentra acompañada, cada vez más, por diversas actividades de menor nivel tecnológico pero de superior crecimiento económico. Se manifiesta, en consecuencia, una mayor capilaridad y diversificación de la I+D empresarial.

Según los últimos datos aportados por el INE, mediante la Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas, relativa a 2007, se ha reducido el número de **empresas innovadoras** en 2007 (-2% respecto a 2006). Ahora bien, el gasto innovador se ha ampliado el 9'4% entre ambos años, alcanzando los 18.095 millones de euros. A su vez, la reducción del número de empresas y el mayor volumen del gasto en innovación ha facilitado la consecución de un superior gasto medio por firma, situado ahora en 587 mil euros (525 mil en 2006).

Esa dedicación de recursos económicos a la I+D interna empresarial ha registrado una suave recuperación, al representar durante 2007 el 39'6% del conjunto del gasto innovador (38'7% en 2006), avance que ha compartido la contratación de I+D a terceros, pasando de representar el 15'1% del gasto innovador en 2006, al 15'5% durante el siguiente ejercicio. Vemos por tanto que ha mejorado sensiblemente el esfuerzo destinado a la generación de tecnología propia.

Un indicador de singular interés lo representa la intensidad innovadora que, al relacionar el gasto innovador y la cifra de negocios de las empresas, permite obtener el esfuerzo relativo que éstas aplican a sus iniciativas en innovación. Para el conjunto de las firmas españolas – innovadoras y no innovadoras–, dicha intensidad se ha situado en 2007 en un 0'89%, sensiblemente superior al 0'88% del ejercicio anterior. La anterior evolución contrasta cuando atendemos al subconjunto de las firmas propiamente innovadoras, al producirse una recuperación que ha situado tal proporción en 1'92% (en 2006 fue del 1'82%), frente al retroceso experimentado por este indicador para años anteriores a 2005. Del mismo modo, la intensidad de las empresas innovadoras que llevan a cabo actividades de I+D ha evolucionado también en dirección favorable: la magnitud de 1'93% lograda durante 2007 ha resultado superior a la de 2006 (1'81%). Tal circunstancia revela, indirectamente, que durante este último ejercicio la orientación predominante en las empresas que se incorporan por primera vez a la innovación acoge a la I+D, en general, como argumento prioritario, lo que no ocurría en los ejercicios precedentes.

Por último, las inversiones en capital riesgo experimentan un aumento considerable en 2007 de más de un 38% alcanzando los 3.909 millones de euros, cifra visiblemente superior a los 2.821 del año 2006. No obstante, aunque la recuperación es considerable, este valor se sitúa aún por debajo de los 4.049 millones de euros que se alcanzaron en 2005.

Tabla II.5.3.6.2-2. Indicadores del Sistema Español de Innovación: outputs

Indicador	Unidad	2006	2007	Variación % o dif. p.p.	Tipo de Variación
Indicadores de outputs					
Artículos publicados en BD internacionales (INE-CINDOC)	Unidades	36.840	38.571	4,7	%
<i>Artículos publicados/100 investigadores EJC de EC</i>	%	49	51	3,2	Diferencia
<i>Cuota mundial publicaciones</i>	%	3,1	3,3	0,2	diferencia
Artículos publicados en BD internacionales INGENIO	Unidades	41.893	44.022	5,1	%
<i>Artículos publicados/100 investigadores EJC de EC-INGENIO</i>	%	55,5	58,3	2,8	diferencia
<i>Artículos publicados en BD nacionales</i>	Unidades	30.617 (*)	nd		%
Tesis doctorales leídas	Unidades	6.149 (*)	nd		%
<i>Tesis doctorales leídas/100 investigadores EJC-INGENIO (1)</i>	%	8,3 (*)			diferencia
Solicitud de patentes					
<i>Solicitud de patentes Nacionales</i>	Unidades	3.352	3.244	-3,2	%
<i>Solicitud de patentes nacionales/Millón habitantes</i>	Unidades	75	72	-3	diferencia
<i>Solicitud de patentes europeas en España</i>	Unidades	422	487	15,4	%
<i>Patentes europeas de origen español</i>	Unidades	1100	1300	18,2	%
<i>Solicitud de patentes PCT en España</i>	Unidades	929	999	7,5	%
<i>PCT de origen español</i>	Unidades	1200	1300	8,3	%
<i>Solicitud de modelos de utilidad</i>	Unidades	2.814	2.520	-10,4	%
Exportaciones de nivel tecnológico alto (bienes)					
<i>Proporción sobre la exportación total</i>	%	4,9	4,3	-0,6	p.p.
<i>Tasa cobertura productos de Alta Tecnología</i>	%	32,4	29,1	-3,3	p.p.
<i>Pro-memoria-Tasa cobertura total comercio bienes</i>	%	64,9	64,9	0	p.p.

(*) Datos de 2005, último año disponible.

EC: entorno científico (universidades + OPI)

Fuente: Elaboración propia a partir del INE y del "Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana" (Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana).

Los indicadores bibliométricos son datos estadísticos basados en el análisis de las publicaciones científicas y sirven para evaluar la ciencia y a los científicos. Su uso se apoya en el importante papel que desempeñan las publicaciones en la difusión de los nuevos conocimientos científicos. Los indicadores bibliométricos tratan de aportar objetividad y servir de apoyo al proceso de evaluación por expertos, tradicionalmente empleado por la comunidad científica. Son particularmente interesantes e imprescindibles cuando se trata de evaluar grandes colectivos.

Los indicadores adoptados se relacionan con la producción científica, en forma de publicaciones y tesis doctorales, la producción tecnológica (patentes y modelos de utilidad) y la presencia en el comercio exterior de bienes de alto nivel tecnológico

La producción científica española reflejada en las bases de datos internacionales (Thomson Institute) ha crecido muy rápidamente en los últimos años y ha mostrado nuevos avances. En particular, el recuento realizado por INGENIO ha situado en 44.022 las publicaciones referentes a 2007 (41.893 para 2006), con un avance respecto al ejercicio anterior del 5'1%. En términos relativos, referidos a 2007, la cuota mundial de las publicaciones españolas en el conjunto de los 20 países más productores se ha ampliado en relación a 2006, creciendo dos décimas hasta situarse en el 3'3%. Por su parte, los artículos recogidos por las bases de datos nacionales, mantenidas por el CINDOC, han revelado que en 2005 (último ejercicio disponible) se publicaron 30.617 artículos, retrocediendo un 8'8% respecto al año precedente.

Asimismo, la lectura de tesis doctorales durante 2005 (último dato disponible), ha mostrado un nuevo descenso, del 4'9%, en relación a 2004, con 6.149 tesis leídas.

La aplicación de valores relativos, mediante el cociente de cada indicador por cada 100 investigadores del entorno científico (OPI y universidades), aporta una recuperación respecto al año anterior: 58'3 artículos internacionales en 2007, frente a los 55'5 de 2006; una situación opuesta a la evolución seguida por las tesis doctorales que, de 9'4 por cada 100 investigadores en 2004, sólo ha alcanzado 8'3 durante 2005, situándose por debajo de los valores relativos registrados desde 2000.

La producción tecnológica española, medida por el número de solicitudes de patentes nacionales, ha registrado un ligero descenso en comparación con el año anterior, rompiendo la tendencia alcista registrada en los ejercicios precedentes. Sin embargo, esto no ha ocurrido con las demás modalidades de solicitudes (europeas, PCT). Los mayores aumentos relativos

se han manifestado, precisamente, en aquel marco donde su presencia era más modesta: la solicitud de patentes europeas, bien desde España (mediante la OEPM) o bien por medio de la propia OEP. En el primer caso se han registrado 487 patentes en 2007 (+15'4% de variación interanual) (422 en 2006), llegando en el segundo caso a 1.300 en comparación con las 1.100 del ejercicio anterior (+18'2%). La solicitud de patentes mediante la vía PCT, que permite designar a cualquier país firmante del Tratado de París, ha reiterado en 2007 la paulatina consolidación de esta vía para la protección internacional de las invenciones domésticas. En dicho ejercicio, se presentaron 999 peticiones ante la OEPM (929 en 2006), a las que se añadieron las 1.300 que, presentadas fuera de España, eran de origen nacional. Las magnitudes indicadas han supuesto progresos del 7'5% y 8'3% respectivamente, sobre el ejercicio 2006.

La modalidad consistente en la protección de las patentes únicamente en la economía interna (patentes nacionales) se ha materializado en 3.244 peticiones durante 2007, con una disminución del 3'2% respecto al ejercicio anterior. En valores relativos –solicitudes por millón de habitantes– se ha expresado, asimismo, un retroceso entre ambos ejercicios (de 72 a 75). Sin embargo ha descendido el registro de nuevos modelos de utilidad, que ha manifestado una caída de algo más de diez puntos porcentuales entre dichos ejercicios, al evolucionar de 2.814 en 2006 a 2.520 en 2007.

El reflejo de la posición tecnológica española en el comercio internacional ha mostrado un ligero retroceso en lo que atañe a las exportaciones de bienes de nivel tecnológico alto, con 8.024 millones de euros en 2007 (en 2006 fue de 8.379 millones de euros), magnitud que ha representado un descenso de algo más de 4 puntos porcentuales respecto al año anterior y la participación de aquella magnitud en el conjunto de las exportaciones españolas se ha emplazado en un 4'3%, inferior a la cuota que tales bienes supusieron durante 2006. Con respecto a la tasa de cobertura de productos de Alta Tecnología en 2007, expresada como el cociente entre las exportaciones y las importaciones de tales bienes, cabe decir que se ha visto reducida en 3'3 puntos porcentuales en relación a 2006. En lo que atañe a la tasa de cobertura para el conjunto de los productos españoles, se ha emplazado durante 2007 en el 64'9%, manteniéndose en la misma proporción que la que se observó en el año precedente.

II.5.4. El Sistema de Innovación en la Comunidad Valenciana⁹

Para el fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica de la Comunidad Valenciana, se está elaborando el Plan General Estratégico de Ciencia y Tecnología de la Comunidad Valenciana (PGECYT). Con esta herramienta central, el Gobierno valenciano pretende ordenar la actividad de los distintos agentes del sistema, de acuerdo con las necesidades identificadas y los recursos destinados a lo largo de los cinco años de su vigencia. El objetivo es que la Comunidad Valenciana mejore los principales indicadores en materia de investigación científica.

En mayo de 2009 se publicó en el BOE la Ley de Coordinación del Sistema Valenciano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (BOE nº 110 de 06/05/2009), la cual trata de establecer un nuevo marco normativo flexible y armónico orientado a que se creen las condiciones adecuadas para alcanzar nuevos y ambiciosos objetivos de investigación para que contribuyan al progreso científico, industrial, económico y social de la Comunidad Valenciana. El objeto de esta ley es establecer el marco general para la promoción, sostenimiento, regulación y difusión de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, en el ámbito de la Comunidad Valenciana, sobre la base de criterios de excelencia, calidad y competitividad.

Para tratar de contemplar los aspectos reflejados en esta ley, partimos de la definición del “*Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Comunidad Valenciana (MIDESTE)*” que constituye, en el seno de la citada ley, el escenario que va a englobar todas las instituciones, organismos, personas físicas o jurídicas, agrupaciones y cualquier otro agente, dentro del ámbito de la Comunidad Valenciana, dedicados a la generación de conocimiento mediante la investigación y el desarrollo tecnológico y su utilización en el ámbito productivo y social, así como el compendio de reglas, normas, usos y costumbres que, en relación con estas materias, imperan en la sociedad.

Los *Agentes* que van a formar parte del MIDESTE, en línea con los actores que en el apartado anterior se ha indicado que conforman el Sistema Español de Innovación serán:

- a) Los distintos departamentos de la Generalitat Valenciana con competencias, de carácter general o específico, en I+D.
- b) Los institutos de investigación de la Comunidad Valenciana, así como aquellas entidades dotadas de equipamiento, personal científico y actividad investigadora permanentemente, como los que pueden existir en:
 1. Las Universidades de la Comunidad Valenciana y sus institutos de investigación.
 2. Los parques científicos de la Comunidad Valenciana.
 3. Los organismos públicos de investigación de la Generalitat Valenciana.
 4. La organización matricial de institutos superiores de investigación cooperativa (MISIC).
 5. Las instituciones de investigación del Estado, de otras Administraciones o de titularidad privada, ubicadas en la Comunidad Valenciana.
 6. Los centros sanitarios de la Comunidad Valenciana.
- c) La Agència Valenciana d’Avaluació i Prospectiva (AVAP) y los órganos de evaluación vinculados durante los periodos en que éstos estén activos.
- d) El Alto Consejo Consultivo en Investigación, Desarrollo e Innovación de la Presidencia de la Generalitat.
- e) Las academias de la ciencia.

⁹ En un principio se pretendía realizar la investigación de forma general para las empresas del sector gráfico a nivel nacional y particularizar la investigación para las empresas de la Comunidad Valenciana. No obstante, el estudio se ha limitado a nivel nacional porque los datos adquiridos al INE no permitían distinguir entre Comunidades Autónomas, alegando motivos de confidencialidad. Ahora bien, aunque la investigación no se centra en la Comunidad Valenciana, dado que el doctorado lo realizo en la Universidad Politécnica de Valencia, me ha parecido interesante particularizar parte de la investigación en esta comunidad.

- f) Los científicos o grupos de científicos en áreas empíricas, experimentales, técnicas, humanistas y sociales formadas para la ejecución de proyectos de investigación que pertenezcan o realicen investigaciones en entidades jurídicas relativas a la Comunidad Valenciana.
- g) Las fundaciones sujetas a la competencia de la Comunidad Valenciana cuyos fines sean la investigación y la generación de conocimiento.
- h) Todas aquellas otras personas físicas o jurídicas que realicen investigación científica destinada a la creación de tecnología y de bienestar, o trabajen en el desarrollo de invenciones y sobre las que la Comunidad Valenciana tenga competencia.

Todos estos agentes podrán participar en la ejecución del PGECYT, que se orientará a la consecución, entre otros, de los siguientes objetivos de interés general:

- a) El progreso de la investigación científica y el desarrollo tecnológico de la Comunidad Valenciana, basado en los avances científicos.
- b) El desarrollo de una infraestructura de investigación básica de alta capacidad y calidad, capaz de dotar a la Comunidad Valenciana de los más altos niveles de conocimiento.
- c) El crecimiento económico, el fomento del empleo, la mejora de las condiciones de trabajo, y de la calidad de vida en la Comunidad Valenciana.
- d) El desarrollo y el fortalecimiento de la capacidad competitiva en la explotación y sostenibilidad de los recursos naturales, de la industria, del comercio, de los medios de comunicación y de los medios de transporte.
- e) La mejora de la capacidad y calidad de la enseñanza para todos, de forma que se mejore el umbral mínimo de conocimiento científico de toda la ciudadanía.
- f) La adecuación de la Comunidad Valenciana a los cambios que conlleva la globalización de la sociedad del conocimiento, de la investigación científica y el desarrollo tecnológico.
- g) La divulgación de la ciencia y la tecnología que deberá orientarse a fortalecer la cultura científica y tecnológica en la sociedad valenciana.
- h) La mejora de la salud y la calidad de vida.
- i) Todos aquellos conflictos sociales que puedan encontrar solución mediante la investigación.
- j) El medio ambiente y la conservación de la naturaleza.
- k) En todo el proceso de la investigación se garantizarán las exigencias en materia de bienestar de los animales como seres sensibles.

El PGECYT comprenderá por tanto las actividades en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico a desarrollar por la Generalitat Valenciana y los organismos que de ella dependan, así como por aquellos otros organismos y entidades, públicos y privados, previos los correspondientes acuerdos, ubicados en la Comunidad Valenciana. Asimismo, en función de los recursos asignados y de las necesidades en materia de dichas actividades previsibles durante el período de su vigencia, definirá los objetivos que deba alcanzar el sector público y los que, mediante acuerdo, deba cumplir el sector privado que será adecuadamente incentivado para alcanzar su plena incorporación a la sociedad del conocimiento.

II.5.4.1. Indicadores del Sistema Valenciano de Innovación

En este apartado repasaré brevemente los recursos del Sistema Valenciano de Innovación utilizando para ello datos del Instituto Nacional de Estadística y del "Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana" (Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana).

Para algunos análisis de este apartado analizaré variables de la Comunidad Valenciana comparándolas con los valores de esas mismas variables para el resto de Comunidades autónomas españolas; en otros casos, el análisis se realizará comparando variables del Sistema Valenciano de Innovación con valores que esas mismas variables adoptan en el Sistema Español de Innovación.

II.5.4.1.1. I+D en la Comunidad Valenciana vs I+D de otras comunidades españolas

El gasto total empresarial en I+D es un buen indicador de la estrategia tecnológica de las empresas, y su distribución territorial caracteriza en gran medida el potencial local de innovación. En la tabla siguiente se muestran datos sobre el montante total de gastos en I+D y la intensidad en I+D medida como la proporción de PIB que destina cada comunidad autónoma a gasto en investigación y desarrollo tecnológico.

Tabla II.5.4.1.1-1. Resultados generales Comunidades Autónomas

	Gastos I+D (Keuros)					Intensidad I+D (Gastos I+D como % del PIB)		
	2006		2007		Variación 2007/2006	2006	2007	Variación 2007/2006
	Keuros	% / Total España	Keuros	% / Total España				
TOTAL NACIONAL	11.815.218		13.342.371		12,93	1,20	1,27	5,83
Andalucía	1.213.815	10,3%	1.478.545	11,1%	21,81	0,90	1,02	13,33
Aragón	263.428	2,2%	296.894	2,2%	12,70	0,88	0,90	2,27
Asturias (Principado de)	188.113	1,6%	211.704	1,6%	12,54	0,90	0,93	3,33
Balears (Illes)	70.655	0,6%	86.793	0,7%	22,84	0,29	0,33	13,79
Canarias	254.510	2,2%	266.803	2,0%	4,83	0,65	0,64	-1,54
Cantabria	98.100	0,8%	117.464	0,9%	19,74	0,80	0,88	10,00
Castilla y León	511.335	4,3%	620.717	4,7%	21,39	0,97	1,10	13,40
Castilla - La Mancha	155.703	1,3%	213.959	1,6%	37,41	0,47	0,60	27,66
Cataluña	2.614.383	22,1%	2.908.727	21,8%	11,26	1,43	1,48	3,50
Comunitat Valenciana	913.160	7,7%	977.590	7,3%	7,06	0,96	0,96	0,00
Extremadura	117.288	1,0%	128.964	1,0%	9,95	0,73	0,74	1,37
Galicia	449.522	3,8%	555.626	4,2%	23,60	0,90	1,03	14,44
Madrid (Comunidad de)	3.415.991	28,9%	3.584.130	26,9%	4,92	1,98	1,93	-2,53
Murcia (Región de)	192.516	1,6%	247.556	1,9%	28,59	0,78	0,92	17,95
Navarra (Comunidad Foral)	316.978	2,7%	333.872	2,5%	5,33	1,92	1,88	-2,08
País Vasco	959.393	8,1%	1.216.726	9,1%	26,82	1,60	1,88	17,50
La Rioja	75.127	0,6%	90.205	0,7%	20,07	1,06	1,16	9,43
Ceuta	2.269	0,0%	2.141	0,0%	-5,64	0,19	0,20	5,26
Melilla	2.933	0,0%	3.957	0,0%	34,91			

Fuente: Elaboración propia a partir del INE y del "Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana" (Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana).

La diferencia del esfuerzo en I+D entre las regiones españolas es considerable, hallándose comprendido en 2007 entre el 1'93% de la Comunidad de Madrid y el 0'33% de Baleares o 0'20% de Ceuta y Melilla. Además, la concentración del gasto en I+D, sobretudo en Madrid y Cataluña, sigue siendo la característica básica del sistema español de innovación, que cuenta también con una participación importante de los sistemas regionales andaluz, valenciano y vasco. De hecho, puede afirmarse que existe una concentración territorial de los recursos, pues casi el 70% de los gastos en I+D se concentran en 4 Comunidades Autónomas: Madrid, Cataluña, Andalucía y el País Vasco.

Si nos centramos en la Comunidad Valenciana, en el año 2007, el gasto en I+D realizado fue de 977'6 millones de euros, lo cual ha situado a la Comunidad Valenciana en la quinta posición de las comunidades autónomas españolas, tras Madrid (3.584 millones de euros), Cataluña (2.909 millones de euros), Andalucía (1.479 millones de euros) y el País Vasco (1.217 millones de euros).

Por otra parte, puede también afirmarse que el gasto de las empresas en I+D ha aumentado en 2006 respecto al año 2005 en todas las comunidades (excepto para el caso de Ceuta). El crecimiento ha sido desigual en cada una de ellas. El incremento más significativo con respecto al gasto realizado en el año precedente corresponde a Castilla la Mancha (37%), Melilla (35%), Murcia (29%), País Vasco (27%) y Galicia (24%). La **Comunidad Valenciana** ha sido una de las comunidades con un menor incremento (7%).

En cuanto a la intensidad de la I+D (medida por la proporción de PIB que destina a gasto en investigación y desarrollo tecnológico), si comparamos la situación de las distintas Comunidades Autónomas con la situación europea, vemos como el retraso en I+D+I afecta a todas ellas, ya que ninguna alcanza la media europea (inversión en I+D+I equivalente al 2% del PIB) si bien es cierto que, aunque las comunidades más dinámicas han sido Madrid, Navarra y el País Vasco, que presentan una intensidad muy próxima (1'93, 1'88 y 1'88 respectivamente), las comunidades autónomas que presentan mayores tasas de crecimiento han sido Castilla la Mancha, Murcia y País Vasco.

La intensidad de la I+D valenciana sigue siendo en 2007 inferior a la media nacional y a la media europea (0'96% frente al 1'27% nacional y el 1'83% de UE-27), al igual que ocurrió en el año precedente¹⁰. Por tanto, la ratio relativa a 2007 se sitúa ahora a 31 centésimas de diferencia de la media española (1'27%), aumentando la distancia de 24 centésimas del PIB existente un año antes. De hecho, en el gráfico II.5.4.1.1-2 se observa cuatro tipos de regiones en función de su porcentaje de gasto. La Comunidad Valenciana se encuentra en el segundo grupo, por detrás de las comunidades más dinámicas. Las razones que podrían explicar el bajo porcentaje de inversión en I+D en la Comunidad Valenciana son estructurales. La mayor parte de las empresas son pymes y, de otro lado, en el sistema productivo el peso de las compañías de los ámbitos tradicionales es demasiado grande, por lo que existen pocas que ofrecen productos de tecnología avanzada.

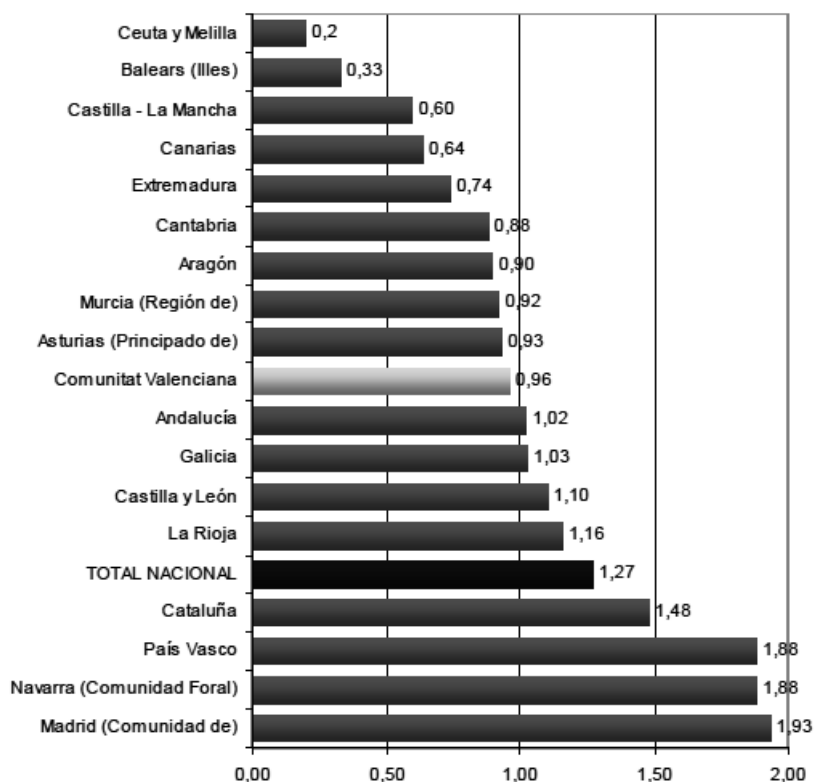
En relación con las restantes comunidades autónomas, en el gráfico II.3.3.1.1-2 se observa cuatro tipos de regiones en función de su porcentaje de gasto. La Comunidad Valenciana se encuentra en el segundo grupo, por detrás de las comunidades más dinámicas, de modo que se ha posicionado en séptimo lugar, tras las intensidades obtenidas por Madrid (1'98%), Navarra (1'92%), País Vasco (1'60%), Cataluña (1'43%)¹¹, La Rioja (1'06%) y Castilla y León (0'97%).

En relación con las restantes comunidades autónomas, en los gráficos siguientes se observa las distintas regiones en función de su porcentaje de gasto.

¹⁰ En 2005 la intensidad de la Comunidad Valenciana alcanzó el 0'99%, que constituyó la magnitud más elevada conseguida desde que se dispone de registros estadísticos.

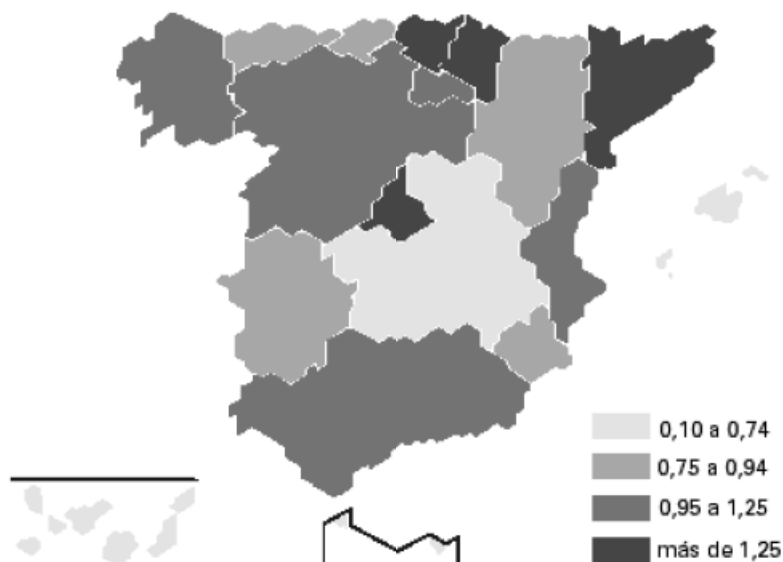
¹¹ Estas cuatro comunidades son las únicas que presentan cifras de intensidad en el gasto de I+D superiores a la media nacional.

Gráfico II.5.4.1.1-1. Esfuerzo en I+D por Comunidades Autónomas. Año 2007



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Gráfico II.5.4.1.1-2. Intensidad de gasto en I+D por Comunidades Autónomas. Año 2007



Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Por otra parte, tal y como podemos ver en la tabla siguiente, la distribución del personal y los investigadores en España se encuentra muy concentrada en tres grandes núcleos que engloban el 65% del total nacional: Madrid (en torno al 25% del personal e investigadores en I+D), Cataluña (21%) y Andalucía (11%), cifras muy similares a las observadas para el año anterior. La Comunidad Valenciana concentra en torno a un 9% tanto del personal como del número de investigadores nacionales, cifras cercanas a regiones como el País Vasco.

La evolución en prácticamente todas las comunidades autónomas ha sido positiva con respecto al año anterior. Tan sólo en Canarias, Navarra y Ceuta ha disminuido el personal de I+D; el número de investigadores ha sido menor en Navarra y Ceuta.

Tabla II.5.4.1.1-2. Resultados generales Comunidades Autónomas. Personal e investigadores I+D

	Personal I+D EJC					Investigadores EJC				
	2006		2007		Variación 2007/2006	2006		2007		Variación 2007/2006
		% / Total España		% / Total España			% / Total España		% / Total España	
TOTAL NACIONAL	188.977,60		201.108,20		6,42	115.798,40		122.624,10		5,89
Andalucía	21.008,80	11,1%	22.102,60	11,0%	5,21	12.623,80	10,9%	13.232,50	10,8%	4,82
Aragón	5.885,60	3,1%	6.521,70	3,2%	10,81	3.924,00	3,4%	4.548,50	3,7%	15,91
Asturias (Principado de)	2.990,40	1,6%	3.152,40	1,6%	5,42	1.885,80	1,6%	2.013,40	1,6%	6,77
Balears (Illes)	1.354,20	0,7%	1.557,20	0,8%	14,99	982,60	0,8%	1.094,70	0,9%	11,41
Canarias	4.836,20	2,6%	4.513,70	2,2%	-6,67	3.187,50	2,8%	3.256,00	2,7%	2,15
Cantabria	1.601,20	0,8%	1.816,70	0,9%	13,46	1.121,80	1,0%	1.207,10	1,0%	7,60
Castilla y León	9.219,00	4,9%	9.763,30	4,9%	5,90	6.065,80	5,2%	6.227,20	5,1%	2,66
Castilla - La Mancha	2.268,70	1,2%	2.899,00	1,4%	27,78	1.309,80	1,1%	1.649,00	1,3%	25,90
Cataluña	40.867,30	21,6%	43.037,00	21,4%	5,31	24.476,90	21,1%	25.063,00	20,4%	2,39
Comunitat Valenciana	15.722,30	8,3%	17.810,80	8,9%	13,28	9.386,30	8,1%	10.702,10	8,7%	14,02
Extremadura	1.808,20	1,0%	1.864,20	0,9%	3,10	1.233,40	1,1%	1.261,50	1,0%	2,28
Galicia	8.280,90	4,4%	8.658,80	4,3%	4,56	5.191,10	4,5%	5.413,70	4,4%	4,29
Madrid (Comunidad de)	48.036,00	25,4%	49.972,80	24,8%	4,03	28.100,00	24,3%	29.497,10	24,1%	4,97
Murcia (Región de)	5.032,20	2,7%	5.755,10	2,9%	14,37	3.703,80	3,2%	3.978,60	3,2%	7,42
Navarra (Comunidad Foral)	5.276,90	2,8%	4.880,60	2,4%	-7,51	3.374,30	2,9%	2.983,00	2,4%	-11,60
País Vasco	13.713,70	7,3%	15.570,60	7,7%	13,54	8.629,20	7,5%	9.816,00	8,0%	13,75
La Rioja	992,50	0,5%	1.174,00	0,6%	18,29	524,70	0,5%	627,10	0,5%	19,52
Ceuta	40,00	0,0%	22,40	0,0%	-44,00	34,30	0,0%	21,90	0,0%	-36,15
Melilla	43,7		35,1			43,3		31,8		

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

II.5.4.1.2. Comparación de Indicadores de Inputs y Outputs de los Sistemas Valenciano y Español de Innovación

Tabla II.5.4.1.2-1. Indicadores del Sistema Valenciano de Innovación: inputs
Comparación con el Sistema Español de Innovación

Indicador	Unidad	Comunidad Valenciana			España		Variación % CV/E o dif. CV-E		Tipo de variación
		2006	2007	Variación 2007/2006	2006	2007	2006 CV/ 2006 E	2007 CV/ 2007 E	
Indicadores de Inputs									
Gasto en I+D/PIB	%	0,96	0,96	0,00	1,2	1,27	-0,24	-0,31	p.p.
Gasto total en I+D	K euros	913.180	977.580	7,06%	11.815.218	13.342.371	7,73	7,33	%
Personal en I+D	unids. EJC	15.722	17.811	13,29%	188.978	201.108	8,32	8,86	%
Investigadores I+D	unids. EJC	9.388	10.702	14,02%	115.798	122.624	8,11	8,73	%
Gasto/Investigador	K euros	97	91	-6,11%	102	109	-4,74	-17,46	diferencia
Resto personal I+D/ Investigador	unids. EJC	0,88	0,88	-0,01	0,83	0,64	0,04	0,02	p.p.
Financiación pública/Gasto total I+D	%	56 (*)	58 (**)	2,00	42,5	43,7	13,5	14,3	p.p.
Financiación pública autonómica /Gasto total I+D (1)	%	39,9 (*)	36,88 (**)	-3,02	20,3 (*)	20,1 (**)	19,8	36,88	p.p.
Financiación empresas/ Gasto total I+D	%	37,9 (*)	33,1 (**)	-4,80	47,1	45,5	-9,2	-12,4	p.p.
Captación de fondos de las empresas/fondos totales									
Sector Administraciones Públicas	%	5,3 (*)	6,17 (**)	0,87	12,83	13,61	-7,53	-7,44	p.p.
Sector Enseñanza Superior	%	28,7 (*)	32,26 (**)	3,56	85,88	87,58	-57,18	-55,32	p.p.
Sectores empresas	%	25,8 (*)	34,28 (**)	8,68	21,02	24,82	4,58	9,36	p.p.
Empresas manufactureras nivel tecnológico alto y medio-alto									
Establecimientos (CV) o Empresas (ES)	nº	2.894	2.762	-4,56%	22.953	22.259	12,61	12,41	%
Empleo	miles	132,2	116,1	-12,18%	912,7	937,9	14,48	12,38	%
Empleo/Total de empleo	%	6,14	5,20	-0,94	7,34	7,30	-1,2	-2,1	p.p.
Cifra de negocios	ME	14.959	16.855	11,34%	180.356	193.026	8,29	8,63	%
Empresas innovadoras									
Nº de empresas innovadoras	Unidades	3.819	3.183	-16,65%	31.460	30.819	12,14	10,33	%
Gasto en innovación empresarial	miles euros	830.052	1.013.172	22,06%	16.533.416	18.094.616	5,02	5,60	%
Gasto en innovación/empresa	miles euros	217,35	318,31	46,45%	526		41,32		%
Gasto en innovación aplicado a I+D interna/Total Gasto en Innovación en CV o España respectivamente	%	40,2 (*)	47,4 (**)	7,2	38,9 (*)	38,67 (**)	1,3	8,73	p.p.
Gasto en innovación aplicado a I+D externa/Total Gasto en Innovación en CV o España respectivamente	%	17,5 (*)	13,55 (**)	-3,95	17,3 (*)	15,07 (**)	0,2	-1,52	p.p.
Intensidad de Innov. (gasto innov./cifra negocios) total empresas	%	0,62 (*)	0,46 (**)	-0,16	0,83 (*)	0,88 (**)	-0,21	-0,42	p.p.
Intensidad de Innov. (gasto innov./cifra negocios) empresas innov.	%	1,59 (*)	1,41 (**)	-0,18	1,69 (*)	1,82 (**)	-0,1	-0,41	p.p.
Intensidad de Innov. en empresas con I+D sistemática (gasto en I+D/cifra de negocios)	%	2,57 (*)	1,93 (**)	-0,64	1,85 (*)	1,81 (**)	0,72	0,12	p.p.
Inversiones en capital riesgo	Miliones €	236,8	56,8	-75,99%	2.821,9	3.909,3	8,38	1,45	%

(*) Datos de 2005.

(**) Datos de 2006, último año disponible.

(1) Datos de CV pueden estar infravalorados por aplicación del criterio sede en la regionalización

(2) AAPP, incluye fondos de empresas, universidades, IPSFL y extranjero; Enseñanza Superior, las anteriores y AAPP (excepto FGU); Empresas, otras empresas, AAPP, universidades, IPSFL, extranjero.

Fuente: Elaboración propia a partir del INE y del "Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana" (Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana).

En el transcurso de 2007 la Comunidad Valenciana ha gastado 977'6 millones euros en actividades de I+D; en particular, manteniendo el volumen creciente apreciado en años anteriores; dicho gasto ha supuesto un discreto incremento de algo más del 7% respecto a 2006. Sin embargo, como el incremento del PIB ha sido mayor, la relación del gasto en I+D con respecto a esta magnitud se ha mantenido en el 0'96% del PIB coincidiendo con la intensidad del ejercicio precedente. En España el ratio de gasto obtenido ha sido equivalente al 1'27% del PIB, por lo que la diferencia entre ambos espacios territoriales se ha situado en -0'31 centésimas, superior a la de 2006 (-0'24). De hecho, a lo largo de los últimos años la Comunidad Valenciana ha reducido paulatinamente su distancia con respecto a España por lo que se refiere a esta variable. No obstante, en el último ejercicio mencionado se ha dado una proporción inferior con consecuencias simultáneas sobre la participación regional en el total del gasto nacional que ha pasado a ser ahora del 7'3%, reduciéndose su participación en 0'4 puntos porcentuales debido al mayor esfuerzo realizado, en términos agregados, por el conjunto de España.

Sin embargo, el personal dedicado a actividades de I+D ha evolucionado favorablemente llegando a alcanzar los 17.811 efectivos (medidos en equivalencia a jornada completa, EJC), lo que ha superado en un 13'29% la magnitud obtenida en 2006, situándose en una proporción del 8'9% del conjunto nacional, frente al 8'3% de 2006. La misma evolución se ha trasladado a la magnitud de investigadores (en EJC), llegándose a contabilizar 10.702 para el ejercicio 2007, que suponen un aumento del 14% con respecto a los del año anterior, incremento que ha favorecido una mayor participación valenciana en el conjunto nacional (8'7% frente al 8'1% del año precedente).

El gasto en I+D por investigador se ha situado en 91 miles de euros para la Comunidad Valenciana, que no llega al nivel estatal (109 miles de euros) pese al avance registrado entre 2006 y 2007. Sin embargo, la dotación de recursos humanos de apoyo al investigador se ha situado en 0'66 personas en términos regionales, ligeramente inferior a la obtenida en 2006 (0'68) pero ligeramente superior a la dotación para el conjunto nacional (0'64).

La financiación pública¹² del Sistema Valenciano de I+D+I, que se redujo en 2005 respecto al ejercicio precedente, ha recuperado dos puntos porcentuales en 2006, pasando a ser el origen del 58% del conjunto de recursos aportados al sistema. A su vez, la administración autonómica –aún excluyendo sus apoyos públicos a la I+D empresarial– se ha emplazado en una cuota de financiación del 36'9% del total, mostrando de este modo una magnitud inferior a la registrada en 2005 (39'6%), si bien todavía muy por encima de la misma proporción española (20'1%). Este último resultado ha supuesto la disminución de la dependencia existente de los recursos públicos autonómicos lo que, junto con el escaso incremento de los recursos públicos en general, podría expresar una recuperación de la autosuficiencia financiera de las instituciones y entidades valencianas vinculadas a la I+D. Sin embargo el gasto en I+D empresarial ha sido inferior en 2006, con una aportación del 33'1% del conjunto de recursos del sistema (37'9% en 2005). El mismo retroceso relativo ha experimentado la financiación aportada por la empresa española a su correspondiente I+D, pasando al 45'5% del gasto nacional en 2007 frente al 47'1% aportado en 2006; con todo, la empresa regional y española todavía se posiciona a notable distancia de la media europea.

En 2006, los sectores autonómicos de enseñanza superior y OPI han logrado una mayor captación de recursos externos, particularmente en el caso de las universidades, si bien todavía con proporciones inferiores a las del conjunto de España: 32'2% y 37'8%, respectivamente, en el caso de las universidades y 6'2% y 12'8%, en el caso de las OPI.

La atención a la captación de recursos¹³ por parte de los diversos agentes del sistema puede interpretarse como un indicador de su capacidad de relación. En el transcurso de 2006, todos los sectores considerados –enseñanza superior, OPI y empresas– han conseguido ciertos avances. Los OPI han aumentado en prácticamente un punto porcentual su posición de 2005 (6'2% de su financiación se ha obtenido de recursos ajenos a las propias Administraciones Públicas, mientras que en 2005 la proporción fue del 5'3%), mientras que los restantes sectores han aumentado en proporciones ligeramente superiores: las instituciones universitarias han pasado del 28'7% al 32'3% y las empresas e IPSFL del 25'6% al 34'3% en la captación de recursos procedentes de terceros.

Las **empresas industriales de nivel tecnológico alto y medio alto** son consideradas como las primeras generadoras de acciones dirigidas al estímulo de la innovación, con un amplio empleo de conocimiento científico y tecnológico. El número de establecimientos de este tipo de empresas ha disminuido tanto para la Comunidad Valenciana como para el conjunto español. En 2007, la Comunidad Valenciana representa el 12'4% del conjunto español, proporción ligeramente inferior a la obtenida en 2006 (12'6%). La cifra de negocios de las anteriores empresas ha crecido un 11'3% entre 2006 y 2007 en el caso valenciano y viene a representar ahora una proporción muy similar (8'6%) del total estatal ya obtenido en 2006 (8'3%). Peores resultados se observan para la variable empleo, dado que a lo largo de 2007 se ha situado en 116 miles de trabajadores, lo que representa una disminución de algo más del 12% con respecto al empleo valenciano de estas empresas alcanzado en el año precedente. Adicionalmente, en relación al conjunto del empleo valenciano, las actividades de nivel medio-alto de tecnología han representado en 2007 un 5'2% (6'1% en 2006); todo ello se ha traducido en una disminución de la participación valenciana en el total nacional siendo en el 2007 del 12'4% frente al 14'5% que representaba sobre el total en el año anterior.

El gasto en innovación empresarial realizado por la Comunidad Valenciana durante 2007, ha alcanzado un total de 1.013 millones de euros, lo cual ha representado un avance del 22% sobre la magnitud obtenida en 2006. Este importante aumento ha hecho que, aunque tanto a nivel nacional como en la Comunidad Valenciana el número de empresas con actividades innovadoras ha disminuido (3.183 firmas, en contraste con las 3.819 detectadas en el ejercicio 2006 en la Comunidad Valenciana y 30.819 frente a 31.460 en España), la contribución de la

¹² El último año del que se tienen datos es 2006.

¹³ El último año del que se tienen datos es 2006.

Comunidad al gasto en innovación empresarial haya aumentado hasta llegar a representar un 5'6% del conjunto de España, mientras que la participación de las empresas innovadoras valencianas en sus homónimas españolas se ha emplazado en el 10'3% durante 2007.

El gasto en I+D interna de las empresas innovadoras¹⁴, que ya venía intensificándose en los últimos años, ha llegado a alcanzar un 47'4% del total de la inversión regional en innovación y se sitúa como la opción preferente de las empresas a la hora de innovar. De hecho, en términos regionales, la anterior proporción ha superado en 2005-2006 la del conjunto de España. No ha ocurrido el mismo fenómeno cuando hablamos de inversión en I+D externa o contratada, que se ha contraído tanto a nivel regional (13'5% del gasto innovador en 2006, 17'5% en 2005) como en el ámbito nacional (15'1% en 2006 y 17'3% en 2005); sobre ello ha influido, en el caso valenciano, el mencionado desplazamiento hacia la I+D interna.

El esfuerzo innovador valenciano¹⁵, medido por la relación entre el gasto en innovación y la cifra de negocios del conjunto de empresas (tanto innovadoras como no innovadoras), ha empeorado durante 2006 al registrarse un porcentaje de 0'46%, inferior al del año anterior (0'62%) y, a su vez, menor a los valores conocidos para el periodo 2000-2004. La medición de esta ratio, cuando sólo se tiene en cuenta a las empresas innovadoras, reitera lo antes advertido: mientras que en 2005 se obtuvo una ratio de 1'59%, en el último ejercicio disponible (2006) se observa que se reduce al 1'41%.

Respecto a las correspondientes ratios del esfuerzo innovador español, las proporciones de la empresa valenciana resaltan su alejamiento de aquellas, en términos asimismo desfavorables: si en 2005 se amplió la distancia en dos décimas, en 2006 lo ha hecho en 4; una mayor distancia que afecta tanto al conjunto de las empresas regionales como a las específicamente innovadoras.

Las inversiones de capital-riesgo en la Comunidad Valenciana durante 2007 han retrocedido al situarse en un total de 56'8 millones de € cuando, en 2006, la inversión ascendió a 236'6 millones de €. El descenso apuntado contrasta con la recuperación española, que pasa de una inversión registrada en 2006 de 2.822 millones de € a 3.909 millones de € en 2007. En consecuencia, la participación valenciana en el total nacional ha descendido en casi 7 puntos porcentuales, situándose en 2007 en el 1'5% del mismo.

**Tabla II.5.4.1.2-2. Indicadores del Sistema Valenciano de Innovación: outputs
Comparación con el Sistema Español de Innovación**

Indicador	Unidad	Comunidad Valenciana			España		Variación % CV/E o dif. CV-E		Tipo de variación
		2006	2007	Variación 2006/2007	2006	2007	2006 CV / 2006 E	2007 CV / 2007 E	
Indicadores de Outputs									
Artículos publicados en BD nacionales	Unidades	1.548 (*)	nd		30.353 (*)	nd	5,1		%
Artículos publicados en BD internacionales-INGENIO	Unidades	4.950	5.170	4,4	41.893	44.022	11,8	11,7	%
Artículos publicados/100 investigadores EJC-EC-INGENIO	Unidades	72	75	-3	58	56	16,0	19,0	diferencia
Tesis doctorales leídas	Unidades	720 (*)	628 (**)	-12,8	6215 (*)	6149 (**)	11,8	10,2	%
Solicitud de patentes									
Solicitud de patentes nacionales	Unidades	346	401	16,2	3.352	3.244	10,3	12,4	%
Solicitud de patentes nacionales/Millón habitantes	Unidades	83	82	-1,2	75	72	8,0	10,0	diferencia
Solicitud de patentes europeas en España	Unidades	27	27	0,0	422	487	6,40	5,5	%
Solicitud de patentes PCT en España	Unidades	103	98	-4,9	929	999	11,1	9,8	%
Solicitud de modelos de utilidad	Unidades	453	416	-8,2	2.814	2.520	16,1	16,5	%
Solicitud de modelos util /Millón habitantes	Unidades	109	85,2	-22	65	58	44,0	27,2	diferencia
Exportaciones de nivel tecnológico alto									
Proporción sobre la exportación total	%	2,3 (*)	2,1 (**)	-0,2	5,87 (*)	4,92 (**)	-2,6	-2,2	p.p.

(*) Datos de 2005.

(**) Datos de 2006, último año disponible.

Fuente: Elaboración propia a partir del INE y del "Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana" (Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana).

Los indicadores adoptados se refieren tanto a la producción científica, en forma de publicaciones y tesis doctorales, como a la producción tecnológica (patentes y modelos de

¹⁴ El último año del que se tienen datos es 2006.

¹⁵ Se conocen los datos del esfuerzo innovador en 2007 pero sólo para la totalidad de empresas. Este ratio asciende a 0'57 para las empresas valencianas y a 0'89 para el caso de España, lo que indica una ligera mejoría. No obstante, y para poder efectuar la comparación de la totalidad de las empresas, innovadoras o no, en la tabla se han reflejado los datos para 2005 y 2006.

utilidad), y a la presencia en el comercio exterior valenciano de bienes de alto nivel tecnológico.

Las publicaciones en revistas nacionales, generadas desde la Comunidad Valenciana, se han elevado a 1.548 durante 2005 (último año disponible). De esta forma, dicha modalidad de publicaciones ha representado el 5'1% del total español (2005), inferior al 5'4% obtenido en 2004. Continúa, por lo tanto, la tendencia advertida en anteriores ejercicios y que revela la mayor preferencia de la comunidad investigadora por las publicaciones internacionales de referencia, en las cuales la presencia de revistas españolas es muy reducida.

Por el contrario, los artículos valencianos publicados en revistas internacionales de referencia han seguido su trayectoria ascendente, llegando a registrar un máximo (5.170 en 2007). Pese a la notoriedad de la variación interanual, el número de publicaciones ha retrocedido ligeramente en el total nacional en el 2007, con un 11'7% frente al 11'8% conseguido en el ejercicio precedente, lo que se explica por el mayor ritmo de aumento del número de artículos publicados en revistas internacionales en el conjunto de España. El mismo patrón se observa en términos relativos (artículos por cada 100 investigadores EJC del entorno científico) que se ha mantenido estable en España (con un valor de 56 en 2006-2007), mientras que en la Comunidad Valenciana ha pasado a ser de 75 en el último año (72 en 2006).

La lectura de tesis doctorales¹⁶ se ha reducido en los últimos años, tanto a nivel nacional como en el caso valenciano: en 2005 se leyeron 720 tesis y en 2006 fueron 628. Aunque a nivel nacional este mismo indicador ha experimentado un retroceso simultáneo, ello no ha permitido que se dilatara la proporción representada por la Comunidad Valenciana en el conjunto de España pasando a suponer un 10'2% en 2006. Si se relativiza esta variable con el número de investigadores, la orientación desfavorable no se altera.

Otro de los indicadores incluidos entre los resultados de las actividades de I+D+I se refieren a la solicitud de protección para la propiedad industrial generada en la Comunidad Valenciana. Esta puede reflejarse mediante las solicitudes de patentes (a distintos niveles: nacional, internacional...) y de modelos de utilidad. Los resultados relativos a 2007 revelan que la protección regional de invenciones ha mostrado, en general, posiciones de estancamiento o de cierto retroceso, según los casos. En particular, se puede apreciar una cierta recuperación en la protección regional al analizar las patentes nacionales solicitadas, que alcanzan 401 en 2007 (el 12'4% del total nacional), mientras que el retroceso se manifiesta en las solicitudes regionales de patentes PCT (de 103 en 2006 a 98 en 2007) y en las solicitudes de modelos de utilidad (de 453 en 2006 a 416 en 2007) que, aunque constituyen un instrumento de protección de menor alcance, han sido empleados en la Comunidad Valenciana, nuevamente, con mayor amplitud que las patentes.

Si se relativizan dichas magnitudes con el número de habitantes, como realiza la OEPM y diversos organismos internacionales, el número de patentes en 2007 se mantiene más o menos estable con respecto al año anterior aunque su participación sobre el total de España aumenta de un 8% a un 10%. Por el contrario, los modelos de utilidad disminuyen considerablemente su presencia en España, tanto en participación (44% del total en 2006 y 27% en 2007), como en valores normalizados: 109 modelos de utilidad por cada millón de habitantes en 2006 y 85 en 2007¹⁷.

Para concluir el recorrido por los indicadores de outputs, se contempla la evolución de las exportaciones, de acuerdo a su contenido tecnológico. Las exportaciones de bienes de alta tecnología prácticamente han mantenido su reducido peso relativo durante 2006, incluso tendiendo a empeorar respecto a anteriores ejercicios, al situarse en una proporción del 2'1% de las exportaciones totales valencianas (en 2005 la proporción fue del 2'3%). En España se ha observado también un retroceso, ya que se ha pasado de un 5'9% en 2005, al 4'9% en el transcurso de 2006. Estos datos corroboran la reducida presencia en España de las actividades de alta tecnología y su limitada penetración en los mercados internacionales¹⁸.

¹⁶ El último año del que se tienen datos es 2006.

¹⁷ En el texto de Albors y Hervás (2008), puede encontrarse un análisis detallado de la situación relativa a la innovación en la Comunidad Valenciana.

¹⁸ Para España se ha localizado que la proporción de las exportaciones de bienes de alta tecnología asciende en 2007 al 4'3% pero como no se conoce este dato para la Comunidad Valenciana, se ha efectuado la comparación con los datos de 2005 y 2006.

II.6. Política de Innovación

II.6.1. Introducción

La “política de innovación” es una acción pública que influye en el cambio técnico y en otros tipos de innovación. Incluye elementos de la política de I+D, de la política tecnológica, de la política regional, de la política de infraestructuras y de la política de la educación. Al mismo tiempo, la política de innovación es una parte de lo que se denomina “política industrial”. Es un término que promueve en las empresas el cambio, flexibilidad, dinamismo y adaptación al futuro. Va más allá de la política centrada principalmente en la ciencia y la tecnología, que se centra en el fomento de la investigación básica, actuando sobre el lado de la oferta; la política de innovación incluye además las acciones públicas que afectan las innovaciones desde el punto de vista de la demanda [Edquist (2001)].

La “política de innovación” se define como un conjunto de instrumentos e instituciones que ayudan en la generación local de tecnología. También incluye la adaptación de tecnologías importadas a las condiciones locales, especialmente en el contexto de los países en desarrollo [Mani (2002)].

En las últimas décadas, las políticas para la promoción del desarrollo tecnológico e innovación han obtenido un lugar importante dentro de las políticas destinadas a la mejora de la competitividad del sistema productivo, con unos presupuestos crecientes. Esta atención creciente se basa en el supuesto de que la innovación se reconozca ampliamente como el principal motor de crecimiento económico y generación de empleo [Griliches (1986), Fagerberg (1988), Lichtenberg y Siegel (1991), Freeman (1994 y 1995), Edquist (1997), entre otros] y que la obtención de tecnologías nuevas y avanzadas, sean un factor importante para la posición competitiva de una empresa, país o región [Freeman (1987), Porter (1990), OCDE (1992 y 2000)].

El argumento a favor de la definición de una política de innovación se centra en que, tanto en los países más avanzados como en países y regiones menos desarrolladas, se puede señalar que la mejora del nivel tecnológico es un aspecto fundamental para la creación de ventajas competitivas sostenibles [Nelson y Winter (1982); Winter (1984); Dosi (1988); Porter (1990); Hall (1994); Freeman (1994); Dosi et al. (1995)], así como para el crecimiento económico a largo plazo [Fagerberg (1994)].

Como indica Porter (1990), la competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar, aspecto que no surge de los dones naturales de un país, del conjunto de su mano de obra, de sus tipos de interés o del valor de su moneda, sino que se forma poco a poco y el Estado debe asumir un papel activo para cuidar este aspecto, estimularlo y desarrollarlo.

II.6.2. Enfoques conceptuales en el diseño de las políticas de innovación

Numerosos autores hacen en sus investigaciones un análisis de cómo ha ido evolucionando el diseño de la política de apoyo a la innovación empresarial de forma paralela a la del concepto de innovación¹⁹, produciéndose constantes modificaciones en sus objetivos, estrategias e instrumentos. Conceptualmente, pueden distinguirse tres grandes etapas en la definición e implementación de las políticas de innovación aplicadas por las instituciones públicas²⁰:

¹⁹ En el apartado II.3 se ha hecho un análisis de los diferentes modelos de innovación que se han recogido en la literatura existente, desde los años 50 hasta la actualidad.

²⁰ Rothwell (1983); Teece (1986); Meyer-Kraemer (1989); Grossman y Helpman (1990); Kleinknecht (1991); Pyke et al. (1992); Dankbaar (1993); Cook y Morgan (1994); Metcalfe (1995); Cooke et al. (2000); Landabaso (2000); Edquist (2001); Heijs (2001a); Fonfria (2002); Heijs et al (2005); González (2006); Krugman y Obstfeld (2006).

- ⇒ La **primera generación** de políticas de innovación se sustenta sobre el *modelo lineal* del proceso de innovación, el cual conceptualiza la I+D como una actividad aislada, llevada a cabo en centros de investigación y que no se deja influir por incentivos procedentes del mercado o de otras unidades de la empresa. La innovación sería por tanto un proceso lineal y secuencial llevado a cabo en fases aisladas, que se inicia con la investigación básica y finaliza con la introducción de la innovación en el mercado. Este tipo de política pone el acento sobre la investigación científica o las actividades de I+D, con especial incidencia en el sistema público, actuando sobre el lado de la *oferta* y esperando que dicha oferta genere su propia demanda y se inserte en el proceso innovador²¹.
- ⇒ La **segunda generación** enfatiza la importancia que tienen los *sistemas y las infraestructuras* sobre los procesos de innovación. Se establece la particular incidencia de los distintos ámbitos de aplicación de las políticas sobre el proceso de innovación, en particular, la política de investigación, la educativa, la fiscal, la de competencia y los derechos de propiedad industrial e intelectual. Esta segunda generación reconoce la complejidad del sistema de innovación, donde se producen múltiples y complejos procesos de retroalimentación entre las diferentes etapas del proceso de innovación. También este tipo de políticas hace más hincapié sobre la generación y difusión de innovaciones, lo que ha dado lugar a la caracterización de los sistemas de innovación nacional, regional o sectorial.
- ⇒ La **tercera generación** pone el acento en la importancia de la creación y actualización continua del *conocimiento y de los procesos de aprendizaje* mutuo entre los distintos actores. A esto hay que añadir, desde una perspectiva social, el concepto de capital social que emerge de un sistema complejo de interacción entre los actores y las instituciones y que se materializa en forma de acción colectiva. Para ello es necesario identificar e involucrar en el proceso de innovación a los actores clave, y desarrollar interfaces y organismos facilitadores que permitan la puesta en común de conocimiento, aprendiendo de la experiencia y de la evidencia y potenciando una actividad de coordinación que contribuya a reforzar el efecto positivo de las distintas iniciativas políticas acometidas.

Teniendo en cuenta las diferentes etapas consideradas, en el cuadro 1 pueden observarse las distintas formas que, según Mas (2003), pueden adoptar las políticas de innovación:

Cuadro II.6.2.1. Políticas de promoción de la innovación: tipología

Políticas	Características	Ejemplos
Regulatorias (legislación)	Las acciones regulatorias marcan las reglas del juego en el que se desenvuelven las empresas. Su objetivo es el de defender valores y/o intereses colectivos	<ul style="list-style-type: none"> · Normas técnicas y de seguridad · Política de competencia · Propiedad Industrial
Transferencia (financieras o de incentivos)	Las políticas de incentivos pueden adoptar la forma de subvenciones, desgravaciones fiscales, ayudas retornables, avales, créditos a bajo interés, etc.	<ul style="list-style-type: none"> · Apoyo financiero a la inversión · Subvenciones a la introducción de nuevas tecnologías
Funcionales (servicios)	Promoción de infraestructuras de servicios que producen efectos externos positivos en el entorno empresarial.	<ul style="list-style-type: none"> · Centros Tecnológicos para la prestación de asesoramiento técnico e investigación aplicada.

Fuente: Mas (2003)

²¹ Autores como Tödting y Tripl (2005), indican que la política de innovación basada en el modelo lineal se centra básicamente en la provisión de infraestructura de I+D, apoyo financiero para la innovación en las empresas y la transferencia de tecnología. Según los autores, estas políticas se centran en mejorar el suministro de inputs para llevar a cabo actividades de innovación y el diseño de instrumentos de apoyo, pero no tienen en cuenta la capacidad de absorción de las empresas y la demanda específica de apoyo a la innovación en regiones menos favorecidas. Además, Legendijk (2000) indica que no se toman suficientemente en cuenta las características de comportamiento y déficit de gestión y de organización de las empresas, en particular de las PYME. Según Asheim et al. (2003), se trata de instrumentos que se dirigen generalmente a las empresas individuales y se aplican de una manera un tanto descoordinada.

- ⇒ Las actuaciones de *carácter regulatorio*, promulgan legislación de propiedad industrial y normas técnicas y de seguridad.
- ⇒ Un segundo tipo de medidas lo constituyen los *instrumentos de financiación*, que suponen la transferencia de recursos desde el sector público hacia las empresas a través de incentivos de distintos tipos como, por ejemplo, subvenciones.
- ⇒ En tercer lugar están las actuaciones con un carácter funcional, que se basan en la promoción y creación de *infraestructuras* (Centros Tecnológicos, incubadoras, etc.), encargadas de prestar *servicios avanzados* (análisis y ensayos, transferencia de tecnología, asesoramiento técnico, investigación aplicada, etc.), normalmente en colaboración con los agentes económicos y las instituciones universitarias.

Como vemos, se llevan a cabo actuaciones desde la *oferta* para facilitar la prestación de servicios avanzados y, de forma complementaria, acciones dirigidas a estimular la *demanda* a través de medidas tendentes a reducir el coste del acceso a dichos servicios.

Otra clasificación es la que realizan Lundvall y Borras (2005) o Lundvall (2010), para los que la política de innovación presenta dos versiones diferentes:

- La versión "*laissez faire*", que pone el énfasis en la no intervención y señala que debería centrarse en las "condiciones del esquema global", en lugar de en sectores o tecnologías específicas. Este primer enfoque se basa en la hipótesis estándar contemplada en cualquier economía, de que las empresas siempre saben qué es lo mejor para ellas y que, normalmente (en ausencia de fallos de mercado), actúan en consecuencia. Esta versión, a menudo, identifica cualquier tipo de medida específica, como puede ser la de "seleccionar a los ganadores", de forma negativa. La versión extrema de este tipo de política de innovación es aquella para la que la Investigación básica y la educación en general se consideran las únicas actividades públicas legítimas y considera la protección de los derechos de propiedad intelectual como el único ámbito legítimo de regulación gubernamental. Las versiones más moderadas, reconocen como objetivo de las iniciativas públicas el fomento de la Iniciativa empresarial y entienden que la población puede aprobar la promoción de una actitud positiva hacia la ciencia y la tecnología.
- La versión que denominan "*systemic version*" y hace referencia a la noción de "sistema de Innovación". Esta perspectiva identifica que la mayoría de las acciones políticas contribuyen a la innovación. Este enfoque se basa en que la competencia está desigualmente distribuida entre las empresas y que las buenas prácticas en términos de desarrollo, absorción y utilización de las nuevas tecnologías, no se difunden inmediatamente entre las empresas. Además, considera que no sólo existen los "fallos de mercado", sino que también hay que considerar los "fallos de las instituciones de coordinación o de enlace", o la dirección de las diversas necesidades del sistema, etc.

Ambos enfoques cubren todos los aspectos del proceso de innovación –incluyendo la difusión, utilización y comercialización de nuevas tecnologías– y lo consideran una forma importante de la política económica, que centra la atención más en la innovación que en la asignación. Ambos tienden a poner mayor énfasis en "instituciones" y "organizaciones" que hacen política de ciencia y tecnología.

En la versión "*laissez faire*", el predominio del mercado y la competencia se convierte en el requisito previo más importante para la innovación. En el enfoque sistémico, se reconoce la importancia de la competencia, pero también se considera importante la necesidad de estrechar la cooperación vertical entre los usuarios y los productores, e incluso a veces horizontalmente entre los competidores, a la hora de desarrollar las tecnologías genéricas; además, este enfoque reconoce que la organización institucional difiere entre países y que este tiene implicaciones para determinar qué tipo de tecnologías y sectores prosperarán en el contexto nacional. El diseño de una adecuada política de innovación requiere por tanto una comprensión específica de las características institucionales del sistema nacional.

Según indican Metcalfe (1995) y Metcalfe y Georghiou (1998), el fundamento teórico de ambas versiones es, respectivamente, una aplicación de la economía neoclásica sobre la innovación y un resultado a largo plazo de la investigación sobre la innovación y la evolución económica. Puede considerarse que el enfoque sistémico reúne los hechos estilizados más importantes de

la innovación, al hacer uso de material empírico y de los modelos analíticos desarrollados en la investigación sobre la innovación, así como en la economía institucional y evolutiva.

II.6.3. Lecciones de política: “reglas” para su diseño y aplicación

En línea con lo reflejado en el apartado anterior, algunos autores como Schumpeter (1934) o Teece (1986) realizan justificaciones similares al apuntar que el objetivo central de la política, diseñada bajo la concepción lineal del proceso de innovación, debería ser estimular las capacidades tecnológicas e innovadoras del sistema económico, iniciando y acelerando el proceso de aprendizaje en empresas y otros organismos, creando así una variedad de comportamientos.

Por su parte, Dankbaar (1993), Metcalfe (1995 y 1997) o Kleinknecht (1991) indican que, siendo la innovación una actividad compleja de índole acumulativa y la transferencia tecnológica una actividad difícil y costosa, un aspecto importante de la política sería el apoyo a la gestión empresarial de la innovación (especialmente para las pymes), la mejora de la infraestructura tecnológica y el fomento de los flujos de transferencia tecnológica. Es decir, el Estado tendría que estimular tanto el entorno de la empresa como las capacidades tecnológicas de las empresas en sí mismo y el esfuerzo estatal tendría que dirigirse, tanto a la generación de nuevas tecnologías, como a la difusión de las existentes. Por tanto, resultan de excepcional importancia las acciones encaminadas a perfeccionar la articulación y el diseño de las organizaciones de apoyo a la innovación, especialmente las infraestructuras del conocimiento, que permitan a las empresas tener un acceso más eficaz a los recursos, información y conocimientos avanzados, esenciales para sus procesos de innovación [Gregersen y Johson (1997), Muller y Zenker (2001), Velasco (2002), Benneworth y Dawley (2004), Cooke (2004), Tura y Harmaakorp (2005)]. Y por supuesto, uno de los papeles principales de una política de innovación, cuyo fin último sea aumentar la capacidad de una región y la capacidad de sus pymes para innovar, debe ser fomentar el aprendizaje interactivo, tanto dentro de las empresas, como en el conjunto de la región [Nauwelaers y Wintjes (2000)].

Este tipo de medidas tiene utilidad, tanto para fomentar la interacción entre los actores y componentes del territorio, como para promocionar la integración en redes más amplias, funcional y territorialmente, lo que es especialmente importante para las empresas de menor dimensión, en las que la ausencia de determinadas competencias puede significar una barrera para acceder a dichas redes [Chiarvesio et al. (2004)].

La política de innovación se convierte, en este sentido, en un instrumento de excepcional importancia a la hora de asegurar las condiciones externas apropiadas en las que el aprendizaje externo y la innovación tienen lugar [Cooke et al. (1997)].

Metcalfe (1995) indica que, a la hora de definir las políticas a aplicar para fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación de una región, hay que tener en cuenta que la adopción de unos u otros instrumentos de política, así como las consecuencias de su aplicación, serán distintos según se considere que las empresas gastan en exceso o en defecto en innovación, si generan nuevas tecnologías muy pronto o demasiado tarde o dan lugar a innovaciones que son muy similares o demasiado dispersas. Por este motivo, se debería defender una política de innovación basada en subvenciones, en promocionar actividades innovadoras, en evitar que puedan llegar a ejecutarse gastos en I+D de forma excesiva, etc., todo ello, para buscar una situación de equilibrio entre los intereses privados de las empresas y el interés de la sociedad en su conjunto [Grossman y Helpman (1990)].

Nauwelaers y Wintjes (2000), señalan en su estudio que las pyme son un grupo objetivo importante de la política de innovación y, en este sentido, definen tres características distintivas de las pyme (en comparación con empresas más grandes), que hacen que su gestión y las prácticas de innovación que llevan a cabo sean distintas y, por tanto, van a requerir un enfoque de la política de innovación distinto. Estas características distintivas, por norma general²², son: las pyme cuentan con recursos limitados; su cultura organizacional va a estar influenciada por la proximidad característica que estas entidades presentan entre la propiedad y la gestión;

²² Algunas pyme tienen una base de conocimientos muy avanzados, otras han desarrollado excelentes capacidades de gestión de la innovación y estrategias de innovación y algunas empresas formulan su entorno de negocios, en vez de depender de él.

tienen una menor capacidad para influir en su entorno exterior; encuentran problemas a la hora de financiar el riesgo y acceder al estado del arte tecnológico y, de forma general, participan en la innovación de un modo informal. Según esta visión, la función principal de una política de innovación que pretenda aumentar la capacidad de una región y la capacidad de sus pyme para innovar, debería fomentar el aprendizaje interactivo dentro de las empresas y en la región, para lo que debería tratar de incrementar para las pyme la disponibilidad de recursos externos por una parte y, por otra, desarrollar sus capacidades internas, su capacidad de absorción y su capacidad de aprendizaje.

El significado de una política de innovación radica en orientarla para abordar las principales necesidades que la mayoría de las PYME presentan en gran parte de las regiones, y que no se tienen debidamente en cuenta en los planteamientos tradicionales. Lo que se persigue es prestar una atención al proceso de innovación en un sentido más amplio, tanto en el interior, como en el entorno de las empresas. No resulta suficiente proveer a las empresas de recursos para innovar (financiación, tecnología, ...); se ha de intentar que posean una capacidad de gestión y organización adecuadas para hacer frente al proceso de Innovación [Cobbenhagen (1999)].

Fonfria (2002), por su parte, indica que las políticas tecnológicas se han orientado tradicionalmente a la financiación de la I+D, tanto de las empresas como de los centros públicos de investigación, respondiendo así al modelo lineal de la innovación tecnológica. En este caso, el papel del sector público es el de servir de apoyo a la ciencia, de forma que la máxima a seguir podría ser la de generar recursos e incentivos para la investigación, que posteriormente las empresas se encargarán de desarrollar para su incorporación al proceso productivo. No obstante, es cierto que durante la década de los noventa se ha observado un cierto giro de estas políticas, que han ampliado su radio de acción hacia campos distintos de la investigación científica y de los desarrollos tecnológicos, encaminado a reforzar los sistemas nacionales y regionales de innovación.

Los principales objetivos de la política de innovación para Lundvall y Borrás (2005) y Lundvall (2010) son el crecimiento económico y la competitividad internacional, de forma que consideran que la atención ha de centrarse en la creación de riqueza económica. Para ello, los instrumentos que se han de utilizar son la regulación de los derechos de propiedad intelectual y el acceso al capital riesgo. La política de innovación presenta una distinción fundamental entre las iniciativas destinadas a promover la innovación en el contexto institucional (que se superponen con los instrumentos utilizados en política científica y tecnológica), y las políticas encaminadas a cambiar el marco institucional para promover la innovación (puede incluir reformas de las universidades, de la educación, de los mercados laborales y los mercados de capitales, las legislación para las industrias y las leyes de la competencia).

Lundvall y Borrás (2005) contemplan asimismo dos cuestiones fundamentales a la hora de diseñar la política de innovación. Una de estas cuestiones es hasta qué punto otros ámbitos de la política pueden y deben ser adaptados ante la necesidad de promover la innovación. Obviamente, la misión de las universidades no es promover la innovación o el crecimiento económico o, por ejemplo, los ministerios suelen actuar de acuerdo con una lógica diferente a la que implica un enfoque centralizado en la innovación.

Una segunda cuestión es sobre los límites de la intervención del sector público. Suponen que sí, por ejemplo, se pudiera demostrar que la organización interna de las empresas tiene un gran impacto sobre el rendimiento de la innovación y que el crecimiento económico puede explicarse por las diferencias en este sentido, en ese caso, ¿debe el gobierno promover la difusión de buenas prácticas en esta dirección o, por el contrario, se debería dejar que los propios empresarios fueran los que hicieran frente a esos problemas? No existe evidencia de que el Gobierno pueda ayudar a difundir las soluciones técnicas, mientras no apoye la difusión de soluciones de organización más eficientes.

Del mismo modo, los autores indican que la política de innovación presta especial atención a la dimensión institucional y organizativa de los sistemas de innovación, incluida la creación de competencias y el desempeño organizacional. En su investigación apuntan que, aunque en principio podría pensarse que los ministerios de economía o los ministerios de industria deberían ser los que coordinen la política de innovación, en principio, la mayoría de los ministerios podrían estar involucrados en los esfuerzos para rediseñar el sistema nacional de innovación. La interacción y el diálogo sobre el diseño de las políticas de innovación entre las

autoridades gubernamentales por un lado, y la comunidad empresarial, los sindicatos y las instituciones del conocimiento por otro, es una condición necesaria para conseguir un desarrollo socialmente relevante y programas de política adecuados, que puedan implementarse con éxito. Indican que, incluso, se podrían establecer “Consejos de la innovación y construcción de Competencias” como nuevas instituciones intersectoriales e interdisciplinarias e nivel sub-nacional y nacional, que deberían complementarse con una investigación dirigida hacia el desarrollo de sofisticados métodos de medición sobre las tendencias de innovación de los sistemas y sobre el impacto que las políticas definidas pueden provocar en el sistema.

Concluyen por tanto que la base para llevar a cabo un análisis de la política de la innovación, podría ser una combinación de las ideas generales sobre lo que constituye una buena práctica, dado el contexto mundial en términos de tecnología y competencia, con ideas específicas sobre las características de los sistemas nacionales de innovación. Se pueden hacer intentos para localizar los puntos fuertes, debilidades, amenazas y oportunidades, a través de una evaluación comparativa. El desarrollo de los recursos humanos podría ser otra dimensión importante. Por último, en el análisis de la política de innovación es cada vez más necesario prestar atención a la dimensión internacional.

Consecuentemente, los principios que deben cumplirse al diseñar una política de innovación, según Lundvall y Borrás (2005), son los siguientes:

- *Robustez*: Las decisiones y las estructuras sociales deben poder adaptarse a los posibles escenarios futuros.
- *Flexibilidad*: Ante los posibles cambios socio-económicos que se pueden producir, las instituciones deben ser capaces de cambiar de dirección rápidamente.
- *Diversidad interior*: Las características estructurales han de construirse de forma desigual para permitir la supervivencia ante cambios en el entorno.
- *Diversidad Exterior*: Una amplia variedad de enlaces a diferentes tipos de agentes favorecerá la adaptación cuando surjan cambios problemáticos en el entorno.
- *Ventana de oportunidad*: Es necesario prestar atención a la sincronización y secuenciación, en vez de definir una trayectoria dependiente del sistema y del entorno.
- *Enfoque gradual*: El conjunto puede modificarse, tan sólo como consecuencia del efecto acumulativo de pequeños pasos.
- *La experimentación y la prudencia*: Las nuevas ideas deben aplicarse en entornos y contextos localizados, antes de desplegarlas por completo.

En definitiva, tanto desde los gobiernos centrales de los países, como desde instancias supranacionales –la Comisión Europea, en el caso de la UE– y a través de los gobiernos regionales, se utilizan instrumentos de política de innovación encaminados a la mejora de la capacidad competitiva de los agentes económicos. Esta mejora pasa, según Rothwell (1983) y Meyer-Krahmer (1989) y (1990), por un fortalecimiento de las capacidades de relación entre los distintos ámbitos del sistema, una mayor adecuación entre la oferta y la demanda tecnológicas, la elevación de las capacidades de absorción de conocimientos existentes y novedosos, la disponibilidad de infraestructuras para la innovación y el flujo de conocimientos entre los agentes de manera rápida, es decir, la transferencia de tecnología, lo cual ha llevado a considerar distintos instrumentos utilizados por la política.

II.6.4. Justificación de la intervención estatal en la innovación como solución a los “fallos de mercado”

Como señala Edquist (2001), la mayoría de las funciones económicas en una sociedad moderna son perfectamente desempeñadas por el mecanismo de mercado y las industrias, básicamente si se trata de la producción de bienes o servicios. No obstante, cuando nos referimos al conocimiento o la innovación, este mecanismo puede no funcionar bien. El mecanismo de mercado coordina el comportamiento y los recursos de los actores privados y públicos, a menudo de una manera suave y flexible; a veces hay, sin embargo, razones para

complementar o corregir las actuaciones del mercado y de las empresas a través de la intervención pública. Esto suele ocurrir en las áreas de derecho, educación, medio ambiente, investigación, etc., pues en algunos de estos campos, o no existe un mecanismo de mercado completo y algunas funciones se cumplen a través de otros mecanismos, como por ejemplo la regulación, o el mecanismo de mercado precisa complementarse con la intervención pública. Por tanto, hay que delimitar qué actuaciones debe desempeñar el Estado y qué tareas hay que dejar que lleven a cabo los mercados y las empresas por sí solos.

¿Cuáles son entonces las razones que justifican la intervención pública en una economía de mercado? Edquist (2001) plantea qué condiciones deberían cumplirse para que se justifique la intervención pública en una economía de mercado en lo que respecta, por ejemplo, el cambio tecnológico y la innovación:

1. En primer lugar, las fuerzas del mercado y las empresas no deben haber logrado alcanzar los objetivos formulados inicialmente. La política de innovación —u otro tipo de intervención pública— ha de ser un complemento del mecanismo de mercado, no sustituirlo o duplicarlo, cuando existe algún “problema” que el mecanismo de la oferta y la demanda y las actuaciones de las industrias no son capaces de resolver por sí solos.
2. En segundo lugar, el Estado (nacional, regional, local) y sus organismos públicos han de intervenir si tienen la capacidad para resolver o mitigar el problema identificado, de una forma eficaz. Por tanto, la existencia de un “problema” que no es resuelto automáticamente por las fuerzas del mercado y las empresas, es una condición necesaria pero no suficiente para justificar la intervención pública.

El autor establece dos categorías principales de las políticas públicas que pueden emplearse para resolver o mitigar los “problemas”:

- i. *Aquellas en las que el Estado no puede utilizar los mecanismos de mercado.* Esto consiste principalmente en la utilización de algún tipo de regulación y definición de normativas, en lugar de utilizar los mecanismos de la oferta y la demanda. Un ejemplo es la proporción por parte de entidades públicas de servicios educativos de forma gratuita o a un precio subvencionado; la creación de normas técnicas; o la financiación pública en forma de subsidios y los incentivos fiscales de las actividades de I+D+I, que reducen el coste de llevar a cabo actividades de este tipo y aumentan así el incentivo de las empresas para desempeñarlas, entre otros.
- ii. *Acciones públicas que permiten mejorar el funcionamiento de los mercados (renovando y mejorando la regulación) o, incluso, crear mercados* (como ha ocurrido por ejemplo en el área de las invenciones, pues la creación de derechos de propiedad intelectual a través de las oficinas de patentes da al inventor un monopolio temporal, lo que hace más fácil la compra y venta de los conocimientos técnicos).

Introduciendo el concepto de “Sistemas de Innovación” Edquist (2001) indica que, dado que el cambio tecnológico y la innovación son procesos evolutivos y no convergen hacia un óptimo, esto implica que los análisis empíricos concretos y comparativos entre los sistemas existentes son absolutamente necesarios para identificar qué problemas pueden existir con respecto a las innovaciones²³, cuáles son sus causas y poder así diseñar políticas específicas en el ámbito de la innovación. Comparaciones que resultan útiles en este sentido, por el hecho de que el enfoque de los “Sistemas de Innovación” es un marco analítico adecuado para este tipo de análisis porque considera la innovación como el eje central y, además, permite la inclusión de factores que influyen en la innovación no sólo económicos, sino también institucionales, organizativos, sociales y factores políticos. De esta forma, pueden identificarse perfectamente las implicaciones de la política específica diseñada.

Por tanto, Edquist (2001) apunta que el enfoque de “Sistemas de Innovación” puede servir como marco para desarrollar la política de innovación que se quiera aplicar pues, al subrayar la interdependencia y la interacción entre los elementos que participan en el sistema puede, por ejemplo, indicar a los responsables políticos, cuando, dónde y cómo utilizar los recursos

²³ Edquist (2001) identifica, al menos, cuatro categorías de problemas que pueden provocar fallos en el sistema de innovación y que habría que identificar para diseñar la política de innovación más apropiada: funciones inadecuadas o inexistentes; organizaciones inadecuadas o inexistentes; instituciones inadecuadas o inexistentes; Interacciones o relaciones entre estos elementos inadecuadas o inexistentes. Se trata de fallos que, en ocasiones, incluso se solapan.

financieros con fines de innovación; o puede también servir para indicar la manera de concebir las instituciones y organizaciones, o la manera de organizar el aprendizaje interactivo, necesario en los procesos de innovación. *“Es necesario realizar un análisis preciso de las condiciones concretas que deben cubrirse al diseñar la política de innovación. Las consecuencias generales del enfoque de “Sistemas de Innovación” podrán ser útiles, como indicadores, en la realización de las comparaciones empíricas entre los sistemas de innovación”*.

En este mismo sentido, Tödttling y Tripl (2005) indican que sería engañoso concluir que las actividades de innovación necesarias para garantizar la competitividad son las mismas en todo tipo de ámbitos, lo cual tiene implicaciones importantes para la formulación de políticas. Su principal argumento, al igual que para Cooke et al. (2000), Isaksen (2001) o Nauwelaers y Wintjies (2000), es que la diversidad de los contextos regionales y la diversidad existente entre las empresas en cuanto a capacidades, actitudes, fuerzas motrices y barreras hacia la innovación, impide que se pueda diseñar una política de innovación válida para todas y cada una de las situaciones. No hay una cartera de políticas con “una talla única para todos”, no existe la “mejor práctica” a la hora de diseñar una política de innovación, que pueda ser aplicado a cualquier tipo de región. Para construir una cartera de instrumentos de política de la forma más coherente deberían tenerse en cuenta, tanto las situaciones propias del territorio, como las necesidades específicas de las pyme en materia de innovación y para ello se podrían, por ejemplo, extraer conclusiones del análisis de las “historias de éxito” de determinadas regiones pero, dado que la capacidad de innovación de cada región es diferente, las políticas de innovación adecuadas serán también diferentes según la región considerada²⁴. Esto no quiere decir, sin embargo, que no pueda responderse de forma genérica a cómo mejorar la eficacia de los instrumentos de la política para apoyar la innovación en las pyme [Nauwelaers y Wintjies (2000)].

Es más, la dimensión regional es un componente importante de la innovación de modo que, al definir la política de innovación, se van a desarrollar necesariamente capacidades colectivas a nivel local. Pero esto debe complementarse necesariamente con el desarrollo de vínculos a nivel nacional e internacional, a fin de evitar quedar atrapados en lazos locales muy fuertes, que puedan dar lugar a un bloqueo de las situaciones [Nauwelaers y Wintjies (2000)].

En línea con la investigación de Edquist, Lundvall y Borrás (2005) y Lundvall (2010) tratan de transmitir el mensaje de que no es posible diseñar una política de innovación eficaz, sin analizar el sistema de innovación nacional, incluida la forma en que produce y reproduce el conocimiento y la competencia y la comparación con los sistemas de otros países. Según indican en su investigación, los sistemas de innovación no son una teoría económica propiamente dicha, pero el concepto integra perspectivas teóricas y conocimientos empíricos basados en varias décadas de investigación. La innovación es vista, por una parte, como un proceso acumulativo que es dependiente de la trayectoria y del contexto, razón por la que la política de innovación ha de construirse sobre un contexto específico y por la que las “mejores prácticas” no pueden ser trasladadas de un sistema de innovación a otro. Pero por otra parte, la innovación también es vista como un proceso interactivo, de modo que no sólo es importante la competencia entre las empresas, sino que también lo es la competencia entre los proveedores, los usuarios, las instituciones y los responsables políticos. Los vínculos que se establezcan entre los usuarios, así como la calidad de la interacción, es lo importante a la hora de alcanzar resultados. Por ello, las políticas de innovación que se centran únicamente en subvencionar y proteger a los proveedores de conocimiento son, en el mejor de los casos, incompletas y, en el peor, aumentan la brecha entre las oportunidades tecnológicas y la capacidad de absorción, pues la misma atención ha de darse a los usuarios que a los vínculos que se establecen entre ellos.

²⁴ Tödttling y Tripl (2005) clasifican las regiones atendiendo a diferentes aspectos propios del entorno más próximo (si son regiones centrales, periféricas, existentes desde hace más o menos tiempo, ...) y especifican los elementos clave que debería incluir una política de innovación específica y adecuada para cada una de esta tipología de regiones, mediante el análisis de las fortalezas y debilidades de los diversos subsistemas y las agrupaciones e interdependencias que pueden darse dentro y fuera de la respectiva región.

Por otra parte, los denominados “fallos de mercado” [Nelson (1959), Arrow (1962), Dosi (1988), Baumol (2002), Stiglitz (1991), Klette et al. (2000), entre otros], y el déficit del sistema, aparecen como claros obstáculos en los procesos de innovación de las regiones y las pyme. Por tanto, Nauwelaers y Wintjes (2000) indican que, siguiendo la lógica política, una cuestión central debería ser responder a la pregunta de ¿cómo reconocer dónde y cuándo surgen los fallos de mercado, y dónde y cuándo se ha de intervenir?

Según los autores, si los responsables políticos tienen perfectamente claro cuando fallan los mercados, y existe un consenso sobre cuáles son las necesidades de la región y qué puede ofrecer (o más concretamente, qué necesitan las empresas de su región, qué tienen que ofrecer las empresas a su región y sus objetivos de política), en ese caso no sería necesaria una interacción porque es todo evidente y no hay conocimiento que codificar; tan solo hay información que transmitir. Sin embargo, si consideramos la incertidumbre inherente al proceso de innovación y generación de conocimiento, los agentes económicos han de fomentar la comunicación de algo más que el precio, como se hace en el concepto tradicional de los mercados. El mercado puede predecir el valor económico de los bienes tradicionales pero no el de las nuevas tecnologías, nuevos productos, nuevos recursos, nuevas empresas o nuevas capacidades empresariales. Por este motivo, se justifica la intervención pública mediante instrumentos que permitan a las empresas probarse a sí mismas y convencer, a los mercados de su potencial, y al gobierno de su probable contribución a la región y a sus objetivos políticos.

Es necesario por tanto llevar a cabo una difusión localizada del conocimiento. La variedad de situaciones en materia de innovación que pueden darse, tanto en las pyme como en las diferentes regiones, exigen una interacción comunicativa²⁵ que pueda proporcionar la base de conocimientos necesaria para definir una estrategia de innovación para las pyme y sus regiones, estrategia cuyo fin ha de ser el fomento de la difusión del conocimiento y el aprendizaje interactivo dentro de la región como sistema.

Heijs (2001a), teniendo en cuenta la existencia de los citados fallos de mercado, relacionados con la falta de apropiabilidad de los resultados de la innovación, la presencia de externalidades, la incertidumbre, la asimetría de la información en el mercado, el riesgo y el coste inherentes al proceso de innovación, entre otros²⁶, los cuales reducen los incentivos que tienen las empresas para innovar, apunta que las actuaciones en materia de política de innovación para que el Estado juegue un papel potencial en la solución parcial de estas dificultades, podrían dirigirse a diversas actuaciones:

- Respecto a la *incertidumbre*, la *asimetría de información* y los *riesgos tecnológicos y económicos*, el Estado podría:
 - Tener un papel activo, optando por la inversión pública en tecnologías claves, costosas y con gran importancia para el desarrollo del sistema productivo, lo que implicaría, a su vez, asumir los riesgos financieros.
 - Tener un papel menos activo, dejando las iniciativas al mercado y garantizando a las entidades que financien los proyectos de innovación, la recuperación de los créditos si existen problemas financieros derivados de los proyectos.

Pero, como apunta Hayek (1945), los responsables políticos, al igual que los empresarios, están condicionados por una racionalidad limitada que hace imposible una planificación correcta y eficiente de las actuaciones estatales. No es posible que un agente político esté totalmente informado y pueda identificar los problemas y saber los efectos exactos de las soluciones propuestas, para poder así planificar y aplicar sus actuaciones de manera óptima. También el Estado sufre las consecuencias de los flujos de información imperfecta y asimétrica. Krugman y Obstfeld (2006) indican que la intervención estatal tendría sentido, si el Estado es capaz de valorar y seleccionar mejor que los agentes privados los sectores o tecnologías claves con un crecimiento potencial. Señalan a su vez, que los agentes privados subvaloran más que la administración pública las perspectivas futuras de crecimiento.

²⁵ La idea de un modo interactivo de la aplicación de la política significa, no sólo que los servicios deben ser diseñados e impartidos en colaboración con los beneficiarios sino también, que los responsables políticos pueden colaborar en la ejecución de los proyectos, de modo que el aprendizaje puede tener lugar en ambos sentidos, entre los responsables políticos y las empresas.

²⁶ Se analizan más ampliamente en el apartado “II.9. El impacto de las subvenciones públicas en la I+D+I empresarial”.

- Respecto a las *externalidades*, el *carácter de bien público de la innovación* y la *falta de apropiabilidad*, el Estado podría llevar a cabo una política de innovación con dos vertientes. La primera implicaría mejorar el proceso de apropiación de la innovación mediante la protección de la propiedad intelectual (a través de patentes, dibujos industriales, etc.). La segunda sería relacionar la intervención estatal con las externalidades positivas de la I+D pública, esto es, ofrecer conocimientos como un bien público, desplazando la frontera tecnológica de los sistemas nacional y regional de innovación [Heijs (2001a)].

Ahora bien, la intervención estatal sólo estaría justificada en algunos casos:

- En aquellos campos del conocimiento donde existan externalidades, que carecen de forma alguna de apropiabilidad por parte de las empresas [Heijs (2001a)];
- En el caso de que las externalidades esperadas generen un incremento del bienestar social neto y deban ser eliminadas, en el momento en que los costes marginales de la producción pública del “saber” sean mayores que la suma de las utilidades marginales del uso potencial de los conocimientos [Samuelson (1954 y 1965)].

Pero los responsables de la intervención pública han de ser cuidadosos para no llegar a distorsionar el mecanismo de la competencia perfecta, por favorecer solamente a una parte de las empresas y llegar a desfavorecer a otras mediante una política desleal, lo cual podría llegar a interpretarse como una externalidad negativa. Además, la protección de las propiedades intelectuales también puede implicar pérdidas, en términos de bienestar social, por limitar el desplazamiento de la frontera tecnológica del sistema productivo, debido a una difusión menos generalizada [Heijs (2001a)].

- Para suavizar los *elevados costes inherentes al inicio del proceso de I+D*, el tipo de instrumentos políticos que se podrían emplear sería la creación de centros tecnológicos o de consultoría al servicio de las pequeñas y medianas empresas. Aunque el Estado, con este tipo de actuaciones no debería llegar a interferir en los poderes de mercado, pues podría argumentarse que las empresas también pueden salvar este inconveniente mediante la cooperación (joint ventures, proyectos de I+D cooperativos, fusión, etc.) [Heijs (2001a)].

Pero por otra parte, autores como Porter (1990) o Cook y Morgan (1994) indican que, aunque la Administración Pública podría tener un papel relativamente importante en el diseño de la política de innovación adecuada y la modelización del sistema nacional y regional de innovación, esto está al mismo tiempo restringido por los demás factores del sistema nacional y regional de innovación. Estos autores subrayan en sus estudios que el papel del Estado en el desarrollo económico de un país o región puede llegar a ser marginal, y el éxito económico de una región dependería sobre todo del sistema productivo existente y de la actitud de los empresarios.

Del mismo modo Velasco (2002) indica que, aunque por un lado resulta lógico que en el contexto económico actual, de crecientes procesos de globalización y mayores niveles de competitividad, las autoridades promuevan acciones con el objeto de asistir a las empresas en sus procesos de innovación, por otro lado, las restricciones presupuestarias a las que se enfrenta la mayoría de las administraciones públicas, obligan a unos planteamientos muy cautelosos en la promoción de sistemas de apoyo, de modo que se tengan en cuenta la totalidad de servicios que se ofertan en el territorio y que estén basados en necesidades identificadas del sistema empresarial y con perspectivas de crecimiento en el futuro.

Además, Pyke et al. (1992) comentan que el apoyo a la innovación para PYMES, no sólo es importante para las industrias más modernas, sino que también puede tener un papel importante para el desarrollo de sectores más tradicionales. Muchos países han perdido el interés en el apoyo a las PYMES de industrias tradicionales, frecuentemente localizadas en las regiones periféricas, como la textil, la de confección o la de pieles. Los autores refutan la idea de que estas industrias habría que desplazarlas a países con bajos salarios ya que, con una política adecuada, se podrían reforzar los métodos de producción, la gestión comercial y mejorar la posición competitiva. Esto implicaría una política basada en recursos endógenos, en combinación con un input tecnológico y de gestión empresarial.

También países con un déficit tecnológico grande pueden avanzar mediante un proceso de innovación, ya que buena parte de la innovación es banal y su aportación resulta marginal, dependiendo más de la acumulación de pequeñas intuiciones y progresos que de un único invento tecnológico importante [Porter (1991)]. A menudo, implica la utilización de ideas que ni

quiera son nuevas, ideas que han estado ahí, pero que nunca han sido aplicadas con anterioridad, lo que subraya, de nuevo, que la transferencia tecnológica es un aspecto fundamental del proceso innovador.

Según indica Heijs (2001a), la política de apoyo a la innovación en España está caracterizada por un crecimiento no selectivo de los gastos en I+D, siendo el crecimiento de los recursos destinados a I+D el único objetivo de la política. La falta de un análisis de las necesidades del sistema productivo y de las previsiones para una distribución equilibrada de los fondos públicos, ha generado una situación donde la política ha estado más orientada hacia los sectores de alta tecnología que hacia los sectores tradicionales y maduros. Desde comienzos de los años noventa, se está observando una modificación y aparición de nuevos instrumentos en el ámbito de la política tecnológica. Según el autor, España todavía está iniciando una política basada en el modelo interactivo. La planificación, desarrollo y aplicación de tal política, es un proceso de aprendizaje que se desarrolla dentro de un contexto dinámico y cambiante. Esto implica un proceso de prueba y error, y una adaptación continua a las circunstancias cambiantes y a la presión competitiva de otros países.

Por otra parte, autores como Mani (2002) han reflejado en sus investigaciones que, en países en vía de desarrollo que tienen potencial para crear nuevas tecnologías por su cuenta, como es el caso de Singapur, el principal componente de la intervención estatal para promocionar el desempeño innovador de las empresas no ha consistido en la inyección de recursos financieros en las empresas sino, por una parte, en favorecer el registro de patentes y, por otra, la política de innovación del país ha centrado sus esfuerzos en mejorar la cantidad y la calidad de la mano de obra científica y tecnológica mediante el fomento de la educación y la formación, de modo que han puesto un mayor énfasis en aumentar la disponibilidad de científicos e ingenieros en el sector industrial para que puedan desempeñar actividades innovadoras con eficacia. También se han diseñado medidas consistentes en la concesión de subvenciones e incentivos fiscales a las empresas, pero esto tan sólo se ha llevado a cabo una vez las empresas consiguieron desarrollar una masa crítica de recursos humanos con capacitación técnica. En resumen, la política de innovación aplicada en Singapur se ha centrado en los primeros años en el desarrollo y mejora de la capacitación tecnológica de los recursos humanos y, sólo una vez cubierto este objetivo, han contemplado la inyección directa de recursos financieros en las empresas. Estas acciones se han traducido en un claro aumento de la intensidad innovadora del país, un importante número de patentes concedidas y una de las mayores intensidades de exportación de tecnología en el mundo.

Como se puede observar, son numerosos los argumentos teóricos que podrían justificar la intervención pública en el campo de la innovación pero, al mismo tiempo, los numerosos enfoques teóricos realizados no ofrecen claras soluciones respecto a cuál sería el diseño idóneo de dichas políticas, y tampoco ofrecen criterios claros respecto a cómo realizar una evaluación que analice la efectividad y eficiencia de la intervención pública. Y es que la conversión de los argumentos teóricos que justifican la política de innovación en indicadores medibles y aplicables, sigue siendo uno de los problemas más relevantes en los estudios de evaluación [Heijs (2001a)]. Lo que sí parece obvio es que la nueva política de innovación que ahora se está perfilando, persigue objetivos más ambiciosos que sus predecesoras requiriendo, por tanto, de la planificación integrada de aspectos que van más allá de los meramente económicos o tecnológicos, como los culturales, sociales y político-institucionales.

II.6.5. Las deficiencias de las Políticas de Innovación

Como se visto en los párrafos anteriores, las políticas de innovación han experimentado sustanciales modificaciones y avances a lo largo de las últimas décadas. Pero estos cambios en el diseño y definición de las políticas de apoyo a la innovación empresarial, no han sido suficientes para superar las deficiencias que, de manera reiterada, han existido en la concepción, implementación y desarrollo de las mismas. Veamos cuáles son, según se refleja en los trabajos de Landabaso (2000), COTEC (2002), Fonfria (2002), Heijs et al (2005) o González (2006), las carencias más importantes que se detectan:

- Las actuaciones han tendido a primar a las empresas que evidencian una capacidad manifiesta de desarrollar actividades de investigación y desarrollo, antes que ayudar a la adopción y absorción de innovaciones a firmas que previamente no han demostrado su predisposición innovadora.

- Los sectores económicos que se han visto favorecidos por las actuaciones de promoción de la innovación, han sido fundamentalmente los vinculados con las nuevas tecnologías. Estos sectores son, precisamente, los que están experimentando los más altos niveles de crecimiento (informática, telecomunicaciones, biotecnologías, nuevos materiales...).
- La utilización excesiva de la subvención como instrumento de ayuda a la promoción de la innovación, unido al carácter burocrático de la solicitud y los largos plazos de concesión, han motivado que las empresas hayan entendido las ayudas de la administración como una reducción de los costes del desarrollo o absorción de innovaciones que, en cualquier caso, hubieran realizado.

En línea con este argumento, Rodríguez (2000) indica que, en una política de innovación, deberían perder una importancia relativa las ayudas directas a los proyectos de desarrollo empresariales y, en cambio, deberían adquirirla otros componentes como:

- El marco jurídico y reglamentario.
 - La creación de infraestructuras tecnológicas de utilización colectiva.
 - La disponibilidad de mecanismos ágiles y específicos de financiación.
 - La aplicación de una fiscalidad adecuada (no restringida a la protección de la actividad estricta de I+D).
 - La formación de personal, con atención muy preferente al reciclaje o formación permanente.
 - El apoyo a la proyección en el extranjero de las empresas, especialmente las pequeñas y medianas.
 - Etc.
- Las reconocidas deficiencias de los sistemas de innovación de las regiones menos desarrolladas, han hecho proliferar las actuaciones encaminadas a favorecer el surgimiento de los agentes e infraestructuras aún inexistentes (universidades, centros de investigación, centros tecnológicos,...), sin prestar la suficiente atención a la articulación entre los mismos y entre éstos y las empresas.
 - La falta de coordinación entre las políticas de formación, investigación, innovación y empresa, reduce los beneficios sociales y económicos de las mismas, lo que implica una mala gestión de los fondos públicos.
 - La ausencia o insuficiente coordinación entre los organismos de investigación públicos y privados, multiplica los esfuerzos y resta rentabilidad a los recursos financieros.
 - La superposición e inadecuada coordinación entre las políticas de innovación nacionales y regionales, suelen ser una constante en regiones con bajos niveles de desarrollo. Generalmente, los elementos del sistema de innovación son competencia de diferentes ministerios o agencias públicas estatales o regionales, por lo que suelen presentarse solapamientos y duplicidades que, para su eliminación, requieren de un enfoque integrado con el conjunto de la infraestructura del conocimiento [Smith (1997); Hassink (1996)].
 - La escasa participación de los agentes privados en la elaboración de las políticas de promoción de la innovación, puede alejar a estas últimas de las demandas reales del tejido empresarial.

Por otra parte y en esta misma línea, el estudio SMEPOL (1999)²⁷ ha cuestionado particularmente el que los instrumentos de política no tengan una “orientación hacia el

²⁷ Proyecto de Investigación que, financiado por la Unión Europea, fue realizado por los equipos de Investigación de la Universidad de Economía y Administración de Empresas de Viena, de la Universidad del Sur de Dinamarca, del grupo STRP de Noruega, de la Universidad de Pavia, del Instituto de Investigaciones Económicas sobre Innovación y Tecnología de Maastricht, de la Universidad de Middlesex y de la Universidad Autónoma de Madrid. En este estudio se evaluaron las herramientas de la política que, durante 40 años, se han utilizado para la promoción de la actividad innovadora en once regiones de la Unión Europea con muy diversas condiciones económicas, y características institucionales (Alta Austria, región valona en Bélgica, la región del sur de Jutlandia en Dinamarca, Lombardía y Apulia en Italia, Limburg en los Países Bajos, el Norte y el Sur este de Noruega, los distritos del área metropolitana de Londres del Lee Valley y Hertfordshire en Inglaterra, así como Valencia en España).

mercado” o su falta de atención sobre los aspectos de comercialización de la innovación. Concretamente, según las conclusiones obtenidas en este estudio, se puede afirmar que:

1. La situación general es que, aunque el paradigma de la política se basa en herramientas lineales, en todos los casos se observa una evolución hacia un apoyo más interactivo.
2. Los instrumentos de política en general no forman un sistema: es frecuente la falta de coordinación y sinergias entre los diferentes instrumentos de política utilizados en una región.
3. Pocos Instrumentos de política se diseñan e implementan teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios.
4. El aprendizaje político es todavía escaso y está poco desarrollado. Si esto ocurre a nivel de las organizaciones, se lleva a cabo de una forma ocasional, no rutinaria. Ahora bien, una intensa política de aprendizaje, podría dar lugar a una volatilidad indeseable en el sistema de la política. En el otro extremo, parece injustificado mantener una serie de herramientas que no son prácticamente utilizadas por las empresas. El reto consiste en afinar los instrumentos de la política sin que las empresas sufran la inestabilidad del sistema.
5. Hay una nueva tendencia emergente de desarrollar “planes generales”, reuniendo en un único programa o instrumento y organización, un conjunto de herramientas que tradicionalmente se proponen a las empresas por separado. Este planteamiento es prometedor, ya que encaja bien con la percepción global de la innovación en las empresas.
6. La mayoría de los instrumentos tienen como objetivo mejorar o facilitar los proyectos de innovación existentes, en lugar de inducir nuevas prácticas de innovación. La concesión de subvenciones para el desarrollo de actividades I+D, por ejemplo, parece promover un efecto incremental más bien pequeño en el comportamiento de las empresas (en términos de estrategia, gestión o cultura en materia de innovación, cooperación y aprendizaje Interactivo). Por lo tanto, la adicionalidad de este instrumento de la política es cuestionable. La tasa de penetración de las herramientas en el sector empresarial no siempre se aborda al configurar la política de innovación; por ejemplo, si para conceder las subvenciones se considera el método “elegir a los mejores”, el centrarse en la visibilidad de los resultados puede ser perjudicial para el valor añadido del sistema.
7. Muy a menudo, las herramientas diseñadas a nivel regional funcionan bajo una visión cerrada de las fuentes relevantes de conocimiento útiles para las empresas, o los límites del sistema se definen en términos administrativos. Si las herramientas estuvieran más orientadas al usuario, no habría necesidad de este punto de vista tan limitado.
8. En general, las herramientas de financiación de la innovación incluidas en las políticas definidas, presten una atención cada vez menor a:
 - Financiación / distribución de riesgos
 - Tecnología know-how técnico
 - Calificaciones / personal
 - El acceso al mercado y a la información
 - Restricciones temporales / Organización / Capacidades estratégicas.

Siendo todas ellas, según las empresas, necesidades principales a cubrir mediante el apoyo a la innovación.

Para concluir, parece ser por tanto que la consecución de territorios innovadores exige una profunda renovación de los objetivos, de las estrategias, de la implementación y de los instrumentos más habitualmente empleados en las políticas de innovación. En ese sentido resulta necesario que éstas contemplen, tanto aspectos relacionados con la predisposición empresarial al cambio y desarrollo de procesos innovadores, como otros de índole social y político-institucional [Landabaso (2000), Fonfria (2002), Heijs et al (2005)].

II.6.6. Consideraciones finales

Parece estar demostrado que no existe un único camino para que un espacio consiga convertirse en un territorio innovador aunque, una vez que se ha logrado, todos ellos cuentan con una serie de elementos comunes, lo que posibilita dirigir las actuaciones en aquellos ámbitos donde los procesos de innovación están aún ausentes, teniendo siempre en cuenta sus propios recursos y condiciones específicas. En relación con lo anterior, los rasgos comunes con los que parecen contar los territorios innovadores, según Konstadakopulos y Christopoulos (2001), son los siguientes:

1. Por lo que se refiere a los recursos institucionales, los organismos de investigación, institutos tecnológicos, centros para la transferencia de la innovación y fomento de la cooperación interempresarial, suelen estar siempre presentes.
2. Desde el punto de vista socio-político y cultural, los territorios innovadores suelen contar con un alto grado de asociacionismo, un marcado sentimiento de identidad y una fuerte predisposición social al cambio.
3. Con relación a las redes de colaboración, éstas se constituyen, a escala interregional e intrarregional, tanto en el nivel empresarial como socio-institucional.

Si éstos son los rasgos comunes que parecen detectarse en los territorios innovadores, González (2006) indica que las medidas públicas que pretendan conseguir espacios caracterizados por su talante innovador tendrán, necesariamente, que redefinirse y contemplar dos aspectos: el político - institucional y el socioeconómico.

De esta manera, la autora indica que las actuaciones públicas habrán de reorientar las formas de relacionarse con la sociedad, de gestionar el poder y de los procesos de toma de decisiones, medidas que tendrán que añadirse a las tradicionales políticas de innovación que han tenido como líneas de intervención: la investigación orientada a la innovación, la protección intelectual e industrial, la prospección y anticipación a las necesidades futuras del mercado, la creación de empresas y proyectos innovadores, la financiación, difusión e introducción de innovaciones y la cualificación de los recursos humanos.

Pero la renovación de las líneas de intervención de las políticas de innovación ha de ir también acompañada de la aplicación de nuevos instrumentos; sin embargo, las actuaciones suelen limitarse a las tradicionales ayudas financieras a empresas individuales, teniendo un menor desarrollo la implementación de instrumentos que favorezcan la constitución de entorno. No puede olvidarse que, al considerar la innovación como un proceso colectivo y no individual, la necesidad de generar un sólido entramado social resulta imprescindible. Con este objetivo, las actuaciones encaminadas a favorecer la cooperación en materia de innovación, tanto en el nivel institucional como empresarial y a diferentes escalas, han de emplear como instrumentos la conformación de redes de cooperación empresarial e institucional, la constitución de asociaciones público - privadas para la realización de proyectos comunes o la celebración de consultas y audiencias públicas, previas a la determinación de cualquier medida de intervención.

En definitiva, los sistemas de innovación pueden ser vistos como esquemas, tanto de innovación como de creación y desarrollo de competencias. Los procesos de innovación son procesos de producción conjunta, en los que las innovaciones y el aumento de competencias son los dos productos principales, al implicar diferentes fuentes de conocimiento. La innovación en sí es un proceso de aprendizaje, aprendizaje que, influenciado por el "clima social", deriva de la interacción entre las personas y las organizaciones. Esta es la razón por la que la política de innovación ha de tener en cuenta el marco social de una forma más amplia, incluso cuando el objetivo es promover la creación de riqueza económica, lo que plantea la necesidad de llevar cabo nuevos esfuerzos analíticos y diseñar la organización y ejecución de la política basándose en varios aspectos, para comprender mejor la conexión entre la ciencia y la tecnología, por un lado, y los resultados económicos por otra. [Lundvall y Borrás (2005) y Lundvall (2010)]

Con el crecimiento de las políticas de innovación y el número de programas, los poderes públicos han estado cada vez más interesados en la evaluación de los efectos e impactos del gasto público en estas áreas. En este sentido, varios autores enfatizan que la evaluación de las políticas de innovación y de los programas es especialmente difícil debido el conjunto de efectos que pueden llegar a observarse en el sistema. Se ha argumentado, por ejemplo, que las evaluaciones a nivel micro (programas específicos) son más fiables que las evaluaciones a

nivel macro, en cuestiones tales como analizar si un programa o política mejora la competitividad de una economía (Luukkonen, 1998). Del mismo modo, se ha señalado que la mayoría de los programas tienen efectos importantes más allá de sus objetivos iniciales, como ocurre en los casos en que las políticas de innovación diseñadas han ayudado a la creación de nuevas normas, han inducido a las empresas innovadoras a asumir mayores riesgos, han fomentado en la investigación de las empresas estrategias a largo plazo en lugar de estrategias a corto plazo, o políticos que han mejorado la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos [Peterson y Sharp (1998)].

II.7. La innovación en España y en la Comunidad Valenciana

Una vez analizadas las características generales de los Sistemas de Innovación nacional y regional, en este apartado haré un análisis sobre la situación de la innovación empresarial en España y, a modo de ejemplo de política regional de innovación, se incluye un análisis de la innovación empresarial en la Comunidad Valenciana.

En general, sobre innovación existe menos información que sobre I+D, siendo la principal fuente la Encuesta de Innovación Tecnológica en las Empresas del INE. Según esta encuesta, el conjunto de actividades innovadoras vendría definido por:

1. I+D interna: investigación científica y desarrollo tecnológico.
2. Adquisición de I+D (I+D externa, incluyendo la adquisición de I+D a empresas del mismo grupo).
3. Adquisición de otros conocimientos externos (patentes, licencias, etcétera).
4. Adquisición de maquinaria, equipos y software.
5. Introducción de innovaciones en el mercado.
6. Formación.
7. Otros preparativos para producción y/o distribución.
8. Preparación para Innovaciones de Comercialización.
9. Preparación para Innovaciones de Organización.

Por tanto, y basándome nuevamente en datos del INE (y más concretamente de la Encuesta de Innovación Tecnológica en las Empresas relativa a 2007) y en el “Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana” (Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana), analizaré en este apartado los valores principales sobre la innovación del sector empresarial a nivel nacional y regional.

II.7.1. La Innovación empresarial en España

Tabla II.7.1-1. La innovación del sector empresarial en España

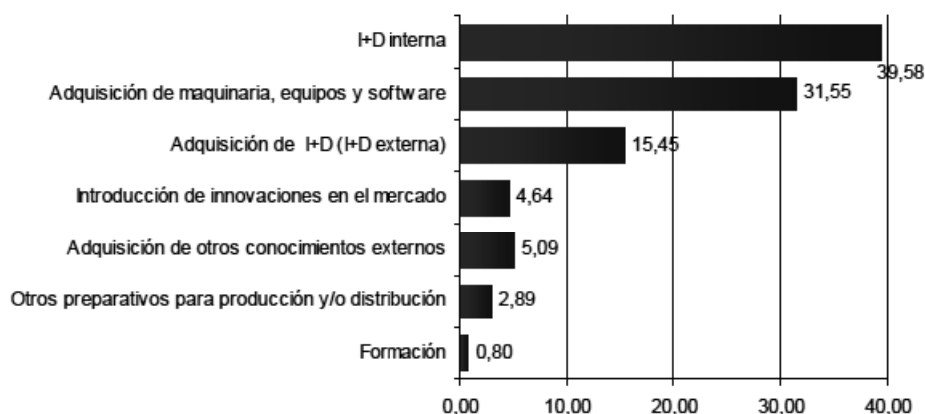
Indicador	Unidad	España			Tipo de variación
		2006	2007	Variación 2007/2006	
Número de empresas innovadoras	Unidades	31.460	30.819	-2,0	%
<i>Pymes</i>	Unidades	29.826	29.174	-2,2	%
<i>Grandes</i>	Unidades	1.634	1.646	0,7	%
Gasto en innovación empresarial	K euros	16.533.416	18.094.616	9,4	%
<i>Pymes</i>	K euros	6.603.555	8.079.286	22,3	%
<i>Grandes</i>	K euros	9.929.861	10.015.330	0,9	%
Intensidad de Innov. (gasto innov./cifra negocios) empresas innov.	%	1,82	1,92	0,10	p.p.
<i>Pymes</i>	%	2,63	2,75	0,12	p.p.
<i>Grandes</i>	%	1,50	1,55	0,05	p.p.
Distribución del gasto en innovación empresarial					
<i>I+D interna</i>	Unidades	6.393.472	7.161.849	12,0	%
	%	38,7	39,6	0,91	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	3.038.296	3.758.484	23,7	%
	%	46,0	46,5	0,51	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	3.355.300	3.404.211	1,5	%
	%	33,8	34,0	0,20	p.p.
<i>Adquisición de I+D (I+D externa)</i>	Unidades	2.491.586	2.795.618	12,2	%
	%	15,1	15,5	0,38	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	880.914	1.082.624	22,9	%
	%	13,3	13,4	0,06	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	1.610.623	1.712.621	6,3	%
	%	16,2	17,1	0,88	p.p.
<i>Adquisición de maquinaria, equipos y software</i>	Unidades	5.217.946	5.708.851	9,4	%
	%	31,6	31,6	-0,01	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	2.039.838	2.460.143	20,6	%
	%	30,9	30,5	-0,44	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	3.177.556	3.247.972	2,2	%
	%	32,0	32,4	0,43	p.p.
<i>Adquisición de otros conocimientos externos</i>	Unidades	915.951	921.016	0,6	%
	%	5,5	5,1	-0,45	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	76.601	113.110	47,7	%
	%	1,2	1,4	0,24	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	840.066	807.236	-3,9	%
	%	8,5	8,1	-0,40	p.p.
<i>Formación</i>	Unidades	155.414	144.757	-6,9	%
	%	0,9	0,8	-0,14	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	53.489	70.290	31,4	%
	%	0,8	0,9	0,06	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	102.278	75.115	-26,6	%
	%	1,0	0,8	-0,28	p.p.
<i>Introducción de innovaciones en el mercado</i>	Unidades	930.831	839.590	-9,8	%
	%	5,6	4,6	-0,99	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	384.987	420.123	9,1	%
	%	5,8	5,2	-0,63	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	545.149	418.641	-23,2	%
	%	5,5	4,2	-1,31	p.p.
<i>Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución</i>	Unidades	428.215	522.934	22,1	%
	%	2,6	2,9	0,30	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	130.090	174.513	34,1	%
	%	2,0	2,2	0,19	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	298.889	349.535	16,9	%
	%	3,0	3,5	0,48	p.p.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Los principales resultados aportados por la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas del INE han revelado que el número de empresas innovadoras ha ascendido en 2007 a 30.819, de las cuales 29.174 han correspondido a pymes y 1.646 a grandes empresas (250 y más trabajadores). Estas cifras implican que, con respecto al año anterior, ha disminuido ligeramente el número de total de empresas innovadoras, circunstancia que se ha manifestado en las pymes, mientras que se ha incrementado en un discreto 0'7% el número de grandes firmas que han declarado realizar actividades innovadoras en 2007.

Por otra parte, la relación entre la innovación tecnológica y la competitividad empresarial se relaciona con el grado en que las empresas incorporan las nuevas tecnologías en sus procesos y productos. Su medida puede llevarse a cabo de forma indirecta mediante el gasto en innovación. Este gasto puede dedicarse por un lado a crear tecnología propia mediante un proceso de I+D interna o externa a la empresa, o, adquirir la tecnología a terceros, mediante la compra de equipos que incorporan ya la innovación o por medio de patentes u otros títulos de propiedad industrial (tecnología no incorporada)²⁸. En este sentido, del total de los 18.094 millones de euros gastados en actividades para la innovación (que suponen un incremento del 9'4% respecto a 2006), lo destinado a actividades de I+D, interna y externa, representa el 39'6% y el 15'5% del total respectivamente, frente a la adquisición de maquinaria y equipo (31'6%) y el resto de actividades innovadoras, que han supuesto el 13'4% del total (ver gráfico II.7.1-1).

Gráfico II.7.1-1. Distribución del gasto en actividades para la innovación tecnológica según clase de gasto, en porcentaje. Año 2007



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Además, como puede observarse, la aplicación del gasto innovador (en unidades) ha reflejado para casi todos los renglones un aumento entre 2006 y 2007 tanto para las pymes como para las grandes empresas. Únicamente se observa un retroceso, globalmente en formación (-6'9%) y la introducción de innovaciones en el mercado (-9'8%) y en el caso de las grandes empresas en la adquisición de otros conocimientos externos (-3'9%), formación (-26'6%) y en la introducción de innovaciones en el mercado (-23'2%). Sea cual sea la clase de gasto considerada, ha aumentado el número de pymes y, en la mayoría de los casos de forma notable.

²⁸ Cabe advertir que una misma empresa puede haber acometido más de una de las anteriores iniciativas, por lo cual la suma de los correspondientes porcentajes supera el total de 100%.

Tabla II.7.1-1. La innovación del sector empresarial en España (cont.)

Indicador	Unidad	España			Tipo de variación
		2006	2007	Variación 2007/2006	
Número de pymes que han escogido las distintas modalidades innovadoras					
<i>I+D interna</i>	Unidades	11.198	12.386	10,6	%
	%	35,59	40,19	4,60	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	10.109	11.264	11,4	%
	%	33,89	38,61	4,72	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	1.089	1.122	3,0	%
	%	66,65	68,17	1,52	p.p.
<i>Adquisición de I+D (I+D externa)</i>	Unidades	6.485	7.572	16,8	%
	%	20,61	24,57	3,96	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	5.766	6.851	18,8	%
	%	19,33	23,48	4,15	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	719	721	0,3	%
	%	44,00	43,80	-0,20	p.p.
<i>Adquisición de maquinaria, equipos y software</i>	Unidades	18.462	16.374	-11,3	%
	%	58,68	53,13	-5,55	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	17.797	15.684	-11,9	%
	%	59,67	53,76	-5,91	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	665	690	3,8	%
	%	40,70	41,92	1,22	p.p.
<i>Adquisición de otros conocimientos externos</i>	Unidades	1.228	1.573	28,1	%
	%	3,90	5,10	1,20	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	1.073	1.441	34,3	%
	%	3,60	4,94	1,34	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	155	132	-14,8	%
	%	9,49	8,02	-1,47	p.p.
<i>Formación</i>	Unidades	5.444	6.737	23,8	%
	%	17,30	21,86	4,56	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	5.014	6.337	26,4	%
	%	16,81	21,72	4,91	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	429	400	-6,8	%
	%	26,25	24,30	-1,95	p.p.
<i>Introducción de innovaciones en el mercado</i>	Unidades	5.553	5.954	7,2	%
	%	17,65	19,32	1,67	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	5.194	5.527	6,4	%
	%	17,41	18,94	1,53	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	359	427	18,9	%
	%	21,97	25,94	3,97	p.p.
<i>Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución</i>	Unidades	2.382	2.819	18,3	%
	%	7,57	9,15	1,58	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	2.191	2.620	19,6	%
	%	7,35	8,98	1,63	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	191	199	4,2	%
	%	11,69	12,09	0,40	p.p.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Adoptando como referencia el número de empresas que han optado por cada tipo de actividad innovadora realizado, se constata la ampliación del número de empresas que han adoptado actividades de I+D, circunstancia presente tanto en pymes como en grandes empresas. Ahora bien, si nos fijamos en el número de empresas que han comprado maquinaria, equipo y software, se observa un retroceso en el caso de las pymes (-11'9%) frente al incremento, discreto, experimentado por las empresas grandes (3'8%). Al contrario ocurre con el número de pymes que han optado por adquirir otros conocimientos externos o por la formación, que ha aumentado frente a la disminución que se observa en el caso de las grandes empresas (-14'8% y -6'8% respectivamente). Para el resto de epígrafes, se observa un avance, en ocasiones muy significativo, tanto para las pymes como para las grandes firmas.

Si se considera por separado la importancia que atribuyen las empresas a las diferentes modalidades innovadoras, para la mayoría de los casos se constata que las grandes empresas utilizan las diferentes alternativas en mayor proporción que las pymes. Tan sólo ocurre lo contrario en el caso de la adquisición de maquinaria, equipos y software, elegido por el 53'76%

de las pymes frente al 41'92 de grandes empresas que optan por esta opción.

Por otra parte conviene destacar que, durante el periodo 2005-2007, el 23'5% de las empresas españolas se han declarado innovadoras de producto o proceso y, más concretamente, el 23% de las pymes y casi el 50% de las grandes empresas. Este porcentaje se eleva al 25'9% en el caso de empresas EIN, grupo en el que, adicionalmente, se incluye a las empresas con innovaciones en curso o no exitosas. En la tabla II.7.1-2 se puede asimismo observar que, más del 90% de las empresas que se han declarado innovadoras de producto y/o proceso, son pymes. Además, la innovación en proceso ha sido la que más empresas han llevado a cabo en el periodo considerado, concretamente 33.193 empresas han declarado haber desarrollado innovaciones de proceso.

Tabla II.7.1-2. Empresas innovadoras periodo 2005-2007. Innovación de producto y/o proceso

Indicador	Periodo 2005-2007	
<i>Total empresas con actividades innovadoras</i>	Unidades	46.877
<i>Pymes</i>	Unidades	44.888
	%	95,76
<i>Grandes</i>	Unidades	1.990
	%	4,25
<i>Porcentaje de empresas innovadoras sobre el total</i>	%	23,50
<i>Pymes</i>	%	22,97
<i>Grandes</i>	%	48,93
<i>Porcentaje de empresas EIN innovadoras sobre el total</i>	%	25,94
<i>Pymes</i>	%	25,37
<i>Grandes</i>	%	53,49
<i>A) Empresas innovadoras de producto (bienes y/o servicios nuevos o mejorados)</i>	Unidades	25.353
<i>Pymes</i>	Unidades	24.090
	%	95,02
<i>Grandes</i>	Unidades	1.263
	%	4,98
<i>B) Empresas innovadoras de proceso</i>	Unidades	33.193
<i>Pymes</i>	Unidades	31.500
	%	94,90
<i>Grandes</i>	Unidades	1.692
	%	5,10
<i>C) Empresas innovadoras de producto y proceso</i>	Unidades	11.668
<i>Pymes</i>	Unidades	10.703
	%	91,73
<i>Grandes</i>	Unidades	965
	%	8,27

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

La innovación empresarial en España: detalle sectorial

Tabla II.7.1-3. Empresas innovadoras, Intensidad en innovación y Distribución del gasto en innovación del sector empresarial en España por rama de actividad

	2006					2007				
	Empresas innovadoras		Intensidad de innovación %	Gastos en innovación (miles de euros)		Empresas innovadoras		Intensidad de innovación %	Gastos en innovación (miles de euros)	
	Total	% (1)		Total	%	Total	% (1)		Total	%
Total	31.460	16,13	0,88	16.533.416	100	30.819	15,45	0,89	18.094.616	100
Total industria	12.705	26,85	1,29	8.108.272	49,04%	12.746	27,22	1,35	8.598.275	47,52%
Industrias extractivas y petróleo	152	16,79	0,16	156.556	0,95%	193	20,55	0,55	387.724	2,14%
Industrias extractivas	142	15,94	0,63	37.132	0,22%	182	19,7	3,38	204.268	1,13%
Industrias del petróleo	10	75,38	0,13	119.424	0,72%	11	73,33	0,28	183.466	1,01%
Alimentación, bebidas y tabaco	1.789	26,9	0,71	598.856	3,62%	1.753	26,75	0,80	747.490	4,13%
Industria textil, confección, cuero y calzado	956	18,21	0,72	192.061	1,16%	874	18,57	1,01	206.388	1,14%
Madera, papel, edición, artes gráficas	1.346	23,06	1,21	188.503	1,14%	1.457	24,65	1,55	620.855	3,43%
Madera y corcho	474	21,09	0,71	60.825	0,37%	369	16,12	1,26	122.993	0,68%
Cartón y papel	214	24,83	1,08	127.678	0,77%	235	28,92	1,56	197.930	1,09%
Edición, impresión y reproducción	658	24,12	1,88	255.894	1,56%	864	30,02	1,71	299.932	1,68%
Industria química	1.006	59,19	2,70	1.389.637	8,41%	1.072	60,69	2,62	1.477.572	8,17%
Productos químicos	810	57,83	1,34	440.182	2,66%	884	58,96	1,19	443.022	2,45%
Productos farmacéuticos	196	65,57	5,11	946.445	5,74%	188	70,22	5,34	1.034.560	5,72%
Caucho y materias plásticas	635	31,56	1,13	228.299	1,38%	669	33,71	0,90	222.670	1,23%
Productos minerales no metálicos	874	21,99	0,93	321.322	1,94%	898	23,11	0,75	251.465	1,61%
Metalurgia	257	35,68	0,59	212.764	1,29%	248	32,24	0,57	228.572	1,26%
Productos metalúrgicos ferreos	141	35,7	0,65	150.851	0,91%	139	30,52	0,61	159.701	0,88%
Productos metalúrgicos no ferreos	116	35,65	0,47	61.913	0,37%	109	34,74	0,49	68.871	0,38%
Manufacturas metálicas	1.910	22,32	1,22	457.136	2,76%	1.740	20,34	1,08	472.016	2,61%
Maquinaria y equipo mecánico	1.292	36,96	1,65	473.276	2,86%	1.417	37,73	1,58	518.817	2,87%
Máquinas de oficina, cálculo y ordenadores	28	44,26	3,12	79.335	0,48%	25	34,15	2,84	68.178	0,38%
Maquinaria eléctrica	407	36,6	1,56	318.303	1,93%	411	36,35	1,18	282.548	1,56%
Equipo electrónico	202	55,14	2,42	208.457	1,26%	186	56,28	3,20	272.553	1,51%
Componentes electrónicos	86	40,05	2,78	47.388	0,29%	72	42,88	5,53	130.209	0,72%
Aparatos de radio, TV y comunicación	116	76,41	2,34	161.071	0,97%	114	70,38	2,31	142.345	0,79%
Instrumentos, óptica y relojería	341	51,58	3,15	134.445	0,81%	300	46,29	3,36	178.469	0,99%
Vehículos de motor	329	33,35	2,39	1.480.728	8,96%	404	42,3	2,09	1.353.378	7,48%
Otro material de transporte	155	23,33	9,36	915.484	5,54%	177	25,35	6,78	831.484	4,60%
Construcción naval	76	15,04	2,27	78.100	0,47%	84	17,46	2,22	99.629	0,56%
Construcción aeronáutica y espacial	32	41,46	24,53	837.384	5,06%	41	50,76	19,03	622.420	3,44%
Otro equipo de transporte	47	57,64	2,53	101.764	0,62%	52	38,11	2,42	109.536	0,61%
Industrias manufactureras diversas	872	23,66	0,93	126.370	0,76%	767	21,62	0,93	130.602	0,72%
Muebles	715	21,92	0,80	88.700	0,54%	590	20,43	0,81	88.917	0,49%
Otras actividades de fabricación	157	37,11	1,82	37.670	0,23%	177	26,78	1,34	41.889	0,23%
Reciclaje	46	29,59	0,88	15.224	0,09%	41	24,81	0,62	14.066	0,08%
Energía y agua	108	24,43	0,50	253.858	1,54%	114	25,69	0,66	293.426	1,62%
Construcción	3.118	7,17	0,22	421.668	2,55%	3.508	7,86	0,26	592.583	3,27%
Total servicios	14.472	15,11	0,76	7.866.532	47,58%	13.791	13,77	0,77	8.735.358	48,28%
Comercio y hostelería	6.317	13,28	0,13	655.107	3,96%	5.277	10,93	0,13	695.106	3,84%
Transportes y almacenamiento	1.085	12,02	1,40	1.206.824	7,30%	1.146	12,01	1,53	1.334.618	7,38%
Comunicaciones	174	17,11	3,67	2.063.862	12,48%	150	14,75	3,36	1.728.723	9,55%
Intermediación financiera	460	36,03	0,31	583.697	3,53%	370	29,51	0,28	669.799	3,70%
Inmobiliarias, servicios a empresas	4.395	18,63	1,99	2.938.814	17,77%	4.754	18,76	2,02	3.730.674	20,62%
Actividades informáticas y conexas	1.082	47,54	1,69	604.791	4,20%	1.201	50,36	2,07	941.804	5,20%
Programas de ordenador	921	51,56	1,78	646.477	3,81%	920	55,71	2,10	841.703	4,85%
Otras actividades informáticas	161	32,88	1,10	48.314	0,29%	281	38,29	1,80	100.101	0,55%
Servicios de I+D	310	100	106,59	1.363.989	8,19%	358	100	93,62	1.613.765	8,92%
Otros servicios a empresas	3.003	14,29	0,85	890.034	5,38%	3.192	14,14	0,88	1.175.105	6,49%
Servicios públicos, sociales y colectivos	2.041	15,34	0,68	418.228	2,53%	2.094	14,23	1,03	576.438	3,19%
Agricultura	1.165	13,59	0,80	136.944	0,83%	774	9,86	1,00	168.400	0,93%

(1) Porcentaje de empresas innovadoras sobre el total

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Si hacemos un análisis por ramas de actividad, tal y como se refleja en la tabla anterior, vemos que para el año 2007, las **empresas innovadoras** tienen más presencia en el sector industrial (27'2%) que en los sectores de la construcción, los servicios y la agricultura (7'9%, 13'8% y 9'9% respectivamente).

Para los dos años reflejados, son prácticamente los mismos sectores los que presentan una mayor proporción de empresas innovadoras, de forma que los sectores que presentan una mayor porcentaje son las *Industrias del petróleo* y los *productos farmacéuticos* y los *químicos* en general, seguidos muy de cerca por el sector de *equipos electrónicos*. Para los dos años destacan los elevados porcentajes de empresas innovadoras para los sectores de *construcción aeronáutica y espacial* y *otros equipos de transporte*. Además, tanto en el año 2006 como en el 2007, un elevado porcentaje de las empresas del sector de *Instrumentos, óptica y relojería* han resultado ser innovadoras. Por otra parte, en el sector servicios, lógicamente, son las empresas que ejercen servicios de I+D, actividades informáticas y conexas e intermediación financiera las que más innovan (100%, 50'4% y 29'5% respectivamente).

En cuanto al **gasto total en innovación**, de los 18.094 millones de € invertidos durante 2007, 8.598 millones de € se han realizado en el sector industrial, 8.735 millones de € en los

servicios, 593 millones de € en la construcción y 168 millones de € en agricultura.

En el sector industrial, las empresas *químicas (farmacéuticas y productos químicos)* han representado el mayor porcentaje del gasto español en innovación (con más de un 8%), seguidas de las empresas de *fabricación de vehículos de motor* con el 7'5%. Por otra parte, el sector servicios ha significado más de un 48% del total del gasto en innovación. Si nos fijamos en el año 2006 vemos que los mayores porcentajes se corresponden con los mismos sectores.

Si se adopta como referencia la **intensidad innovadora** (gasto en innovación de las empresas /cifra de negocios en %), como indicador del esfuerzo de la innovación sectorial, los resultados de 2007 han mostrado que, tras el lógico primer lugar de los servicios I+D (93'62%), las mayores intensidades se han manifestado en el sector aeroespacial (19'03%) y, a notable distancia, otro material de transporte (6'78%), componentes electrónicos (5'53%), productos farmacéuticos (5'34%) y comunicaciones e Instrumentos, óptica y relojería (3'36%), frente a una media global del 0'89%.

Barreras a la innovación en las empresas: detalle sectorial

Aunque son muchos los factores que dificultan la innovación o que influyen en la decisión de no innovar²⁹, a la hora de diseñar la *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas del INE del año 2007*, se han contemplado tres tipos principales de barreras:

- (1) Factores de *coste*: falta de fondos en la empresa, falta de fuentes de financiación exteriores apropiadas y costes de innovación elevados;
- (2) Factores de *conocimiento internos*: falta de personal cualificado, falta de información sobre tecnología, falta de información sobre mercados y dificultades para encontrar socios para innovar;
- (3) Factores de *mercado*: que el mercado está dominado por empresas establecidas y la existencia de una elevada incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios innovadores.

En la tabla siguiente se muestra, distinguiendo entre pymes y grandes empresas y según el sector, qué porcentaje de empresas considera en el periodo 2005-2007 uno u otro factor como aspecto que dificulta la innovación o que influyen en la decisión de no innovar.

²⁹ Rosegger (1980), Lafuente et al. (1985), Quinn (1986), Morcillo (1989), Porter (1990), Nelson y Rosenberg (1993), Tidd et al. (1997), Benavides (1998), entre otros.

**Tabla II.7.1-4. Factores que dificultan la innovación: detalle sectorial (2005 - 2007).
Porcentaje de empresas**

		Total Empresas				Menos de 250 empleados				250 y más empleados			
		Agric.	Indust.	Constr.	Servic.	Agric.	Indust.	Constr.	Servic.	Agric.	Indust.	Constr.	Servic.
Factores de coste	Falta de fondos en la empresa	26,01	27,71	20,09	17,66	26,12	28,01	20,15	17,8	14,13	15,1	13,69	12,18
	Falta de financiación de fuentes exteriores a la empresa	18,49	23,15	17,15	14,51	18,57	23,32	17,17	14,59	10,01	16	14,11	11,36
	Coste demasiado elevado	29,65	34,99	26,25	21,66	29,82	35,34	26,33	21,81	11,19	20,32	17,81	15,67
Factores de conocimiento	Falta de personal cualificado	13,73	17,52	17,55	12,1	13,81	17,8	17,62	12,2	5,11	5,73	9,98	8,11
	Falta de información sobre tecnología	9,84	12,55	16,67	9,86	9,89	12,73	16,73	9,98	4,4	5,03	9,9	5,17
	Falta de información sobre los mercados	9,88	10,3	14,42	7,73	9,95	10,44	14,49	7,83	2,75	4,22	7,67	3,85
	Dificultades para encontrar socios para innovar	8,5	12,86	15,82	9,06	8,51	13,02	15,86	9,14	7,26	6,06	10,9	5,81
Factores de mercado	Mercado dominado por empresas establecidas	14,59	18,06	17,37	12,45	14,59	18,17	17,43	12,53	13,86	13,3	10,16	9,28
	Incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios innovadores	17,76	22,17	19,77	12,26	17,82	22,35	19,84	12,34	10,99	14,73	11,55	9,08

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Como puede verse, de forma general, las pyme valoran más alto los obstáculos a la innovación que las grandes empresas. O, dicho de otro modo, la innovación resulta más difícil de llevar a cabo para las pequeñas y medianas empresas.

Por otra parte, tanto para las pequeñas y medianas empresas como para las grandes firmas, las barreras a la innovación son consideradas como más fuertes por las empresas manufactureras que por las de servicios. Dicho de otro modo, la innovación resulta más fácil de llevar a cabo en el sector servicios que en el manufacturero. Lo anterior entra en aparente contradicción con el hecho de que el porcentaje de empresas innovadoras es mayor en la industria manufacturera que en los servicios. Como hipótesis cabría plantear que eso es debido a que el nivel de competencia en la industria manufacturera es superior al de los servicios y que, a pesar de su mayor dificultad, las empresas se ven obligadas a innovar para no desaparecer de los mercados.

Además, las pymes manufactureras valoran más alto los obstáculos a la innovación que las empresas manufactureras grandes. Las mayores diferencias se dan, por una parte, en la valoración de los factores de coste y más concretamente en la falta de fondos en la empresa y en los elevados costes de la innovación como obstáculo importante; seguidamente, también son elevadas las diferencias en cuanto a la valoración de los factores de conocimiento interno y más concretamente en la carencia de personal cualificado y en la falta de información sobre tecnología.

En los servicios, en cambio, la diferencia en la percepción de la relevancia de las barreras a la innovación no es tan grande entre empresas pymes y grandes y hay aspectos, como la falta de fuentes de financiación externa, las dificultades para encontrar socios para innovar o los factores de mercado, que son considerados como obstáculo prácticamente en igual medida por las empresas grandes que por las pymes.

Por otra parte, con objeto de explicar por qué un porcentaje muy elevado de las empresas del país no llevan a cabo actividades innovadoras –es decir, para conocer por qué no han dado el salto y se han transformado en empresas con actividades innovadoras–, en la Encuesta sobre innovación tecnológica se preguntaba a tales empresas sobre las razones de ello, indicándoles en particular que señalaran si ello era debido o no a:

- (1) No necesita innovar debido a innovaciones previas;
- (2) No necesita innovar debido a las condiciones de mercado porque no hay demanda de innovaciones;

Las respuestas de las empresas se encuentran recogidas en la tabla siguiente.

Tabla II.7.1-5. Factores que influyen en la decisión de no innovar: detalle sectorial (2005 - 2007). Porcentaje de empresas

	Total Empresas				Menos de 250 empleados				250 y más empleados			
	Agríc.	Indust.	Constr.	Servic.	Agríc.	Indust.	Constr.	Servic.	Agríc.	Indust.	Constr.	Servic.
No es necesario, debido a las innovaciones anteriores	8,64	8,49	12,36	10,11	8,6	8,58	12,39	10,12	12,48	4,9	9,36	9,72
No es necesario, porque no hay demanda de innovaciones	28,84	18,13	31,54	33,38	28,99	18,37	31,61	33,61	13,65	8,25	24,35	24,48

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Pues bien, una de las conclusiones más claras de los datos anteriores es que la mayor parte de las empresas que no desarrollan actividades de innovación aducen, para explicar tal hecho, que no las necesitan, principalmente porque las condiciones del mercado no lo hacen necesario ya que no se demandan. Son pocas las empresas, pequeñas o grandes, que justifiquen el no llevar a cabo innovaciones porque ya innovaron con anterioridad.

II.7.2. La Innovación empresarial en la Comunidad Valenciana

Como ya se ha indicado previamente, a modo de ejemplo de política regional de innovación, se incluye un análisis de la innovación empresarial en la Comunidad Valenciana. Ahora bien, para analizar la innovación empresarial en la Comunidad Valenciana son escasos los datos localizados para 2007. En algunos casos los datos serán de 2006 o incluso del periodo 2003-2005 por ser estos los últimos años de los que se dispone cierta información.

Tabla II.7.2-1. Resultados generales Comunidades Autónomas 2007

	Empresas con actividades innovadoras	Gastos innovación (M euros)	Intensidad de innovación %
TOTAL NACIONAL	30.819	18.094.616	0,89
Andalucía	3.192	1.392.808	0,72
Aragón	1.005	571.639	0,87
Asturias (Principado de)	529	295.837	0,7
Baleares (Illes)	330	85.556	0,19
Canarias	899	259.877	0,49
Cantabria	266	114.619	0,55
Castilla y León	1.182	756.396	1,23
Castilla - La Mancha	1.150	336.160	0,67
Cataluña	7.248	3.926.940	0,93
Comunitat Valenciana	3.183	1.013.172	0,57
Extremadura	412	78.061	0,32
Galicia	1.745	965.920	1,12
Madrid (Comunidad de)	5.163	5.771.830	0,91
Murcia (Región de)	898	313.463	0,68
Navarra (Comunidad Foral)	594	349.311	1,1
Pais Vasco	2.703	1.754.758	1,5
La Rioja	275	106.032	1,07
Ceuta	22	2.238	0,06
Melilla	23		0,38

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Según la información elaborada por el INE, las empresas ubicadas en la Comunidad Valenciana han realizado un gasto en innovación tecnológica de 1.013 millones de euros en el transcurso de 2007, lo que supone tan solo un 5'6% de los gastos totales en actividades innovadoras en que se ha incurrido a nivel nacional. Estas cifras son inferiores a lo que realmente correspondería, puesto que la Comunidad Valenciana representa, en términos socioeconómicos, casi un 10% del conjunto español. Quizás la explicación de esta insuficiencia en materia de innovación tecnológica en la industria valenciana, obedece al hecho de que en la estructura productiva valenciana tienen una escasa presencia empresas manufactureras, frente a un peso elevado de los sectores tradicionales que, habitualmente, presentan una baja intensidad en cuanto al esfuerzo en innovación y desarrollo tecnológico. No obstante, este gasto conjunto realizado por todas las empresas ha mejorado en 6 décimas respecto a 2006, año en el que el gasto en innovación alcanzó los 830 millones de euros.

Los datos referidos indican que la industria valenciana está globalmente menos orientada a la innovación que comunidades autónomas como Madrid (5.772 millones de euros), Cataluña

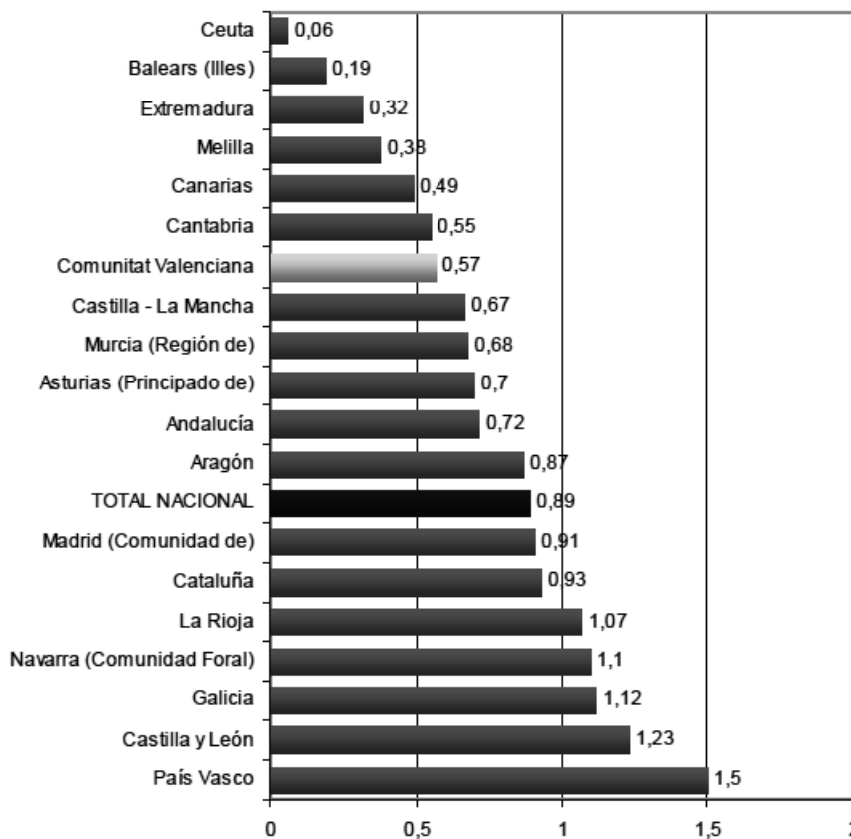
(3.927 millones de euros), el País Vasco (1.755 millones de euros) o Andalucía (1.393 millones de euros). Las comunidades con menor contribución son Ceuta y Melilla, Extremadura, Baleares, La Rioja y Cantabria.

Ahora bien, aunque Madrid es la comunidad que más invierte en innovación, Castilla y León es la comunidad que realiza un mayor esfuerzo innovador, con una intensidad del 1'23% frente al 0'91% de Madrid. Tras Castilla y León, la comunidad que más parte de su cifra de negocios invierte en innovación, es el País Vasco con un 1'5%. A continuación se encuentran Galicia con un 1'12%, Navarra con un 1'1% y La Rioja con un 1'07%.

En el transcurso de 2007, 3.183 empresas con sede en la Comunidad Valenciana han abordado actividades de innovación tecnológica, lo que sitúa a la Comunidad Valenciana en cuarto lugar, tras Cataluña, con 7.248 empresas con actividades innovadoras, Madrid con 5.163 y Andalucía con 3.192.

En el gráfico siguiente se observan las distintas regiones en función de su intensidad en innovación.

Gráfico II.7.2-1. Esfuerzo en I+D por Comunidades Autónomas. Año 2007



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Por otra parte, en la tabla siguiente se recogen los principales indicadores de la innovación del sector empresarial de la comunidad Valenciana.

Tabla II.7.2-2. La innovación del sector empresarial en la Comunidad Valenciana

Indicador	Unidad	Comunidad Valenciana			Tipo de variación
		2005	2006	Variación 2006/2007	
Número de empresas innovadoras	Unidades	3.856	3.819	-1,0	%
Pymes	Unidades	3.748	3.709	-1,0	%
	%	97,20	97,12	-0,08	p.p.
Grandes	Unidades	108	111	2,8	%
	%	2,80	2,91	0,11	p.p.
Gasto en Innovación empresarial	K euros	856.412	694.453	-18,9	%
Pymes	K euros	598.921	580.505	-3,1	%
Grandes	K euros	257.491	113.948	-55,7	%
Intensidad de Innov. (gasto innov./cifra negocios) empresas innov.	%	1,59	1,41	-0,18	p.p.
Pymes	%	2,12	2,13	0,01	p.p.
Grandes	%	0,80	0,52	-0,28	p.p.
Distribución del gasto en innovación empresarial					
I+D interna	Unidades	305.743	329.240	7,7	%
	%	35,7	47,4	11,71	p.p.
Pymes	Unidades	253.304	276.204	9,0	%
	%	42,3	47,6	5,29	p.p.
Grandes	Unidades	52.419	53.020	1,1	%
	%	20,4	46,5	26,17	p.p.
Adquisición de I+D (I+D externa)	Unidades	132.651	94.098	-29,1	%
	%	15,5	13,5	-1,94	p.p.
Pymes	Unidades	106.250	71.576	-32,6	%
	%	17,7	12,3	-5,41	p.p.
Grandes	Unidades	26.418	22.528	-14,7	%
	%	10,3	19,8	9,51	p.p.
Adquisición de maquinaria, equipos y software	Unidades	264.921	213.892	-19,3	%
	%	30,9	30,8	-0,13	p.p.
Pymes	Unidades	208.443	190.231	-8,7	%
	%	34,8	32,8	-2,03	p.p.
Grandes	Unidades	56.505	23.633	-58,2	%
	%	21,9	20,7	-1,20	p.p.
Adquisición de otros conocimientos externos	Unidades	15.051	19.167	27,3	%
	%	1,8	2,8	1,00	p.p.
Pymes	Unidades	3.935	8.591	118,3	%
	%	0,7	1,5	0,82	p.p.
Grandes	Unidades	11.128	10.540	-5,3	%
	%	4,3	9,2	4,93	p.p.
Formación	Unidades	4.713	6.111	29,7	%
	%	0,6	0,9	0,33	p.p.
Pymes	Unidades	4.298	5.689	32,4	%
	%	0,7	1,0	0,26	p.p.
Grandes	Unidades	371	376	1,3	%
	%	0,1	0,3	0,19	p.p.
Introducción de innovaciones en el mercado	Unidades	27.442	19.722	-28,1	%
	%	3,2	2,8	-0,36	p.p.
Pymes	Unidades	19.979	16.893	-15,4	%
	%	3,3	2,9	-0,43	p.p.
Grandes	Unidades	7.460	2.860	-61,7	%
	%	2,9	2,5	-0,39	p.p.
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución	Unidades	9.654	12.222	26,6	%
	%	1,1	1,8	0,63	p.p.
Pymes	Unidades	9.142	11.262	23,2	%
	%	1,5	1,9	0,41	p.p.
Grandes	Unidades	464	980	111,2	%
	%	0,2	0,9	0,68	p.p.

Fuente: Elaboración propia a partir del INE y del "Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana" (Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana).

El número de empresas con sede en la Comunidad Valenciana que han abordado actividades de innovación tecnológica en 2006 ha sido de 3.819 (un 1% menos que en 2005), de las cuales el 97'1% han sido PYMES y el restante 2'9% grandes empresas.

El gasto total realizado en innovación en 2006 por las empresas, de nuevo con sede en la

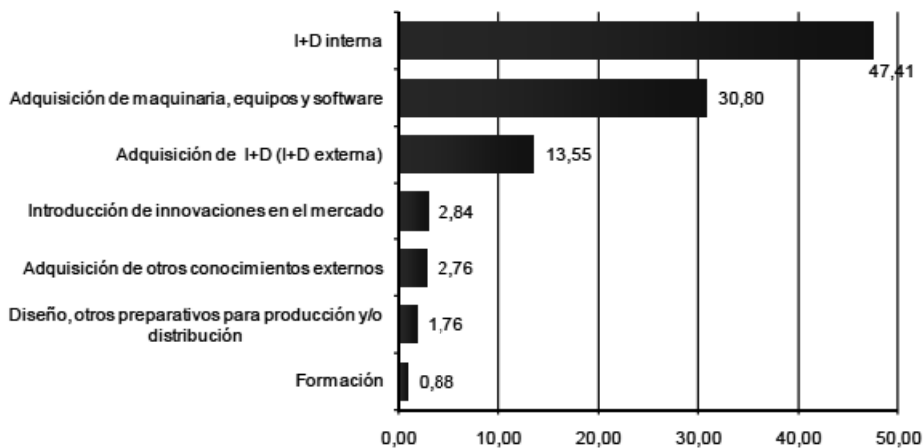
Comunidad Valenciana, fue de 695 millones de € (frente a los 856 millones de € en 2005), distribuidos entre las PYMES y las grandes empresas con proporciones que han sido del 83'6% y 16'4% del total, respectivamente. El descenso en 2006 del gasto aplicado a innovación por las firmas con sede social ubicada en el territorio regional, es reflejo de una desaceleración que ha deslizado la innovación a niveles de gastos inferiores a los de 2005. En concreto, las PYMES han reducido su gasto en un 3'1% en 2006, mientras que las grandes empresas han gastado un 55'7% menos que el año anterior.

La intensidad innovadora (gastos en innovación/cifra de negocios, en porcentajes) lograda en 2006 ha registrado un nuevo descenso de 18 puntos hasta llegar a situarse en un 1'41%, frente al valor de 1'59% registrados en 2005. La consideración del tamaño de las empresas permite apreciar que la reducción del esfuerzo innovador arriba indicada únicamente se ha presentado en las grandes empresas, a diferencia de lo advertido para las pymes: el subconjunto de las pymes innovadoras ha logrado una intensidad de 2'13% en 2006, frente al 2'12% de 2005, en tanto que las firmas de mayor tamaño han logrado un 0'52% en 2006, inferior al 0'80% del ejercicio anterior.

Con todo, puede advertirse que prima en la Comunidad Valenciana la intensidad innovadora de las pymes, en relación con las grandes firmas.

Atendiendo a las diversas modalidades tecnológicas de innovación³⁰, los mayores descensos en valores absolutos corresponden al gasto aplicado a la compra de bienes de equipo y otros tangibles (-19'3%), así como a la adquisición de I+D externa (-29'1%). También, se han reducido los gastos de introducción de innovaciones en el mercado (-28'1%). Sin embargo, la realización de I+D interna se ha intensificado (7'7%), al igual que ha ocurrido con la adquisición de conocimientos externos (27'3%), los gastos de formación (29'7%) y los de diseño y otros preparativos para la producción y distribución (26'6%). En el gráfico siguiente vemos a qué se han destinado los recursos gastados en actividades para la innovación.

Gráfico II.7.2-2. Distribución del gasto en actividades para la innovación tecnológica según clase de gasto, en porcentaje. Año 2006



Fuente: Elaboración propia a partir del INE y del "Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana" (Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana).

Adoptando como referencia el número de empresas que han optado por cada tipo de actividad innovadora realizado, los datos son los siguientes:

³⁰ Cabe advertir que una misma empresa puede haber acometido más de una de las anteriores iniciativas, por lo cual la suma de los correspondientes porcentajes supera el total de 100%.

Tabla II.7.2-2. La innovación del sector empresarial en la Comunidad Valenciana (cont.)

Indicador	Unidad	Comunidad Valenciana			Tipo de variación
		2005	2006	Variación 2006/2007	
Número de pymes que han escogido las distintas modalidades innovadoras					
<i>I+D interna</i>	Unidades	1.120	1.220	8,9	%
	%	29,05	31,95	2,90	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	1.042	1.141	9,5	%
	%	27,80	30,76	2,96	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	78	79	1,3	%
	%	72,22	71,17	-1,05	p.p.
<i>Adquisición de I+D (I+D externa)</i>	Unidades	1.054	917	-13,0	%
	%	27,33	24,01	-3,32	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	1.004	870	-13,3	%
	%	26,79	23,46	-3,33	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	49	47	-4,1	%
	%	45,37	42,34	-3,03	p.p.
<i>Adquisición de maquinaria, equipos y software</i>	Unidades	2.613	2.483	-5,0	%
	%	67,76	65,02	-2,75	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	2.552	2.435	-4,6	%
	%	68,09	65,65	-2,44	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	61	48	-21,3	%
	%	56,48	43,24	-13,24	p.p.
<i>Adquisición de otros conocimientos externos</i>	Unidades	110	126	14,5	%
	%	2,85	3,30	0,45	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	99	117	18,2	%
	%	2,64	3,15	0,51	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	12	9	-25,0	%
	%	11,11	8,11	-3,00	p.p.
<i>Formación</i>	Unidades	796	626	-21,4	%
	%	20,64	16,39	-4,25	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	768	593	-22,8	%
	%	20,49	15,99	-4,50	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	27	33	22,2	%
	%	25,00	29,73	4,73	p.p.
<i>Introducción de innovaciones en el mercado</i>	Unidades	763	561	-26,5	%
	%	19,79	14,69	-5,10	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	729	536	-26,5	%
	%	19,45	14,45	-5,00	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	34	25	-26,5	%
	%	31,48	22,52	-8,96	p.p.
<i>Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución</i>	Unidades	268	303	13,1	%
	%	6,95	7,93	0,98	p.p.
<i>Pymes</i>	Unidades	261	289	10,7	%
	%	6,96	7,79	0,83	p.p.
<i>Grandes</i>	Unidades	7	14	100,0	%
	%	6,48	12,61	6,13	p.p.

Fuente: Elaboración propia a partir del INE y del "Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana" (Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana).

Si se observa la evolución de las principales modalidades tecnológicas de innovación que se han escogido, se aprecia una mayor presencia de pymes innovadoras en la adquisición de maquinaria, equipos y software (65'7%), con un retroceso del 5% en el número total de empresas respecto a 2005. El 30'8% ha optado por la realización de acciones de I+D interna como vía innovadora, el 23'5% la contratación de I+D externa y el 3'2% la adquisición de conocimientos externos a la firma. Entre las grandes empresas, la mayor inclinación se ha orientado hacia la I+D interna (71'2% de las empresas), seguida de compra de maquinaria, equipos y software (43'2%) y de la subcontratación externa de I+D (42'3%).

Por otra parte, en la encuesta de 2007, el número de empresas valencianas que manifiestan haber innovado durante el conjunto del periodo 2005-2007 se ha situado en 4.971 (un 17% menos de las del periodo 2004-2006, 5.974). Además, la mayoría de las empresas han orientado en este periodo su actividad hacia la innovación en sus procesos, concretamente 3.718 empresas han declarado haber desarrollado innovaciones de proceso, frente a las 2.463 que han ofertado productos y servicios nuevos o mejorados o las 1.211 que han elegido ambas opciones.

Tabla II.7.2-3. Empresas innovadoras periodo 2005-2007 en la Comunidad Valenciana. Innovación de producto y/o proceso

Indicador	Periodo 2005-2007	
	Unidades	
<i>Total empresas innovadoras</i>	Unidades	4.971
<i>A) Empresas innovadoras de producto (bienes y/o servicios nuevos o mejorados)</i>	Unidades	2.463
<i>B) Empresas innovadoras de proceso</i>	Unidades	3.718
<i>C) Empresas innovadoras de producto y proceso</i>	Unidades	1.211

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

La innovación empresarial en la Comunidad Valenciana: detalle sectorial

Tabla II.7.2-4. Empresas con innovación tecnológica en la Comunidad Valenciana por rama de actividad (% s/ total)

	Gastos en innovación			Nº de empresas con actividades innovadoras			Intensidad Innovadora Empresas Innovadoras		
	2005	2006	Variación 2006/2005	2005	2006	Variación 2006/2005	2005	2006	Variación 2006/2005
Total	100	100	%	100	100	%	1,6	1,4	-0,2
Total industria	65,2	58,1	-10,89	45,1	49,4	9,53	2,1	1,6	-0,5
Industrias extractivas y petróleo	0	0,5		0	0,2		nd	4,9	-
Alimentación, bebidas y tabaco	3,1	5	61,29	3,8	4,9	28,95	0,9	1,3	0,4
Textil, confección, cuero y calzado	4,2	4,6	9,52	9,6	6,9	-28,13	1,8	2	0,2
Madera, papel, edición, artes gráficas	3,5	3,2	-8,57	4,1	5,1	24,39	3,1	2,2	-0,9
Industria química	7,7	8,2	6,49	3,6	3,4	-5,56	2,6	2,2	-0,4
Caucho y materias plásticas	2,6	4,4	69,23	3	3,6	20,00	2,1	2,8	0,7
Productos minerales no metálicos	10,3	10,9	5,83	5	5,3	6,00	2,6	2,7	0,1
Metalurgia	1,6	1,4	-12,50	0,5	0,3	-40,00	1,7	1,3	-0,4
Manufacturas metálicas	3,1	3,3	6,45	3,8	6,3	65,79	3,1	2,4	-0,7
Maquinaria y equipo mecánico	4,3	3,4	-20,93	3,1	3,7	19,35	4,1	3,1	-1
Máquinas de oficina, cálculo y ordenadores	0	nd		0	nd		nd	nd	-
Maquinaria eléctrica	0	2,8		0	1,2		nd	3,7	-
Equipo electrónico	4,1	2,5	-39,02	0,8	0,6	-25,00	4	2,7	-1,3
Instrumentos, óptica y relojería	0,9	1,4	55,56	0,9	1,3	44,44	4,1	3,5	-0,6
Vehículos de motor	12,8	2,0	-84,38	0,4	0,5	25,00	13,2	1,5	-11,7
Otro material de transporte	0	0,3		0	0,1		nd	1,1	-
Industrias manufactureras diversas	3,5	4,0	14,29	4,8	5,7	18,75	2,6	1,9	-0,7
Reciclaje	0,1	0,2	100,00	0,1	0,2	100,00	1,6	1,2	-0,4
Energía y agua	0,7	0,1	-85,71	0,3	0,2	-33,33	4	0,3	-3,7
Construcción	3,1	2,0	-35,48	15,4	9,1	-40,91	0,9	0,5	-0,4
Total servicios	31,7	38,6	21,77	39,5	39,5	0,00	1,1	1,4	0,3
Comercio y hostelería	6,6	7,4	12,12	16,4	19,7	20,12	0,6	0,7	0,1
Transportes y almacenamiento	2,3	0,5	-78,26	1,9	2,7	42,11	1	0,2	-0,8
Comunicaciones	0	0,1		0	0,2		nd	3,2	-
Intermediación financiera	2	1,6	-20,00	0,8	0,8	0,00	0,2	0,2	0
Inmobiliarias, servicios a empresas	17,7	26,7	50,85	12,7	12,8	0,79	7	5,7	-1,3
Actividades informáticas y conexas	nd	2,4		nd	1,8		nd	10,1	-
Servicios de I+D	nd	19,3		nd	0,9		117,83	120,5	2,67
Otros servicios a empresas	6,5	5	-23,08	10	10,2	2,00	2,9	1,2	-1,7
Servicios públicos, sociales y colectivos	3	2,2	-26,67	7,5	3,4	-54,67	0,7	2,8	2,1
Agricultura	nd	1,3	-	nd	2	-	nd	0,6	-

Fuente: Elaboración propia a partir del "Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana" (Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana).

La reducción del número de empresas innovadoras con sede social en la Comunidad Valenciana ha afectado especialmente, al sector de la construcción (-41%), pero no a la industria (+8'4%) ni a los servicios. La industria ha aportado la mayor proporción de empresas con actividades innovadoras sobre el total de firmas existentes en el sector, con el 49'4%, por encima del 39'5% aportado por el sector secundario, el 9'1% de la construcción y el 2% de la Agricultura. El sector de comercio y hostelería presenta en 2006 el porcentaje mayor de empresas con actividades innovadoras (19'7%) y en el sector servicios el predominio relativo es para las empresas inmobiliarias y servicios a empresas, con un 12'8% de las empresas innovadoras. El gasto total en innovación realizado ha procedido en un 58'1% de la industria, el 38'6% de los servicios, el 2'0% de la construcción y el 1'3% de la agricultura.

La distribución del gasto en innovación de las empresas regionales por sectores ha ofrecido en 2006 el predominio relativo de *Inmobiliarias y servicios a empresas* [que engloba *Actividades informáticas y conexas* (2'4%), *Servicios de I+D* (19'3%) y *Otros servicios a empresas* (5'0%)], que ha aportado globalmente el 26'7% del conjunto del gasto innovador de la Comunidad Valenciana. A continuación se han situado *Productos minerales no metálicos* (que abarca a pavimentos y revestimientos cerámicos), con el 10'9%, la *Industria química* (que abarca a pavimentos y revestimientos cerámicos) con el 10'9%, la *Industria química* (8'2%) y *Comercio y hostelería* (7'4%), sectores todos ellos en los que ha aumentado el gasto en innovación con respecto al ejercicio anterior. Por el contrario, se ha reducido, en el mismo ejercicio, el peso específico que, en años precedentes, ocupaba *Vehículos a motor*, al que ahora le corresponde el 2'0% cuando en años anteriores era de 10'9% en 2005 y 10'3% en 2004. Mejora desigualmente la posición relativa de *Textil, confección, cuero y calzado* (4'6%),

frente al 3'5% en 2005 y 7'8% en 2004), *Alimentación, bebidas y tabaco* (5'0% frente al 3'1% y 4'3%, anteriores), así como *Industrias manufactureras diversas* (4'0% frente a 3'5% y 3'1% de 2005 y 2004, respectivamente).

Las modificaciones en la posición relativa de cada sector en el gasto total innovador de las empresas valencianas han sido el lógico resultado de las variaciones interanuales del mismo; como se ha indicado previamente, la magnitud global del mismo se ha reducido en casi un 19% entre 2005 y 2006. Sin embargo, algunas actividades con apreciable repercusión en la Comunidad Valenciana han experimentado retrocesos que han sido particularmente acentuados en energía y agua (-85'7%), vehículos de motor (-84'4%), transportes y almacenamiento (-78'3%) y equipo electrónico. Entre las actividades más significativas de la economía valenciana, que han mostrado un dinamismo más acentuado en 2006, se han emplazado las actividades de reciclaje y (+100%) y caucho materias plásticas (+69'2%).

Pese a la reducción de su incidencia en el gasto innovador total, algunas actividades han ampliado la proporción que representan sobre el número total de empresas innovadoras, como ha sido el caso de vehículos de motor o transportes y almacenamiento. Otros sectores como Reciclaje, Manufacturas metálicas, Instrumentos, óptica y relojería, Transportes y almacenamiento o Madera, papel, edición y artes gráficas, han aumentado el número de firmas con actividades innovadoras.

Si se adopta como referencia el número de empresas innovadoras, algunos sectores han experimentado retrocesos que han sido especialmente intensos en *Metalurgia* (-40%), *Energía y Agua* (-33'3%) o incluso sectores con actividad muy extendida en la Comunidad Valenciana como es el *Textil, confección, cuero y calzado* (-28%). Otros sectores con actividad significativa en la economía valenciana han mostrado mayor dinamismo en 2006, como los de *Caucho y materias plásticas* (+69'2%, en gastos y +20% en empresas), *Alimentación, bebidas y tabaco* (+61'3% y +29%, respectivamente), el amplio agregado de *Inmobiliarias y servicios a empresas* (+50'9 en gastos y una proporción similar de empresas), *Industrias manufactureras diversas* (+14'3% y +18'8%) y *Comercio y hostelería* (+12'1% y +20'1%). Otros sectores representativos, como *Productos minerales no metálicos* han mantenido una posición más estable después de su intenso crecimiento en periodos anteriores (+5'8% en gastos y +6% en empresas innovadoras). Un sector también representativo en la Comunidad Valenciana como es el de Madera, papel, edición, artes gráficas ha aumentado en casi un 25% el número de empresas pero ha retrocedido su gasto en innovación en un 8'6%.

La consideración de la intensidad innovadora (gasto en innovación/cifra de negocios en %) que se ha desprendido de las empresas que han abordado actividades de dicha naturaleza, ha mostrado que los sectores que han ocupado la primera posición entre los sectores económicos de la Comunidad Valenciana han sido las empresas *Inmobiliarias y servicios a empresas*, con el 5'7%, dadas las subactividades intensivas en conocimiento presentes en el mismo. El sector *Vehículos a motor* ha reflejado un fuerte retroceso de dicha ratio (1'5% en 2006) frente los ejercicios 2005 y 2004, en los que alcanzó el primer lugar según este indicador. En una posición intermedia, entre el 3% y 5% de intensidad, se han ubicado las *Industrias extractivas* (4'9%), *Maquinaria eléctrica* (3'7%), *Instrumentos de óptica y relojería* (3'5%), y *Maquinaria y equipo mecánico* (3'1%). Las actividades de amplia implantación en la Comunidad Valenciana, no contempladas entre las ya mencionadas, han expresado intensidades que han sido del 2'7% en *Productos minerales no metálicos*, 1'9% en *Manufacturas diversas*, 2'0% en *Textil, confección, cuero y calzado*, 1'3% en *Alimentación, bebidas y tabaco* y 0'7% en *Comercio y hostelería*.

En la tabla siguiente se realiza un desglose de los gastos de innovación de las empresas con sede en la Comunidad Valenciana. Los últimos datos localizados en este sentido se corresponden con el periodo 2003-2005.

Tabla II.7.2-5. Distribución del gasto en innovación empresarial de las empresas innovadoras en la Comunidad Valenciana 2003 – 2005 (% s/ total)

	I+D interna	Maquinaria, equipamiento y software	Adquisición de I+D (I+D externa)	Otras actividades innovadoras
Total empresas	100	100	100	100
Total industria	52,5	60,7	50,9	78,9
Industrias extractivas y petróleo				
Industrias extractivas	*	0,9	0,1	*
Industrias del petróleo	*	*	*	*
Alimentación, bebidas y tabaco	2,1	6,0	1,1	1,7
Textil, confección, cuero y calzado	3,8	6,5	2,4	26,6
Madera, papel, edición, artes gráficas	1,6	9,2	0,6	1,7
Industria química	10,9	4,7	1,7	7,3
Caucho y materias plásticas	2,5	3,1	0,9	1,3
Productos minerales no metálicos	7,3	9,2	1,8	19,3
Metalurgia	0,9	0,5	4,1	0,5
Manufacturas metálicas	2,1	4,9	0,8	2,4
Maquinaria y equipo mecánico	6,2	1,4	2,8	2,8
Máquinas de oficina, cálculo y ordenadores	0,4	*	*	*
Maquinaria eléctrica	1,7	0,1	0,3	1,5
Equipo electrónico	4,1	1,8	0,3	0,9
Instrumentos, óptica y relojería	1,4	0,3	0,4	1,2
Vehículos de motor	4,7	4,2	32,0	11,1
Otro material de transporte	*	*	*	*
Industrias manufactureras diversas	2,9	4	1,2	3,1
Reciclaje	0,3	0,1	0,1	*
Energía y agua	*	1,3	0,6	*
Construcción	4,1	4,5	11,5	1,8
Total servicios	43,4	34,2	37,6	19,3
Comercio y hostelería	7,4	9,3	3,4	5,1
Transportes y almacenamiento	0,6	10,7	1,4	0,8
Correos y Telecomunicaciones	*	0,1	0	*
Intermediación financiera	2	1,2	3,4	3,8
Inmobiliarias, servicios a empresas	29,4	8,9	26,5	8,7
Actividades informáticas y conexas	*	0,3	0	*
Servicios de I+D	3,6	0,3	0,8	1
Otros servicios a empresas	12,9	3	2,3	1,6
Servicios públicos, sociales y colectivos	3,9	4,2	3	0,9

Fuente: Elaboración propia a partir del "Informe anual 2007 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana" (Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana).

Desde una perspectiva temporal de alcance trienal (2003-2005) se ha analizado el gasto de cada sector en los principales renglones de la actividad innovadora: I+D interna, adquisición de I+D externa, compra de maquinaria, equipamiento y software y un cuarto en el que se han englobado las restantes acciones de innovación. Para este periodo se constata que los sectores específicos con mayor presencia en la ejecución de I+D interna han sido inmobiliaria y servicios a empresas cuyo peso, del 29'4%, se explica por la inclusión en el mismo de otros servicios a empresas (12'9% del gasto valenciano en I+D) y de servicios de I+D (3'6%); tras el mencionado se sitúan química (10'9% del gasto total), productos minerales no metálicos (7'3%) y maquinaria y equipo mecánico (6'2%). Con independencia del ya citado, los restantes sectores de mayor presencia relativa en la Comunidad Valenciana han ofrecido un peso relativo del 4'1% (construcción), 3'8% (textil, confección, cuero y calzado), 2'9% (industrias manufactureras diversas), 2'5% (caucho y materias plásticas), 2'1% (alimentación, bebidas y tabaco), y 1'6% (madera, papel, edición y artes gráficas).

La adquisición de maquinaria, equipamiento y software ha sido la opción innovadora en la que

han obtenido mayor representación relativa las actividades de transportes y almacenamiento (10'7% del total), comercio y hostelería (9'3%), productos minerales no metálicos y madera, papel, edición y artes gráficas (9'2% en ambos casos), inmobiliarias y servicios a empresas (8'9%), textil, confección, cuero y calzado (6'5%), alimentación, bebidas y tabaco (6%) y manufacturas metálicas (4'9%). En la contratación de I+D externa ha resultado predominante la presencia de vehículos a motor (32% del total), inmobiliarias y servicios a empresas (26'5%) y construcción (11'5%). En las actividades con mayor tradición en la Comunidad Valenciana este renglón sólo ha manifestado una participación reseñable en comercio y hostelería (3'4%), textil, confección, cuero y calzado (2'4%) y productos minerales no metálicos (1'8%). En el conjunto de las restantes actividades innovadoras, la mayor incidencia relativa ha correspondido a textil, confección, cuero y calzado (26'6% del gasto total), productos minerales no metálicos (19'3%), vehículos a motor (11'1%), inmobiliarias y servicios a empresas (8'7%) y comercio y hostelería (5'1%).

II.8. Taxonomía sobre las diferentes medidas de estímulo, fomento y apoyo a la I+D+I³¹

La creciente importancia que tienen las actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+I) sobre la competitividad, el desarrollo y el mantenimiento del sector empresarial³², ha hecho que su impulso se haya convertido en una prioridad para la Administración.

Hemos visto también en otros apartados que, en numerosas ocasiones, existen razones que justifican el complementar o corregir las actuaciones del mercado y de las empresas a través de la intervención pública [Edquist (2001) o Heijs (2000) entre otros].

En este apartado me voy a centrar en una de las opciones mediante las que el Estado puede intervenir, sin utilizar los mecanismos de mercado, para aumentar el incentivo de las empresas para desempeñar actividades de I+D+I y mejorar así el funcionamiento de los mercados. Concretamente, voy a hacer referencia a las diversas medidas, públicas y privadas, con consecuencias en el proceso de innovación de las empresas, medidas que nos van a permitir aprovechar sinergias para abaratar el coste de las actividades de I+D+I. A tal efecto, tal y como se recoge en la tabla siguiente, tales medidas se presentan agrupadas en dos grandes capítulos. En primer lugar, las acciones que comportan **incentivos financieros** a las actividades conducentes a la innovación, distinguiendo las subvenciones, los incentivos fiscales, las compras públicas, el capital riesgo, las garantías recíprocas y los mercados de capitales. En segundo lugar se tratan las **medidas no financieras** de protección y estímulo a la generación y adopción de las invenciones: las acciones de protección de los derechos de propiedad a través del sistema de patentes, las acciones de apoyo a la difusión de las innovaciones y las acciones de cooperación entre agentes en orden a reforzar la actividad innovadora.

Cuadro II.8.1. Medidas de estímulo y apoyo a la I+D+I

Naturaleza	Fuentes	Carácter	Modalidades	Fondos	Organismos
Financiera	Subvenciones	Público	Ayudas directas Prestamos bonificados	Ajenos	Europeos, Estatales, Autonómicos
	Incentivos fiscales	Público	Deducciones I+ D+i Libertad de amortización	Ajenos	Estatales
	Compras públicas	Público	Licitaciones		Europeos, Estatales, Autonómicos
	Capital riesgo	Público- privado	Prestamos participativos	Propios	Sociedades capital riesgo
	Garantías recíprocas	Público- privado	Avales	Ajenos	Sociedades de garantía recíproca
	Mercados de capitales	Privado	Acciones	Propios	EASDAQ Bancos
No financiera	Protección de la innovación		Patentes Modelos de Utilidad		Oficinas de patentes
	Difusión				
	Cooperación en I+D+i				

Fuente: Elaboración propia.

³¹ En este apartado hacemos un análisis de los instrumentos más habituales que las administraciones utilizan para fomentar la I+D+I en las empresas. Aunque en la presente investigación tan solo se han utilizado las subvenciones financieras a fondo perdido, se considera interesante mencionar la totalidad de instrumentos existentes, con miras a considerarlos, en la medida de lo posible, en futuras investigaciones.

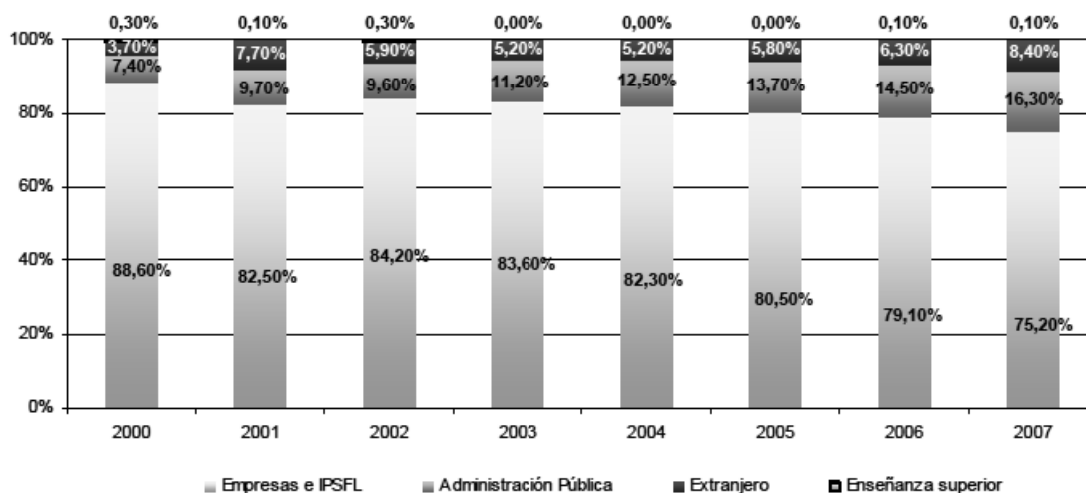
³² Numerosos autores admiten que la innovación es un factor clave para el crecimiento económico [Griliches (1986), Fagerberg (1988), Lichtenberg y Siegel (1991), Freeman (1994), Edquist (1997), entre otros]; que la obtención de tecnologías nuevas y avanzadas es un factor importante para la posición competitiva de un país o región [Freeman (1987), Porter (1990)]; o que la mejora del nivel tecnológico es un aspecto fundamental para la creación de ventajas competitivas sostenibles [Nelson y Winter (1982); Winter (1984); Dosi (1988); Porter (1990); Hall (1994); Freeman (1994); Dosi et al. (1995)], así como para el crecimiento económico a largo plazo [Fagerberg (1994)].

Una adecuada combinación de estas medidas e instrumentos de fomento de la I+D+I, incrementa notablemente para las empresas la cifra financiada y la rentabilidad de los proyectos de una manera totalmente segura. Los principales objetivos que deben cumplir son:

- Fomentar el desarrollo en las empresas de actividades de I+D+I.
- La difusión de innovaciones y la transferencia tecnológica desde el sector público y privado, así como alentar su internación (redes, plataformas, proyectos conjuntos, etc.).
- La organización eficaz del sistema público de I+D+I para cubrir la multitud de fines.
- La creación de un entorno innovador impulsando su conocimiento en la sociedad.

A modo de introducción y según los datos proporcionados por el INE, en el gráfico siguiente se presenta un análisis de la financiación de la I+D+I de las empresas en 2007, la cual se sustenta fundamentalmente en las aportaciones de las propias empresas (proporcionan en este año el 75'2% de dichos recursos), de las administraciones públicas (16'3%) y del extranjero (8'4%). Se mantiene así la tendencia ya observada a lo largo de la última década, y en especial a partir de 2005, de una mayor presencia pública en la financiación de la I+D privada, en previsible consonancia con el mayor gasto público con tal finalidad, como lo muestra el que las aportaciones de las administraciones públicas al gasto privado en I+D se hayan multiplicado por cinco durante la presente década, duplicando en esa etapa su peso en dicha financiación. Las aportaciones que provienen del extranjero han mantenido también durante esta década una pauta de crecimiento, más suave y desde un nivel de partida inferior.

Gráfico II.8.1. Financiación del gasto privado en I+D según origen de los fondos. 2000-2007



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

A continuación se realiza un repaso de las diversas fuentes de financiación existentes, su justificación y valoración en la actualidad, y las tendencias de cambio que están teniendo lugar.

Para ello me he basado, básicamente, en los informes COTEC 2000 y 2009, en información del portal de la Comisión Europea, del Ministerio de Ciencia e Innovación, así como de IMPIVA.

II.8.1. Instrumentos financieros de fomento de la I+D+I

Las medidas financieras de fomento de la I+D+I constituyen uno de los instrumentos de uso más generalizado en los países industrializados para estimular las actividades innovadoras. El fin último de este tipo de instrumentos es incrementar la asignación de recursos que las empresas destinan a estas actividades, reduciendo así el coste de la inversión y ello a través de:

- ↳ Las *ayudas directas*, principalmente subvenciones, créditos blandos y compras públicas. Son generalmente aplicadas a la hora de estimular actividades de innovación donde la rentabilidad social y privada difieren en mayor medida. En este caso es la agencia pública quien decide las áreas que deben ser incentivadas en función de criterios de bienestar social. Este instrumento tiene un ámbito de actuación más amplio, pues no solamente se aplica a la financiación de las actividades de innovación privadas, sino que también va encaminado a financiar la investigación básica realizada en universidades y centros públicos de investigación.
- ↳ Las *ayudas indirectas* en forma de incentivos fiscales, que tienen un carácter horizontal al no existir intervención pública en la selección de los proyectos de I+D+I.
- ↳ Los instrumentos público – privados que tratan de facilitar recursos a las empresas que tienen dificultades para acceder a otro tipo de financiación, como son el *Capital Riesgo* y las *Sociedades de Garantía Recíproca*.
- ↳ Los *mercados de capitales*, en los que se ofrecen y demandan fondos o medios de financiación a medio y largo plazo.

II.8.1.1. Subvenciones a la I+D+I: Ayudas directas y préstamos

Tal y como se recoge en el informe COTEC (2000), las subvenciones a la I+D+I son el instrumento más clásico de política tecnológica. Con el paso del tiempo, las subvenciones directas se han ido complementando e incluso han sido sustituidas por otros mecanismos de ayuda financiera. Sin embargo siguen siendo imprescindibles en determinadas áreas, especialmente en aquellas en las que existen unos elevados costes iniciales y en las que la incertidumbre acerca de los resultados de la inversión provoca una asignación insuficiente de recursos, lo que hace que el gasto en este tipo de actividades sea muy reducido. Las subvenciones a la I+D+I son también especialmente apropiadas para incentivar el desarrollo de proyectos en los que existe un gran desajuste entre los incentivos sociales y los privados o, lo que es lo mismo, un gran diferencial entre la rentabilidad social y la privada. Ello provoca que existan fuertes presiones para que las subvenciones a la I+D+I se dirijan hacia proyectos de elevada rentabilidad social.

Ahora bien, es preciso determinar las áreas y sectores en los que es apropiado recurrir a las subvenciones para incentivar las actividades de I+D+I, pues este tipo de intervención puede generar distorsiones en los mercados.

Se pueden distinguir dos enfoques tradicionales en la política tecnológica:

- Estrategia *mission oriented*: busca incentivar nuevos avances tecnológicos y se desarrolla sobre todo en países como USA, Francia y Gran Bretaña.
- Estrategia *diffusion oriented*: se preocupa más de fomentar la difusión de nueva tecnología y se corresponde más con la practicada en Alemania y en países pequeños.

Actualmente las políticas tecnológicas nacionales convergen en clarificar la definición de los objetivos de los programas subvencionados y en descentralizar su aplicación. Se pretende que los programas se orienten a satisfacer necesidades socioeconómicas y a difundir los resultados de sus investigaciones para maximizar la rentabilidad social, sin distorsionar las decisiones de los agentes económicos.

Estas transferencias de tecnología deben establecerse entre las propias empresas, entre éstas y las instituciones de investigación, nacionales y extranjeras, y también conseguir la realimentación de conocimiento tecnológico a los centros de I+D.

Podemos clasificar los distintos programas de apoyo directo a la I+D+I de acuerdo con la

siguiente tipología:

- *Programas genéricos*, que tratan de incentivar el avance tecnológico en áreas no definidas o definidas en sentido amplio. La mayoría proporcionan financiación a empresas aisladas o a consorcios industriales con el objetivo de reducir los costes de la inversión. A menudo incluyen la participación de universidades e institutos universitarios a través de convenios de colaboración públicos/privados. Normalmente las empresas financian el 50% o más del coste del proyecto. Los requisitos para conceder la financiación pública suelen estar ligados a la excelencia investigadora de los participantes, a la calidad del proyecto y a su habilidad para contribuir a desarrollos tecnológicos de amplio valor en el mercado. El objetivo puede ser fomentar la innovación precompetitiva.
- *Programas que tratan de fomentar el desarrollo tecnológico en sectores o áreas tecnológicas específicas*. Normalmente sus presupuestos y objetivos son más modestos. Suelen tener presente el valor comercial de la innovación de modo que, en ocasiones, se dirigen hacia áreas consideradas estratégicamente relevantes, o pueden tener como objetivo fomentar la especialización industrial para mejorar la posición de las empresas en determinados mercados.
- En países pequeños el esfuerzo en ocasiones se encamina al *fomento de la innovación de relevancia comercial a partir de un proyecto base*, otorgando frecuentemente un tratamiento preferencial a las pequeñas y medianas empresas.
- *Programas que tratan de incentivar la cooperación en investigación entre empresas y sector público*, más allá de las relaciones entre empresas y universidades.

Este tipo de financiación se materializa en subvenciones directas y los denominados créditos blandos o préstamos preferenciales³³ que, como ya se ha comentado anteriormente, no tienen un carácter horizontal, sino que se destinan a aquellos proyectos que, a juicio de la agencia encargada de su concesión, son mejores, teniendo en cuenta cuestiones científico-tecnológicas o criterios de bienestar social.

Estas actuaciones de promoción de la innovación llegan a las empresas a través de un sistema escalonado complejo, en el que las regiones, como administraciones más cercanas al tejido empresarial, suelen actuar como gestoras e implementadoras, no sólo de sus propios programas, sino también de los de administraciones supranacionales (en virtud del principio de subsidiariedad) y también de algunas acciones de carácter estatal. Se podría hablar por tanto de un *"modelo multinivel"* en cuya elaboración y gestión intervienen profusamente, además de los actores institucionales tradicionales (nacionales y europeos), agentes y autoridades regionales.

Como se indica en el informe de la Comisión Europea de 2001, la Unión Europea ha promovido este modelo multinivel, enfatizando el papel determinante de la dimensión regional en el estímulo de la innovación y en la articulación del Espacio Europeo de Investigación. Desde las instituciones de la Unión Europea se han fomentado acciones que intentan potenciar el sistema de innovación y la difusión tecnológica desde una dimensión regional. Muchas de estas medidas están encaminadas a promover la capacidad interna de generación y absorción de tecnología. El disponer de una capacidad de I+D propia es una condición necesaria que permite aprender e incorporar en el sistema productivo los conocimientos que se generan externamente.

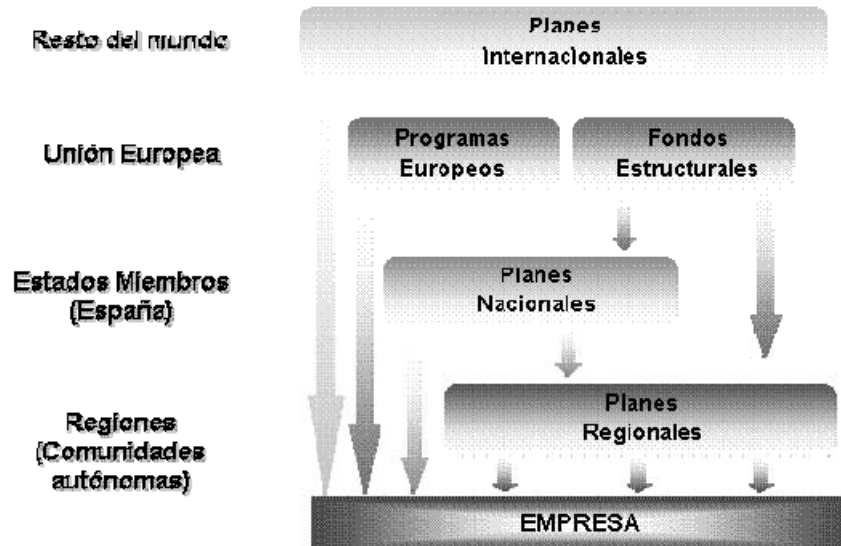
Las principales fuentes de financiación pública a las que han tenido acceso las empresas en España han sido tres, atendiendo al organismo que proporcionaba los fondos.

- ↳ En el ámbito europeo, el principal instrumento de política tecnológica es el Programa Marco de I+D, basado en la cooperación internacional, de carácter plurianual y con un amplio abanico de programas temáticos y horizontales. Su objetivo es aprovechar los efectos externos positivos que genera la cooperación comunitaria en la investigación y evitar la duplicación de esfuerzos en áreas similares.

³³ Se trata de préstamos con un tipo de interés inferior al de mercado entre otras condiciones favorables con lo que suponen, en la práctica, una subvención encubierta, en la medida en que se produce un ahorro en los costes de financiación del proyecto de I+D+I.

- ↳ La financiación en el ámbito estatal ha procedido fundamentalmente de los programas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, del Ministerio de Ciencia e Innovación y del CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial).
- ↳ Por otra parte, las Comunidades Autónomas cuentan con organismos propios dotados de presupuesto para conceder subvenciones a la I+D+I.

Figura II.8.1.1-1. Principales fuentes de financiación pública



Fuente: Elaboración propia.

En las tablas siguientes se muestran las empresas EIN que, en general o pertenecientes al sector de las Artes Gráficas, han recibido financiación pública en el periodo 2005 – 2007 procedente de las administraciones locales o autonómicas, de la Administración Central del Estado o de la Unión Europea.

Tabla II.8.1.1-1. Empresas EIN que han recibido financiación pública en el periodo 2005-2007

	Total	PYMES	Grandes
Empresas EIN (*) que han recibido financiación pública para actividades innovadoras	71	63	8
% de empresas EIN con financiación pública	18,47	17,87	32,27
- De administraciones locales o autonómicas	6.274	5.887	387
- De la Administración Central del Estado	4.625	4.093	532
- De la Unión Europea	773	645	128

(*) EIN: Empresas innovadoras o con innovaciones en curso o no exitosas

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Casi un 18% de las pymes han obtenido financiación pública para llevar a cabo actividades innovadoras, frente al 32% en el caso de las grandes empresas. Por otra parte, mientras las pymes prefieren optar por la financiación autonómica, las grandes firmas optan en mayor medida por las ayudas convocadas por la Administración central, lo que puede estar en parte explicado por la mayor complejidad que suele suponer presentar una propuesta a nivel nacional, que requiere contar con mejores recursos que permitan presentar propuestas convincentes.

En el sector de las Artes gráficas también solicitan más financiación pública las grandes empresas, aunque la diferencia con respecto al comportamiento de las pymes es más pronunciada en el subsector de Papel y Cartón (CNAE 21) (73% vs 39%). De nuevo, se observa como las empresas prefieren optar por la financiación autonómica, antes que por la

nacional o la europea.

Tabla II.8.1.1-2. Empresas EIN del sector de las AAGG que han recibido financiación pública en el periodo 2005-2007

	CNAE 21			CNAE 22		
	Total	PYMES	Grandes	Total	PYMES	Grandes
Empresas EIN (*) que han recibido financiación pública para actividades innovadoras	71	63	8	229	225	4
% de empresas EIN con financiación pública	40,95	39,71	73,33	20,52	20,51	21,05
- De administraciones locales o autonómicas	48	44	4	142	140	2
- De la Administración Central del Estado	25	20	5	96	95	1
- De la Unión Europea	4	3	1	1	..	1

(*) EIN: Empresas innovadoras o con innovaciones en curso o no exitosas

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

A continuación se analizan las alternativas más importantes existentes a nivel europeo, nacional y regional (más concretamente, para el caso de la Comunidad Valenciana).

II.8.1.1.1. Líneas de apoyo internacional³⁴

En un escenario internacional caracterizado por la apertura comercial de las economías, una creciente libertad de movimiento de capitales y un cambio tecnológico vertiginoso, es cada vez más difícil que una sola empresa domine todas las tecnologías que aseguren su competitividad a largo plazo. La I+D+I en colaboración internacional es una vía para acceder, desarrollar y explotar el conocimiento excelente en beneficio de las empresas e investigadores españoles.

El CDTI dispone de varios programas de ayuda para proyectos de I+D+I que estén realizados en cooperación con otras empresas o centros de investigación y en un ámbito internacional. Algunos de ellos, a modo de ejemplo, son:

- Programa IBEROEKA
- Programa CANADEKA
- Programa CHINEKA
- Programa ISI

II.8.1.1.2. Líneas de apoyo europeas

La Administración europea ha tenido una indudable influencia en la consolidación de nuestro sistema público de I+D+I, facilitando su contacto con instituciones y grandes empresas europeas y contribuyendo a modernizar sus métodos de trabajo.

Tal y como puede consultarse en la página del Ministerio de Ciencia e Innovación (<http://www.micinn.es>), en el portal de la Comisión Europea (http://cordis.europa.eu/home_es.html), o en la página del CDTI (<http://www.cdti.es>), los instrumentos fundamentales de las políticas de I+D+I de la administración europea son³⁵:

- Los Fondos Estructurales
- Los Programas Marco de acciones de investigación, desarrollo tecnológico y demostración.
- El Programa Marco para la Innovación y la Competitividad (CIP) (2007-2013)
- El Programa EUREKA

Estos programas son complementarios y se refuerzan mutuamente en su apoyo de los objetivos de la Cumbre de Lisboa.

³⁴ En el Anexo II se ha incluido una descripción de los principales programas internacionales de apoyo a la I+D+I.

³⁵ En el Anexo II se ha incluido una descripción de los principales programas europeos de apoyo a la I+D+I.

II.8.1.1.3. Líneas de apoyo nacionales

Tal y como indica el Ministerio de Ciencia e Innovación, una de las principales fuentes de financiación de las actividades de I+D+I la constituyen las **ayudas de carácter nacional**, gestionadas por la Administración General del Estado y los órganos competentes en que esta delegue³⁶. En este sentido, el **Plan Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica** es el instrumento fundamental sobre el que versan y se desarrollan las convocatorias de ayudas, pues es el instrumento de programación con que cuenta el sistema español de ciencia y tecnología y en el que se establecen los objetivos y prioridades de la política de investigación, desarrollo e innovación a medio plazo, según se define en la Ley de la Ciencia y en la propia redacción del I Plan Nacional, aprobado en 1988, para el cuatrienio 1988-1991.

Han sido muy diversas las diferentes ayudas a nivel nacional que han pretendido involucrar al Estado, la empresa, la universidad, los organismos de investigación y los organismos encargados de la transferencia de tecnología y conocimiento, en un esfuerzo decidido por alcanzar el nivel en investigación e innovación que nos corresponde por nuestro peso económico y político en Europa, incrementando los recursos destinados a I+D+I, focalizándolos en nuevas actuaciones, abordando reformas normativas para favorecer las actividades de investigación e innovación y creando un nuevo sistema de seguimiento y evaluación de estas políticas. Además del Plan nacional de I+D, se han diseñado otras medidas estatales convocadas por distintos organismos. Las principales líneas de apoyo nacionales son por tanto:

- Plan nacional de I+D
- PROGRAMA UNIPYME: financiación ágil y flexible con créditos blandos a las acciones de cooperación de pymes con Universidades y Centros Públicos de I+D
- Programa INTRO: Planes de empresa para la formación de empleados en las tecnologías de la sociedad de la información. programa para la iniciación de trabajadores «ON LINE»
- Concesión de subvenciones para solicitudes de patentes en el exterior
- FORINTEL: Programa de Formación de Telecomunicaciones
- Financiación CDTI a la I+D+I empresarial
- Utilización del conocimiento y transferencia tecnológica - Fondos capital de riesgo. Iniciativa NEOTEC

II.8.1.1.4. Líneas de apoyo regionales. Comunidad Valenciana³⁷

Las administraciones autonómicas también desarrollan actuaciones de promoción de la innovación que son de importancia creciente en el conjunto nacional, de tal modo que en los últimos años se han iniciado múltiples acciones. La importancia económica e institucional de las políticas autonómicas de innovación es muy diversa y no ha tenido un marco general de referencia, ni ha sido objeto de coordinación ya que, por regla general, estas políticas se han centrado en el desarrollo tecnológico industrial y se han concretado en ayudas a las empresas y en la creación de infraestructuras de soporte a la innovación.

Siguiendo a modo de ejemplo con el caso de la Comunidad Valenciana, se puede afirmar que la Generalitat reconoce el protagonismo esencial de las pequeñas y medianas empresas en el desarrollo económico y tecnológico y, anualmente, viene poniendo a disposición de las PYME programas específicos de apoyo a actividades de I+D+I, convocados por diferentes organismos, que buscan influenciar las decisiones empresariales de I+D+I y promover la generación y difusión de estas actividades en sus sectores privados, para que las empresas

³⁶ En el Anexo II se ha incluido una descripción de los principales programas nacionales de apoyo a la I+D+I.

³⁷ Aunque la investigación se realiza para empresas localizadas en todo el territorio español, y dado que cada comunidad autónoma propone diferentes líneas de apoyo, en la presente investigación se incluye información de la financiación que se ofrece a las empresas de la Comunidad Valenciana. No obstante, la mayoría de las comunidades autónomas proponen programas similares.

sigan siendo competitivas a nivel internacional. Aunque existen numerosas subvenciones en materia de medio ambiente, seguridad industrial y mejora de las condiciones de trabajo, internacionalización y promoción comercial, implantación de empresas en el exterior, consolidación de marcas en mercados internacionales, formación profesional, ahorro y eficiencia energética Algunos de los programas de mayor relevancia son los convocados por el IMPIVA y por la Conselleria de Educación³⁸. Veamos las principales características de algunos de ellos. En el Anexo II se ha incluido una descripción de los principales programas de apoyo a la I+D+I de la Comunidad Valenciana.

³⁸ Existen numerosos programas convocados por diferentes organismos en materia de medio ambiente, seguridad industrial y mejora de las condiciones de trabajo, internacionalización y promoción comercial, implantación de empresas en el exterior, consolidación de marcas en mercados internacionales, formación profesional, ahorro y eficiencia energética, etc. que permiten a las empresas obtener mejoras sustanciales en sus procesos productivos pero no son objeto del presente análisis.

II.8.1.2. Las compras públicas y la innovación

Tal y como se recoge en el informe COTEC (2000), en la mayoría de países desarrollados el gasto del sector público supone un porcentaje importante del PIB. Uno de los capítulos fundamentales de este gasto es el de las compras públicas que, según la normativa europea, tienen lugar cuando «alguna de las instituciones que pertenecen al sector público adquiere bienes o asegura la construcción de obras y edificios para garantizar su propio funcionamiento o para destinarlos al uso público».

En la mayoría de países las compras públicas están sujetas a una estricta regulación y, generalmente, se realizan mediante concursos a los que las empresas pueden concurrir y en los que se especifican las características que debe cumplir el bien o servicio adquirido.

Frecuentemente las funciones de los diferentes agentes del sector público, como la defensa y la sanidad pública, requieren la adquisición de bienes con un elevado contenido tecnológico y con un alto grado de especificidad. Por esta razón, los gobiernos utilizan las compras públicas para aumentar las capacidades tecnológicas de las empresas. Diferentes autores han destacado la importancia de las compras públicas como herramienta de política tecnológica, especialmente en aquellos sectores en los que la demanda pública supone un porcentaje importante de la demanda total [Aschhoff y Sofka (2009)]. La justificación tradicional del efecto positivo de las compras públicas sobre la innovación se basa en la teoría del *demand pull*, según la cual las innovaciones se generan a partir de las necesidades expresadas por la demanda y conocidas por las empresas. Desde este punto de vista, el aumento de la demanda del sector público (que genera un aumento de la demanda de innovaciones), incentiva a las empresas a aumentar su esfuerzo innovador (algunos autores afirman que las compras públicas pueden aumentar la demanda de tecnologías avanzadas, acelerando su desarrollo y su aplicación). Además, las aplicaciones tempranas de las nuevas tecnologías en el sector público aportan una cantidad considerable de información sobre sus características y pueden ayudar a difundir los resultados mediante el *learning-by-using*. No obstante, para que se produzcan estos efectos beneficiosos, es necesario que la administración actúe como un «comprador inteligente», que comprenda el valor de la compra pública como instrumento de política tecnológica.

En muchos países el sector público controla (o ha controlado hasta hace muy poco) las principales empresas en algunos sectores estratégicos, como el de las telecomunicaciones, el aeronáutico o el eléctrico. Este control se ha aprovechado para tratar de aumentar las capacidades tecnológicas del país mediante las compras públicas. En la mayoría de ocasiones, este tipo de políticas va acompañado por restricciones a la competencia de las empresas extranjeras, y por el pago por parte del sector público de una prima al comprar bienes de equipo a las empresas nacionales. Además, en diferentes sectores han surgido acuerdos internacionales de colaboración, generalmente propiciados por los gobiernos, que sirven a las empresas nacionales para adquirir capacidades tecnológicas de las que no se dispone en su país, frecuentemente a través de los denominados programas de compensación. A cambio, las empresas extranjeras pueden acceder al mercado nacional.

El éxito de la política de compras públicas depende del grado de competencia para la obtención de los contratos. A diferencia de lo que ocurre en los casos de Japón y Estados Unidos, en Europa la estrategia de compras públicas se ha centrado tradicionalmente en una empresa, o en un grupo muy reducido de ellas para proveer al sector público de tecnologías avanzadas. La falta de competencia entre los productores internos (unida a las restricciones a las importaciones), ha provocado que las compras públicas no hayan sido efectivas para aumentar las capacidades tecnológicas de estas empresas que, teniendo asegurada en gran medida la demanda pública, tienen incentivos para concentrar sus esfuerzos en aumentar su influencia política.

En general las compras públicas funcionan de una manera parecida a una subvención a la I+D+I en la que existe un compromiso de compra posterior por parte del sector público. En el caso de las subvenciones, el sector público entrega una cantidad de dinero a las empresas para que realicen actividades de I+D+I cuyos resultados, si se obtienen, son comercializados posteriormente en el mercado. En cambio, en el caso de las compras públicas, es el sector público el que adquiere el producto, cuyo precio incluye una prima que compensa a la empresa por los costes de la etapa de investigación y desarrollo. Sin embargo, las compras públicas premian los resultados de las actividades de I+D+I, mientras que para la concesión de una

subvención éstos no son necesarios. Además, en el caso de las compras públicas el comprador define las características que debe tener el producto final, por lo que el resultado depende fuertemente de la interacción entre la oferta y la demanda.

Como principales efectos macroeconómicos de los contratos de compra de bienes con alto contenido tecnológico por parte del sector público podemos apuntar la reducción del coste marginal para las empresas, dado que el sector público suele asumir al menos parte del coste de las actividades de I+D+I; el aumento de la eficiencia que los contratos públicos suponen en las actividades de I+D+I de la empresa, dado que *contribuyen al aprendizaje y a la formación* de los trabajadores, a la reducción de los costes y al aumento de la capacidad de absorción de nuevos conocimientos y tecnologías; por otra parte, el contrato entre una empresa privada y el gobierno actúa como una *señal para el mercado*, ya que la decisión de adquirir el producto puede mejorar la percepción sobre su calidad e indicar posibles aumentos en su demanda, tanto pública como privada, en el futuro, por lo que puede aumentar el rendimiento esperado de las inversiones; por último, estos contratos permiten que las empresas cubran, al menos en parte, los costes fijos al iniciar la actividad pues una vez se ha incurrido en ellos, las empresas pueden continuar con la producción y obtener beneficios.

La suma de estos efectos positivos debería suponer que los contratos del sector público generaran I+D+I privada adicional.

Sin embargo, también podrían existir efectos indirectos negativos, como los que se producirían en el caso de que la concesión del contrato a una empresa, que aumenta sus probabilidades de conseguir una innovación comercializable, reduzca la rentabilidad esperada de las inversiones de sus competidores más directos, lo que podría reducir sus incentivos a realizar actividades de I+D+I.

En la presente investigación no se estudia el efecto de las compras públicas porque su objetivo es estimular la innovación mediante el incremento de la demanda de la misma, por lo que escapan del ámbito estricto de la financiación de la innovación (si bien puede ser una solución a algunas restricciones a la financiación de la inversión en I+D+I). Normalmente, las compras públicas están ligadas a objetivos de Políticas Sectoriales y tienen una especial importancia en aquellos sectores en los que la demanda pública supone un elevado porcentaje de la demanda total. En cierto modo, las compras públicas funcionan de una manera similar a una subvención, dado que existe un compromiso de compra por parte del sector público y el precio de esta compra incluye una prima que compensa a la empresa por los costes de la etapa de I+D+I. Sin embargo, las compras públicas premian los resultados de la investigación, mientras que en las subvenciones estos resultados no son estrictamente necesarios. Además, en la determinación del destinatario de las compras públicas son determinantes otras consideraciones que en principio no afectan a las subvenciones, como por ejemplo el hecho de que varias empresas compitan por la obtención del mismo contrato.

II.8.1.3. Tratamiento fiscal de la I+D+I en España

Además de las ayudas directas vistas anteriormente, una de las principales medidas de apoyo y fomento de actividades de I+D+I de la administración española es la constituida por los beneficios fiscales a los que pueden acogerse las empresas que invierten en Innovación, mediante *deducciones en la base imponible* del Impuesto sobre Sociedades (se deducen los gastos incurridos en actividades de investigación, desarrollo e innovación de los beneficios empresariales, de modo que el tipo impositivo se aplica sobre una cantidad menor); *deducciones en la cuota del Impuesto* (donde la deducción se aplica a la deuda fiscal) y *mecanismos de amortización acelerada* (que en definitiva lo que suponen es un retraso en el pago del impuesto, permitiendo que los pagos sean menores los primeros años). Se trata de favorecer a aquellas empresas que, efectivamente, apuestan por la innovación mediante un mecanismo flexible, útil y fiable, no discriminatorio y, aun requiriendo nuevas adaptaciones de manera constante por el propio avance tecnológico, claramente aplicable por las empresas para recompensar sus esfuerzos en I+D+I.

La literatura teórica y empírica sobre los incentivos fiscales a la I+D es abundante. Faltan, sin embargo, estudios que analicen los factores que influyen en la participación de las empresas de estos incentivos. Ahora bien, a pesar de ser escasa, parece existir en la literatura un denominador común que apunta a una limitada participación empresarial, de la cual los gobiernos no parecen ser conscientes.

Como ocurre en otros ámbitos, no todos los autores llegan a las mismas conclusiones con sus investigaciones acerca de la efectividad de los incentivos fiscales como medio de promover la I+D+I.

Mansfield (1986) concluye, del análisis de una muestra de 110 empresas norteamericanas, 55 empresas canadienses y 40 empresas suecas, que el primer efecto de dichos incentivos consiste en provocar un aumento de los gastos de I+D; parece que en promedio una desgravación fiscal de entre el 10 y el 25% genera un aumento de un 1% en los gastos de I+D. Sin embargo, el aumento generado de gastos de I+D es inferior a la pérdida en la recaudación del Estado. Además, también sugiere en su investigación que los incentivos fiscales pueden producir efectos 'perversos' por introducir distorsiones temporales en la asignación de recursos a la I+D, puesto que las empresas pueden asignar sus gastos de I+D a lo largo del tiempo de forma estratégica, dado que anticipan los efectos de la ley. Ello puede conducir a una reducción de los gastos de I+D en algunos períodos en relación a lo que hubieran hecho de no existir la desgravación fiscal.

Pero también existen investigaciones, como la llevada a cabo por Bloom et al. (1999), cuyas conclusiones a nivel internacional y, en especial, en los países desarrollados, apuntan a que los incentivos fiscales se consideran uno de los mecanismos más importantes para estimular las inversiones privadas en ciencia y tecnología, promoviendo una disminución de costo. De hecho, son varios los autores que concluyen que los efectos de estos incentivos fiscales han sido significativos en estimular la inversión privada para los países que los han implementado. Ahora bien, también hacen mención a que entre 1974 y 1994 se modificó varias veces el sistema de incentivos fiscales para actividades de I+D, lo que no benefició la inversión privada porque las empresas no llegaban a entender el tratamiento fiscal futuro de las inversiones en I+D a largo plazo lo que les llevaba a no incurrir en los riesgos de asumir los costes que conllevan estas actividades. No obstante, y a pesar de situaciones como esta, los diferentes sistemas impositivos han logrado estimular los niveles de I+D. De hecho, los autores afirman que en los 9 países de la OECD para los que analizaron datos durante el periodo 1979-1997, los incentivos fiscales resultaron efectivos para incrementar el esfuerzo en I+D de las empresas; la evidencia econométrica de la investigación sugiere que una caída en el costo del capital de I+D vía deducciones en un 10%, estimula el gasto en este bien en un 1% en el corto plazo, pero en el largo plazo este gasto puede aumentar en un 10%. Afirman además que la mayor parte de los beneficios fiscales, son capturados por las grandes empresas.

Hall y Van Reenen (1999) estudiaron los efectos del sistema impositivo para la OECD. El principal resultado fue que el mecanismo más utilizado para aumentar las inversiones privadas en I+D eran los incentivos fiscales. Los autores destacan que la heterogeneidad de los sistemas tiene un efecto sobre los niveles de I+D. Los sistemas tienden a volverse más generosos con el tiempo.

También en 17 países de la OCDE se centra la investigación de Guellec y Van Pottelsberghe

(2001). En este caso, los autores muestran que los incentivos fiscales también implican un efecto de adicionalidad sobre el esfuerzo en I+D realizado por las empresas pero solamente a muy corto plazo y hacen hincapié en que, algo que conviene tener muy en cuenta, es que los incentivos fiscales y las ayudas directas a la I+D son medidas sustitutivas entre sí.

Baldwin y Hanel (2003) y Hanel (2003), utilizando información de la encuesta de innovación de Canadá de 1993 y 1999 respectivamente, aportan una descripción detallada de la distribución y el uso del crédito fiscal en el sector manufacturero. Hanel (2003), para evaluar el impacto de diferentes programas de ayudas financieras públicas a la innovación, y Czarnitzki et al. (2005), para el impacto concreto del crédito fiscal, son de los escasos estudios que han analizado los factores que influyen en la probabilidad de las empresas canadienses de utilizar el crédito fiscal. Estos últimos autores concluyen que el crédito fiscal a la I+D incrementa el output innovador de las empresas manufactureras canadienses. Desde un punto de vista diferente, Gunz et al. (1996) son los pioneros en calcular el coste de cumplimiento de la aplicación del crédito fiscal de las empresas innovadoras en Canadá. Van Pottelsbergue et al. (2003) tratan de explicar los factores que influyen en la escasa aplicación de los incentivos fiscales en Bélgica. Parissi y Sembenelli (2003) o Mairesse y Mulkey (2004) utilizan un panel de empresas italianas y francesas respectivamente para concluir que los incentivos fiscales promueven en las empresas el desarrollo de actividades innovadoras. Sin embargo Mani (2010), que centra su investigación en cuatro industrias de la India, concluye que los incentivos fiscales no parecen tener una gran influencia sobre el gasto en I+D llevado a cabo por las empresas. Esta falta de relación significativa se debe, principalmente, a que el subsidio fiscal cubre tan solo un porcentaje muy pequeño (aproximadamente un 6%) del gasto en I+D desempeñado por las empresas; además, para que supongan una ventaja para la empresa que los aplica, su beneficio antes de impuestos tiene que ser grande. Por tanto, para que el efecto de los incentivos fiscales fuera lo suficientemente eficaz y estimulara inversiones adicionales en I+D, debería suponer una parte importante del gasto llevado a cabo por las empresas en este tipo de actividades.

En España, los informes de Cotec (2004) e IDETRA y CEIM (2003) realizan un análisis descriptivo del uso de los incentivos fiscales y las dificultades de su aplicación. Corchuelo y Martínez (2009), investigan los factores que determinan la decisión de aplicar los incentivos fiscales a la inversión en I+D de las empresas españolas. Para llevar a cabo dicho análisis utilizan datos de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE). Los resultados a los que llegan las investigadoras muestran que, a pesar de que las empresas valoran positivamente los beneficios que les reportaría la aplicación de los incentivos fiscales, existen ciertas dificultades para su aplicación. La falta de información, la falta de recursos y la no obtención de resultados relacionados con la innovación son obstáculos que podrían justificar la reducida aplicación de los incentivos fiscales por las empresas españolas.

En nuestro país son escasos los estudios sobre la eficacia y coste-eficacia de los incentivos fiscales a la I+D, si bien han aumentado en los últimos años y señalan la eficacia de los incentivos fiscales en la reducción del coste de capital en I+D [Marra (2006) y (2007), Corchuelo (2006), Romero (2007)], en el esfuerzo tecnológico desarrollado por las empresas [Buesa et al. (2006), Corchuelo (2006), Romero y Sanz (2007), Barra (2008)] y en la probabilidad de innovar [Corchuelo (2006)].

En el caso concreto de Corchuelo (2006), analiza la eficacia de los incentivos fiscales sobre la inversión privada de las empresas a través de dos decisiones: realizar o no actividades de I+D y el esfuerzo tecnológico de las empresas que las llevan a cabo, evidenciando un efecto positivo de los incentivos fiscales que parece ser mayor en la decisión de realización, sobre todo en las pequeñas empresas, que en la del esfuerzo tecnológico.

COTEC en su informe del año 2000 refleja que la tendencia de las reformas fiscales llevadas a cabo en la mayoría de los países de la OCDE, ha ido encaminada hacia una simplificación notable en el número de exenciones fiscales y una mayor neutralidad en el impacto de la imposición. Sin embargo, el hecho de que numerosos países hayan mantenido o incorporado este tipo de medida es indicativo de las ventajas que presenta como instrumento incentivador de la I+D+I. Ahora bien, el alcance del concepto fiscal de I+D+I puede diferir considerablemente entre unos países y otros, y de lo que se considera I+D+I en los manuales

de Frascati y Oslo.

La Ley fiscal vigente incentiva especialmente:

- A las empresas que intensifican sus gastos en I+D
- A las que invierten en activos asignados en exclusiva a I+D
- La asignación en exclusiva de personal cualificado a actividades de I+D
- La subcontratación a Universidades, Organismos públicos de Investigación o Centros de Innovación y Tecnología

Los incentivos fiscales son uno de los instrumentos financieros más utilizados actualmente en la política científica y tecnológica, no sólo en España, sino en las economías desarrolladas en general.

Estas deducciones, que son compatibles con las subvenciones de los programas públicos, se aplican a todas las empresas con independencia de su sector de actividad o de su tamaño y del resultado final del proyecto que las justifique, es decir, se incentiva el esfuerzo realizado en I+D+I independientemente del éxito o fracaso de las actividades que se desarrollen.

España ofrece en la actualidad el marco fiscal a la I+D más favorable de la OCDE, con uno de los sistemas más generosos de desgravaciones fiscales, siendo un instrumento fundamental de la política de Innovación. Nuestro ordenamiento jurídico ha ido evolucionando con el claro propósito de fomentar la I+D+I en las empresas, generando distintas medidas de apoyo a estos incentivos.

No obstante esta ventajosa fiscalidad, no ha sido práctica generalizada entre las empresas la aplicación de las deducciones previstas, de modo que su aprovechamiento por las empresas es muy bajo. Entre los motivos, podrían citarse la dificultad que encuentran las empresas a la hora de identificar y calificar las actividades como de I+D+I³⁹; la creencia generalizada de que es necesario disponer de un departamento de I+D; un cierto sentimiento de inseguridad jurídica frente a eventuales inspecciones fiscales; el desconocimiento de cómo documentar los proyectos y gastos efectuados. De hecho, sólo entre el 40 y el 50% de las empresas innovadoras que hacen I+D, se benefician de estas desgravaciones fiscales. Para solventar esto y mejorar la absorción de la I+D+I, el Gobierno ha introducido y continúa introduciendo cambios en el sistema de incentivos fiscales a la investigación y desarrollo.

La primera vez que se recoge en España un incentivo fiscal a la I+D+I fue en la **Ley 61/1978, de 27 de diciembre, del Impuesto sobre Sociedades**⁴⁰. El tratamiento fiscal para actividades de I+D+I se recoge en la **Ley 43/1995 del 27 de diciembre del Impuesto de Sociedades (LIS)**⁴¹, que es aplicable a las empresas ubicadas en todo el territorio español excepto en las comunidades de Navarra y País Vasco que, por estar sujetas a la Ley Foral, tienen un tratamiento aún más favorable en la aplicación de estas deducciones. Una legislación abierta, con amplias ventajas fiscales para todo tipo de empresas.

El actual sistema de incentivos fiscales a la innovación, regulado por la **Ley 55/1999, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social**⁴², cubre algunas carencias detectadas en el anterior sistema ampliando la definición de actividades de I+D+I sujetas a deducción, extendiendo el concepto de desarrollo e introduciendo el de innovación

³⁹ La legislación actual define las actividades deducibles como I+D+I y los porcentajes de deducción aplicables en cada caso. La principal dificultad identificada por las empresas para la aplicación de esta Ley es la correcta calificación de las actividades realizadas como I+D+I o no deducibles. Según la legislación:

- ⇒ Serán *actividades de I+D* aquellas que impliquen una novedad de conocimiento o tecnología a nivel internacional o de sector.
- ⇒ Serán *actividades de innovación tecnológica* aquellas que impliquen una novedad técnica subjetiva para la empresa, es decir que el producto o proceso sea nuevo para la empresa con independencia de su existencia anterior en el mercado.

⁴⁰ BOE nº 312 de 30/12/1978

⁴¹ BOE nº 310 de 28/12/1995

⁴² BOE nº 312 de 30/12/1999

tecnológica.

La introducción de los nuevos conceptos deducibles (proyectos externos, gastos de personal investigador, adquisición de tecnología avanzada, certificación de normas de calidad, diseño industrial e ingeniería de procesos), supone una importante mejora en la utilización de los incentivos fiscales.

En el artículo 35 del *Real Decreto Legislativo 4/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Impuesto sobre Sociedades*⁴³, se recogen tales beneficios fiscales⁴⁴.

Para una correcta gestión de la aplicación de las deducciones fiscales, los pasos que se han de seguir son:

- ↳ Identificar los proyectos y actividades realizados por la empresa que hayan implicado un reto técnico.
- ↳ Calificar los proyectos y actividades identificados como “*proyectos de investigación y desarrollo*” si contienen novedades científicas o técnicas, o como “*proyecto de innovación tecnológica*” si contienen novedades subjetivas en el ámbito empresarial. En caso de duda, es aconsejable recurrir a uno de los mecanismos de consulta que son de carácter vinculante para la Administración Tributaria.
- ↳ Elaborar la documentación justificativa de cada uno de los proyectos. La documentación incluirá una memoria del proyecto, los resultados obtenidos, información relativa a la novedad del proyecto (patentes solicitadas, artículos publicados, catálogo de nuevos productos, descripción de nuevos procesos...), información adicional sobre su ejecución y copias de las facturas imputadas al proyecto (memoria, justificantes de ejecución, facturas...).
- ↳ Calcular el coste de las actividades deducibles de cada proyecto. El coste de un proyecto incluye los gastos de personal, amortización de equipos, materiales utilizados, actividades subcontratadas y gastos indirectos (estos últimos siempre y cuando puedan imputarse individualizadamente a un proyecto concreto).
- ↳ Aplicar el porcentaje de deducción correspondiente.
- ↳ Verificar que la deducción no supera el límite que permite la legislación.
- ↳ Aplicar la deducción sobre la cuota íntegra ajustada o diferirla en el caso de que la cantidad deducible exceda el límite.

Ventajas e inconvenientes de los Incentivos Fiscales a la I+D+I

Como **ventajas** adicionales de los incentivos fiscales podemos apuntar que:

- Suponen una medida de estímulo con efectos inmediatos.
- Son compatibles con las subvenciones de los programas públicos y, a diferencia de estas, su aplicación es libre y general, al no estar sometidos a concurrencia competitiva con un presupuesto predefinido. Además son instrumentos orientados por el mercado, ya que la industria decide en qué proyectos y en qué áreas debe invertirse en I+D, esto es, se aplican por igual a los diferentes sectores empresariales, áreas de conocimiento tecnológico, tamaño de empresa y ubicación geográfica, de modo que puede aplicarla cualquier empresa que presente el Impuesto sobre Sociedades.
- Suelen dar más estabilidad que las subvenciones, que pueden fluctuar anualmente y dificultar que las compañías confíen en ellas plenamente para asumir riesgos en proyectos a largo plazo.

⁴³ BOE nº 61 de 11/03/2004

⁴⁴ En el Anexo II se ha incluido una descripción detallada de las deducciones fiscales que las empresas pueden obtener en España por la realización de actividades de I+D+I.

- Tienen un carácter horizontal, en el sentido de que no existe intervención pública en la selección de los proyectos que se van a beneficiar de los mismos, lo que hace que sean más neutrales (dado que no existe discrecionalidad en la asignación de las ayudas), más predecibles para las empresas y que tengan unos menores costes administrativos.
- Las deducciones se pueden aplicar con independencia de que los resultados de los proyectos culminen con éxito; es decir, fiscalmente se incentiva el esfuerzo realizado en I+D+I, con independencia del éxito o fracaso.
- Protegen la confidencialidad de las actuaciones empresariales, ya que no debe hacerse pública la relación de proyectos realizados.
- Respetan la autonomía empresarial de decisión sobre su política de innovación ya que, a efectos fiscales, no se priorizan temáticamente los proyectos. Incentivan por tanto todas las áreas de innovación de la compañía.
- Dependen de la actividad empresarial, ya que la deducción fiscal es proporcional al gasto de I+D+I incurrido de forma que, a mayor gasto, mayor deducción hasta alcanzar un porcentaje límite de la cuota íntegra. Además, cabe su utilización en ejercicios posteriores.
- Se aplican a todo el gasto cuando se trata de proyectos de acuerdo con la definición de I+D.

La principal **objeción** a los incentivos fiscales a la I+D+I deriva en:

- La dificultad que encuentran las empresas a la hora de identificar y calificar las actividades como de I+D+I, puesto que no existen criterios únicos y consensuados para definir cuando un proyecto se puede considerar Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica.
- El hecho de que sean precisamente las empresas quienes decidan los proyectos de I+D que van a llevar a cabo dado que, desde un punto de vista social, los proyectos que deberían ser incentivados son precisamente aquellos en los que exista un mayor diferencial entre el rendimiento público y el rendimiento privado.
- Este tipo de ayudas resultan relativamente inefectivas para incrementar el gasto en I+D empresarial, puesto que la elasticidad de respuesta del gasto es muy reducida especialmente en los primeros años de implementación del incentivo.
- Los efectos de los incentivos fiscales son distintos entre los diferentes segmentos empresariales dado que, a menos que exista un reembolso completo, muchas empresas no serán capaces de aprovechar totalmente el incentivo fiscal, al no tener suficientes beneficios sujetos a impuestos.
- La definición de lo que se entiende por actividades de investigación, desarrollo e innovación o la existencia de límites a la deducción máxima también pueden afectar de manera diferente a cada empresa.
- Los cambios relativamente continuos que se están produciendo en la legislación que regula estas deducciones, provocan un desconocimiento por parte de las empresas para las que, además, resulta de difícil comprensión e interpretación.
- Hay que llevar a cabo una adecuada justificación documental de los proyectos (documentación contable, informes técnico - fiscales, ...). Es recomendable documentar el gasto por proyectos generando unos informes técnicos que justifiquen la deducción realizada.

Por inconvenientes como estos, gran parte de las empresas llegan a la conclusión de que el incentivo ofrecido no compensa el esfuerzo que supone disfrutar de estos beneficios fiscales lo que, finalmente, se traduce en una disminución de la efectividad de las medidas [Gunz et al. (1996)].

Como ya se ha comentado previamente, Corchuelo y Martínez (2009) indican que, aunque las empresas valoran positivamente los beneficios que puede reportar la aplicación de los incentivos fiscales, existen ciertas dificultades para su aplicación que justifican la reducida

aplicación de los incentivos fiscales por las empresas españolas, tales como la falta de información, la falta de recursos y la no obtención de resultados relacionados con la innovación.

Ahora bien, a pesar de estas consideraciones, y según datos de la OCDE, España es uno de los países que provee más incentivos fiscales a la I+D+I tanto para pequeñas como grandes empresas.

II.8.1.4. Capital riesgo⁴⁵

Siguiendo la distinción existente en EEUU, la literatura tiende a denominar *Capital Riesgo* (*Venture Capital*) a la actividad financiera consistente en la toma de participaciones temporales y minoritarias en pymes en proceso de arranque o crecimiento, con objeto de obtener algún beneficio del éxito de las mismas y que, además de capital, aporta a las empresas participadas un valor añadido en forma de apoyo gerencial. Se denomina en cambio *Capital Inversión* (*Private Equity*), la actividad financiera consistente en la creación de una cartera de acciones de empresas no cotizadas en los mercados oficiales que pretende, en principio, una estancia temporal en las participadas, y que aporta a la empresa participada, además de capital, un valor añadido en la gestión.

Tal y como indica COTEC en los diferentes informes emitidos (1998, 2004 y 2009) y autores como Hall y Lerner (2009); el Capital Riesgo es una de las principales fuentes de financiación de empresas innovadoras en proceso de arranque o de crecimiento, especialmente en empresas de los sectores de alta tecnología. Puede definirse como una actividad financiera orientada a la provisión de recursos a medio y largo plazo, con carácter temporal y generalmente de forma minoritaria, a empresas que, por su tamaño, no pueden aspirar a entrar en el mercado de valores para vender con plusvalías a medio y largo plazo. Esta inversión está orientada, tanto al apoyo en la creación de nuevas empresas, como a potenciar el crecimiento de compañías ya establecidas o la adquisición de paquetes accionariales con el fin de garantizar la sucesión empresarial.

En la financiación empresarial mediante capital-riesgo se identifican claramente tres elementos distintivos: el inversor, el receptor y el intermediario.

- El *inversor* constituye la llamada fuente de capital-riesgo; toma participaciones temporales y minoritarias en las empresas y, además de capital, aporta a las empresas participadas un valor añadido en forma de apoyo gerencial, aportando credibilidad frente a terceros y ofreciendo apoyo gerencial y asesoramiento empresarial ante situaciones difíciles como valor añadido. El perfil del inversor es muy diverso y abarca desde el inversor público (Estado, Comunidad Autónoma) hasta el privado (bancos, particulares independientes, fondos de pensiones, etc.),

El objetivo básico es por tanto que, con la ayuda del capitalista de inversión, la empresa crezca, su valor en el mercado aumente y que, una vez madurada la inversión, el capitalista de inversión pueda revender dicha participación y obtener una plusvalía.

La voluntad del inversor de capital riesgo, en cuanto a la permanencia en la empresa, se plantea en un entorno que va de 3 a 10 años, ya que lo que se pretende es ofrecer al empresario una financiación alternativa a los préstamos a corto plazo, permaneciendo el tiempo suficiente en la empresa para que madure la inversión.

El capitalista de inversión, a diferencia del tradicional prestamista o el inversor bursátil, no es un socio pasivo, sino que se involucra en la actividad empresarial aunque sin intervenir en los procesos de la operativa diaria.

- Las *empresas receptoras* de este capital son, por lo general, jóvenes, portadoras de proyectos innovadores para fabricar nuevos productos, con alto potencial de crecimiento, poco personal pero muy especializado, dirigidas por un propietario/empresario y, al ser de dimensión pequeña o mediana, su tamaño no les permite obtener recursos en el mercado de valores.
- Para relacionarse con el pequeño y mediano empresario (las empresas receptoras de fondos), el inversor, o fuente de capital riesgo, suele utilizar un *intermediario* para llevar a cabo la financiación, que es la *Sociedad Capital Riesgo* (SCR). Se trata de sociedades anónimas que invierten sus propios recursos en las empresas innovadoras con el objeto de hacer de intermediarios entre los inversores, que buscan altos beneficios, y los promotores de la empresa, que buscan capital para financiar algo que frecuentemente es sólo una idea prometedor; garantía a la que los banqueros

⁴⁵ En el Anexo II se han incluido las opciones que existen en España para facilitar la financiación mediante instrumentos de capital riesgo

tradicionales no conceden valor. A cambio de ese capital los promotores de las empresas innovadoras entregan parte de sus derechos de propiedad sobre la compañía (a menudo el 50%).

Los *Fondos Capital Riesgo* (FCR) son otro instrumento de capital-riesgo. Poseen el mismo objeto que las Sociedades Capital Riesgo pero, como fondos patrimoniales que son, deben ser administrados por una Sociedad Gestora de Capital Riesgo (SGCR).

Por tanto, el Capital riesgo constituye una actividad financiera especializada que, por una parte, permite canalizar fondos hacia PYMES innovadoras mediante adquisición de participaciones en su capital social de forma minoritaria y temporal y, por otra, proporciona al inversor como contrapartida por el riesgo asumido una ganancia a largo plazo, ganancia que se traduce en plusvalías si se trata de inversores privados, y regeneración del tejido empresarial si son públicos.

EL SECTOR DE CAPITAL RIESGO EN ESPAÑA

El sector de Capital Riesgo en España, tal y como se recoge en el informe de ASCRI (2009), está siendo uno de los grandes protagonistas de la economía española en los últimos años. La favorable trayectoria de este activo financiero ha facilitado la convergencia hacia los mercados líderes de Capital Riesgo en Europa, no solo por los niveles alcanzados en las distintas magnitudes, sino por introducir de manera cada vez más habitual tendencias de los mercados más desarrollados. Desde el año de su "nacimiento" en 1986 se han invertido 28.000 millones de euros en un total de 5.024 compañías, la mayor parte financiando la expansión y desarrollo de empresas. A finales del año 2008 unas 2.500 compañías españolas siguen teniendo en su accionariado a una o varias entidades de Capital Riesgo. La participación media en dichas empresas se estimó en el 44%, derivándose un efecto multiplicador sobre otros inversores de 2'3 euros por cada euro invertido por una entidad de capital riesgo.

En el año 2008, 789 empresas se han beneficiado del Capital Riesgo, recibiendo una inversión total cercana a los 3.026 millones de euros. Aunque suele hablarse de las grandes operaciones realizadas por el sector, es necesario precisar que el 70% de las empresas financiadas por Capital Riesgo en el año 2008 recibieron menos de 1 millón de euros. Por ello podemos afirmar que el Capital Riesgo se dirige fundamentalmente a las pymes, haciéndolas crecer y dotándolas de mayor solidez. Sólo 7 operaciones recibieron más de 100 millones de euros de capital en el último año.

Como aspectos destacables de la situación del capital riesgo en España, podríamos indicar que el capital riesgo en España está concentrado en relativamente pocos operadores, con una gestión elevada de fondos. De hecho, actualmente, el sector cuenta en España con 173 inversores de Capital Riesgo para desarrollar la actividad, permitiendo a empresas de características muy diversas poder acceder a esta fuente de financiación.

TIPOS DE INVERSIONES

A la hora de clasificar las inversiones no es válido fijarse en referencias de tamaño. Lo habitual es tomar como referencia el estado desarrollo de la empresa en el momento en que recibe los recursos. Por tanto, en función de la etapa que atraviesa la empresa participada, la actividad de capital riesgo puede adoptar diferentes denominaciones:

Tabla II.8.1.4-1. Tipo de inversiones de Capital Riesgo

Denominación	Etapa de la empresa	Financiación
Capital semilla	Creación	Constitución y primeras inversiones en I+D
Puesta en marcha	Inicio de actividades	Desarrollo de prototipos y lanzamiento comercial de productos
Expansión	Expansión y consolidación	Expansión
Buy Out – Buy In	Actividad	Adquisición de la participación por los directivos
Reorientación	Dificultades	Cambio de orientación
Capital de sustitución	Conflictos entre accionistas activos y pasivos	Cambio de inversores

Fuente: Elaboración propia

↳ Capital semilla (*Seed*)

Es una inversión en la que existe un elevado riesgo tecnológico. La aportación de recursos es anterior al inicio de la producción y distribución masiva del producto o servicio.

Es una aportación que puede tener destinos muy diversos y que van, desde la propia definición del producto o servicio, hasta la prueba de un prototipo o la elaboración de un estudio de mercado.

Los volúmenes de inversión requeridos suelen ser reducidos en relación con los necesarios en las siguientes fases. Por ello, el inversor debe anticipar las necesidades futuras de recursos y los potenciales.

↳ Puesta en marcha (*Start-up*)

Financiación del inicio de la producción y de la distribución. Se participa en empresas de nueva o muy reciente creación, considerándose como tales todas aquellas que todavía no han empezado a generar beneficios.

La inversión en esta fase tiene un largo período de maduración y también suele requerir la inyección de recursos posteriormente para financiar el crecimiento.

↳ Expansión

Apoyo financiero a una empresa que posee ya una cierta trayectoria para posibilitar su acceso a nuevos productos y/o mercados, o el crecimiento en los que está introducida. Se trata de inversiones de menor riesgo y mayor volumen.

El menor riesgo viene dado por la existencia de datos históricos y referencias de proveedores, clientes y entidades financieras que reducen considerablemente la incertidumbre. No obstante, el riesgo sigue existiendo por el cambio de dimensión que se pretende conseguir.

Recibe el nombre de financiación puente (*Bridge financing*) toda inversión de expansión que pretenda la toma de participación en una empresa como paso previo a su entrada en los mercados de valores.

↳ Adquisición con apalancamiento (*Leveraged/Management Buy-Out* y *Management Buy-In*)

Se trata de apoyar la compra de empresas por equipos directivos en la que una parte sustancial del precio de la operación es financiada con deuda, en parte garantizados por los propios activos de la empresa adquirida, y con instrumentos que están a medio camino entre los recursos propios y ajenos (*financiación de entresuelo* o *mezzanine financing*).

Existen distintas modalidades, como los *Management Buy-Out* (MBO), en los que los adquirentes pertenecen al equipo directivo de la propia empresa; o los *Management Buy-In* (MBI), en los que los adquirentes pertenecen al equipo directivo de otra empresa distinta; o una mezcla de ambas: *Buy-In Management Buy-Out* (BIMBO).

↳ Reorientación (*Turnaround*)

Financiación de un cambio de orientación en una empresa en dificultades. Normalmente lleva aparejado un cambio en el equipo directivo, por lo que algunas operaciones aparecen englobadas entre los MBI.

↳ Capital de sustitución (*Replacement*)

El inversor de capital riesgo entra en el capital de una empresa para ocupar el lugar de un grupo de accionistas, por lo que no supone una entrada de nuevos recursos en la empresa. El papel del inversor financiero en este caso será sustituir a un grupo de accionistas, generalmente pasivos, para dar un nuevo empuje a la empresa. Este tipo de operaciones suelen producirse en empresas familiares en segunda o tercera generación con la vista puesta en dos logros:

- Eliminar la existencia de conflictos de interés entre dos tipos de accionistas: activos, involucrados en el futuro de la empresa, y pasivos, deseosos únicamente de maximizar el dividendo a corto plazo.
- Profesionalizar la empresa, evitando que los cargos de responsabilidad sean asumidos por personas sin el perfil adecuado.

El resultado de ambas acciones debería traducirse en un mayor valor de la empresa.

Suele ser habitual que el inversor financiero amplíe posteriormente su participación para facilitar la expansión de la empresa. Por ello, las estadísticas de algunas de estas operaciones están ocultas tras inversiones de expansión.

FASES EN LA SOLICITUD DE UNA INVERSIÓN DE CAPITAL RIESGO

Al plantearse la realización de una inversión de este tipo, se dan varias etapas:

- a) Selección del proyecto: la sociedad de capital riesgo valora la rentabilidad y potencial del proyecto analizando la calidad del equipo directivo, el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) del proyecto, patentes en cartera, potencial de mercado, etc.
- b) Análisis del Plan de Empresa: se analiza la viabilidad técnica y económica del proyecto y se elabora un plan de negocio (Business Plan) que debe recoger datos de la empresa, del equipo directivo, previsiones de ventas y cuentas de resultados, balances, flujos de caja, origen y aplicación de fondos, etc.
- c) Negociación del precio de entrada y materialización de la operación: aceptado el proyecto, se negocia el coste de participación que se adquiere y los servicios accesorios que se obliga a prestar.
- d) Salida o desinversión: la sociedad riesgo vende su participación cuando entiende que ya se ha desarrollado la empresa o se ha revalorizado lo suficiente.

UN CASO PARTICULAR: LOS BUSINESS ANGELS

Los *Business Angels* son inversores particulares que aportan directamente recursos propios y su experiencia a empresas nuevas o en crecimiento, con intención de obtener rentabilidad. Al igual que las entidades de capital riesgo, se trata de inversores que apuestan por un proyecto empresarial, sin involucrarse en el día a día, pero aportando un valor añadido.

Las principales características que les diferencian de los inversores de capital riesgo institucional son:

- Asignan su propio dinero, mientras que las entidades de capital riesgo suelen invertir recursos de terceros (inversores institucionales, entidades financieras, empresas, etc.).
- Son inversores, generalmente antiguos emprendedores, que proporcionan no solo capital, sino su experiencia en gestión empresarial, por lo cual se les ha definido como "capital inteligente".
- Invierten sólo en zonas próximas a su lugar de residencia.
- Los importes invertidos suelen ser sustancialmente inferiores a la media que dedican las entidades de capital riesgo en cada operación.
- Están dispuestos a entrar en etapas más tempranas de la vida de una empresa.
- Aunque existe la misma preocupación por la "des-inversión", suelen ser más pacientes

que los inversores de capital riesgo ya que su horizonte de inversión es a largo plazo y varía entre 5 y 10 años.

- No realizan análisis tan detallados como los que efectuarían los inversores de capital riesgo.
- Aceptan rentabilidades esperadas inferiores a las de las entidades de capital riesgo. No tienen grandes expectativas en términos de dividendos y si en obtener un importante rendimiento en la venta de sus acciones.
- Sus decisiones de inversión pueden verse afectadas por motivaciones no estrictamente financieras de signo muy diverso (desarrollo económico de su zona de residencia, satisfacción profesional, vinculación familiar, etc.).
- Los *Business Angels* tienen diferentes razones a la hora de invertir. No se guían únicamente por motivaciones financieras, sino que "sienten" que pueden contribuir con mucho más a las empresas. Este tipo de inversores se sienten atraídos por el desafío personal de verse involucrados en la evolución de la empresa y en el éxito de ésta. El factor más decisivo a la hora de elegir un proyecto es la afinidad personal con el emprendedor y el compromiso personal y financiero de éste en el proyecto. Una vez superados satisfactoriamente estos dos requisitos, emprendedor e inversor trabajan conjuntamente en el diseño/mejora del plan de negocios. Los *Business Angels* señalan como segundo factor relevante en la decisión su conocimiento del sector y del mercado.

El fuerte compromiso del Business Angels con el proyecto queda patente a través del tamaño de la participación que toman de la empresa. Sin buscar el control, su participación media se cifra en un 35%, dependiendo de la percepción del riesgo del proyecto y del mercado. En muchos casos participan en posteriores rondas de capital y aceptan una reducción en su porcentaje de participación por la entrada de otros socios.

Existen a nivel Europeo distintas redes de Business Angels. En Bruselas está ubicada la European Business Angels Network (EBAN), constituida como una asociación que actúa como red de redes a nivel europeo, con el objetivo de liderar y representar al sector de la investigación privada y dar visibilidad al valor añadido que suponen los Business Angels y las redes.

En definitiva, la aportación de recursos financieros mediante la participación temporal en el capital de las empresas incrementa la estabilidad económico-financiera de las empresas, a la vez que el capital de riesgo es un reconocido catalizador de la innovación que contribuye a que las ideas innovadoras satisfagan las expectativas de inversores dispuestos a correr un riesgo invirtiendo en nuevos y prometedores desarrollos.

II.8.1.5. Sociedades de Garantía Recíproca⁴⁶.

Las Sociedades de Garantía Recíproca (SGR), reguladas por la **Ley 1/1994 de 11 de marzo**⁴⁷, son Entidades Financieras⁴⁸ constituidas, generalmente, por pequeños y medianos empresarios (PYMES), con el fin de facilitarse su acceso al crédito y mejorarse sus condiciones generales de financiación. Dicho de otro modo, la "garantía recíproca" constituye otra forma de facilitar financiación a las PYMES innovadoras ante de la falta de garantía de estas para responder ante las entidades de crédito. Para conseguir estos objetivos, las SGR desarrollan un conjunto de funciones que se podrían sintetizar en:

⁴⁶ En el Anexo II se ha incluido una relación de las principales opciones que ofrecen en España las Sociedades de Garantía Recíproca, para facilitar la financiación

⁴⁷ BOE nº 61 de 12/03/1994

⁴⁸ Son consideradas entidades financieras y, como tales, se encuentran inscritas en el Registro Oficial de Entidades Financieras y están bajo la supervisión y el control del Banco de España.

- Prestación de garantías y avales solidarios ante las Entidades de Crédito y Ahorro.
- Negociación de líneas financieras en mejores condiciones de coste y plazo que las que obtendrían a nivel individual.
- Canalización de subvenciones y líneas de financiación subsidiarias.
- Tramitación de todo tipo de subvenciones.
- Información y Asesoramiento Financiero.
- Formación Financiera.

Por tanto, estas sociedades no realizan inversiones en el capital de la empresa innovadora, sino que se limitan a prestar el servicio de dar soporte financiero mediante garantías o avales que respaldan los créditos.

Una sociedad de garantía recíproca está configurada por dos tipos de socios: partícipes y protectores.

- *Socios partícipes*: son aquellos a cuyo favor se prestan las garantías. Las PYMES que así lo desean pueden convertirse en socios partícipes aportando, al menos, el 25%. Realizada la operación, el socio partícipe puede pedir el reembolso de su aportación quedando desligado y perdiendo la garantía.
- *Socios protectores*: son instituciones públicas (administración estatal y autonómica, cámaras de comercio, etc.) que participan en el capital social y que en ningún caso pueden disfrutar de la garantía para sus operaciones.

OBJETIVOS DE LAS SGR

- ⇒ Otorgar a las pymes los avales necesarios para facilitar su acceso al crédito, en función de su propia viabilidad económico-financiera y no tanto por su solvencia patrimonial.
- ⇒ Facilitar a las pymes, generalmente dependientes en exceso de recursos financieros a corto plazo, el acceso a un crédito a medio y largo plazo que permita adecuar su estructura financiera.
- ⇒ Facilitar el acceso a las líneas de financiación en mejores condiciones que las que conseguían por sí solas en el mercado actuando, tanto a través de la negociación de convenios crediticios con las entidades de Crédito y Ahorro, como en el desarrollo de sus posibilidades de actuación como red natural para distribuir y acercar a las Pymes las líneas de financiación privilegiada que puedan existir en el mercado.
- ⇒ Prestar información y asesoramiento financiero a todos sus socios partícipes, así como otros servicios que puedan contribuir a la consolidación y desarrollo de las Pymes, mejora de su gestión y reducción de costes.

VENTAJAS DE LAS SGR

- ⇒ Mejora de garantías.
- ⇒ Posibilidad de acceder a las líneas de crédito a las que la Pyme no puede acceder de forma aislada, por carecer de las garantías exigidas por las Entidades de Crédito.
- ⇒ Posibilidad de acceder a créditos de mayor importe o plazo, al eliminar las limitaciones que pudieran surgir de las garantías ofrecidas por la empresa.
- ⇒ Posibilidad de evitar la aportación de garantías reales y, por tanto, sus efectos negativos sobre la capacidad de expansión futura de la empresa.
- ⇒ Mayor plazo de financiación y menor coste financiero.
- ⇒ Acceso a financiación privilegiada.
- ⇒ Agilizan la concesión de créditos.
- ⇒ Asesoramiento financiero.

- ⇒ Estudian la viabilidad del proyecto de inversión.
- ⇒ Se constituyen como socios de la empresa innovadora.
- ⇒ Ayudan a PYMES sobre ayudas y oportunidades de negocio.

FASES EN EL DESARROLLO DE UNA OPERACIÓN DE AVAL ENTRE UN SOCIO PARTICIPE Y UNA SGR

El desarrollo de una operación de aval entre un socio partícipe y una SGR, está compuesto de las siguientes operaciones:

1. Solicitud del aval: adquirir la condición de socio partícipe, desembolso de la cuota estipulada y pago de la comisión de estudio.
2. Estudio de la solicitud: viabilidad del proyecto, capacidad de equipo directivo, solvencia económica.
3. Firma de la operación. La empresa suscribe su participación definitiva en el capital social de la sociedad de garantía recíproca (socio partícipe).
4. Abono de la comisión del aval: se devenga anualmente y se calcula como un porcentaje del riesgo vivo de cada anualidad.
5. Prestación del aval: se hace por el partícipe ante la entidad de crédito que concede el préstamo.
6. Seguimiento de la operación: asesorar para contribuir a su solvencia.
7. Cancelación del aval: después de devolver el crédito puede solicitar el desembolso de su cuota social.

II.8.1.6. Mercado de capitales

Prácticamente la totalidad de los expertos en financiación, coinciden en que una de las condiciones básicas para el rápido desarrollo de proyectos innovadores es la existencia de un mercado capaz de dar liquidez a los inversores y posibilitar las desinversiones en un período de tiempo razonable. Nos referimos a los denominados Mercados de Capitales, que constituyen una fuente importante de financiación para las empresas innovadoras, al ser un tipo de mercado financiero en el que se facilitan medios de financiación a medio y largo plazo, canalizando así la oferta y la demanda de préstamos financieros.

Podríamos decir que los Mercados de Capitales son sistemas de ahorro para el público y de financiación para las empresas. Permiten distribuir los ahorros y transformar depósitos improductivos en proyectos de inversión empresarial. Además reducen el riesgo de las empresas, al poder “atomizar” su capital y distribuirlo entre los inversores. Los Mercados de Capitales son asimismo poderosas máquinas de innovación que, bajo la premisa de la búsqueda de una financiación más baja o una rentabilidad más alta, inventan productos, procedimientos y algoritmos que permitan conseguir esos objetivos.

En los Mercados de Capitales se busca una provisión estable de fondos que permita ir saldando los distintos compromisos presentes y futuros que se vayan adquiriendo con los factores productivos. El objetivo es poder financiar operaciones que se encuentran en una fase muy alejada de su liquidación final. El demandante de dinero en este mercado carece de bienes líquidos con los que pagar a sus acreedores (proveedores de factores productivos): no acude al mercado de capitales para anticipar ningún importe dinerario, sino para lograr generar una riqueza adicional en el futuro.

Ahora bien, también es cierto que este instrumento está más dirigido a grandes empresas. De hecho, en la actualidad este tipo de financiación está limitado a un número reducido de PYMES:

- a) Por la pérdida de control al entrar numerosos accionistas en su capital social y
- b) Por los fuertes requisitos de publicidad y auditoría de cuentas.

En España existen tres tipos de mercados de valores: el Mercado Nacional Continuo, los mercados locales y los Segundos Mercados, que en EE.UU. (Nasdaq) y en Japón (Jasdaq), han tenido una gran importancia para la financiación de las empresas más innovadoras. A nivel europeo existe el EASDAQ (European Association of Securities Dealers Automated quotation), mercado de valores especializado en empresas innovadoras de alto crecimiento.

Los segundos mercados surgieron como un mecanismo orientado a posibilitar la admisión a cotización de empresas que, difícilmente, pueden acceder a los mercados oficiales debido a los requerimientos de admisión imperantes en los mismos. En otras palabras, han venido a responder a la creciente necesidad de dinamizar la creación y el acceso al mercado de capitales de las PYMES, al estar éstas más capacitadas para el fomento del empleo y la innovación.

Las condiciones para la admisión a cotización en el segundo mercado se tratan de adecuar a las características de las PYME.

A pesar de querer rellenar el hueco existente entre los mercados de valores oficiales y los mercados informales y no regulados, en los que empresas e inversores intercambian acciones, los segundos mercados han registrado un escaso éxito en Europa. España no ha constituido una excepción a este comportamiento. Se trata de un mercado muy marginal, esgrimiéndose como razones de su fracaso la exigencia de un capital muy reducido para garantizar la liquidez en Bolsa de una sociedad, la escasa diferencia respecto al capital mínimo para cotizar en el primer mercado, la no existencia de ventajas fiscales, etc. Este hecho supone un problema para la innovación, ya que los Segundos Mercados se concibieron como una vía de acceso de las PYME a capital y financiación, tanto para propósito general como para sus procesos de innovación.

CLASIFICACIÓN

Atendiendo a distintos factores, pueden establecerse diversas clasificaciones de los mercados de capitales.

↳ En función de los que se negocia en ellos:

- Mercados de valores (instrumentos de renta fija y de de renta variable)
- Mercado de crédito a largo plazo (préstamos y créditos bancarios).

↳ En función de su estructura:

- Mercados organizados
- Mercados no-organizados ("Over The Counter")

↳ En función de los activos:

- Mercado primario: el activo es emitido por vez primera y cambia de manos entre el emisor y el comprador (ej: Oferta Pública de Venta en el caso de renta variable, emisión de bonos en el caso de renta fija)
- Mercado secundario: los activos se intercambian entre distintos compradores para dotar de liquidez a dichos títulos y para la fijación de precios.

II.8.2. Instrumentos no financieros de fomento de la I+D+I

Tal y como se recoge en el informe COTEC (2000), los instrumentos financieros juegan un papel importante en la medida en que abaratan el coste de la I+D+I y, por tanto, estimulan a las empresas a incrementar el gasto en estas actividades. Sin embargo existen otros mecanismos que estimulan las actividades de I+D+I en las empresas, favoreciendo su rentabilidad privada y proporcionando a la innovación la difusión adecuada, y ello sin suponer costes financieros directos para el sector público: facilitan la apropiabilidad de los resultados protegiendo así los derechos del innovador a la vez que suponen un instrumento de difusión (a través del sistema de patentes), contribuyen a la «internalización» de los efectos externos positivos o *spillovers* asociados a la innovación (por ejemplo, fomentan la investigación conjunta), o incentivan la aplicación de los nuevos descubrimientos tecnológicos (estimulando la difusión de tecnología).

II.8.2.1. Patentes e innovación

Las patentes representan la culminación del esfuerzo llevado a cabo por las organizaciones y ponen de manifiesto, no solo la intensidad de su actividad inventiva sino también, la capacidad de implementar las propias competencias tecnológicas.

De entre todos los problemas que dificultan la obtención de fondos para las actividades tecnológicas, el primero que se suele destacar es el relacionado con la apropiabilidad de los resultados de la innovación. El output de las actividades de I+D+I es información y conocimiento, que se presenta con características de bien público. La no rivalidad de dicho conocimiento, además de la presencia de externalidades (la utilización por una empresa de la información no impide el que otras empresas hagan igualmente uso de ella), hace difícil la apropiabilidad de los beneficios esperados por parte del inversor que, en consecuencia, tenderá a invertir en menor intensidad. El sistema de patentes permite a las empresas que hayan obtenido un resultado de I+D+I apropiarse del mismo y, además, el propietario de la patente tiene la posibilidad de conceder licencias a otras empresas, permitiéndoles así la utilización de la innovación a cambio de un cierto pago. De esta forma, las patentes constituyen a su vez un instrumento para la difusión de nuevos conocimientos y tecnologías.

Como se indica en el informe de COTEC (2000), una patente es un documento emitido por una agencia estatal autorizada, que otorga el derecho de excluir a cualquier otro de la producción o utilización de un nuevo mecanismo, aparato, o proceso durante un número de años establecidos. El derecho se otorga al inventor de este mecanismo o proceso después de un examen que se centra tanto en la novedad del invento como en su utilidad potencial. El derecho asociado a la patente puede ser asignado por el inventor a alguien diferente, y/o vendido o cedido con licencia para que lo utilice otra persona. El propósito declarado del sistema de patentes es incentivar la invención y el progreso técnico, proporcionando un monopolio temporal para el inventor y obligando a revelar en las primeras fases la información necesaria para la producción de este bien o el funcionamiento del nuevo proceso.

Ahora bien, sólo una parte de las innovaciones se patentan y ello debido a varias razones:

- La existencia del secreto industrial como mecanismo alternativo a la patente para proteger las invenciones, lo que puede ser debido al hecho de que las expectativas de beneficios económicos no justifiquen los gastos que ocasionan las patentes, a la posible facilidad de que los competidores puedan inventar alrededor de las patentes ya registradas y con costes bajos (débiles costes de imitación), o bien a la existencia de diversos desarrollos avanzados en algunos campos tecnológicos que no son contemplados de forma adecuada por la legislación sobre patentes.
- La no patentabilidad de algunas invenciones, bien porque la legislación las excluye expresamente, bien porque no cumplen alguno de los requisitos necesarios (novedad, aplicación industrial, etc.).
- El excesivo acortamiento del ciclo de vida de los productos en algunos sectores económicos.
- El bajo nivel de explotación comercial de la innovación, que no justifica los costes en que hay que incurrir para la obtención de la patente.

Por lo tanto, en la práctica, las empresas no siempre acuden a la patente para proteger los resultados de sus investigaciones, puesto que no todas las innovaciones son técnicamente patentables, ni todas las empresas toman la iniciativa de proteger sus innovaciones. Ahora bien, en general, incluso las innovaciones no patentadas conllevan rendimientos para sus inventores, al menos por un cierto período de tiempo, pues los imitadores pueden observar una innovación con cierto retraso, o puede que no tengan el modo de copiarla de forma inmediata, ya que no poseen el *know-how* necesario para hacerlo.

Las patentes, en general, desempeñan un papel desigual entre diferentes sectores o empresas, ya que se ha observado que la propensión a patentar difiere entre ellas. Ello es debido a que, como hemos comentado, algunas empresas prefieren mantener sus innovaciones en secreto antes que patentarlas. Otros sectores, como el de Farmacia o, más en general, el Químico, presentan una alta tendencia a patentar. De acuerdo con la Oficina Europea de Patentes, se observa un incremento en la proporción de solicitudes de patentes que provienen de las áreas de alto contenido tecnológico. Parece que, en términos agregados, cuanto mayor sea la inversión en I+D+I en un sector dado, mayor es la probabilidad de observar una mayor propensión a patentar.

Tal y como se desprende de OCDE (1997), según un estudio realizado en el sector manufacturero americano, el 65% de los sectores consideran las patentes un instrumento adecuado para proteger innovaciones en proceso, mientras que sólo el 33% lo considera útil para las innovaciones de producto. Un estudio realizado en 1994 en Alemania para pequeñas y medianas empresas con actividades de I+D+I, señala que un tercio de las empresas considera poco útil el sistema de patentes, ya que el ciclo de vida de un nuevo producto es menor que el tiempo requerido para que la patente sea aprobada (entre dos años y medio y tres años y medio). Una de las causas que se apuntan como explicación del descenso en la importancia de las patentes como mecanismo de protección de las innovaciones, es el incremento de los costes asociados desde principios de los años ochenta.

Los sistemas de patentes de los distintos países presentan diferencias significativas en algunos aspectos. En particular, existen diferencias en los procedimientos administrativos para la concesión, en la definición del titular de la patente, en las instituciones públicas encargadas de la gestión, en la duración, etc. Aunque los sistemas de patentes de los países europeos están prácticamente homogeneizados, presentan ciertas diferencias con países como Estados Unidos o Japón.

El sistema de patentes en España está regulado en la **Ley 11/1986 de 20 de marzo**⁴⁹, y su reglamento de ejecución por el **Real Decreto 2245/1986**⁵⁰. Los aspectos que trata en sus artículos regulan el procedimiento para solicitar una patente y su tramitación; establecen los requisitos que ha de cumplir una innovación para ser patentable y enumera aquellas que no lo son; por último regula el alcance, duración y requisitos para el mantenimiento de la patente.

Veamos a continuación en qué medida las empresas innovadoras han utilizado estos instrumentos para fomentar la I+D+I.

⁴⁹ BOE nº 73 de 26/03/1986

⁵⁰ BOE nº 261 de 31/10/1986

Tabla II.8.2.1-1. Empresas EIN que han solicitado patentes en el periodo 2005-2007

	Total	PYMES	Grandes
Empresas EIN (*) que han solicitado patentes	3.023	2.766	257
Número de patentes solicitadas (Total)	10.823	8.381	2.442
- en la Oficina española de patentes (OEPM)	7.705	6.353	1.352
- en la Oficina europea de patentes (EPO)	2.192	1.393	799
- en la Oficina americana de patentes y marcas (USPTO)	1.091	699	392
- en el Tratado de cooperación de patentes (PCT)	1.849	1.373	476
Empresas EIN que han registrado algún dibujo o modelo industrial	2.892	2.709	183
Empresas EIN que han registrado alguna marca	7.659	7.216	443
Empresas EIN que han reclamado derechos de autor	655	610	45

(*) EIN: Empresas innovadoras o con innovaciones en curso o no exitosas

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Como puede verse, son las pymes las que más patentes solicitan (más del 77% del total de patentes solicitadas son propuestas por pymes), siendo las más comunes las presentadas directamente por vía nacional en la OEPM, seguidas de las presentadas en la EPO y las solicitudes PCT. Este porcentaje aumenta a más de un 90% cuando nos fijamos en los registros de dibujos o marcas o la reclamación de derechos de autor llevados a cabo por pymes.

Si nos centramos en el sector de las Artes Gráficas, se cumplen las premisas anteriores aunque en este caso más del 90% de las solicitudes de patentes en el sector son realizadas por las pymes. Asimismo, son las empresas del subsector de Edición, impresión y reproducción (CNAE 22) las que más solicitudes de patentes presentan.

Además, en el CNAE 21 más del 80% de los registros de dibujos, modelos o marcas han sido llevados a cabo por pymes, porcentaje que supera el 95% para las empresas del CNAE 22.

Tabla II.8.2.1-2. Empresas EIN del sector de las AAGG que han solicitado patentes en el periodo 2005-2007

	CNAE 21			CNAE 22		
	Total	PYMES	Grandes	Total	PYMES	Grandes
Empresas EIN (*) del sector de las AAGG que han solicitado patentes	24	22	2	106	102	4
Número de patentes solicitadas (Total)	61	58	3	283	262	21
- en la Oficina española de patentes (OEPM)	57	54	3	246	231	15
- en la Oficina europea de patentes (EPO)	14	14	..	26	25	1
- en la Oficina americana de patentes y marcas (USPTO)	9	9	..	0	..	..
- en el Tratado de cooperación de patentes (PCT)	2	2	..	11	6	5
Empresas EIN que han registrado algún dibujo o modelo industrial	24	20	4	41	39	2
Empresas EIN que han registrado alguna marca	35	30	5	259	249	10
Empresas EIN que han reclamado derechos de autor	1	1	..	43	43	..

(*) EIN: Empresas innovadoras o con innovaciones en curso o no exitosas

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

II.8.2.2. Difusión de tecnología

Tal y como recoge COTEC (2000), los efectos socioeconómicos de las innovaciones tienen lugar, principalmente, cuando esas innovaciones son adoptadas por las empresas y/o consumidores. El ritmo y extensión de la difusión de las nuevas tecnologías en la economía determina, de manera crucial, su impacto en términos de empleo, competitividad, especialización productiva y bienestar social. Por este motivo, tan importante como las medidas encaminadas al fomento de la generación de innovaciones, son aquellas que fomentan la adopción y difusión de innovaciones.

Las causas más frecuentes por las que una empresa retarda la adopción de una nueva tecnología son: falta de información acerca de las tecnologías disponibles, elevados costes de aprendizaje y falta de capacidad para incorporar la tecnología. Por este motivo, los instrumentos públicos de difusión de la tecnología se han centrado en programas de información y conexión entre oferta y demanda tecnológica (reducción de asimetrías informativas) y en mejorar la capacidad de las empresas para adaptarse a los cambios que suponen las nuevas tecnologías (reducción de los costes de acceso a los conocimientos tecnológicos y mejora de su capacidad de absorción).

Lo que se busca por tanto mediante las políticas de difusión de la innovación es la extensión en el uso de una nueva tecnología entre los usuarios potenciales (consumidores o empresas), pues el desarrollo tecnológico no sólo depende del nivel de las tecnologías que se producen, sino también de la capacidad de la nación para aprovechar los resultados tecnológicos. Este es un proceso que puede tener una mayor o menor duración temporal, pero que rara vez es inmediato. De forma muy genérica podemos hablar de dos tipos de difusión de tecnología: la difusión no incorporada y aquella incorporada en bienes de capital.

La difusión de tecnología no incorporada consiste en la transmisión de conocimiento, que puede producirse a través del establecimiento de contratos de licencia o proyectos de investigación conjunta o, en contra de la voluntad del innovador, a través de procesos de imitación. Los efectos externos o *spillover* constituyen también un mecanismo importante en la difusión de nuevos conocimientos, siendo un mecanismo por el cual un nuevo conocimiento o tecnología desarrollado por una empresa puede ser aprovechado parcialmente por otras empresas o industrias.

Un aspecto relevante que ayuda a explicar los determinantes de la difusión de tecnología es la capacidad de absorción de las empresas, que incidirá en la rapidez con la que logran incorporar las nuevas tecnologías. Los gastos en I+D+I realizados por las empresas no solamente generan innovaciones, sino que también incrementan la habilidad de las empresas para explotar información que sea de dominio público.

Con respecto al nivel de información del organismo público encargado de la política de fomento en la adopción de innovaciones, puede ocurrir que este organismo esté peor informado sobre el mercado de la innovación que los oferentes y demandantes de dicho mercado. Cuando se da esta situación de desventaja informativa del organismo público, son necesarias ciertas precauciones en el diseño de políticas de fomento de la adopción de innovaciones. Si esa desventaja informativa no existe y la administración pública posee información completa sobre la demanda y costes de producción de la innovación, entonces escogerá aquella política que resulte óptima desde el punto de vista social (por ejemplo, la que maximice el bienestar social).

En general se constata que, en ausencia de intervención pública, el ritmo de difusión de la innovación será más lento del que aconsejaría el bienestar social. Aunque debe notarse que la maximización del bienestar social no implica una difusión de la innovación que sea lo más rápida posible. La rapidez de difusión deseable depende de factores relativos a los costes de producción de la innovación, de la existencia o no de aprendizaje con la experiencia, etc. Tampoco la maximización del bienestar social requiere que la difusión sea total. Puede haber empresas para las que la adopción de la innovación suponga mayores costes que beneficios. Inducir mediante incentivos económicos la adopción por parte de esas empresas puede suponer un desperdicio de recursos desde el punto de vista social.

En ocasiones existe poca información sobre la existencia de una innovación, sus particularidades, sus posibilidades de modificación para acoplarla a las necesidades concretas del usuario (su flexibilidad). En estos contextos los gobiernos han de poner en práctica políticas informativas para dar a conocer los nuevos avances y fomentar con ello la adopción de

innovaciones.

Políticas de difusión de tecnología

Una cuestión básica que se ha de plantear, es por qué los gobiernos se involucran (o deberían hacerlo) en los procesos de difusión tecnológica. La justificación clásica supone que estos procesos no se desarrollarán de forma óptima en ausencia de intervención pública y, en general, el sector público estará interesado en estimular los procesos de difusión y adopción de nuevas tecnologías. Las empresas pueden retardar la adopción de una nueva tecnología por varias causas:

- La falta de información acerca de las tecnologías disponibles.
- Aun en caso de conocimiento de la nueva tecnología, su incorporación puede suponer elevados costes de aprendizaje.
- Falta de capacidad tecnológica para incorporar la tecnología.

Por este motivo, los instrumentos públicos de difusión de tecnología se han centrado en programas de información y conexión entre oferta y demanda de tecnología, y en mejorar la capacidad de las empresas para adaptarse a los cambios que suponen las nuevas tecnologías.

Los programas e iniciativas gubernamentales encaminadas a promocionar la difusión de tecnología están orientados no solamente a la disseminación de la tecnología y el conocimiento, sino también a incrementar la capacidad de identificar, absorber e incorporar tecnologías en el largo plazo. De hecho, en OCDE (1997), se identifican distintos programas atendiendo a los fines que persiguen:

- Programas que mejoran la adopción y adaptación de tecnologías específicas.
- Programas que pretenden mejorar la capacidad de recepción de tecnología de las empresas, como proyectos de asistencia técnica, información sobre redes, etc.
- Programas que fomentan la capacidad de innovación de las empresas.

En el cuadro siguiente se muestra una clasificación de programas e iniciativas de difusión de tecnologías establecida en OCDE (1997):

Tabla II.8.2.2-1. Tipología de programas / iniciativas de difusión de tecnologías

Fines	Tipo de programas	Objetivos
Estimular la adopción y adaptación de tecnologías específicas	Tecnológico	Difundir una tecnología específica entre un amplio número de empresas y sectores. <i>Ej. Subsidios a proyectos de innovación tecnológica</i>
	Institucional	Promociona la transferencia de tecnología desde instituciones específicas (<i>OEPM, CDTI</i>).
	Sectorial	Difusión de tecnología hacia un sector industrial específico.
	Demostración	Demostración de la implementación práctica de las tecnologías.
Mejorar la capacidad receptora de la tecnología en las empresas	Asistencia técnica	Asistir a empresas en el diagnóstico de las necesidades tecnológicas y en la resolución de problemas. <i>Ej. MITyC, CDTI</i>
	Redes de información	Acceso a información sobre las fuentes tecnológicas (<i>OTRI</i>).
	Asistencia para proyectos de I+D+I a pequeña escala	Crear capacidades para el desarrollo tecnológico autónomo (<i>asistencia a pequeñas y medianas empresas</i>).
Impulsar la capacidad de innovación de las empresas	Planificar tecnologías sectoriales	Planificación sistemática para inversiones futuras en tecnologías estratégicas.
	Instrumentos de diagnóstico	Asistencia a las empresas para desarrollar innovaciones orientadas a la dirección.
	Benchmarking	Transmitir las mejores prácticas.
	Colaboración universidad/industria	Mejorar el conocimiento básico de la empresa. <i>Ej. PNIDI</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de OCDE (1997)

Un aspecto importante que hay que considerar en las políticas de difusión de tecnología es la notable desventaja con la que se enfrentan las pequeñas y medianas empresas: las grandes empresas disponen, por regla general, de las competencias y de los recursos necesarios para innovar, mientras que las PYMES tienen dificultades para reunir estas competencias y para movilizar estos recursos, por lo que son objeto privilegiado al que atienden los poderes públicos en este ámbito en todos los países. Siguiendo a Miede (1996), estos son algunos de los aspectos específicos de las políticas de difusión de tecnología en relación con las PYMES:

- Estimular la demanda a partir de dar a conocer a las empresas las nuevas oportunidades tecnológicas y sensibilizarlas al respecto.
- Potenciar la capacidad de adopción, a través de medidas que faciliten la contratación de técnicos e ingenieros.
- Romper el aislamiento favoreciendo las interacciones con proveedores, la participación en redes, foros, etc.
- Proporcionar servicios de apoyo localmente próximos a las empresas. El ámbito local o el regional pueden ser objeto de intervención más apropiada.

II.8.2.3. Cooperación en I+D+I

Numerosos autores [Heijs et al. (2001), Pastor (2006), COTEC (1998 y 2000) entre otros] coinciden en que los análisis de los procesos de cambio tecnológico habidos desde mediados de los años ochenta han mostrado que los procesos de avance científico y tecnológico se están convirtiendo en cada vez más complejos, costosos y arriesgados, y que para las empresas resulta cada vez más difícil dominar ellas solas todas las áreas tecnológicas implicadas en ellos o disponer de los recursos financieros necesarios para llevarlos a cabo. Adicionalmente, los procesos de especialización productiva y de concentración de las empresas en sus capacidades y competencias fundamentales, así como, ligado a lo anterior, realidades como las redes o los clusters, han experimentado un espectacular crecimiento en los últimos tiempos. Todo ello ha conducido a un notable incremento de las interacciones y actividades de cooperación de los agentes en los sistemas de innovación.

La Cooperación en I+D+I entre empresas y entre éstas y otras instituciones –como los centros públicos– tienen por objeto mejorar la rentabilidad de los proyectos al internalizar efectos externos positivos, repartir costes y compartir riesgos. La complejidad del desarrollo tecnológico y el carácter incierto y costoso de la innovación hacen que determinados proyectos no puedan ser abordados por una empresa aislada, especialmente en el caso del tejido empresarial español, constituido principalmente por PYMES. Por esta razón, la Administración ha desarrollado una serie de acciones como la creación y fomento de centros de investigación vinculados a agrupaciones industriales o especializados en tecnologías de aplicaciones múltiples, el desarrollo de contratos de investigación entre empresas y centros de investigación, y de programas de intercambio de investigadores y personal.

COTEC (2000) recoge en su informe que la cooperación en I+D+I entre empresas competidoras puede tener diversas consecuencias sobre la competencia en el mercado y, en consecuencia, sobre la estructura de mercado resultante. Consiguientemente, resulta relevante preguntarse si la creación de cárteles tecnológicos resulta beneficiosa desde el punto de vista del bienestar social y si las empresas tienen los incentivos privados para crear dichos cárteles. La respuesta dependerá en gran medida de la importancia de los efectos externos asociados al proceso de I+D+I (spillovers), y de las asimetrías existentes entre las empresas. Es importante analizar bajo qué condiciones no hay peligro de que la cooperación en I+D+I provoque una reducción de la competencia.

La cooperación en I+D+I permite asimismo aprovechar economías de escala y alcance difíciles de conseguir en ausencia de estos acuerdos. Además los acuerdos de cooperación permiten diversificar riesgos, reduciendo la prima por riesgo que un inversor adverso al riesgo precisa percibir para participar en un proyecto. Adicionalmente cooperar con socios de otras industrias puede permitir alcanzar economías de alcance, sin los efectos perversos sobre la competencia de la cooperación con empresas del mismo sector.

La cooperación puede evitar duplicaciones y favorecer la difusión de los resultados de la innovación. Se trata no sólo de economías de producción ligadas a la no duplicación de gastos y a lograr economías de alcance, sino también economías de intercambio relacionadas con las transacciones de adquisición de información.

Una vez que el conocimiento es alcanzado, el precio al que sería eficiente que se transmitiese sería igual al coste marginal (próximo a cero); sin embargo, eso no permitiría a la empresa que innova recuperar sus costes fijos. Por ello las empresas pueden encontrar acuerdos mutuamente ventajosos, en los que una innova y la otra compra los resultados a un precio

superior a los costes marginales, ahorrándose los costes fijos; o pueden cooperar en I+D+I evitando la duplicación de los costes fijos, aprovechando economías de alcance y evitando fijar precios de transacción (precios mayores que los costes marginales).

Además, los acuerdos de cooperación pueden suponer costes de transacción menores en comparación con una transacción de mercado o con el desarrollo interno de la tecnología.

En la tabla siguiente se reflejan algunos de los factores que, según Veugelers (1998), facilitan o dificultan la cooperación en actividades de I+D+I.

Cuadro II.8.2.3-1: Factores que facilitan o dificultan la cooperación en actividades de I+D+I

Motivos para establecer alianzas	<ul style="list-style-type: none"> • Patentes registradas en España. • Acceso a los conocimientos / mercados / productos de los socios. • Ganancias de eficiencia. <ul style="list-style-type: none"> - Economías de escala en la producción / distribución / I+D. - Sinergias de intercambiar / compartir conocimientos. • Consideraciones competitivas. <ul style="list-style-type: none"> - Controlar la tecnología / mercados / productos de los socios. - Influir sobre los competidores con alianzas en otras actividades (tomar posiciones frente a seguidores, pre-emption). - Influir sobre la estructura competitiva. • Política pública (industrial, de comercio y de competencia). <ul style="list-style-type: none"> - Por ejemplo: Subsidios pro cooperación, antitrust.
Problemas de establecer alianzas	<ul style="list-style-type: none"> • Inversiones iniciales. <ul style="list-style-type: none"> - Costes de negociación, inversiones en infraestructura específica, oportunidades perdidas (por ejemplo, en términos de otros socios). • Costes de coordinación y agencia para llevar a cabo la cooperación. • Información asimétrica. • Valoración de los inputs del socio (valoración a priori y evaluación ex-post). • Control de los flujos de información entre los socios.

Fuente: Elaboración propia a partir de Veugelers (1998)

Según Buesa et al. (2005) hay múltiples razones para justificar la cooperación, que se podrían recoger en los siguientes argumentos básicos –aunque con un cierto nivel de solapamiento entre sí–:

1. Los problemas de apropiabilidad de los resultados tecnológicos.

El enfoque sobre los problemas de apropiabilidad de los resultados está relacionado con consideraciones de la tecnología como información. La facilidad de copiar o transferir –sin apenas costes financieros ni pérdida de tiempo– convierte los resultados del proceso de innovación, en términos de Arrow (1962), en un bien público difícil de apropiar, lo que situaría el nivel de inversión en innovación por parte de las empresas privadas por debajo del socialmente deseable. A pesar de la protección legal –patentes, derechos de autor, otras modalidades de propiedad intelectual– las empresas privadas creen que sus esfuerzos serán aprovechados por sus competidores mediante externalidades no deseadas. La cooperación entre posibles usuarios de las nuevas tecnologías no sólo implica compartir costes sino que también evitaría el riesgo externalidades no deseadas hacia los competidores.

2. Complejidad e interdisciplinariedad creciente de la innovación relacionado directamente con el aprendizaje.

Buesa et al. (2005) indican que este argumento exige tener capacidades en distintas áreas tecnológicas. Esta exigencia de diversificación en los distintos campos tecnológicos es –incluso para las empresas más grandes– un requisito demasiado costoso en términos financieros y de tiempo. La división del trabajo en el caso de la innovación no es fácil de conseguir a través del mercado sino, que requiere de alguna forma de cooperación; por tanto, las empresas buscan socios con conocimientos avanzados y complementarios, obteniendo economías de escala y alcance que les permiten responder rápidamente a los cambios de mercado.

La cooperación puede reducir los costes de transacción debido a un mejor control de la transferencia tecnológica respecto a lo que podrían ofrecer los mecanismos de mercado. Esta capacidad de control del proceso de innovación mediante la cooperación, está relacionada principalmente con la complementariedad en conocimientos entre los socios. El objetivo de formar alianzas es la adquisición de los conocimientos y las habilidades de los socios –como un proceso de aprendizaje– para poder crear competencias nuevas, especialmente cuando una empresa quiere entrar en un campo tecnológico desconocido para ella. Para que la colaboración sea exitosa las empresas deberían poseer un nivel de absorción o de aprendizaje que depende básicamente de las experiencias en actividades relacionadas con la innovación. Además, la cooperación evitaría que el éxito propio dependa de la existencia en el mercado de las tecnologías complementarias necesarias para realizar sus propios proyectos. De esta forma, la empresa tiene el papel activo en conducir la orientación innovadora y es copropietario de las tecnologías desarrolladas.

3. Los costes crecientes para mantenerse en la frontera tecnológica, junto a la disminución del tiempo de los ciclos de vida de los productos.

El tercer enfoque que para estos autores justificaría la cooperación en innovación – directamente relacionado con los anteriores– serían los costes. Buena parte de los nuevos retos científicos son cada vez más intensivos en capital, mientras que el tiempo disponible para recuperar las inversiones se ha acortado debido a que el ciclo de vida de los nuevos productos y procesos disminuye continuamente. Además el proceso de desregularización y liberalización, por un lado, aumenta la competitividad en el mercado doméstico respecto a la introducción de innovaciones por parte de empresas extranjeras; y, por otro, permite el acceso a nuevos mercados internacionales, cada uno con sus preferencias y requisitos que exigiría mayores adaptaciones innovadoras de los productos. La colaboración puede evitar duplicación de los gastos proporcionando ventajas de escala y la dispersión de los riesgos. Esto podría ser especialmente importante para las PYMES con medios financieros limitados. La posibilidad de repartir los gastos de costosos proyectos, les proporcionaría, a su vez, ventajas de escala. Además la cooperación (tanto horizontal como vertical) puede disminuir las posibles pérdidas en el caso de competencia en innovación entre empresas que desarrollan tecnologías parecidas (o distintas para el mismo uso final). Esto se aplicaría en el caso de que dos o más empresas vendan en el mismo mercado y éste sea demasiado pequeño para la existencia –de forma rentable– de tecnologías sustitutivas o en el caso de proyectos de algunas empresas individuales que podrían quedar obsoletos antes de su introducción en el mercado.

4. Razones estratégicas⁵¹.

Aunque se podría esperar cooperación en el caso de proyectos muy costosos o tecnologías muy complejas y multidisciplinarias, la empresa sería menos propensa a cooperar si es líder tecnológico, especialmente si considera sus capacidades tecnológicas como estratégicas para su posición competitiva. Adicionalmente se podría argumentar que la cooperación no siempre genera ventajas para la economía en su conjunto. Primero, la cooperación podría generar una situación de monopolio donde las empresas propietarias de las nuevas tecnologías pueden imponer, no sólo el precio, sino también los estándares tecnológicos a sus competidores. Las actividades de forma individualizada podrían generar diversas tecnologías para solucionar el mismo problema, mientras que la cooperación podría resultar en una apuesta para una sola solución de las opciones posibles que, en el caso de ser errónea, podría atrasar seriamente el progreso tecnológico.

Cabe añadir que en la mayoría de las ocasiones la cooperación se debe a una combinación simultánea de estos argumentos. Y todos ellos exigen inversiones en innovación cada vez más altas, y a veces difíciles de soportar por los agentes individuales. Lo que da lugar a que la cooperación tecnológica reciba cada vez más atención tanto por parte de las empresas y de la política tecnológica como por la literatura académica. La mayoría de los países desarrollados han aplicado instrumentos para fomentar la cooperación en innovación, lo que ha conducido a estudiar cada vez más el aumento de la cooperación como efecto de la política tecnológica.

⁵¹ Una de las razones estratégicas sería la promoción de estándares industriales o la entrada en un mercado nuevo (nuevos países o nuevos tipos de productos).

Pero por otra parte, es obvio que para introducir en el mercado innovaciones radicales que supongan grandes riesgos e incertidumbres y fuertes inversiones, las estrategias de cooperación entre empresas son imprescindibles. Ahora bien, saber elegir con quién cooperar y contra quién competir constituye la clave del éxito o del fracaso y, para seleccionar correctamente el mejor aliado, hay que tener en cuenta que el grado de radicalidad de la innovación es el factor que sirve para identificar las competencias y recursos empresariales que debe disponer la empresa con la que se establezca la cooperación. Pastor, A. J. (2006) indica que, para seleccionar de forma adecuada la mejor estrategia de cooperación, resulta determinante evaluar correctamente el grado de radicalidad de la innovación que se pretende introducir, así como cuantificar el impacto que producirá sobre las competencias que disponen las empresas en ese momento.

Vemos por tanto que la cooperación en I+D+I entre empresas y entre éstas y otras instituciones puede facilitar la ejecución de proyectos que, de forma individual, resultaría prácticamente inviable llevar a cabo. Por este motivo, la administración trata de fomentar lo acuerdos entre entidades, eso sí, tratando de tener siempre en cuenta los efectos que dicha política tendrá sobre las actividades de I+D+I. En este sentido, numerosas iniciativas de política tecnológica han buscado la cooperación entre agentes públicos y agentes privados, entre ellas, los Programa Marco de la Unión Europea o las políticas derivadas de la Ley de la Ciencia en España.

Algunas de las ventajas derivadas de la cooperación público – privada en materia de I+D+I, según COTEC (2000) son:

- La cooperación pública/privada en I+D+I permite llevar adelante proyectos conjuntos en áreas en las que existe interés común pero insuficiencia de capacidad e incentivos para actuar eficientemente de forma separada.
- Los socios proporcionan varios tipos de recursos, además de los financieros (por ejemplo, personal cualificado y medios para la investigación).
- Este tipo de prácticas constituye un marco institucional genérico muy útil en el ámbito nacional y un punto de referencia e instrumento de aprendizaje a nivel internacional. Además, existe la posibilidad de que se logre mejorar la vinculación entre la I+D+I básica (*mission oriented*) y la orientada hacia el mercado en beneficio de ambas.
- En comparación con las políticas de subsidios directos a la I+D+I, la cooperación público – privada permite una selección más competitiva de los participantes privados, incrementa la influencia del sector privado en la selección y dirección de los proyectos y permite una mayor incidencia de los fondos públicos sobre la inversión privada. En ese sentido, los acuerdos institucionales y contractuales en la cooperación pública-privada deben asegurar que se escojan los mejores proyectos; se seleccionen los mejores socios privados; se alcance un reparto óptimo de costes, riesgos y recompensas entre los socios públicos y privados, evitando gastos públicos innecesarios; se desaliente el comportamiento oportunista, de modo que todos los participantes aporten la cantidad y calidad de recursos necesaria.

Ahora bien, una cuestión que puede tener una importancia crítica en el éxito de este tipo de acuerdos es el reparto y la forma de entrega de los fondos, pues normalmente dependen de criterios administrativos y no dan al gobierno y a los destinatarios los incentivos correctos para hacer el mejor uso del dinero público. Mejorar estos aspectos podría incrementar la eficiencia de las ayudas públicas a la I+D+I.

Para concluir este apartado, en las tablas siguientes podemos ver el número total de empresas que han cooperado en innovación* en el periodo 2005-2007, especificando el tipo de interlocutor.

Tabla II.8.2.3-2. Cooperación en innovación de empresas EIN en el periodo 2005-2007 según tipo de interlocutor⁵²

	Unidades	Total	PYMES	Grandes
Total empresas EN (*) que han cooperado en innovación	Unidades	7.229	6.430	799
	%	100	100	100
Otras empresas de su mismo grupo	Unidades	1.527	1.126	401
	%	21,12	17,51	50,19
Proveedores	Unidades	3.213	2.740	473
	%	44,45	42,61	59,20
Clientes	Unidades	1.583	1.360	223
	%	21,90	21,15	27,91
Competidores u otras empresas del sector	Unidades	1.283	1.076	207
	%	17,75	16,73	25,91
Consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D	Unidades	1.733	1.430	303
	%	23,97	22,24	37,92
Universidades	Unidades	2.113	1.758	355
	%	29,23	27,34	44,43
Organismos públicos de investigación	Unidades	1.153	941	212
	%	15,95	14,63	26,53
Centros tecnológicos	Unidades	1.638	1.357	281
	%	22,66	21,10	35,17

(*) EIN: Empresas innovadoras o con innovaciones en curso o no exitosas

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Tal como se puede apreciar, las empresas innovadoras tienen una mayor propensión a cooperar con los proveedores, con los que cooperan casi un 45% de las empresas innovadoras; a una cierta distancia de estos, tendríamos los acuerdos con las Universidades, Consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D, los Centros Tecnológicos, los Clientes y otras empresas del mismo grupo; más rezagados, encontraríamos los acuerdos con competidores u otras empresas del sector.

Si nos fijamos en el tamaño de las empresas vemos que, tanto las empresas más pequeñas como las grandes firmas cooperan en mayor medida con los proveedores. Ahora bien, mientras las grandes empresas eligen en un segundo lugar firmar acuerdos con otras empresas de su mismo grupo, las pymes prefieren cooperar con las Universidades. Y de nuevo, son muy pocas las empresas que cooperan con Organismos públicos de investigación.

El hecho de que la opción más elegida sea establecer acuerdos con los proveedores puede estar en que la decisión del proveedor de la tecnología de bajar el precio de la misma para facilitar la adquisición por parte receptor a un menor coste, obviamente dentro de unas condiciones, puede resultar beneficioso para ambas partes. La ventaja para el proveedor sería la implantación de la nueva tecnología en una situación real y, en consecuencia, el comienzo de su introducción en el mercado; además, a cambio de la reducción del coste, el proveedor de la tecnología podría tener, por ejemplo, acceso al feedback de la empresa en lo referente a la puesta en marcha, acceso a las mejoras, permiso para mostrar a otras empresas su funcionamiento real in situ, etc.. La ventaja para el receptor sería la disminución del coste de adquisición, generalmente bastante alto al tratarse de tecnología novedosa no presente en los canales comerciales; de forma adicional, y a cambio de las concesiones que puede ofrecer al proveedor, el receptor de la tecnología podría, por ejemplo, acceder a la nueva tecnología en exclusiva, originando una ventaja competitiva con el resto de competidores. Por tanto, un acuerdo entre las dos partes, siempre y cuando se integre en sus estrategias de I+D+I, puede resultar ventajoso para ambos.

Si nos centramos en el sector de las Artes Gráficas objeto de la investigación, las cifras son las de la tabla siguiente.

⁵² Una empresa puede cooperar con más de una unidad

Tabla II.8.2.3-3. Cooperación en innovación de empresas EIN del sector de las AAGG en el periodo 2005-2007 según tipo de interlocutor

	Unidades	Total	PYMES	Grandes	Total	PYMES	Grandes
		CNAE 21			CNAE 22		
Total empresas EIN del sector de las AAGG que han cooperado en innovación	Unidades	31	26	5	114	107	7
	%	100	100	100	100	100	100
Otras empresas de su mismo grupo	Unidades	11	6	5	20	16	4
	%	35,48	23,08	100,00	17,54	14,95	57,14
Proveedores	Unidades	18	14	4	71	67	4
	%	58,06	53,85	80,00	62,28	62,62	57,14
Clientes	Unidades	11	8	3	11	9	2
	%	35,48	30,77	60,00	9,65	8,41	28,57
Competidores u otras empresas del sector	Unidades	7	6	1	15	13	2
	%	22,58	23,08	20,00	13,16	12,15	28,57
Consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D	Unidades	7	6	1	25	24	1
	%	22,58	23,08	20,00	21,93	22,43	14,29
Universidades	Unidades	11	9	2	8	7	1
	%	35,48	34,62	40,00	7,02	6,54	14,29
Organismos públicos de investigación	Unidades	5	3	2	6	4	2
	%	16,13	11,54	40,00	5,26	3,74	28,57
Centros tecnológicos	Unidades	6	3	3	10	9	1
	%	19,35	11,54	60,00	8,77	8,41	14,29

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

De nuevo las empresas prefieren en mayor medida establecer acuerdos con los proveedores. Si desglosamos el análisis por subsectores, tanto si nos fijamos en la totalidad de empresas como en las pymes, la opción que eligen seguidamente es cooperar con Otras empresas del mismo grupo, clientes y Universidades, siendo la opción menos elegida, al igual que para la totalidad de la industria, cooperar con Organismos Públicos de investigación. Ahora bien, las grandes empresas del subsector de Papel y Cartón (CNAE 21) cooperan menos con competidores, consultores, laboratorios o institutos privados de I+D, mientras que las del subsector de Edición, impresión y reproducción (CNAE 22) optan en menor medida por los acuerdos con Universidades, Centros tecnológicos e, igualmente, consultores, laboratorios o institutos privados de I+D.

II.9. El impacto de las subvenciones públicas en la I+D+I empresarial

II.9.1. Introducción

Actualmente, las empresas conviven y compiten en un modelo económico donde las ventajas competitivas se basan en factores de diferenciación de los productos, en el diseño y calidad que incorporan y en las prestaciones que ofrecen. Estos factores diferenciadores se consiguen cuando las empresas disponen de la tecnología necesaria. Por tanto, el desarrollo de las economías en la actualidad está fuertemente ligado al desarrollo tecnológico. En esta línea, la Comisión Europea, en el Libro Verde de la Innovación (1995), señala que la capacidad de innovación de las empresas y el apoyo prestado por los poderes públicos, constituyen las condiciones de mantenimiento y de refuerzo de esta competitividad y el empleo.

La rapidez y complejidad del cambio técnico actual, así como los cambios en las condiciones organizativas y de mercado adecuadas para el desarrollo de la innovación por parte de las empresas, han generado un debate muy intenso acerca de cuál sería la intervención más eficiente por parte de los gobiernos en el proceso de innovación para apoyar el cambio tecnológico, de forma que se fomente el diseño de instrumentos que representen incentivos a la actuación privada y creen el mejor marco y condiciones para la operación del mercado.

En este sentido, a pesar del sólido fundamento teórico y el carácter generalizado de estas inversiones realizadas por el Estado para la puesta en marcha de programas, estrategias e instituciones que apoyan y estimulan el esfuerzo innovador de las empresas, es necesario demostrar que la intervención pública genera un efecto adicional y consigue, por tanto, alcanzar los objetivos inicialmente previstos con la concesión de subvenciones públicas para promover la I+D, esto es, promover el avance tecnológico, fomentar el crecimiento económico y provocar cambios de comportamiento en las empresas por medio de un aumento de la cooperación, lo que favorece la difusión del conocimiento.

Las numerosas investigaciones que se han realizado para justificar la intervención estatal y probar la bondad de las ayudas públicas a la I+D+I, se han fundamentado en la existencia de fallos de mercado que reducen los incentivos que tienen las empresas para innovar y que están relacionados con diversos aspectos:

- ↳ Por una parte, Nelson (1959) o Arrow (1962), destacan el problema relacionado con la *apropiabilidad de los resultados de la innovación*. El output o resultado de las actividades de I+D+I es el conocimiento, que tiene carácter de bien público (es un bien fácil de copiar). La no rivalidad de dicho conocimiento, además de la presencia de efectos externos o *spillovers*, hace difícil la apropiabilidad de los beneficios esperados por parte del inversor, de forma que su uso y comercialización no está limitado a los agentes económicos que lo producen los cuales, en consecuencia, tenderán a invertir en menor intensidad. En efecto, la I+D+I de las empresas genera típicamente efectos externos positivos hacia otras empresas y consumidores, de modo que un incremento en el nivel de I+D+I de una firma, no solamente reduce su costo de producción sino que también, a través de un efecto externo, reduce los costos de todas las firmas en la industria, pues las empresas que inician sus actividades más tarde se benefician, mediante la imitación de patentes y la movilidad de recursos humanos, de las inversiones de las empresas más pioneras. Estas externalidades no pueden ser rentabilizadas privadamente, pero deben ser estimulados⁵³. De hecho, recientemente, autores como Feldman y Kelley (2006) acentúan el interés de la Administración Pública por promocionar proyectos de investigación que permitan la generación de *spillovers* en términos de conocimiento y transferencia de tecnología.
- ↳ Dosi (1988) o Baumol (2002) hacen referencia a que el proceso de innovación se desarrolla dentro de un marco dinámico con alto nivel de *incertidumbre*, debido al hecho de que la información manejada está basada en expectativas que cuentan con un componente

⁵³ El Estado puede generar, de forma expresa, efectos positivos sobre el sistema productivo. A modo de ejemplo, los resultados tecnológicos obtenidos en centros públicos de I+D tienen como objetivo generar tales externalidades. Su difusión -mediante la distribución de información o formación de investigadores- lo convierte así en un bien público, ofrecido para su uso general y gratuitamente por parte de la administración pública. Esto es, el Estado debería generar de manera expresa externalidades para desplazar la frontera tecnológica de un sistema productivo [Nelson (1959); Arrow (1962)].

especulativo y distribuido de manera asimétrica. Esta situación implica unos riesgos graves sobre el resultado tecnológico y económico. Como indica Dosi, “agentes privados que buscan ganancias, asignarían o invertirían recursos en la exploración y desarrollo de nuevos productos o procesos de producción si saben, o creen saber, de la existencia de ciertas oportunidades tecnológicas todavía no explotadas, si esperan que exista un mercado para estos nuevos productos o procesos y, finalmente, si esperan beneficios económicos netos respecto a los costes derivados de la innovación”. Baumol, no obstante, expone que la incertidumbre, como característica principal del proceso innovador, es un tema reservado únicamente para las Pyme puesto que las empresas de mayor tamaño establecen un proceso innovador basado en rutinas donde el resultado de la inversión es más predecible. De lo que no hay duda es que, el tener que estimar cuál puede ser el desarrollo de los mercados en el futuro, los costes del proyecto de innovación, el desarrollo tecnológico de productos competitivos, la reacción de los competidores, ... implica un alto grado de inseguridad y riesgo económico por parte de las empresas que aumenta según se aleja el horizonte en el tiempo.

- ↳ También forma parte de esta inseguridad la *asimetría de la información en el mercado* [Dosi (1988), Stiglitz (1991)]. La innovación se basa en el desarrollo y difusión de información altamente cualificada cuya distribución resulta muy dispar, lo que conlleva desigualdades en el mercado y dificulta el proceso de decisión de los competidores. Esta asimetría dificulta la generación de nuevas tecnologías así como su comercialización, induciendo un proceso de transferencia tecnológica poco eficiente. La falta de flujos de información y, al mismo tiempo, la sobrecarga informativa implican que la oferta y la demanda no se acoplen, originando una pérdida en términos de beneficio, tanto para el innovador como para su cliente potencial, disminuyendo por tanto el bienestar social.
- ↳ Klette et al. (2000) apuntan además la importancia de los *costes y riesgos* inherentes a los procesos innovadores. Existe un problema derivado del diferencial que existe entre la tasa de rendimiento privada de la I+D que exigirá el emprendedor y el coste del capital, esto es, la tasa de rentabilidad que exige el financiador externo del proyecto o, lo que es lo mismo, el coste de financiar este proyecto en el mercado. Este diferencial aparece debido a los problemas de riesgo e incertidumbre que dicha inversión lleva asociados y que harán que, por una parte, los plazos de obtención de resultados generalmente sean mayores y, por otra, que la posibilidad de que estos resultados se transformen en beneficios económicos sea menor. Consecuentemente, los costes finales de un proyecto van a depender, por un lado, de la eficiencia y capacidades tecnológicas de la empresa y, por otro, de la seguridad y garantías que ofrece la empresa para cumplir sus obligaciones financieras.

Nelson (1959), Arrow (1962), Dosi (1988) o Klette et al. (2000), coinciden al indicar que estos aspectos afectan tanto a los consumidores como a las empresas e inducen una divergencia entre *la rentabilidad privada de la inversión en actividades de I+D+I* y *la rentabilidad social* que se espera de dichas actividades, diferencial que es mayor debido a las externalidades ya comentadas que se generan en el proceso innovador, y presupone un nivel de inversión por parte de las empresas en este tipo de actividades en una economía de mercado, subóptimo e inferior al socialmente deseado.

La existencia de estos fallos de mercado hace por tanto que la provisión de financiación a través de los mecanismos exclusivamente de Mercado resulte insuficiente desde el punto social, surgiendo entonces la recomendación de utilizar subsidios públicos y otras acciones de política tecnológica para promover las actividades innovadoras en las empresas, aumentar la proporción de recursos asignados a actividades de I+D y, consecuentemente, llegar a la producción óptima de innovación.

Ahora bien, aunque se acepte ampliamente la existencia de fallos de mercado que justifiquen los programas de ayudas públicas a las empresas, es necesario demostrar que estas políticas públicas orientadas al fomento de las actividades de I+D de las empresas son eficaces.

En este sentido, y como se ha visto en párrafos anteriores, hay argumentos económicos que justifican dicha intervención y que se han establecido sobre la base de la corrección de los presumibles fallos de mercado anotados previamente, y que justifican ampliamente la existencia de las citadas medidas de estímulo y apoyo a la I+D+I, para evitar que estos costes y riesgos inhiban la asignación óptima de recursos a estas actividades.

Pero, por otra parte, la evidencia sobre el impacto de este tipo de políticas en las acciones de

las empresas no es unánime y existen numerosos retractoros que consideran que distorsionan la distribución eficiente de los recursos públicos, como es el caso de Gilchrist y Deacon (1990) o Peacock (1990), que consideran que los fallos de mercado pueden ser únicamente rectificadas mediante políticas estructurales que provocan la intervención en determinados factores o productos. Otros autores como Sakano y Obeng (1997), concluyen que las ayudas públicas crean ineficiencias de asignación en la economía porque transfieren recursos de industrias que pagan impuestos a industrias receptoras de subvenciones.

Por otra parte, autores como Leibenstein (1966) consideran que la política de subvenciones a la I+D+I puede provocar asimismo que las empresas sobre-inviertan en un determinado factor de producción para beneficiarse de la ayuda y, además, las ayudas pueden funcionar como una defensa frente a las presiones competitivas de la empresa.

Blanes y Busom (2004) por su parte, apuntan que muchos programas de ayudas no alcanzan sus objetivos puesto que determinadas empresas elegibles no proceden a la solicitud de la ayuda. En esta línea, North et al. (2001) estudian, sobre una muestra de empresas que obtienen y solicitan ayudas en la zona Lee Valley en Londres, la adecuación de las ayudas públicas a través de encuestas dirigidas a los gerentes. Estos autores observan que empresas interesantes desde el punto de vista de la innovación, se encuentran directamente excluidas de los programas de ayudas, no teniendo la posibilidad de beneficiarse de ellos. Se trata de:

- a) Pymes implicadas en la innovación de productos y servicios pero que no están cualificadas para la obtención de ayudas porque no pertenecen a sectores intensivos en I+D, o porque sus innovaciones son de naturaleza más adaptativa/incremental;
- b) Pymes orientadas al crecimiento y a la innovación pero que encuentran dificultades a la hora de alcanzar dicho crecimiento.

El criterio de selección de los programas de ayudas es por tanto, según los autores, conservador, ya que se centra principalmente en las empresas que están creciendo actualmente, más que en empresas que están orientadas al crecimiento pero que tienen dificultades para alcanzarlo.

Todos estos aspectos llevan a que muchos autores no estén totalmente de acuerdo con la idoneidad de la intervención pública.

A nivel internacional existe una abundante literatura empírica que se ha ocupado de analizar y evaluar cuantitativamente el impacto de las subvenciones públicas a la I+D empresarial desde distintas perspectivas:

- Algunas investigaciones se han centrado en demostrar si se puede garantizar la *efectividad* de la financiación pública de los gastos privados de I+D, tal que se cumple el principio de adicionalidad, esto es, que las subvenciones públicas a las empresas se traducen realmente en un aumento del esfuerzo investigador e innovador de éstas, de modo que emprenden proyectos de investigación que no hubieran llevado a cabo de otro modo, o llevan a cabo proyectos de mayor envergadura o, lo que es lo mismo, los fondos públicos no sustituyen o “desplazan” (efecto *crowd out*, efecto *sustitución*) gastos privados que se habrían realizado en cualquier caso, pues eso indicaría que la política pública definida es inapropiada. Estas investigaciones evalúan por tanto el papel de las subvenciones sobre el crecimiento del output de forma indirecta, a través de su estímulo al gasto privado de I+D.

La evidencia empírica sobre si predomina una relación de complementariedad o un efecto sustitución es ambigua de forma que, si bien existe un amplio acuerdo en que los incentivos fiscales estimulan la I+D⁵⁴, los estudios existentes sobre los efectos directos que las subvenciones tienen sobre la inversión en I+D por parte de las empresas, llegan a conclusiones muy diferentes. Para algunos casos, la I+D pública complementa la I+D

⁵⁴ Para el caso español, Buesa et al. (2006); Marra (2006) y (2007); Corchuelo (2006); Romero (2007); Romero y Sanz (2007), Marra (2008)] Corchuelo y Martínez (2009). Autores como Mansfield (1986); Gunz et al. (1996); Bloom et al. (1999); Hall y Van Reenen (1999); Guellec y Van Pottelsberghe (2001); Baldwin y Hanel (2003); Hanel (2003); Parissi y Sembenelli (2003); Van Pottelsbergue et al. (2003); Mairesse y Mulkay (2004); Czamitzki et al. (2005), entre otros, han centrado sus investigaciones en los efectos que los incentivos fiscales tienen en el desempeño innovador de empresas de países de nuestro entorno.

privada⁵⁵, con lo que la existencia de ayudas a la I+D puede constituir un estímulo para las empresas para iniciar o aumentar sus recursos destinados a la I+D, al reducir los costes marginales e incrementar la rentabilidad de los proyectos de I+D. Pero en otros casos los resultados apuntan que la I+D pública y la I+D privada se sustituyen (efecto *crowd out*)⁵⁶, puesto que las ayudas públicas a la I+D pueden reducir el esfuerzo privado en I+D, ya que las empresas pueden sustituir financiación propia de proyectos que igualmente habrían llevado a cabo, por financiación pública.

Para el caso de España, la evidencia empírica señala que existe un efecto de complementariedad de la financiación pública⁵⁷ aunque, como veremos después, también hay algunos estudios en los que las conclusiones reflejan también un efecto sustitución⁵⁸.

Por otra parte, se ha estudiado si las ayudas responden al criterio de *eficiencia*, esto es, si la investigación empresarial financiada con ayudas es, al menos, tan productiva, en términos de resultados innovadores, como la financiación de origen privado. Estiman por tanto el impacto directo de las subvenciones públicas sobre la productividad⁵⁹.

En este sentido, es bastante generalizada la evidencia de que la I+D financiada por el sector privado contribuye significativamente al crecimiento de la productividad, mientras que la I+D financiada con fondos públicos tiene un efecto escasamente significativo o relevante.

De hecho, la hipótesis que subyace a la ausencia de efectos directos significativos de los fondos públicos sobre la productividad, pone de manifiesto la necesidad de reconsiderar su efecto indirecto a través de su estímulo al gasto privado en I+D. Para ello, las subvenciones públicas no deben ser altamente sustitutivas del gasto en I+D realizado por el sector privado para que, aumentos en el apoyo público directo a la I+D, estimulen la inversión privada en I+D y ésta, a su vez, el crecimiento de la productividad.

También se ha investigado sobre si la asignación de recursos por parte del Estado se realiza de forma *eficiente*, tal que no genere distorsiones que afecten a la competitividad de las empresas. Son numerosos los autores que, para evitar distorsiones en la competencia entre las industrias, hacen referencia a que la asignación de fondos por parte del gobierno debería realizarse tal cual se realizaría según lo establecido por las fuerzas de mercado, de manera que sea el mercado y no el gobierno quien determine qué empresas serán las más competitivas⁶⁰. El gobierno debería ser por tanto capaz de detectar aquellos proyectos que presentan un elevado desfase entre la rentabilidad social y la privada, y que no se llevarían a cabo sin algún tipo de subvención. Estas investigaciones tratan de detectar y analizar el impacto que los diferentes tipos de programas de I+D tienen sobre las empresas

⁵⁵ Algunos de los estudios que evidencian que hay un efecto de complementariedad y adicionalidad de los fondos públicos sobre los privados son: Blank y Stigler (1957); Griliches (1979); Levy y Terleckyj (1983); Levin y Reiss (1984); Mansfield (1984); Mansfield y Switzer (1984); Scott (1984); Switzer (1984); Antonelli (1989); Mamuneas y Nadiri (1996) para industrias de bajo contenido tecnológico; Klette y Moen (1998); Von Tunzelmann Martin (1998); Busom (2000); David et al. (2000); Lach (2002) para pymes; Almus y Czarnitzky (2003); Czarnitzky y Fier (2003); Hussinger (2003); Ali-Yrkkö (2004); García (2004); Kaiser (2004); Czarnitzky y Licht (2005); Hesmati y Lööf (2005); Clarysse (2009); Clausen (2008) para actividades de investigación.

⁵⁶ Autores que han llegado a la conclusión de que la I+D pública reemplaza (sustituye) a la I+D privada: Shrieves (1978); Carmichael (1981); Higgins y Link (1981); Griliches (1986); Lichtenberg, (1987); Toivanen y Niinen (1998); Wallsten (2000); Lach (2002) para grandes empresas; Suetens (2002); Clausen (2008) para actividades de desarrollo.

⁵⁷ Autores que para el caso español consideran que existe un efecto de complementariedad de la financiación pública: Busom (2000); Acosta y Modrego (2001); Callejón y García (2002); Marra (2004); González Jaumandreu y Pazó (2005) para las empresas más grandes; Herrera y Heijs (2007); González y Pazó (2008).

⁵⁸ González Jaumandreu y Pazó (2005) para las pymes y Busom (2000) para el 30% de las empresas analizadas.

⁵⁹ Levy y Terleckyj (1983); Griliches (1986); Mamuneas y Nadiri (1991); Capron (1992); Capron y Van Pottelsberghe (1997); Bergström (1998); Shikida y Bacha (1999); Busom (2000); David et al. (2000); Calvo et al. (2004); Czarnitzky y Licht (2005).

⁶⁰ Hay que tener en cuenta que no cabe esperar los mismos efectos de todas las posibles modalidades de ayudas públicas. Los gobiernos utilizan tanto los incentivos fiscales como las ayudas directas a las empresas para incentivar su inversión en I+D. Los primeros no discriminan entre proyectos concretos y cabe esperar que comporten menores efectos de *crowding-out* pero también menores efectos de *spillover*, puesto que las empresas tienden a preferir invertir en aquellos proyectos que ofrecen mayor grado apropiabilidad y menor plazo de recuperación.

beneficiarias y los posibles efectos imprevistos, para así conseguir deducir cual podría ser el diseño más favorable de este tipo de programas de fomento de la I+D⁶¹.

No obstante, como veremos en los párrafos siguientes, los análisis aplicados realizados hasta la actualidad, tanto internacionales como nacionales, no han permitido obtener resultados concluyentes.

En cuanto a la metodología aplicada en las investigaciones, se han planteado estudios con diferentes técnicas. Algunos trabajos realizan una excelente revisión de la literatura empírica existente y tratan de dar respuesta a los problemas metodológicos que se pueden plantear, aportando distinta evidencia sobre los efectos de las subvenciones públicas a la I+D de las empresas.

Tal y como indican numerosos autores [Busom (2000), Marra (2004), Herrera y Heijs (2007) o Cerulli (2010) entre otros], en líneas generales, las principales dificultades de las investigaciones que estiman el impacto directo de las subvenciones públicas sobre el esfuerzo innovador de las empresas son dos. En primer lugar, el problema de selectividad de la muestra al incluir sólo a empresas subvencionadas, lo que genera sesgos en los resultados obtenidos. En segundo lugar, estos estudios no consideran las subvenciones públicas como un factor endógeno, aunque la evidencia disponible confirma que la concesión de subvenciones depende en buena medida de que las empresas realicen gasto de inversión en I+D; el estatus de participación de las empresas en programas de apoyo está determinado por la decisión del gobierno de otorgar la ayuda –que puede o no concederla según cuáles sean las características de la empresa y de los proyectos– e, implícitamente, por la decisión de las empresas de participar. Esto convierte la financiación pública en una variable endógena que debe ser explicada. Por tanto, con estos estudios se genera un problema de endogeneidad con los consiguientes sesgos de simultaneidad, lo que podría causar estimaciones inconsistentes.

Otra manera de abordar el problema, como indican Griliches y Regev (1998), podría ser estimar una función de producción en la que se incorpora el capital destinado a I+D como variable explicativa, permitiendo un coeficiente separado para la proporción de capital de I+D acumulado con financiación del gobierno. El parámetro de interés es el que acompaña a este último término y puede ser interpretado como el “premio” o el “descuento” de la I+D apoyada con subvenciones.

Autores como David et al. (2000), Klette et al. (2000) y más recientemente Aerts, Czarnitzki y Fier (2006), han realizado una revisión de los principales trabajos econométricos realizados para evaluar el impacto de las subvenciones públicas sobre el gasto en I+D empresarial, así como un análisis de los diferentes métodos empleados para eliminar los problemas derivados de esta estimación. La metodología ha consistido en muchos casos en la estimación mediante técnicas econométricas de una ecuación en la que se explica alguna medida del comportamiento innovador o de la productividad de la empresa, a partir de la recepción de una subvención. Este enfoque permite captar la existencia de una correlación entre los subsidios y la I+D empresarial, pero no la dirección de la causalidad.

David et al (2000) concretamente, señalan que la gran diversidad de resultados a los que han llegado las distintas investigaciones puede explicarse por la heterogeneidad de enfoques metodológicos que se utilizan, fuentes de datos, niveles de agregación, variables consideradas, periodo temporal, técnicas de análisis, etc. Estos autores tratan de evaluar la fiabilidad de los resultados que se han alcanzado en muchas de las investigaciones llevadas a cabo hasta el momento, sobre la existencia de complementariedad o sustitución entre la inversión privada y la inversión pública en actividades de I+D. Su objetivo es evaluar la fiabilidad de los resultados proporcionados por tales investigaciones y llegar a comprender las razones que pueden explicar la persistente falta de consenso en la diversa literatura existente al respecto. Identifican

⁶¹ Algunos de los autores que han orientado sus investigaciones hacia esta dirección son Lipsly (1980); Besley (1989); Friedman (1994); Porter (1982); Rosentraub y Prybylski (1996); Sakano y Obeng (1997); Branstetter y Sakalubara (1998); Martin y Scout (1999); Venetoklis (1999); David et al. (2000); Klette et al. (2000); Guellec y Pottelsbergue (2001); Roper y Hewitt-Dundas (2001); Callejón y García (2002); Lach (2002); Ali-Yrkkö (2004); Blanes y Busom (2004); Calvo et al. (2004); Herrera y Heijs (2007); Clausen (2008); García y Madrid (2008); Duch, García y Montolio (2009).

tres cuestiones muy restrictivas acerca de estas investigaciones:

- Los análisis estadísticos realizados sobre si la inversión pública en I+D tiene o no un impacto económicamente significativo sobre las inversiones privadas, ¿se diseñan de tal forma que pueden proporcionar resultados fiables?
- Analizando aquellas investigaciones que proporcionan resultados fiables, ¿podemos concluir que los programas públicos de subvenciones, no sólo no desplazan la inversión privada en I+D sino que, además, fomentan en las empresas emprender actividades de este tipo financiadas con fondos privados?
- ¿Cómo pueden contrastarse los resultados econométricos alcanzados en algunas investigaciones con los proporcionados con otros estudios de gran calidad orientados aparentemente a resolver la misma cuestión y que, por el contrario, llegan a conclusiones totalmente diferentes?

Los autores apuntan que la mayoría de las investigaciones concluyen que, tanto a nivel micro como macroeconómico, existe una complementariedad entre la inversión pública en I+D y la privada. Ahora bien, también es cierto que no se trata de resultados estadísticos a los que se ha llegado diseñando experimentos adecuados, sino que se trata de investigaciones realizadas a posteriori, relativas a diferentes períodos de tiempo, a través de una amplia variedad de campos científicos y tecnológicos, así como referidas a diversos sectores y diferentes economías. Todo ello hace que no se pueda definir una uniformidad en los resultados.

Concretamente, los autores encuentran que para un tercio de los estudios analizados se llega a la conclusión de que la financiación pública de actividades de I+D desplaza la inversión privada. Es más, para aquellos estudios que realizan un nivel de desagregación más alto, de modo que recogen análisis a nivel de empresa, señalan que la proporción de estudios que detectan la sustitución de la inversión privada en I+D por fondos públicos, es aún mayor (9 de los 19 estudios) y lo mismo ocurre para estudios basados en datos de EEUU (9 de 21 estudios). Por tanto, quizás habría que tratar de identificar y delimitar cuáles son las circunstancias que predominan cuando se identifica que puede existir un efecto sustitución.

Algunos de los estudios más destacados que se presentan a continuación, nos van a permitir constatar la gran controversia existente acerca del rol y el efecto de las ayudas públicas a la I+D empresarial.

II.9.2. Adicionalidad vs sustitución

El poder incentivador de las políticas de innovación está directamente relacionado con la pregunta de si las ayudas públicas tienen una relación positiva y significativa con la inversión privada en I+D, de modo que generan a largo plazo unos gastos privados en I+D mayores que los que se podrían esperar sin las ayudas públicas (adicionalidad, complementariedad) o si, por el contrario, las subvenciones a la I+D desplazan o sustituyen la inversión privada que las empresas tenían previsto realizar en actividades de este tipo. En este apartado vamos a detallar las conclusiones alcanzadas por algunos de los trabajos que, a nivel nacional e internacional, se han realizado en este sentido.

II.9.2.1. Análisis del impacto de las subvenciones en el ámbito internacional

II.9.2.1.1. Complementariedad y adicionalidad

Levy y Terleckyj (1983) fueron los primeros en estudiar el impacto que la inversión pública en I+D tiene en el nivel de inversión privada en I+D a nivel macroeconómico, utilizando para ello datos de la NSF⁶² de Estados Unidos durante el período de 1949-1981. Una de sus principales conclusiones es que la I+D llevada a cabo con fondos públicos tiene una relación positiva y significativa con la inversión privada en I+D; de hecho, con su investigación llegan a observar que, por cada dólar adicional que obtienen las empresas procedente de los fondos públicos para investigación, aumenta en 27 centavos la inversión privada en I+D. Ahora bien, esta relación no es “contemporánea”, sino que la inversión en I+D llevada a cabo con fondos públicos complementa la inversión privada en I+D con un retraso de tres años.

Concluyen en su investigación que los fondos públicos para I+D pueden ayudar al crecimiento de una forma directa, pero también indirectamente por ser un bien complementario a la inversión privada que induce el gasto en dicha inversión.

Del mismo modo, Mansfield y Switzer (1984) encuentran en su investigación una relación complementaria entre la inversión pública en I+D y la inversión privada. Utilizan datos obtenidos en entrevistas que realizan a altos ejecutivos del departamento de I+D de 25 empresas de los sectores de equipamiento eléctrico, petróleo, metales primarios e industrias químicas. Combinan las respuestas que ofrecen los ejecutivos cuando se les pide que calculen el efecto que cada dólar recibido de los fondos públicos para desarrollar actividades de I+D, puede tener sobre el presupuesto que la empresa tiene destinado inicialmente para desarrollar actividades de este tipo. Los resultados ofrecen consecuencias diferentes al considerar un aumento o una disminución de los fondos públicos recibido a tal efecto: cada dólar adicional recibido del gobierno para invertir en actividades de I+D, aumenta en 6 centavos la inversión en I+D para los dos años siguientes; una disminución de un dólar, por el contrario, disminuye la inversión privada en I+D en 125 centavos en los dos primeros años y en 119 el tercer año.

La misma conclusión alcanza Scott (1984), al analizar los datos de 450 empresas norteamericanas en 1974.

Leyden y Link (1991) desarrollaron un modelo que trata de encontrar evidencia sobre la relación entre la fuentes de inversión pública y privada. Los autores utilizan datos de 130 empresas en 1987 en EEUU y, estimando un sistema de ecuaciones mediante mínimos cuadrados de tres etapas, encuentran un coeficiente positivo y significativo del gasto público en ciencia y tecnología, lo que muestra una relación de complementariedad. Apuntan sin embargo que muchos de los resultados dependen de los métodos de estimación, de la forma como se están midiendo las variables y de las variables que se controlan en el estudio.

También Davidson y Segerstrom (1998) reconocen que los subsidios a la I+D promueven inversiones y generan crecimiento económico. Estudian de qué forma puede promover el gobierno el crecimiento económico mediante los subsidios diseñados para los gastos en I+D y, para ello, hacen una distinción entre la I+D “innovadora”, que supone el desarrollo de productos

⁶² National Science Foundation

nuevos y de alta calidad, y la I+D "imitadora", que consiste en limitarse a copiar y desarrollar versiones diferentes de los productos de otras empresas⁶³. Aunque ambos tipos de actividades generan nuevo conocimiento que beneficia a los consumidores, tan sólo las subvenciones que traten de incentivar actividades de I+D "innovadoras" llevan a un mayor crecimiento económico pues fomentar la imitación supondría, por una parte, disminuir las tasas de innovación llevadas a cabo por las industrias y, por otra, limitaría los beneficios generados por las actividades innovadoras más exitosas, con la consecuente disminución del cambio tecnológico que ello llevaría consigo y, por ende, el menor crecimiento económico.

Un enfoque diferente es el que toman Klette y Moen (1998) en su investigación en empresas de alta tecnología noruegas entre los años 1982 y 1995. Concretamente, analizan los efectos que la concesión de subvenciones tiene en el sector de equipamiento electrónico y eléctrico.

Encuentran que la inversión en I+D financiada con fondos públicos es complementaria a la inversión privada en estas actividades, en el sentido de que las empresas no reducen su esfuerzo de I+D al recibir subvenciones, pero tampoco llevan a cabo actividades de I+D por encima del nivel que habrían realizado de no haber obtenido fondos públicos. Es decir, la parte no subvencionada con fondos públicos proviene del presupuesto de investigación y desarrollo que la empresa había definido previamente para ese ejercicio. Ahora bien, lo que sí que observan en su investigación es que el programa de subsidios del gobierno, parece inducir a un aumento permanente en el nivel de I+D llevado a cabo por las empresas, aunque esto se observa sobretudo para pequeñas y grandes empresas, frente a empresas de tamaño medio.

También existe evidencia en Almus y Czarnitzki (2003), para una muestra de empresas de Alemania del Este durante los años 1995, 1997 y 1999, de que no se da un efecto sustitución, sino que existe un efecto causal positivo y significativamente distinto de cero en el esfuerzo de las empresas, tanto con subvención como sin subvención, aunque observan una diferencia media de 4 puntos porcentuales favorables a las empresas subvencionadas.

Hussinger (2003) por otra parte, utiliza un modelo semiparamétrico para analizar los efectos de las subvenciones en una muestra de empresas manufactureras alemanas en el periodo 1992-2000 y encuentra que las subvenciones tienen un efecto positivo sobre el gasto que las empresas realizan en I+D, de modo que la financiación pública de la I+D aumenta los gastos de las empresas en I+D. Es más, los gastos en I+D financiados públicamente, son tan productivos como los soportados con fondos de la propia empresa en la generación de nuevas ventas de productos.

Ali-Yrkkö (2004) justifica también la existencia del efecto de la adicionalidad. Analiza los efectos de la financiación pública de la I+D en una muestra de 441 empresas finlandesas que operan en la industria de la tecnología (principalmente en la electrónica y electro-técnica, la ingeniería mecánica y las industrias de metales), utilizando datos para el período comprendido entre 1996 a 2002. Como para muchos otros, su principal objetivo es estudiar si la financiación pública y privada de la I+D se sustituyen o se complementan, y si este impacto difiere entre empresas con restricciones presupuestarias financieras y empresas que no tienen estas limitaciones pues, según esta condición, el papel desempeñado por la financiación pública será diferente entre las empresas.

El resultado sugiere que los fondos públicos invertidos en I+D, no sólo no sustituyen la financiación privada de la I+D, sino que la obtención de subvenciones para realizar actividades de I+D aumenta los fondos de las empresas destinados a estas actividades. Además, este efecto de adicionalidad es más acentuado para las empresas de gran tamaño. Otro resultado interesante es que, mientras que el nivel de deuda parece aumentar la inversión privada en I+D de las grandes empresas, disminuye la inversión privada en I+D de pequeñas empresas.

Ninguna de las estimaciones realizadas sugiere que las inversiones públicas en I+D sustituyan la financiación privada de estas actividades en empresas con restricciones presupuestarias financieras. En cambio, el efecto de la adicionalidad parece ser aún mayor en las grandes empresas que, a priori, se clasificaron como sin restricciones presupuestarias financieras. Una posible explicación es que las pequeñas empresas, al estar parcialmente limitadas desde el punto de vista financiero, no pueden permitirse el lujo de aumentar la financiación privada de la

⁶³ Uno de los problemas reflejados por los autores consiste en que no es fácil para los gobiernos distinguir entre la I+D "innovadora" y la I+D "imitadora".

I+D tanto como las grandes empresas. La conclusión global a la que llega el autor es que el sector público no sólo debe financiar aquellas empresas que contemplan restricciones financieras.

A diferencia de lo contemplado en otras muchas investigaciones, el método estadístico que emplea Ali-Yrkkö en la investigación tiene en cuenta la posibilidad de que la recepción de subvenciones públicas pueda ser un factor endógeno, esto es, la inversión pública y privada en I+D son variables que presentan una correlación que es debida a que las empresas aumentan el gasto privado cuando reciben subvenciones, no son las subvenciones las que aumentan la inversión privada en I+D.

Además, como novedad con respecto a los estudios realizados hasta el momento, los datos que utiliza le permite distinguir entre empresas que han solicitado y obtenido financiación pública, las que la han solicitado y han obtenido sólo una parte de lo que solicitaron, empresas que, habiendo solicitado una subvención, no les ha sido concedida, y empresas que nunca han solicitado financiación pública.

Del mismo modo, en la investigación realizada por Czarnitzki y Licht (2005) para más de 1.350 empresas de Alemania durante los primeros diez años del proceso de transición desde la caída del Muro de Berlín en 1989, se obtienen resultados que apuntan hacia la existencia de un alto grado de adicionalidad y complementariedad de las subvenciones públicas a la I+D en relación con los gastos privados en I+D e innovación, efecto que observan en mayor medida en Alemania del Este que en la Alemania occidental.

Los datos de la encuesta sobre la innovación muestran que la proporción de empresas industriales que participan en la I+D en comparación con todas las empresas manufactureras es mayor en Alemania del Este, donde el 27% de las empresas realizan I+D, frente al 23% en Alemania occidental. Ahora bien, la mayoría de las empresas que ejecutan I+D en Alemania del Este obtienen subvenciones públicas (tienen un limitado acceso a fuentes alternativas de financiación), mientras que sólo el 30% de la I+D llevada a cabo en Alemania occidental recibió apoyo público.

Apuntan en sus conclusiones que la financiación pública de la I+D afecta, no sólo a las empresas que ya reflejan en sus balances cierto nivel de gasto en I+D, sino que también estimula la decisión de iniciar la ejecución de actividades de este tipo en empresas que nunca las habían llevado a cabo.

Su estimación les indica que tan sólo un 33% de las empresas que recibieron subvención, habrían llevado a cabo igualmente las actividades de I+D sin recibir financiación pública.

Concluyen que las subvenciones a la I+D afectan al gasto en I+D en que incurren las empresas en forma positiva, tanto en Alemania del este como en Alemania occidental.

Hesmati y Lööf (2005), además de estudiar la adicionalidad vs el efecto sustitución, contemplan la existencia de otro problema como es el de la selectividad, en el sentido de que los fondos públicos suelen destinarse a propuestas que, de antemano, se presuponen exitosas.

En su estudio realizado con datos de 770 empresas manufactureras de Suecia para el periodo 1998 – 2000, se centran en comparar las actividades de I+D llevadas a cabo por empresas que han recibido subvenciones, con las llevadas a cabo por empresas que no han recibido fondos públicos. Alcanzan resultados similares a los de otros autores, en el sentido que las subvenciones contribuyen a aumentar el esfuerzo en I+D llevado a cabo por las empresas, pero también evidencian la existencia de un efecto positivo de adicionalidad tan sólo para las empresas de menor tamaño, de modo que para estas empresas las ayudas directas si que presentan un efecto incentivador.

Como en otros muchos casos, concluyen que la probabilidad para las empresas de recibir fondos públicos disminuye con el tamaño y, además, aquellas empresas que tengan patentes o ya hayan realizado actividades de I+D en otras ocasiones, tendrán más probabilidad de recibir subvenciones para realizar actividades de este tipo.

Por otra parte, es probable que aquellas empresas que consideran la falta de fuentes de financiación como un factor importante que afecta negativamente a las actividades de innovación, reciban fondos públicos más a menudo. Este hecho es justificable puesto que, posiblemente, las empresas más innovadoras tienen más ideas que fondos de inversión disponibles para llevar a cabo todos los proyectos. El hecho de pertenecer a un grupo

extranjero disminuye la probabilidad de recibir una subvención. Finalmente, los autores encuentran un efecto débil negativo del nivel de endeudamiento y un efecto positivo de actividades de innovación anteriores sobre la probabilidad analizada.

Para Aerts y Schmidt (2008), su investigación en Flandes y Alemania les indica claramente que las subvenciones públicas a la I+D no desplazan la inversión privada en ningún caso. Por el contrario, las empresas que obtienen financiación pública para el desarrollo de actividades de I+D, son significativamente más activas en lo que a desarrollo de I+D se refiere, de modo que el efecto de la adicionalidad de las subvenciones es claro.

Bloch y Krogh (2008) obtienen con su investigación para empresas de Dinamarca entre 1997 y 2005 una gran evidencia de que el efecto observado es el de complementariedad, de modo que un aumento en los fondos públicos del 1%, aumenta la inversión privada en I+D entre un 0'08 y un 0'11%.

Según Brown, Fazzari y Petersen (2009), en su investigación realizada en siete industrias estadounidenses de alta tecnología entre 1990 y 2004, la financiación de las actividades de I+D es lo suficientemente importante como para justificar el mayor desarrollo de actividades de este tipo por parte de las empresas, puesto que permite relajar las restricciones financieras a las que se enfrentan las empresas, básicamente las más jóvenes. Pero no encuentran una evidencia directa de que los efectos financieros sean lo suficientemente grandes como para impactar en el nivel agregado de I+D del conjunto de la industria.

Clarysse (2009) centra su investigación en Flandes, en 84 empresas que realizaron actividades innovadoras en el periodo 2001 – 2004. Su investigación parte de que las subvenciones a la I+D provocan un efecto de adicionalidad, de modo que la financiación pública genera inversiones privadas adicionales en I+D por parte de las empresas. Ahora bien, analiza en su investigación los cambios que esa adicionalidad de las subvenciones a la I+D provoca en los procesos internos de las empresas, basándose para ello en la teoría del aprendizaje organizacional. Según el autor, el aprendizaje de la propia entidad, así como el aprendizaje que puede darse entre diferentes organizaciones, incrementa los cambios que la adicionalidad de las subvenciones a la I+D provoca en los procesos internos de las empresas. Ahora bien, también indica que esos efectos son menores conforme aumenta el número de proyectos subvencionados que llevan a cabo las empresas.

Por último, se considera destacable la investigación llevada a cabo por Góngora, Madrid y García (2009), para los cuales, el desempeño innovador de las empresas subvencionadas es superior al de las no subvencionadas. Es más, según los autores, el desarrollo de actividades innovadoras es mayor una vez las empresas reciben subvenciones y, a su vez, el desarrollo de actividades de este tipo mejora el rendimiento de las empresas. Por otra parte, afirman sin embargo que la obtención de subvenciones no afecta a los resultados alcanzados por las empresas.

II.9.2.1.2. Efecto sustitución

Empezando por orden cronológico, partimos de la investigación llevada a cabo por Shrieves (1978), el cual llega a la conclusión de que la inversión pública en I+D sustituye a la I+D privada. Realiza para ello un estudio sobre 411 empresas de EEUU en 1965 basado en modelos econométricos. No obstante, el autor apunta que el efecto varía según el tipo de industria considerado e indica que el efecto es mucho más significativo para las industrias de “bienes duraderos”. Ahora bien, no tiene en cuenta la heterogeneidad de las empresas receptoras de la ayuda y en consecuencia, la efectividad de la ayuda puede verse afectada.

A la misma conclusión de sustitución llegan Carmichael (1981) en la investigación que realiza con datos de 46 empresas americanas para el período 1976-1977 (se centra principalmente en la investigación básica) y Higgins y Link (1981), que centran su investigación en 174 empresas de EEUU para 1977. En ambos casos, los resultados llevan a los autores a aceptar la hipótesis de que la financiación pública sustituye el presupuesto que la empresa tenía destinado para inversiones en actividades de I+D.

Años más tarde volvemos a encontrar dos autores que concluyen con su investigación la existencia de un efecto sustitución entre la financiación pública de la I+D y la financiación privada. Por una parte Griliches (1986), que centra su investigación en la industria

manufacturera norteamericana para los años 1966, 1972 y 1977 y, por otra, Lichtenberg (1987) que utiliza en su investigación datos microeconómicos y macroeconómicos de 187 empresas americanas durante el período 1979-1984. Ambos llegan a la conclusión de que las subvenciones a la I+D desplazan la inversión que las empresas tenían previsto realizar en actividades de este tipo.

Toivanen y Niinen (1998) encuentran una clara evidencia de sustitución en su investigación realizada para 133 empresas finlandesas con datos de 1989, 1991 y 1993, de modo que la financiación pública no induce en este caso a un mayor gasto en I+D. Ahora bien, este efecto se da básicamente en las grandes firmas pues, en las empresas más pequeñas, los autores observan que las subvenciones a la I+D pueden llegar a aumentar los gastos privados en I+D en un 5%.

En el año 2000, Wallsten cuestiona la metodología llevada a cabo en algunas investigaciones puesto que, mediante un análisis que realiza sobre una muestra de empresas norteamericanas que participan en el programa SBIR⁶⁴ durante el periodo 1990-1992, el autor explica en su investigación que, si bien a partir de la utilización de modelos de regresión para estimar el efecto de los subsidios sobre la actividad innovadora de las empresas se puede establecer una correlación positiva entre los subsidios y la I+D empresarial, no puede determinarse si los subsidios inducen un mayor gasto en I+D o si, por el contrario, las empresas que más gastan en I+D son las que reciben los subsidios. Wallsten formula un modelo de ecuaciones simultáneas en el que se explica la posible interdependencia entre subvenciones y gasto privado en I+D de la muestra de empresas. Este modelo, que permite controlar la endogeneidad de los subsidios a la I+D, aporta evidencia de que existe un efecto sustitución de fondos privados por fondos públicos completo (*full crowding out*), por lo que no se constata estímulo alguno sobre el esfuerzo en I+D de las empresas. Por otra parte, sus resultados muestran que las empresas más grandes y con más experiencia en I+D tienen más probabilidad de ser subvencionadas. Y además, empresas intensivas en tecnología, reducen sus gastos en I+D en los años posteriores a recibir subvenciones.

Suetens (2002) es otro de los pocos autores que, con su análisis para una muestra de empresas de Flanders para el periodo 1992-1999, encuentra que las subvenciones públicas a la I+D sí que producen un efecto sustitución de los fondos que las industrias destinan a actividades de I+D. Ahora bien, apunta que, dado que estos resultados se refieren a una muestra de empresas que realizan un gasto relativamente grande en I+D con una habitual aplicación de los subsidios del gobierno, no sería correcto extrapolarlos a todo el conjunto de empresas innovadoras y, mucho menos, a toda la población de empresas.

II.9.2.1.3. Complementariedad y adicionalidad o sustitución según los factores considerados

Algunos autores llegan a resultados más o menos desfavorables según los factores considerados y, sobretudo, según el sector en el que centren la investigación.

El estudio pionero sobre si los fondos públicos y privados para proveer I+D son sustitutos o complementarios fue elaborado por Blank y Stigler (1957). Con su investigación, los autores llegaron a la conclusión de que la forma más eficaz y directa de comprobar si entre la inversión privada en I+D y la inversión financiada con fondos públicos existe una relación de complementariedad o de sustitución, es comparar el porcentaje que los trabajadores especializados representan sobre el total de empleados en empresas que cuentan con fondos públicos para llevar a cabo actividades de I+D, con el de empresas que financian sus actividades con fondos propios.

Estos autores encontraron con su investigación, para una muestra de 1.564 empresas en 1951, que los fondos públicos generaban incentivos a las empresas para disminuir sus inversiones privadas, lo que apoya la existencia de un efecto sustitución. Cuando los autores ampliaron la muestra a todas las empresas que habían destinado algún gasto para I+D, la hipótesis de sustitución fue eliminada y probaron que los fondos públicos eran un soporte para la inversión privada. Y al centrar su análisis en empresas con más de 5.000 empleados, lo que encontraron

⁶⁴ Small Business Innovation Research.

fue evidencia de que existía complementariedad. Esta diversidad de resultados puede explicarse porque, aunque muchas empresas pequeñas pueden encontrar atractivo sustituir los fondos que internamente destinan a la I+D por la financiación pública, las grandes empresas están en mejores condiciones de aprovechar las complementariedades, debido a los efectos colaterales del nuevo conocimiento generado. Ahora bien, los autores añaden que hay que tener en cuenta que, al realizar este tipo de estudios, no se han tenido en cuenta las variaciones en las condiciones tecnológicas a que se enfrentan las diferentes empresas en los diferentes momentos del tiempo, lo que podría proporcionar resultados diferentes.

Otros análisis apuntan a la existencia de diferencias entre sectores. En este sentido, Mamuneas y Nadiri (1996) utilizan datos de panel para 189 empresas manufactureras de EEUU, pertenecientes a 15 industrias, en el periodo 1981-1988 y llegan a la conclusión de que se puede confirmar que existe complementariedad tan solo en el caso de industrias que operan en sectores de bajo contenido tecnológico, puesto que en las industrias de alta tecnología, el efecto observado no es significativo.

Von Tunzelmann y Martin (1998) definen un modelo que recoge la relación entre la I+D financiada con fondos públicos y la I+D privada para 22 países de la OCDE durante el periodo 1969-1995. En tan solo 7 de los 22 países, cambios en la cantidad de fondos públicos asignados a actividades de I+D tienen algún impacto significativo sobre los fondos que las empresas invierten en este tipo de actividades y, sólo para 5 de esos países, la relación es positiva.

Lach (2002) examina el efecto que los subsidios a la I+D tienen sobre los gastos en I+D financiados con fondos privados de la propia compañía, utilizando datos de panel de una muestra de empresas manufactureras israelíes para el periodo comprendido entre 1990 y 1995. Estima por tanto el incremento de los gastos en I+D de las empresas subvencionadas frente al incremento de las no subvencionadas, en el año de recepción de la subvención y los siguientes. Como muchos otros autores, considera que el eje principal al evaluar los efectos de la financiación pública de la I+D, es conocer lo que las empresas habrían gastado en I+D de no haber contado con la subvención. Su investigación parte, como en otros casos, de la hipótesis de que la I+D financiada públicamente debe servir para aumentar o complementar los esfuerzos privados en I+D. Si, por el contrario, sustituyera la I+D privada, esto sería contradictorio con los objetivos que el estado persigue con este tipo de políticas.

Encuentra que las subvenciones concedidas por el Ministerio de Industria y Comercio del país para llevar a cabo actividades de I+D, no sólo no trasladan el gasto privado en I+D de las empresas de menor tamaño sino que, incrementan el gasto de las empresas en estas actividades. De hecho, por cada dólar que reciben las empresas como subvención, su gasto en I+D se incrementa en una media de 41 céntimos, lo que supone un incremento global del gasto de 1'41 dólares que, aún siendo significativo, es discutido por algunos detractores que consideran que, para que las políticas de estímulo a la I+D fueran efectivas, por cada dólar de subvención concedida, el incremento del gasto privado debería ser de, al menos, 1 dólar, para lograr equiparar el gasto privado con lo recibido en concepto de subvención.

Ahora bien, si centra su investigación únicamente en las grandes empresas, el efecto que detecta en ese caso en la relación que los subsidios pueden tener sobre el gasto privado en I+D, pasa a ser negativo y no estadísticamente significativo.

Duguet (2004) utiliza un enfoque econométrico diferente al empleado por la mayoría de investigadores, el denominado método "*matching approach*"⁶⁵, para datos de empresas francesas con gastos en I+D durante el periodo 1985-1997. Las conclusiones de su investigación le llevan también a contradecir la existencia de un efecto sustitución completo entre el gasto público y el privado, aunque al disponer de información de la cuantía de las subvenciones, el autor llega también a la conclusión de que puede también rechazar la existencia de una sustitución parcial.

⁶⁵ Esta metodología se basa en la comparación de los resultados obtenidos por participantes en un determinado programa de ayudas, con los obtenidos por empresas análogas que no participan de ningún tipo de subvención. La ventaja de este método es que no requiere la especificación de una determinada forma funcional para la relación entre subvenciones y gasto en I+D, mientras que su dificultad estriba en la elección apropiada del grupo de empresas con "similares características".

Autores como Kaiser (2004), no encuentran con sus investigaciones un efecto importante de las subvenciones públicas sobre los gastos privados en I+D de las empresas. El autor llega a esta conclusión al realizar su investigación para 1.101 empresas danesas industriales y de servicios durante 2001, siendo empresas exportadoras, con capital 100% privado y con más de 10 empleados.

Además el autor analiza algunas características diferenciadoras de las empresas. Por ejemplo, al diferenciar entre las empresas que poseen o no patentes, obtiene como resultado que las empresas que tienen patentes invierten mayores cantidades en I+D; por otra parte, cuanto mayor es la proporción de personal altamente cualificado, más gastan las empresas en I+D (lo que no es sorprendente, ya que la mayor parte del coste de la inversión privada en I+D lo constituye el coste de personal); las empresas que compiten en el mercado internacional con otras empresas multinacionales invierten mucho más en I+D; sin embargo, el tamaño de las empresas no tiene un efecto significativo sobre la inversión privada en I+D.

En la investigación que Görg y Strobl (2007) llevan a cabo en el sector de fabricación en la República de Irlanda, observan un comportamiento diferente según las empresas sean o no del país. Para empresas con capital nacional, pequeñas subvenciones incrementan el gasto privado en I+D, mientras que si la subvención obtenida es muy elevada, la financiación pública desplaza la inversión privada en este tipo de actividades. Ahora bien, para empresas con mayoría de capital extranjero, independientemente de la cuantía recibida en forma de subvención, no se observa ni un efecto sustitución ni una adicionalidad.

En la investigación llevada a cabo por Clausen (2009), se realiza el análisis en más de 1.000 empresas de Noruega para el periodo 1999 - 2001, distinguiendo entre subvenciones para actividades de "investigación" y subvenciones para actividades de "desarrollo". Pero, a diferencia de lo analizado en la mayoría de las investigaciones realizadas hasta el momento, estudia si estas subvenciones afectan, no sólo a la "cantidad" y "tipo de actividad" de I+D llevada a cabo por las empresas y al nivel de *gasto privado* en actividades de *innovación*, sino que también centra su investigación en como el apoyo público va a influir en la "calidad" de esas actividades. Su objetivo comprende además estudiar cómo se reflejan los posibles efectos de esas subvenciones en el seno de la empresa.

Parte de la premisa de que, si bien las empresas son conscientes de que deben equilibrar sus esfuerzos en actividades de investigación y desarrollo, la mayoría de las empresas se centran en las actividades de desarrollo en mayor medida que en actividades de investigación. La justificación se centra en que, aunque las empresas son conscientes de que las actividades de investigación es más probable que ofrezcan una mayor rentabilidad en el largo plazo, y que cuanto mayor sea el presupuesto que destinen a investigación mayor será el crecimiento de su productividad, volvemos a encontramos con el problema derivado de la *escasa apropiabilidad* de los resultados derivados de actividades de investigación y la *facilidad de imitación* de los resultados de I+D. Por todo ello el autor considera que, dado que la brecha entre la rentabilidad social y la privada es menor para las actividades de desarrollo, es más probable que las subvenciones tengan un menor impacto en el gasto privado realizado en actividades de desarrollo. En efecto, los resultados empíricos alcanzados por el autor muestran que, mientras las subvenciones a la "investigación" estimulan el gasto privado de las empresas en estas actividades, en el caso de las subvenciones para actividades de "desarrollo" se observa un efecto sustitución. Por lo general, encuentra además que los subsidios tienen un impacto positivo y significativo sobre el presupuesto privado destinado a actividades de I+D.

II.9.2.2. Análisis del impacto de las subvenciones en España

Recientemente, para el caso de la economía española se han propuesto distintos tipos de modelos que tratan de analizar los efectos de las subvenciones públicas a la I+D empresarial. A diferencia de los resultados alcanzados en los estudios realizados en otros países, para el caso de España, de forma general, la evidencia empírica señala que existe un efecto de complementariedad de la financiación pública, de modo que todas las investigaciones descartan de forma general el efecto sustitución de los fondos públicos sobre los privados pues, en todos los casos (salvo algunos casos particulares), los estudios han revelado que las empresas españolas añaden las subvenciones públicas recibidas, al presupuesto privado que inicialmente habían considerado destinar al desarrollo de actividades de I+D.

Uno de los más antiguos es el realizado por Lafuente, Salas y Yagüe (1985). Estos autores son los únicos que encuentran un efecto diferente según el sector considerado. Concretamente, utilizando datos temporales referidos al conjunto de la economía española en el período 1966-1981, llegan a la conclusión de que el impacto de la financiación pública varía según el sector de actividad, estimulando el gasto privado en algunos casos y sustituyéndolo en otros.

Pero este es el único estudio que se ha localizado de la geografía española, que contempla un efecto sustitución. La mayoría de los autores llegan a la conclusión de que en España existe un efecto de complementariedad de la financiación pública. Veamos algunos de los más importantes.

Busom (2000) investiga, para una muestra de 154 empresas españolas que están llevando a cabo actividades de I+D y que han solicitado financiación pública durante el ejercicio 1988, el efecto que provocan las subvenciones a la I+D sobre el esfuerzo de las empresas en estas actividades y su comportamiento con respecto a las decisiones de I+D. En este sentido la autora apunta que, condicionada a la obtención o no de financiación pública, una empresa decidirá sobre el esfuerzo en I+D a realizar en términos de gastos, de personal o tipo de proyecto (de proceso, de producto, investigación básica, ...).

Sus principales conclusiones muestran que, en líneas generales, la estimación del gasto que hubieran realizado las empresas participantes de no haber tenido financiación pública, permite rechazar la hipótesis de que se produzca, en promedio, un efecto de sustitución total de esfuerzo privado por público, considerándose por tanto los fondos públicos un bien complementario y no sustituto a la inversión privada, al inducir el gasto en I+D del sector privado, de modo que las subvenciones públicas inducen un mayor esfuerzo privado en I+D. No obstante, para el 30% de las empresas que han obtenido algún tipo de subvención, no se puede rechazar que se produzca una sustitución total del gasto privado por fondos públicos. Pero además, la autora apunta que el tamaño de la empresa, reciba o no financiación pública, también está estrechamente relacionado con el esfuerzo en I+D.

Callejón y García (2002) también analizan el efecto de las subvenciones a la I+D empresarial en España, con información sectorial para el período 1989-1998. Según su análisis, en España se ha dado un efecto positivo de adicionalidad, de modo que los resultados obtenidos en el análisis aplicado apuntan hacia un efecto de complementariedad entre la financiación pública de la I+D y los gastos privados. Las ayudas directas presentan por tanto un efecto incentivador pero con una salvedad, siempre y cuando no superen cierto umbral.

A conclusiones similares llega Marra (2004) el cual, analizando la relación entre subvenciones públicas y comportamiento inversor en actividades de I+D de una muestra de empresas manufactureras españolas innovadoras durante el período 1991-1999, concluye en su investigación que las subvenciones públicas tienen un efecto positivo débil y estadísticamente significativo sobre la inversión privada en I+D, por lo que no se encuentra evidencia de que exista un efecto de sustitución total de fondos privados por fondos públicos. Concretamente, en su investigación observa que las subvenciones incrementan la inversión en I+D empresarial, aunque el efecto estimado no es muy importante (un incremento adicional de un euro de los fondos públicos a la I+D, conducen a un incremento del gasto privado en I+D de 7'48 céntimos de euro). Concluye por tanto que los subsidios constituyen una porción significativa del gasto en I+D de las empresas innovadoras, por lo que no se pueden considerar una fuente marginal de financiación a la I+D de las empresas.

Una posible explicación de este resultado se basa en la hipótesis de que las subvenciones inciden especialmente sobre empresas previamente sensibilizadas de la importancia de la I+D que realizan, lo que sugiere que, en cualquier caso, estas empresas llevarían igualmente a cabo inversión en actividades de I+D. Adicionalmente, el aumento en la generosidad fiscal sobre el gasto en I+D empresarial observado en la década de los noventa, parece confirmar la idea que implica un menor efecto de complementariedad para las subvenciones públicas a la I+D empresarial.

También es significativo el trabajo realizado por González, Jamandreu y Pazó (2005), los cuales plantean un modelo teórico específico acerca de las decisiones de la empresa cuando ésta puede esperar cierta ayuda gubernamental: la decisión acerca de si emprender o no actividades de I+D y la decisión del nivel asociado de esfuerzo en el caso positivo. Señalan un efecto positivo de la cobertura (proporción del gasto en I+D de la empresa que es cubierto por la financiación pública), tanto en el esfuerzo en I+D realizado por la empresa, como en la

probabilidad de llevar a cabo este tipo de actividades. Los parámetros del modelo se estiman mediante un modelo econométrico estructural y específico y una muestra de más de 2.000 empresas manufactureras españolas altamente heterogénea, procedente de la ESEE⁶⁶, con más de 9.000 observaciones de 1990 a 1999 que incluye, en particular, empresas que realizan y no realizan gasto de I+D y, entre las primeras, tanto empresas que han recibido subvención como empresas no subvencionadas.

La investigación pone de manifiesto la existencia de efectos sobre la decisión de iniciar gastos, tanto potenciales (las subvenciones son efectivas para inducir a las empresas a emprender actividades de I+D), como reales (una cierta proporción de empresas cesaría de hacer I+D si desaparecieran las subvenciones). Entre las empresas que reciben subvención no se detecta un incremento particularmente significativo de los gastos privados pero tampoco un desplazamiento de los mismos, de modo que observan que las subvenciones parecen cambiar muy poco el volumen de gastos privados en I+D de las empresas que, en cualquier caso, emprenderían actividades innovadoras; en este caso, las subvenciones se añaden a los gastos de las empresas configurando inversiones iguales a la suma de los recursos.

Cuando analizan el porcentaje de empresas que dejarían de hacer I+D de no existir el sistema de ayudas públicas, así como la cobertura necesaria para que una empresa no innovadora comience a realizar actividades de I+D, en ambos casos, son las empresas pequeñas las que sufrirían en mayor medida la ausencia de este incentivo o las que necesitan un mayor grado de estímulo para realizar actividades de I+D.

El marco teórico sugiere que las empresas realizarán actividades de I+D cuando el nivel de gasto óptimo supere un determinado umbral de rentabilidad. El gasto realizado viene determinado por el valor esperado de la cobertura pública del gasto, por la elasticidad precio, las oportunidades tecnológicas y la disposición al pago por parte de los consumidores por mayores niveles de calidad. El gasto umbral, a su vez, está explicado fundamentalmente por los tres últimos factores y por el alcance de las indivisibilidades. La cobertura del gasto tendrá un impacto positivo, tanto en el esfuerzo realizado, como en la probabilidad de observar a una empresa realizando actividades de I+D.

Estos autores también apuntan que existe una evidencia empírica que no se debe olvidar al analizar las decisiones de I+D, y que es el amplio número de empresas que no realizan este tipo de actividades. En este sentido, si suponemos que las empresas son maximizadoras de beneficios, parece natural considerar que el gasto cero en actividades de I+D es el resultado de una decisión basada en la rentabilidad de mercado que presentan tales actividades. Es decir, las empresas elegirán de forma óptima sus niveles de gasto en I+D, encontrándose entre sus alternativas la ausencia de gastos. Por tanto, un análisis del impacto de las subvenciones sobre las decisiones de I+D ha de tener en cuenta su efecto, no sólo sobre el nivel de gasto elegido por las empresas, sino también sobre la decisión de participar o no en este tipo de actividades pues, en ausencia de incentivos públicos, es probable que algunas de las empresas que llevan a cabo actividades de I+D no lleven a cabo proyectos de este tipo. Además, las subvenciones públicas abaratan el coste de la I+D, y con ello estimulan el gasto efectivamente realizado.

Concluyen por tanto que las subvenciones para realizar I+D estimulan la realización de este tipo de actividades, puesto que algunas empresas dejarían de hacer I+D si no existiera el sistema de ayudas públicas; además, también llegan a la conclusión de que la mayoría de las subvenciones para actividades de I+D las reciben empresas que ya han realizado previamente actividades de este tipo, para las cuales, las subvenciones no sustituyen en ningún caso los fondos privados destinados a realizar actividades de I+D, sino que permitirían ampliar el gasto en estas actividades, que las llevarían a cabo con o sin subvención. Eso sí, esto se daría en las empresas de mayor tamaño, puesto que para las más pequeñas si que puede llegar a observarse un efecto de sustitución de los fondos destinados a realizar actividades de I+D procedentes de fuentes privadas, por fondos públicos.

En 2008 González y Pazó aplican a estos mismos datos el enfoque econométrico "*matching approach*", en su momento utilizado por Duguet (2004) con empresas francesas, para analizar los efectos que las subvenciones públicas a la I+D tienen en la actividad de empresas manufactureras españolas entre 1990 y 1999. En este caso clasifican la muestra en función del tamaño de las empresas y la industria a la que pertenecen, para así tener en cuenta en su

⁶⁶ Encuesta sobre Estrategias Empresariales.

investigación si los efectos son diferentes, dependiendo del tamaño de la empresa y el nivel tecnológico de los sectores en los que las empresas operan.

Concretamente, analizan como la concesión de subvenciones puede afectar a empresas que habrían realizado I+D igualmente en ausencia de apoyo público y también como pueden inducir a las empresas a llevar a cabo actividades de I+D.

Los autores llegan a conclusiones muy similares a las alcanzadas por González, Jamandreu y Pazó (2005), que aplican un modelo econométrico estructural al mismo conjunto de datos.

Al analizar qué puede influir en la probabilidad de que las empresas reciban subvenciones, los resultados muestran que, por una parte, es significativo que las empresas hayan recibido subvenciones en periodos anteriores y, por otra, parece que el proceso de concesión de subvenciones es más favorable para grandes empresas, para empresas que tienen mayor crecimiento de capital, empresas con más experiencia, empresas tecnológicamente más avanzadas y empresas que tienen más contacto con los mercados extranjeros. Sin embargo, el hecho de tener un peso significativo en el mercado, no implica diferencias en la recepción de subvenciones.

En cuanto a la eficacia de las subvenciones, las principales conclusiones indican que las subvenciones no tienen un efecto importante sobre el esfuerzo privado en I+D, no estimulan significativamente el gasto privado en I+D, de modo que no existe un efecto sustitución, ya sea total o parcial, entre gasto público y privado, pues las empresas no sustituyen la inversión privada en I+D por los fondos públicos recibidos, sino que añaden el importe de las subvenciones al presupuesto privado que inicialmente destinaron para actividades de I+D. Ahora bien, también concluyen que la existencia de subvenciones tampoco estimula la inversión privada en I+D para aquellas empresas que realizarían estas actividades de cualquier modo.

Sin embargo, detectan que la financiación pública es más eficaz en las empresas más pequeñas y las que operan en sectores de baja tecnología pues para estas, el acceso a la financiación pública desempeña un papel importante en la decisión de llevar a cabo actividades de I+D ya que, tal vez, no hubieran participado en actividades de I+D en ausencia de subvenciones.

Del mismo modo, Herrera y Heijs (2007) estiman el efecto de la política sobre la actividad innovadora empresarial, teniendo en cuenta los usuarios de la ayuda y su posible relación con el efecto final de la política. Para ello analizan una muestra de empresas manufactureras españolas que han invertido en I+D en el periodo 1998 a 2000. A diferencia de otros estudios previos, amplían el análisis considerando un grupo extenso de indicadores de la actividad innovadora con el fin obtener conclusiones más precisas sobre la efectividad de la política. Adicionalmente, incluye aspectos que no han sido analizados previamente en la literatura sobre evaluación, relacionados con la actividad estratégica de las empresas, su capacidad de inversión, la dificultad en la obtención de recursos a la innovación y las condiciones del mercado en el que operan. Proponen por tanto tres grupos de variables como potenciales determinantes del proceso de distribución de las ayudas: las asociadas con características de la empresa (tamaño, actividad, edad, región donde se localiza, estructura de propiedad, grado de diversificación y dificultad para obtener financiación), las relacionadas con la presión del mercado (evolución, capacidad de inversión, propensión exportadora e importadora) y los indicadores tecnológicos (formalización de la I+D, actitud cooperativa, exportación y/o importación de tecnología).

Con todo ello, el efecto de la política resultó positivo y significativo sobre los gastos internos en I+D y la contratación de personal, de modo que sus resultados apuntan hacia una ausencia de efecto sustitución de los fondos públicos sobre los privados. No obstante, hay que aclarar que el efecto resultó escaso e inferior al tamaño de la ayuda.

En cuanto al efecto de adicionalidad, el estudio encontró que las empresas subvencionadas tuvieron una intensidad en I+D un 1'85% más alta frente al grupo de empresas no subvencionadas, lo que implica que la financiación pública en las empresas españolas ha generado inversiones privadas adicionales y el esfuerzo innovador ha sido estimulado. El análisis permite descartar un efecto sustitución de los fondos públicos sobre los privados.

Para finalizar se contempla la investigación llevada a cabo por García y Afcha (2009), los cuales ponen de manifiesto en su estudio para empresas españolas en el periodo 1998-2005

que, en el caso de las subvenciones centrales, existe un efecto adicional en comparación con el esfuerzo en I+D de las empresas que no reciben financiación pública. En promedio, la financiación central genera un efecto adicional de un 0'56% con relación al esfuerzo promedio de aquellas empresas que no han obtenido financiación del gobierno central, un resultado considerable si se tiene en cuenta que el esfuerzo promedio de las empresas que no recibieron financiación se sitúa en el 1'6%.

En cambio, en el caso de las ayudas provenientes de las Comunidades Autónomas, los autores concluyen que no existe adicionalidad financiera.

Según los autores, en la diferencia en los resultados obtenidos para ambos niveles de administración puede influir que la concesión de fondos públicos a la I+D empresarial por parte de los gobiernos regionales es una práctica relativamente nueva en comparación con la financiación proveniente del gobierno central. Asimismo, los programas del gobierno central cubren un conjunto más amplio de actividades y han concedido en el período considerado un volumen de financiación pública superior al de las ayudas provenientes de las administraciones regionales.

Como vemos, existe una abundante literatura empírica que se ha ocupado de analizar la efectividad de la financiación pública sobre la actividad innovadora de las empresas, aunque también se puede comprobar la gran diversidad de resultados obtenidos.

II.9.3. Impacto de las subvenciones públicas sobre la productividad

La literatura existente que analiza el efecto estimulante de la política pública directamente sobre el crecimiento y la productividad no es muy abundante y, como veremos a continuación, no todos los estudios llegan a las mismas conclusiones al respecto.

En general la evidencia empírica ha mostrado que hay una relación positiva altamente significativa entre las inversiones en I+D y el crecimiento de la productividad, tanto en inversiones privadas como sociales [David et al. (2000)]. Ahora bien, algunos estudios como los de Griliches (1986), Capron (1992), Capron y Van Pottelsberghe (1997), encuentran que el impacto de la I+D financiada públicamente no contribuye al crecimiento del output ni de la productividad, mientras que la I+D financiada privadamente sí lo hace. Una posibilidad que explicaría este resultado según los autores es que, si la financiación pública es considerada un bien público de coste privado cero, debería ser utilizada hasta que el producto marginal también sea cero.

Levy y Terleckyj (1983), para empresas de Estados Unidos durante el período de 1949-1981, estudian el impacto que la inversión pública en I+D tiene en la productividad. En su investigación observan que la I+D llevada a cabo con fondos públicos tiene una relación positiva y significativa con la productividad. Pero, al igual que ocurría con la relación entre la inversión pública en I+D y el nivel de inversión privada en I+D, esta relación no es "contemporánea", de modo que la reducción en la productividad se observa con un retraso de nueve años.

Trabajos como el de Griliches (1986) mostraron el efecto de las inversiones en I+D, especialmente en investigación básica, sobre la productividad de las empresas para la economía norteamericana para los años 1966, 1972 y 1977. Basado en una función de producción de Cobb-Douglas simple, desagrega los gastos en investigación y desarrollo en dos clases (investigación básica y otros tipos de investigación) y distingue el tipo de fondos de donde se financia esta investigación (públicos o privados). En este trabajo el autor encuentra que, mientras las inversiones privadas en I+D, principalmente las inversiones en investigación básica, contribuyen positivamente al crecimiento de la productividad, de modo que las empresas que tienen mayores niveles de gasto en I+D son más productivas, no ocurre lo mismo con las actividades de I+D financiadas públicamente, cuyo impacto sobre la productividad empresarial es menor.

Mamuneas y Nadiri (1991) sin embargo, con datos de doce sectores manufactureros a lo largo del período 1956-1986 en EEUU, concluyen con sus resultados que las subvenciones públicas a la I+D inciden positivamente sobre la tasa de crecimiento de la productividad total.

Igualmente, Bergström (1998) indica con su investigación sobre empresas de Suecia que recibieron ayudas regionales en 1989 y 1992, que se puede justificar la existencia de un efecto positivo de la subvención sobre la productividad, siempre y cuando las subvenciones ayuden a la empresa a llevar a cabo avances tecnológicos o permitan un mejor uso de las economías de escala.

Shikida y Bacha (1999) analizan los efectos del programa de subvenciones a la industria del azúcar de Brasil. Sus resultados muestran que el programa de ayudas para combatir la crisis del sector contribuyó a incrementar las diferencias de productividad entre las empresas. Las empresas menos preparadas, en términos de capacidad tecnológica, fueron expulsadas o absorbidas por las más dinámicas como resultado de las diferencias de productividad.

Czarnitzki y Licht (2005), en su investigación de empresas de Alemania, llegan a la conclusión de que la productividad es mayor para el sistema de innovación establecido en Alemania occidental que para Alemania del Este. Por lo tanto, una redistribución regional de las subvenciones públicas a la I+D mejoraría globalmente la innovación de la economía alemana.

Los autores apuntan que no queda claro si la mayor innovación llevada a cabo por las empresas inducida por la política pública, se traduce en una mayor productividad y mejores resultados. Es posible que los proyectos subvencionados presenten mucho más riesgo que los llevados a cabo con financiación privada de las propias empresas, pues es más difícil encontrar inversores privados dispuestos a apoyar proyectos de investigación más arriesgados. Las subvenciones podrían concederse por tanto de forma ineficiente y no dar lugar a un aumento de la producción (como por ejemplo, el aumento que puede producirse en los salarios del personal de I+D sin el correspondiente aumento de la productividad).

No obstante, no se encuentra mucha evidencia de que la I+D apoyada con fondos públicos sea menos productiva que la financiada exclusivamente con fondos de la propia empresa. Sólo en el caso de la Alemania occidental se encuentra un significativo descenso de la productividad para la I+D financiada públicamente (logran un mayor nivel de productividad con sus propios recursos de I+D). La diferencia en la productividad marginal es menos notable en el este de Alemania. Dado que las empresas alemanas occidentales desarrollan una cantidad sustancial de actividades de I+D, aún sin contar con financiación pública, los efectos de las subvenciones son menos pronunciados. En el Este, sin embargo, la financiación pública de la I+D constituye un componente esencial del gasto total en I+D, que permite a las empresas poner en marcha nuevos productos y procesos en los mercados nacionales e internacionales.

Para el caso español, Busom (2000) trata de analizar además la eficacia de la política, analizando si se observa un cambio (un efecto directo) en la productividad de las empresas que reciben subvenciones de I+D y cuál es el impacto en la productividad de otras empresas (el efecto indirecto o efectos colaterales) y en los consumidores. La autora sugiere que, por bien intencionada que sea la política, pueden plantearse problemas de incentivos y de otra índole, de forma que no se produzcan los efectos deseados sobre el comportamiento de los destinatarios de la política y sobre la productividad.

Otro análisis centrado en España es el estudio de Calvo et al. (2004), que analizan datos de empresas que durante 1996 participaron en el programa de ayuda a la inversión empresarial a la pyme propiciado por el Instituto de Fomento de la Región de Murcia. En este caso los autores llegan a la conclusión de que las subvenciones públicas a la I+D permiten un mejor aprovechamiento del inmovilizado y también una mayor productividad. Además, las subvenciones tienen un efecto temporal positivo, ya que pasado el primer año tras la obtención de la subvención, la productividad disminuye y en el tercer año las empresas subsidiadas son significativamente menos eficientes que las que no han obtenido subvención.

II.9.4. Asignación eficiente de recursos por parte del estado y propensión de las empresas a participar en programas de subvenciones. El diseño más favorable de los programas de fomento de la I+D

El efecto positivo que provoca la innovación y sus características inherentes ya comentadas en apartados anteriores (existencia de spillover, costes elevados y de alto riesgo, diferencia entre el ciclo de vida del producto y el periodo necesario para desarrollarlo), han justificado políticas públicas activas en el campo de la innovación [Malkin (1990)]. Sin embargo, tal y como indican Aghion y Howitt (1998), la idoneidad de las subvenciones a la I+D+I está afectada por diversos

factores que pueden limitar su eficiencia como son, la dificultad de medir los spillover procedentes de la innovación; la dificultad de predecir el output obtenido de este tipo de actividades; o los problemas de información asimétrica entre la Administración y los beneficiarios de la ayuda.

Además, Gilchrist y Deacon (1990) informan de otros factores que cuestionan su idoneidad y justifican la adopción de una actitud crítica al respecto. Por un lado, indican que las subvenciones a la I+D+I se concentran normalmente en determinados sectores donde predominan grandes empresas, limitando el impacto sobre la totalidad de la industria y generando distorsiones entre empresas; consideran que, al menos en la UE, las subvenciones de I+D se gastan sobre todo en las regiones ricas y, por ello, contrarrestan, al menos a corto plazo, los efectos de las ayudas al desarrollo regional otorgadas en el espacio comunitario; consideran por otra parte que, en relación a los países de la UE, probablemente la mayor parte de ayudas a la I+D se gasta en proyectos que se hubieran llevado a cabo igualmente; señalan además, que se debe tener en cuenta que en el corto y medio plazo la oferta de los recursos de I+D puede ser relativamente inelástica y ello puede crear el peligro de que los proyectos subvencionados desplacen simplemente a otros proyectos; por último, cuestionan también la validez de los criterios de selección para elegir qué proyectos deberían ser apoyados.

A continuación se realiza una revisión de algunos de los artículos que analizan si la asignación de las ayudas públicas se realiza de forma óptima.

Malkin (1990) ya señaló que consideraba deseable una reorientación de las subvenciones en los países de la OCDE que signifique una disminución del apoyo directo a ciertos sectores y actividades y un incremento del peso de políticas más horizontales que aumenten el potencial tecnológico de las empresas, así como la difusión de conocimientos y la cooperación entre las mismas, y señala que una evolución gradual de este estilo ya se está produciendo. O el caso de Friedman (1994), que apuntaba en su investigación que, para dotar de racionalidad a la concesión de ayudas públicas y con ánimo de evitar consideraciones políticas que disminuyen la transparencia del proceso es preciso, entre otros aspectos, un compromiso dentro de un plan estratégico, el seguimiento y evaluación del comportamiento de las empresas que reciben los incentivos y demostrar que los incentivos concedidos obtienen un resultado tangible.

Desde la perspectiva de desarrollo económico, Porter (1980) considera que la política pública debería centrarse en estimular los cluster existentes que tienen una ventaja competitiva y que se han desarrollado sin la intervención pública en primera instancia, renunciando a la idea de emplear los recursos públicos para establecer cluster donde por sí solos no nacen naturalmente. Rosentraub y Prybylski (1996) también justifican esta posición desde el punto de vista público, ya que consideran que “el utilizar las ayudas para fortalecer a las empresas más productivas asegura el hecho de que los recursos no sean utilizados para contrarrestar operaciones ineficientes”. Sin embargo, esta opción de competitividad y eficiencia no es siempre el objetivo principal de la política industrial.

Autores como Sakano y Obeng (1997) señalan que las subvenciones se deberían utilizar como incentivos a las empresas que operan eficientemente, de modo que recomiendan incorporar el criterio de eficiencia en el proceso de concesión de las subvenciones anotando que “solamente aquellas empresas que se esfuerzan en reducir costes y que operan eficientemente deberían de recibir las subvenciones”. Esta posición es apoyada por las aportaciones de Besley (1989) según el cual, en los casos en los que las empresas son igualmente eficientes, la política de asignación de subvenciones debe ser uniforme pero si, por el contrario, las empresas de una industria difieren en eficiencia, un plan de subvenciones uniforme supone un mismo trato tanto para la empresa eficiente como para la empresa ineficiente con lo que, la situación ideal, para este autor, sería subvencionar solamente a las empresas más eficientes.

Barros y Nilssen (1999) identifican como principal problema en el diseño óptimo de la política de I+D, la heterogeneidad de las empresas. Estos autores hacen referencia a las dificultades de tener éxito a la hora de elegir a los mejores “picking winners”. No todas las Pyme tienen la misma facilidad para promover la innovación; por ejemplo en las industrias de alta tecnología son las Pyme de reciente creación las que sirven de vehículo para el desarrollo de nuevos productos, el handicap fundamental al que se enfrentan es su inhabilidad para obtener fondos.

Por otra parte Martin y Scout (1999) consideran que, dado que los gobiernos generalmente no suelen tener mucho éxito a la hora de identificar de antemano las mejores líneas de desarrollo tecnológico, el apoyo público para la innovación de las pyme no debería tomar la forma de subvenciones, ni financiar directamente el capital de las empresas.

Por el contrario, el gobierno debe limitar su papel a la creación de infraestructuras de mercado y crear un entorno propicio para la iniciativa empresarial. Pero, de este modo, las empresas más intensivas en tecnología no contarían con suficiente capital y estas limitaciones de capital recortarían la inversión en I+D, sobre todo para las PYME. La cuestión radica entonces en averiguar cuál sería la mejor forma de repartir los fondos públicos adicionales para proporcionar suficientes fondos de inversión en un entorno de elevado riesgo, sin perder la capacidad de control de las empresas privadas de capital riesgo.

Los autores distinguen actuaciones distintas por parte del Gobierno según el sector al que se dirija el apoyo público sea de "alta" o "baja tecnología". De este modo, para las empresas que operen en sectores de tecnologías más bajas, un posible método podría consistir en un mecanismo de licitación pública combinado con la concesión de una cierta gratificación, con el que los agentes privados pudieran asegurarse la obtención de fondos públicos para financiar proyectos concretos de innovación, lo que permitiría, al Estado, elegir a las mejores empresas innovadoras y, a las empresas, llevar a cabo la inversión apropiada con un menor costo final para el público, evitando al mismo tiempo un comportamiento oportunista entre la inversión pública y la privada. De este modo, los fondos públicos se utilizarían para financiar proyectos innovadores en lugar de tener el gobierno que aceptar directamente las ofertas de las empresas que realizan I+D. Y se abordarían, de manera eficaz, las deficiencias del mercado que surgen por los elevados costes de transacción de los mercados financieros o por la escasa apropiabilidad de los resultados de la innovación.

En el caso de empresas de sectores intensivos en tecnología con un alto contenido científico, la actuación del Gobierno debería ir más encaminada a fomentar la cooperación en I+D entre entidades y facilitar la difusión de los avances alcanzados en instituciones académicas a las operaciones del sector privado.

David et al (2000), con el objetivo de establecer una relación entre el diseño de los programas de fomento de la I+D y su influencia en la decisión de la empresa a la hora de llevar a cabo actividades de I+D, analizan los efectos de los que consideran los principales instrumentos públicos que existen para reducir el coste de las actividades de I+D y aumentar por tanto su rentabilidad: los incentivos fiscales y las subvenciones directas:

En el caso de los incentivos fiscales, son las propias empresas las que deciden sobre qué proyectos aplicar las deducciones fiscales, deducciones que se traducen directamente en una reducción del coste marginal de la I+D, con lo que no se espera que esto se traduzca en un efecto sustitución entre las inversiones pública y privada en actividades de I+D. Ahora bien, también es cierto que, a medida que las empresas decidan ampliar su actividad de I+D en respuesta a las compensaciones fiscales que pueden obtener y que están vinculadas a los ingresos, esos incentivos fiscales tenderán a favorecer proyectos que generen mayores beneficios en el corto plazo. En consecuencia, si las empresas demuestran una amplia confianza en este instrumento, esa expansión de la financiación privada se traducirá en menor medida en llevar a cabo proyectos con alto índices de rentabilidad social, proyectos de investigación que puedan proporcionar resultados a largo plazo o inversiones en infraestructuras de investigación. Esto se puede traducir finalmente en un efecto colateral no más débil que beneficiará a otras empresas e industrias.

Por otra parte, las subvenciones directas son distribuidas por el estado entre proyectos específicos o áreas concretas de investigación. La financiación directa de programas de I+D diseñada por el gobierno, destina los subsidios públicos a la I+D a proyectos que impliquen inversiones en conocimiento que, supuestamente, ofrecerán elevados índices de rentabilidad social. Al menos en principio, esos fondos deberían concentrarse en aquellas áreas donde existe una gran brecha entre la rentabilidad social y la privada. Por esta razón, las subvenciones directas a la I+D o el gasto público en actividades de investigación básica no se debe esperar que desplace la inversión privada en I+D. Sin embargo, sigue existiendo la posibilidad de que, a la hora de diseñar la política tecnológica, haya fuertes presiones para que se concedan los subsidios a proyectos con altas tasas de rentabilidad privadas –para asegurar

un lanzamiento de las ayudas exitoso para el público o, simplemente, para que las empresas vean en la utilización de las subvenciones una oportunidad-. En tales circunstancias es más probable que el aumento de la financiación directa del gobierno para proyectos de I+D llevados a cabo en las industrias, lleve a las empresas a reducir los fondos propios destinados a tales actividades. Esta forma de "desplazamiento de la inversión" surge principalmente porque las actividades de I+D son heterogéneas y no homogéneas.

Según los autores, según se orienten y utilicen los recursos públicos, el efecto sobre el montante privado a destinar a financiar actividades de I+D será diferente:

- Si el gobierno decide acentuar su apoyo en áreas de desarrollo tecnológico y llevar a cabo actuaciones que, de otra manera, habrían sido llevadas a cabo por empresas con fondos propios, esto puede llevar a una reducción de la inversión privada en actividades de I+D.
- Por otra parte, tenemos el posible efecto que la inversión pública en I+D puede tener sobre los inputs necesarios para llevar a cabo este tipo de actividades cuando, al conceder subvenciones a una empresa o grupo de empresas, ello implica una importante "absorción" de ingenieros y personal científico, junto con otros materiales especializados y instalaciones. El consiguiente aumento de los costos implica una disminución del rendimiento y, por ende, una reducción del nivel de inversión empresarial en I+D.
- Otra consecuencia derivada de la financiación pública a largo plazo, pueden ser los efectos secundarios que pueden darse al contar con información anticipada sobre el nuevo conocimiento adquirido con las actividades de I+D llevadas a cabo por el gobierno. Dado que los nuevos conocimientos son la principal fuente de nuevas oportunidades tecnológicas, se supone que ello se traducirá en proyectos de mayor rentabilidad.

Guellec y Pottelsbergue (2001) analizan la asignación de recursos por parte de la administración para fomentar las actividades de I+D, en 17 países de la OECD para el periodo 1981-1996. Uno de los problemas que apuntan en lo referente a los subsidios directos que el Estado proporciona a las empresas es la asignación de tales recursos, en el sentido en que estos apoyos se conceden a destinatarios que, en ocasiones, son "inferiores" a sus competidores, lo que hace que sea el Estado en vez del mercado el que "elige a los ganadores".

Por otra parte, contemplan también el abaratamiento de los costes de estas actividades derivado de unos menores impuestos. Estas bonificaciones se materializan, bien reduciendo el nivel de ingresos que estará sujeto a impuestos, bien teniendo en cuenta si la empresa ha aumentado los gastos de actividades de I+D con respecto a niveles de gasto anteriores o, incluso, permitiendo una amortización acelerada de las inversiones vinculadas a este tipo de actividades. El inconveniente de estas medidas es que las empresas las obtienen para compensar esfuerzos pasados, con lo que estos apoyos no se traducen en posibles cambios en la estrategia de I+D llevada a cabo en el seno de las organizaciones. En este caso, aunque en algunos casos se contemplan medidas especiales para las empresas de menor tamaño, para las que es más difícil optar a los subsidios directos, no se observa que se dé ningún tipo de discriminación, no dependen del tipo de I+D llevada a cabo y las entidades dan a ese ahorro la utilidad que consideran en función de sus objetivos y no según lo que establezcan las fuerzas del mercado. Ahora bien, también es cierto que las empresas que no están sujetas a impuestos no disfrutan de esta ventaja, como ocurre por ejemplo con las empresas de nueva creación, que tienen niveles de inversión superiores a sus ventas. Tales empresas pueden ser las más innovadoras, pero también son las que más liquidez necesitan. Por este motivo, algunos países contemplan provisiones especiales para este tipo de empresas.

Concluyen asimismo que, en aquellos países que proporcionan subvenciones demasiado elevadas o demasiado bajas, se observa un menor efecto sobre la inversión privada en I+D que los países con un nivel intermedio de fondos públicos. Los fondos públicos destinados a actividades de I+D llevadas a cabo por empresas son efectivos si no superan un 10% puesto que, por encima de este umbral, sustituyen a los fondos privados destinados a tal efecto. Además, cuanto más estables son las políticas estatales, más efectivas resultan. Defienden que las políticas de fomento tecnológico deben diseñarse de forma integral y coordinada.

Por su parte Lach (2002), en su investigación para empresas israelíes para el periodo comprendido entre 1990 y 1995, trata de explicar el posible efecto sustitución que los fondos públicos pueden suponer sobre los gastos de las empresas en I+D con, entre otras, las justificaciones siguientes:

- Los gobiernos han de evitar que la sociedad considere que se están malgastando los fondos públicos, con lo que tienden a apoyar proyectos con elevadas probabilidades de éxito y resultados claramente identificables, por ejemplo, proyectos con elevados porcentajes de rentabilidad privada. Inicialmente podría pensarse que los fondos públicos están desviando la inversión privada, puesto que estos proyectos se hubieran llevado a cabo igualmente en ausencia de financiación pública y habría sido la empresa la que hubiera soportado los costes de su ejecución con fondos privados, lo que va en contra de los objetivos de las políticas públicas de fomento de la I+D. Pero también es cierto que la financiación pública se invierte en otros proyectos que, dadas las restricciones de liquidez existentes, no podrían haberse llevado a cabo, lo que va en línea con el propósito del estado de fomentar la I+D.
- Otra explicación podría estar en el precio de los inputs necesarios para llevar a cabo actividades de I+D. En el caso de que una subvención haga que un proyecto genere beneficios, si los costes para contratar personal cualificado que lo lleve a cabo son tan altos que disminuyen la rentabilidad del proyecto, la empresa podría tener que decidir no seguir con el proyecto. Esto es muy importante en Israel, dada la seria escasez de científicos e ingenieros en algunas áreas de elevada tecnología. Pero además, si llevar a cabo un proyecto de I+D que ha obtenido financiación pública requiere adquirir nuevas infraestructuras o mejorar las ya existentes para facilitar la investigación, esto supondrá, indirectamente, una disminución de los costes fijos para otros proyectos de I+D actuales y futuros. Esto implica que las habilidades y know-how obtenidos con la ejecución de proyectos subvencionados, indirectamente, van a aumentar las posibilidades de que proyectos no subvencionados y que inicialmente no eran rentables, tengan mayor probabilidad de éxito y acaben reportando un beneficio a la empresa.
- Desde el punto de vista de las empresas, las subvenciones a la I+D alivian las posibles restricciones de liquidez que puedan existir, puesto que es más barato solicitar una subvención estatal que conseguir financiación en el mercado de capitales. De ahí que las empresas vean las subvenciones públicas como una fuente alternativa de financiación, en lugar de cómo un estímulo de su esfuerzo en I+D. Una vez las empresas reciben la subvención y se comprometen a emprender los proyectos subvencionados, pueden efectuar ajustes en su cartera de proyectos de I+D iniciando nuevos proyectos, y/o cerrando o retrasando la ejecución de otros.

El autor concluye por tanto que los principales aspectos de la política pública de fomento de la I+D son:

- En ocasiones las subvenciones se conceden a proyectos que se habrían ejecutado aún no habiendo recibido subvención;
- Las empresas, una vez reciben la subvención, ajustan su cartera de proyectos de I+D iniciando nuevos proyectos, y/o cerrando o retrasando la ejecución de otros.

Aspectos ambos que hay que tener en cuenta a la hora de formular políticas de apoyo a la I+D coherentes.

Ali-Yrkkö (2004), en su investigación en empresas finlandesas que operan en la industria de la tecnología para el periodo comprendido entre 1996 a 2002, detectan que el impacto de la financiación pública sobre la inversión privada de la I+D difiere entre empresas con restricciones presupuestarias financieras y empresas que no tienen estas limitaciones. Como ya se ha comentado previamente, no se observa un efecto sustitución pero el efecto de la adicionalidad parece ser mayor en las grandes empresas que declararon no tener restricciones presupuestarias financieras. Una posible explicación se puede encontrar en que la limitación financiera propia de las pequeñas empresas, les impide aumentar la financiación privada de la I+D en la misma medida que las grandes empresas. Consecuentemente, el autor concluye que el sector público no sólo debería financiar aquellas empresas que contemplan restricciones financieras.

Como vemos, existe una amplia variedad de estudios y numerosas interpretaciones sobre cuál sería la forma más eficiente de asignar los recursos públicos, para fomentar el desarrollo de actividades innovadoras en las empresas. Pero además de realizar aportaciones sobre cuál sería el diseño óptimo de la política pública de apoyo a la I+D+I, algunos autores insisten en la necesidad de mejorar los procedimientos de evaluación de las subvenciones a la I+D y en la conveniencia de examinar distintas alternativas para la selección y posterior evaluación de proyectos por parte de la agencia pública [David et al. (2000), García (2004), Jaffe (2002) o Brezis (2007)].

Otros autores, sin embargo, llegan a conclusiones diferentes según las actuaciones que finalmente se apoyan con financiación pública. A modo de ejemplo, Nelson y Langlois (1982) apuntaban en su investigación que las dificultades que obstaculizan la eficiencia de la financiación pública aumentan a medida que la investigación adquiere un carácter más aplicado. En este caso, las asimetrías en la información entre las empresas y la institución pública pueden tener efectos importantes. Una condición necesaria para que la intervención pública sea efectiva en este caso es que el mercado en el que operan las empresas sea competitivo.

Por otra parte, Clausen (2009) centra su investigación en si, para empresas de Noruega para el periodo 1999 - 2001, la obtención de subvenciones afecta a la “cantidad” y “tipo de actividad” de I+D llevada a cabo por las empresas, al nivel de *gasto privado* en actividades de *innovación* y cómo el apoyo público influye en la “calidad” de esas actividades.

Además, el autor analiza si los programas públicos de fomento de la I+D en Noruega apoyan proyectos privados con un elevado grado de incertidumbre o si, por el contrario, se financian proyectos que ofrecen una rentabilidad cierta y se desarrollan de acuerdo con las fuerzas establecidas por el mercado.

Sus resultados indican que las empresas filiales de una matriz extranjera y aquellas más diversificadas reciben menos financiación pública. Y en el marco teórico encuentra que, teniendo en cuenta las deficiencias del mercado, el gasto privado en I+D se estimula en mayor medida en las áreas donde la brecha entre la tasa de rendimiento social y privada de la I+D es más elevada. Una implicación política según el autor podría ser que los programas tecnológicos apoyaran los proyectos de investigación del sector privado a fin de estimular más el desarrollo de actividades de I+D por parte de las empresas.

Para Takalo y Tanayama (2010), las subvenciones de las actividades de I+D reducen las restricciones financieras a las que se enfrentan las empresas por dos razones. Por una parte, el subsidio en sí mismo reduce el coste del capital externo, debido a que disminuye la necesidad de acudir al mercado financiero, cuyas restricciones son más severas. Por otra parte, los proyectos que reciben una subvención pública ofrecen una cierta garantía acerca de su calidad, lo que incrementa la probabilidad de que la empresa que lo desarrolla pueda obtener capital externo en el mercado financiero. Esta disminución de las restricciones financieras, consigue asimismo reducir el coste del capital externo. Los autores justifican por tanto que las agencias públicas, más que asignar subvenciones, deberían adquirir una función de certificación que permitiera a las empresas reducir las limitaciones de financiación existentes en el mercado.

Según Góngora, García y Madrid (2010), las empresas mexicanas que reciben subvenciones mejoran significativamente su comportamiento innovador, en cuanto al nivel de inversión innovación en productos y procesos y conocimiento tecnológico. Ante estos resultados, los autores afirman que las ayudas han permitido una mejora en el comportamiento innovador de la PYME mexicana. Estas diferencias las justifican con el hecho de que las PYME subvencionadas tienen un carácter más proactivo, bien porque han desarrollado una cultura más innovadora, lo que reforzaría el efecto del apoyo público, o porque las administraciones han seleccionado a la hora de conceder las subvenciones a aquellas empresas que más garantía de éxito poseían, provocando un sesgo de selección administrativa [Góngora et al., (2009)].

II.9.4.1. Las investigaciones en el entorno español

Si nos centramos en las investigaciones sobre la política de fomento de la innovación llevada a cabo en España, empezamos repasando el estudio de Busom (2000), que investiga, para una muestra de 154 empresas españolas que están llevando a cabo actividades de I+D y que han solicitado financiación pública durante el ejercicio 1988, el efecto que provocan las subvenciones a la I+D sobre, por una parte, el esfuerzo de las empresas en estas actividades y su comportamiento con respecto a las decisiones de I+D –como ya hemos visto previamente– y, por otra, cuáles son los factores determinantes de que una empresa participe en un programa de subvenciones de este tipo.

Para especificar y estimar el modelo, Busom considera que en la mayoría de los programas públicos de financiación de la I+D, las empresas sólo van a poder obtener una subvención si la solicitan previamente. Seguidamente, será la agencia pública quién decida si se la concede o no. Por tanto, hay dos decisiones en cuestión, una por parte de la empresa y otra por parte de la Administración. Condicionada a la obtención o no de financiación pública, una empresa decidirá sobre el esfuerzo en I+D a realizar, en términos de gastos, de personal o tipo de proyecto (de proceso, de producto, investigación básica, ...). Si este es por tanto el proceso de generación de las observaciones a estudiar, un modelo empírico representativo para explicar el esfuerzo de las empresas de la muestra debería incluir cuatro ecuaciones estructurales: dos ecuaciones que recojan la *participación* de las empresas en un programa público, desde el punto de vista de la oferta y la demanda de las subvenciones (es el resultado de la decisión de solicitud por parte de la empresa y la decisión de concesión de la ayuda por parte de la Administración), y otras dos ecuaciones que reflejen el *esfuerzo* de la empresa en I+D, según decida participar en el programa de subvenciones o no, respectivamente. Por tanto, la investigadora especifica y estima un modelo de este tipo que, además, permite controlar la endogeneidad de la financiación pública.

Los principales resultados de su trabajo muestran que:

- Se observa una mayor tasa de participación en programas de financiación públicos por parte de las empresas más veteranas y aquellas que demuestran experiencia previa en actividades de I+D (medida por el número de patentes), probablemente, porque estas empresas son más conscientes del valor de la innovación y pueden presentar mejores propuestas, con lo que tienen cada vez más probabilidades de ser seleccionados por la Administración como destinatarias de las subvenciones.
- Sin embargo, un mayor tamaño de la empresa y la presencia de capital extranjero suponen en esta investigación factores que reducen la probabilidad de tener una subvención, lo que puede deberse, probablemente, a que para las empresas grandes es menos difícil hacer frente a los costes fijos iniciales que conlleva el desarrollo de actividades de I+D; por otra parte, la Administración prefiere promover empresas domésticas porque, las que cuentan con capital extranjero, es más probable que enfoquen sus actividades en España al desarrollo, más que a la I+D que suelen desarrollarse en los países de origen.
- Para las empresas más pequeñas, aumenta sin embargo la probabilidad de recibir una subvención, pues la Administración puede considerar necesario favorecerlas de algún modo para compensar las dificultades que tienen estas empresas para acceder a otro tipo de financiación.
- Por último, el tamaño de la empresa, reciba o no financiación pública, sigue estando estrechamente relacionado con el esfuerzo en I+D.

Busom anota además que muchos programas de ayudas no alcanzan sus objetivos debido a que determinadas empresas elegibles no proceden a la solicitud de la ayuda. Además, según la autora, las variables estratégicas no tienen un efecto significativo sobre la probabilidad de participar en los programas de ayudas, aspectos todos ellos que deberían ser tenidos en cuenta a la hora de diseñar las políticas públicas de fomento de la I+D.

Para Callejón y García (2002) la comparación entre el esfuerzo sectorial privado en I+D y el apoyo público muestra que, en la política española reciente, resulta difícil identificar un criterio en la distribución sectorial de las ayudas a la I+D de las empresas. Concluyen por tanto que, ante el retraso tecnológico que caracteriza a España, sería conveniente reforzar la política tecnológica con un aumento del volumen en los incentivos financieros para la realización de proyectos empresariales de I+D, en un momento en que la tendencia es favorecer los

incentivos fiscales en detrimento de las subvenciones.

Blanes y Busom (2004) reconocen diversos factores que condicionan las decisiones de las empresas a la hora de invertir en actividades de I+D, tales como: la limitada *apropiabilidad* de la rentabilidad derivada de estas actividades [(Arrow (1962); Nelson, (1959)], con la consecuente facilidad de imitación de los resultados de I+D; el régimen de competencia establecido por el mercado; o las restricciones presupuestarias financieras derivadas de las imperfecciones de los mercados de capitales. Apuntan que es importante investigar cómo se distribuyen los subsidios entre las diferentes empresas y proyectos, en aras de tratar de identificar posibles modelos y analizar si los resultados derivados de esa asignación de los recursos son consistentes con los objetivos previstos inicialmente por el gobierno. No todos los gobiernos siguen las mismas reglas al otorgar las subvenciones, ni definen los mismos requisitos para elegir a los destinatarios.

Para su investigación analizan, para el periodo comprendido entre 1990 y 1996, una muestra de empresas industriales españolas que han obtenido ayudas (regionales, nacionales y/o europeas) para financiar sus actividades de I+D. Estudian por tanto si la asignación de recursos por parte del Estado es eficiente, analizando cuál puede ser el proceso que se sigue en su asignación, si existen diferencias importantes entre los posibles factores que pueden influir entre las empresas para participar en los diferentes programas de subvenciones, las reglas que siguen las diferentes administraciones públicas para asignar los recursos y las implicaciones que todo ello puede tener en la eficiencia de los programas de subvenciones definidos.

Al analizar los efectos que algunas variables tienen sobre los resultados alcanzados por las empresas y las decisiones tomadas por las administraciones públicas, estos autores encuentran diferencias importantes entre los modelos de participación de las empresas y los de las administraciones que asignan los recursos.

La Administración Pública a la hora de seleccionar los proyectos subvencionables puede dirigir sus acciones en dos sentidos:

- a) Corrección de los fallos de mercado que afectan a la Pyme⁶⁷: en este caso la Administración favorecería a las empresas de menor tamaño y que no han tenido posibilidades de realizar innovación debido a la falta de recursos financieros, técnicos y humanos. En el hipotético caso de que el objetivo de las políticas del gobierno a la hora de conceder las subvenciones fuera únicamente la corrección de los fallos del mercado, y no hubiera diferencias explícitas ex-ante en los criterios de elegibilidad de los proyectos destinatarios o en la aplicación de los costes, cualquier empresa que presentara un proyecto para ejecutar actividades de I+D debería tener la misma probabilidad de que se le otorgara una subvención para desarrollarlo. Pero esto no es así, sino que los gobiernos eligen entre los diferentes tipos de empresas y/o de proyectos para distribuir los fondos públicos, según el interés social que pueda tener el proyecto de I+D, o según la capacidad de la empresa para llevarlo a cabo, entre otros.
- b) Política de elegir a los mejores⁶⁸: en este caso son las empresas de mayor tamaño y las que dedican más recursos a las actividades de innovación las que tienen más probabilidad de obtener la subvención solicitada.

Sus resultados muestran que la predisposición de las empresas a participar en programas de I+D y las decisiones del gobierno a la hora de apoyar un proyecto u otro dependen de varios factores:

- Los criterios que guían la asignación de programas de I+D son diferentes a nivel nacional y regional, excepto para el caso de la industria de baja tecnología.

⁶⁷ Lach (2002), García y Madrid (2008), o Duch, García y Montolio (2009), son autores que contemplan en sus investigaciones que la política pública de financiación de las subvenciones persigue, entre otros aspectos, corregir los fallos de mercado que afectan a la Pyme.

⁶⁸ Artículos de autores como Lipsly (1980), Branstetter y Sakalubara (1998), Venetoklis (1999), David et al. (2000), Klette et al. (2000), Roper y Hewitt-Dundas (2001) o García y Madrid (2008) entre otros, demuestran que existe evidencia empírica suficiente que sugiere que los diseñadores de la política de subsidios, optan por seleccionar las mejores empresas como futuras destinatarias de las subvenciones.

- La experiencia previa en I+D se asocia positivamente con la participación en los programas de ayudas. Es más, observan con su estudio que, en el periodo considerado, el esfuerzo de la administración se orienta a favorecer a las empresas que suelen desarrollar este tipo de actividades de manera continuada, más que a modificar la estrategia de las empresas que no suelen hacer I+D.
- El tamaño de la empresa también influye positivamente en la predisposición de la empresa a participar en programas de subvenciones. Es una barrera importante a la hora de decidir si acometer o no actividades de I+D, aunque los autores también apuntan que desde la administración triunfan sólo parcialmente cuando tratan de fomentar la participación de pequeñas empresas o empresas de reciente creación mediante la concesión de subvenciones, pues estas empresas se enfrentan a mayores costes de capital al no poder utilizar los fondos generados internamente en sus procesos de I+D, como hacen las empresas de mayor tamaño que, además, pueden beneficiarse de economías de escala y de alcance
- El contar con capital humano cualificado afecta también positivamente a la posibilidad de participación de las empresas en este tipo de programas pues, cuantos más titulados superiores haya en la plantilla, más capacidad habrá para preparar, diseñar e implementar proyectos de I+D de calidad que, por una parte, generen beneficios y, por otra, faciliten el acceso a la financiación pública.

Sin embargo, los autores no encuentran evidencia de que la edad de la empresa o las variables financieras afecten a la probabilidad de participar en el programa de ayudas, indicando que los programas nacionales analizados no consiguen corregir los fallos de mercado sufridos por las empresas jóvenes o con restricciones financieras. Por otra parte, en el análisis de los programas regionales, la relación con el tamaño de la empresa es menor y el cash-flow de la empresa tiene un efecto negativo sobre la probabilidad de participar en el programa regional, lo que muestra un intento de paliar los fallos de mercado.

Calvo et al. (2004), en su estudio sobre empresas que durante 1996 participaron en el programa de ayuda a la inversión empresarial a la pyme propiciado por el Instituto de Fomento de la Región de Murcia, apuntan que se deberían impulsar los programas de ayudas que tienen como principal objetivo incrementar la eficiencia y la productividad de la empresa y no únicamente su autofinanciación.

Herrera y Heijs (2007) analizan el efecto de la política de subsidios a la innovación sobre diversos indicadores de la actividad innovadora empresarial para una muestra de empresas manufactureras españolas que han invertido en I+D de 1998 a 2000. Concluyen que empresas con una clara capacidad de garantizar la viabilidad técnica y financiera de los proyectos (grandes empresas con una alta capacidad de inversión, gran experiencia innovadora, participación de capital público, presentes en mercados en expansión y con una actividad innovadora formal y articulada), tienen mayor probabilidad de obtener los subsidios. Contrariamente, empresas con dificultades de financiación de la innovación, ven reducida esta probabilidad.

Empresas que no presentan una necesidad evidente del subsidio podrían ser más propensas a sustituir el esfuerzo privado por el esfuerzo público. De continuar con esta política de distribución, los subsidios lograrán ampliar y profundizar las actividades tecnológicas de las empresas innovadoras existentes, pero no conseguirán ampliar el número de empresas innovadoras del sistema productivo en su conjunto. Este último aspecto sería importante para el diseño de la política si tenemos en cuenta que el número de empresas innovadoras en España está muy por debajo de los niveles europeos.

En cuanto al rol que deben seguir las Administraciones Públicas, los autores concluyen que es necesario que éstas emprendan esfuerzos para identificar los problemas de las empresas y sus necesidades de apoyo. A menudo las necesidades de las empresas no son sistemáticamente evaluadas y existe una insuficiente interacción entre la industria y los sistemas de apoyo a la innovación. Este problema es mayor si tenemos en cuenta que hay empresas que tienen problemas en reconocer cuáles son sus necesidades en el proceso innovador. Proveer recursos financieros no es suficiente si las empresas no poseen las habilidades organizativas y administrativas para ocuparse de este proceso. Adicionalmente, las empresas deberán desarrollar cierta capacidad para absorber ayudas públicas y esto deberá tenerse en cuenta en el momento de diseñar futuros instrumentos de apoyo.

García y Madrid (2008) analizan, en el contexto de las ayudas financieras a la innovación a la Pyme, la existencia de un posible sesgo de motivación (probabilidad de que una empresa solicite una subvención) y de selección administrativa (probabilidad de que una empresa obtenga la subvención solicitada). Para verificar estas relaciones se lleva a cabo un estudio empírico utilizando una muestra de 532 Pymes de la Región de Murcia.

En cuanto al *sesgo de motivación*, los resultados ponen de manifiesto que las empresas que tienen una mayor propensión a solicitar una ayuda financiera a la Administración se caracterizan por ser las empresas de mayor tamaño, las empresas que desarrollan estrategias orientadas hacia la innovación y las empresas del sector industrial. El hecho de que exista un sesgo de motivación implica que las empresas de menor tamaño que realizan inversiones, se plantean en menor medida como alternativa financiera acudir a la Administración a solicitar una ayuda financiera. Se produce por tanto un proceso de autoselección. Esto puede venir explicado por diversas razones:

- Razones informativas: pese a los esfuerzos realizados por la Administración para informar de sus programas de ayudas, éstos no están siendo suficientemente atractivos para las empresas de menor tamaño.
- Razones burocráticas: las empresas pequeñas disponen de menos recursos especializados para abordar de forma eficiente un proceso de selección de la Administración, principalmente en lo que se refiere a la generación de la información a presentar. Las empresas de menor tamaño están restringidas por su limitación de recursos internos, financieros y de dirección, en comparación con las empresas de mayor tamaño.
- Razones de cultura organizacional. La unión de propiedad y gestión en las manos de una misma persona tipifica a la mayoría de las empresas pequeñas. Las características individuales del gerente en cuanto a cómo son administrados los negocios, afectan a las actitudes de riesgo (y en consecuencia a la propensión a innovar), y a la naturaleza y extensión de la financiación externa.

En cuanto al *sesgo de selección administrativa*, los resultados muestran que el factor tecnológico de la empresa es determinante para la Administración a la hora de conceder una ayuda financiera a la innovación, de modo que la probabilidad de que una empresa obtenga una ayuda financiera, aumenta si la empresa posee una buena posición tecnológica, considerando los recursos de la empresa dedicados a actividades de innovación, y si pertenece al sector industrial. Vemos por tanto que la Administración no prima en sus criterios de selección para la concesión de ayudas, el tamaño de la empresa.

Ahora bien, los autores apuntan que los resultados muestran un efecto muy débil del tamaño en las decisiones de la Administración a la hora de adjudicar ayudas financieras. Todo esto sugiere que son las empresas de mayor tamaño las que en un mayor porcentaje disfrutan de las ayudas financieras a la innovación, no tanto por los criterios fijados por la Administración (sesgo de selección), sino más bien por el proceso propio de autoselección que llevan a cabo las empresas más pequeñas (sesgo de motivación).

Los autores concluyen por tanto que, a la hora de definir la política pública de apoyo a la I+D, la administración puede contemplar diferentes objetivos que condicionarán el presupuesto destinado a tal efecto, su distribución entre las empresas, así como los criterios y reglas a seguir para seleccionar los proyectos e industrias que finalmente se beneficiarán de las subvenciones. Según cuál sea el objetivo, perseguirán fomentar el asentamiento de industrias en una determinada región, o fomentar la mejora tecnológica de empresas que sean particularmente importantes (por tener buenos niveles de empleo por ejemplo). Algunos de estos objetivos podrían ser los siguientes:

- Apoyar la ejecución de proyectos que no podrían llevarse a cabo de otro modo por el efecto de los fallos de mercado.
- Mantener el liderazgo de las empresas más significativas, apoyando aquellos proyectos que tengan mayor probabilidad de éxito, independientemente de cuál sea el gap existente entre el beneficio privado y el social.
- Fomentar la mejora tecnológica de las empresas en detrimento del apoyo a los procesos más tradicionales para aumentar las posibilidades de supervivencia de las empresas.

Por último, se ha revisado la investigación llevada a cabo por Duch, García y Montolio (2009), según los cuales la implementación de un programa de subvenciones públicas a proyectos empresariales de I+D comporta establecer un sistema de selección de proyectos. Esta selección se enfrenta a problemas relevantes, como son la medición del rendimiento posible de los proyectos de I+D y la optimización del proceso de selección entre proyectos con múltiples y, a veces incomparables, medidas de resultados. Las agencias públicas utilizan mayoritariamente el método *peer review* (o de revisión por pares o expertos) que, aunque presenta ventajas, no está exento de críticas. En cambio las empresas privadas, con el objetivo de optimizar su inversión en I+D, utilizan más métodos cuantitativos, tratando de clasificar sus cartera de proyectos de I+D según su tasa de rendimiento esperada. Los autores estudian por tanto como actúan los evaluadores de las agencias públicas para seleccionar los proyectos que finalmente reciben una subvención.

Indican además que existe un amplio consenso en el papel central que el apoyo público a la I+D y los procesos de innovación desempeñan en las políticas públicas de los países desarrollados. Ahora bien, no es tan numerosa la literatura que trata de examinar el grado de eficacia de este apoyo. Existen numerosas investigaciones sobre cuál es el impacto de estas políticas y si generan un efecto de adicionalidad o sustitución. Pero estas evaluaciones, que no son del todo concluyentes, son evaluaciones ex-post y se realizan sobre una selección de proyectos que han sido subvencionados públicamente; sin embargo, el grado de adicionalidad o sustitución, e incluso su existencia, está estrechamente relacionada con la evaluación ex-ante, y lo mismo ocurre con el proceso de selección llevado a cabo por las agencias públicas para determinar qué proyectos reciben finalmente la subvención.

En principio, los organismos públicos definen en las respectivas convocatorias los criterios que se emplearán para seleccionar los proyectos a subvencionar. Estos criterios, según los autores, deben orientarse a corregir los fallos del mercado y lograr una eficiente asignación de recursos. Con frecuencia, sin embargo, aparecen otros objetivos en las decisiones de los organismos [Blanes y Busom (2004)], como pueden ser, entre otros, el apoyo a sectores o tecnologías específicas, el desarrollo de proyectos con alta capacidad de difusión y un profundo impacto económico, o dar prioridad a los proyectos que fomentan, por ejemplo, la cooperación entre las empresas.

El proceso de selección y clasificación de los proyectos para la asignación de las subvenciones se enfrenta a dificultades que se derivan tanto de la limitada información de que dispone el organismo en general, así como de la existencia de asimetrías de información. Esto es particularmente cierto en el caso de proyectos de I+D, que se caracterizan por un alto grado de complejidad e incertidumbre. El proceso de selección busca encontrar la contribución del proyecto al avance tecnológico, así como su potencial económico y la necesidad de financiación pública.

Por último indican que, si bien es cierto que el método *peer review* que suelen emplear las agencias públicas para la selección y clasificación de los proyectos que recibirán las subvenciones presenta importantes ventajas, particularmente en términos de independencia, imparcialidad y transparencia, también es cierto que tiende a rechazar proyectos de invención que pueden suponer importantes innovaciones pero están lejos de la tecnología existente y, por tanto, son difíciles de evaluar. Esta tendencia, que favorece la aprobación de los proyectos convencionales, puede tener efectos negativos sobre los efectos de las subvenciones en el nivel de productividad. Del mismo modo, es más probable que se subvencionen proyectos de empresas de cierto tamaño y que tengan experiencia en I+D. Estos aspectos deberían tenerse en cuenta al definir la política pública.

Como vemos, las investigaciones acerca de cuál sería el diseño más favorable de programas que fomenten la I+D, ofrecen diversas y diferentes alternativas según los aspectos que se tengan en cuenta a la hora de estudiar la selección de proyectos por parte de la Administración y/o la decisión por parte de las empresas de participar o no en los diferentes programas existentes.

A continuación, y a modo de resumen, en el cuadro II.9.1 se recoge una selección de los estudios que, según mi opinión, son los más representativos en el estudio de las relaciones entre la obtención de subvenciones, desempeño innovador y factores descriptivos de las empresas.

Cuadro II.9.1. Algunos estudios sobre el impacto de las subvenciones públicas en la I+D+I empresarial

Año	Datos y período	Autor(es)	Resultados
1957	EEUU 1951	Blank y Stigler	Encuentran resultados que apoyan la sustitución o la complementariedad según el número de trabajadores de las empresas investigadas.
1978	EEUU 1965	Shrieves	La inversión pública en I+D sustituye a la I+D privada, sobretudo en las industrias de "bienes duraderos".
1981	EEUU 1976-1977	Carmichael	La inversión pública en I+D sustituye a la I+D privada
1981	EEUU 1977	Higgins y Link	La inversión pública en I+D sustituye a la I+D privada
1983	Datos de la NSF de EEUU 1949-1981	Levy y Terleckyj	La I+D llevada a cabo con fondos públicos tiene una relación positiva y significativa con la inversión privada en I+D y la productividad, aunque esta relación no es "contemporánea".
1984	Entrevistas a altos ejecutivos del departamento de I+D de 25 empresas de EEUU	Mansfield y Switzer	Relación complementaria entre la inversión pública en I+D y la inversión privada.
1984	EEUU 1974	Scott	Hay un efecto de complementariedad de los fondos públicos sobre los privados
1985	España 1966-1981	Lafuente, Salas y Yagüe	El impacto de la financiación pública varía según el sector de actividad, estimulando el gasto privado en algunos casos y sustituyéndolo en otros
1986	EEUU 1966, 1972 y 1977	Griliches	Observa, por una parte, un efecto sustitución y, por otra, que la I+D financiada públicamente no contribuye al crecimiento de la productividad; tan solo las inversiones privadas en I+D, principalmente las inversiones en investigación básica, contribuyen positivamente al crecimiento de la productividad.
1987	EEUU 1979-1984	Lichtenberg	Encuentra que la I+D pública reemplaza (sustituye) a la I+D privada
1991	EEUU 1987	Leyden y Link	La provisión de I&D mediante fondos privados es complementaria a la financiación directa pública.
1991	EEUU 1956-1986	Mamuneas y Nadiri	Las ayudas públicas a la I+D inciden positivamente sobre la tasa de crecimiento de la productividad total.
1992	Análisis con datos de panel de sectores industriales	Capron	Observa que la I+D financiada públicamente no contribuye al crecimiento de la productividad
1996	EEUU 1981-1988	Mamuneas y Nadiri	Justifican la existencia de complementariedad en industrias de bajo contenido tecnológico, mientras que las industrias alta tecnología, el efecto no es muy significativo.
1997	Análisis con datos de panel de sectores industriales de siete países de la OCDE 1973-1990	Capron y Van Pottelsberghe	La I+D financiada públicamente no contribuye al crecimiento de la productividad, mientras que la I+D financiada privadamente sí lo hace.
1998	Suecia 1989 y 1992	Bergström	La I+D financiada públicamente en general no contribuye al crecimiento de la productividad; tan sólo se puede justificar la existencia de un efecto positivo de la subvención sobre la productividad, si las subvenciones permiten a la empresa avanzar tecnológicamente o le permiten un mejor uso de las economías de escala.

Año	Datos y período	Autor(es)	Resultados
1998	Noruega 1982-1995	Klette y Moen	La inversión en I+D financiada con fondos públicos es complementaria a la inversión privada en sectores de alta tecnología como es el sector de equipamiento electrónico y eléctrico. El programa de subsidios del gobierno parece inducir a un aumento permanente en el nivel de I+D llevado a cabo por las empresas.
1998	Finlandia 1989, 1991 y 1993	Toivanen y Niinen	Se puede confirmar la existencia de un efecto sustitución, básicamente, en las grandes firmas. Sin embargo, las subvenciones a la I+D aumentan la inversión privada en I+D de las empresas más pequeñas en prácticamente un 5%.
1998	Países de la OCDE 1969-1995	Von Tunzelmann y Martin	En tan solo 7 de los 22 países, cambios en la cantidad de fondos públicos asignados a actividades de I+D tienen algún impacto significativo sobre los fondos que las empresas invierten en este tipo de actividades, y sólo para 5 de esos países la relación es positiva
2000	España 1998	Busom	Para las dos terceras partes de las firmas investigadas que han obtenido algún tipo de subvención, las subvenciones públicas inducen un mayor esfuerzo privado en I+D aunque, para el 30% restante, el efecto sustitución de los fondos privados es completo.
2000	Trabajos de investigación de diversos autores	David, Hall y Toole	La mayoría de las investigaciones concluyen que, tanto a nivel micro como macroeconómico, existe una complementariedad entre la inversión pública en I+D y la privada.
2000	EEUU 1990-1992	Wallsten	Las subvenciones no tienen un impacto en las actividades de I+D, de modo que existe un efecto sustitución de fondos privados por fondos públicos completo. Las empresas invertirían en I+D incluso sin subvenciones, puesto que la Administración tiende a apoyar proyectos con altas rentabilidades.
2001	Países de la OCDE 1981-1996	Guellec y Pottelsbergue	En los países que proporcionan subvenciones demasiado elevadas o demasiado bajas, se observa un menor efecto sobre la inversión privada en I+D que los países con un nivel intermedio de fondos públicos. Fondos públicos destinados a actividades de I+D superiores a un 10% sustituyen a los fondos privados destinados a tal efecto. Cuanto más estables son las políticas estatales, más efectivas resultan
2002	España 1989-1998	Callejón y García	Observan un efecto positivo de adicionalidad, de modo que se da un efecto de complementariedad entre la financiación pública de la I+D y los gastos privados. Las ayudas directas presentan por tanto un efecto incentivador.
2002	Israel 1990-1995	Lach	Las subvenciones no sustituyen totalmente la I+D privada, sino que estimulan el gasto privado en I+D de las empresas de menor tamaño, aunque detecta un efecto negativo y no estadísticamente significativo para las grandes empresas.
2002	Flanders 1992-1999	Suetens	Las subvenciones públicas a la I+D si que producen un efecto sustitución de los fondos que las industrias destinan a actividades de I+D.
2003	Alemania del Este 1995, 1997 y 1999	Almus y Czarnitzki	No parece haber efecto sustitución. Las empresas que participan en los programas de I+D gubernamentales, aumentan la inversión privada en I+D en una media de 4 puntos porcentuales.
2003	Alemania 1992 - 2000	Hussinger	Las subvenciones aumentan la inversión de las empresas en I+D. Los gastos en I+D financiados públicamente, son tan productivos como los soportados con fondos privados en la generación de nuevas ventas de productos.
2004	Finlandia 1996 - 2002	Ali-Yrkkö	Se da un efecto de adicionalidad, más acentuado para las empresas de gran tamaño, de modo que la obtención de subvenciones para realizar actividades de I+D aumenta los fondos que las empresas destinan a estas actividades.
2004	España 1990 - 1996	Blanes y Busom	Reconocen diversos factores que condicionan las decisiones de las empresas a la hora de invertir en actividades de I+D: la limitada apropiabilidad de estas actividades, el régimen de competencia establecido por el mercado o las restricciones presupuestarias financieras derivadas de las imperfecciones de los mercados de capitales.

Año	Datos y período	Autor(es)	Resultados
2004	Empresas que participan en un programa del IFRM 1996	Calvo-Flores, García y Madrid	Las subvenciones públicas a la I+D permiten un mejor aprovechamiento del inmovilizado y también una mayor productividad.
2004	Francia 1985-1997	Duguet	Contradice la existencia de un efecto sustitución completo o parcial entre el gasto público y el privado
2004	Dinamarca 2001	Kaiser	Las subvenciones públicas no tienen un efecto importante sobre los gastos privados en I+D de las empresas.
2004	España 1991 - 1999	Marra	No existe un efecto sustitución total de los fondos privados por fondos públicos
2005	Alemania 1994, 1996, 1998 y 2000	Czarnitzki y Licht	Existe un alto grado de adicionalidad y complementariedad de las subvenciones públicas a la I+D con los gastos privados en I+D e innovación, efecto que observan en mayor medida en Alemania del Este que en la Alemania occidental. No encuentran mucha evidencia de que la I+D apoyada con fondos públicos sea menos productiva que la financiada exclusivamente con fondos de la propia empresa.
2005	España 1999 - 1999	González, Jamandreu y Pazó	Para empresas de gran tamaño que ya han realizado previamente actividades de I+D, las subvenciones no sustituyen en ningún caso los fondos privados destinados a actividades de I+D. Para las más pequeñas si que puede llegar a observarse un efecto de sustitución.
2005	Suecia 1998 - 2000	Hesmati y Lööf	Las subvenciones contribuyen a aumentar el esfuerzo en I+D llevado a cabo por las empresas, pero el efecto positivo de adicionalidad es mayor para las empresas de menor tamaño, para las que las ayudas directas si que presentan un efecto incentivador.
2006	Alemania 1995, 1997 y 1999	Czarnitzki	La I+D en Alemania del Este es en gran medida impulsada por las subvenciones públicas desde la reunificación alemana en 1990, puesto que estas empresas presentan una elevada sensibilidad a las restricciones de los mercados financieros. Por tanto, la obtención de subvenciones fomenta en estas empresas el desempeño de tareas innovadoras.
2006	Alemania 2002 - 2004	Hussinger	Evalúa los efectos de los fondos públicos a la I+D en la industria alemana, observando que las subvenciones influyen positivamente sobre las actividades de innovación y el rendimiento.
2007	Irlanda	Görg y Strobl	En las empresas domésticas, subvenciones reducidas aumentan el gasto en I+D pero si la subvención es muy elevada, la financiación pública desplaza la inversión privada. Para empresas con mayoría de capital extranjero, independientemente de la cuantía recibida en forma de subvención, no se observa ni un efecto sustitución ni una adicionalidad
2007	España 1998-2000	Herrera y Heijs	Descartan un efecto sustitución de fondos públicos sobre los privados. La financiación pública genera inversiones privadas adicionales y estimula el esfuerzo innovador.
2008	Flandes y Alemania 1998-2000 y 2002-2004	Aerts y Schmidt	Las subvenciones públicas a la I+D no desplazan la inversión privada. Se observa un efecto positivo de adicionalidad, las empresas que obtienen financiación pública para el desarrollo de actividades de I+D, son significativamente más activas.
2008	Dinamarca 1997 - 2005	Bloch y Krogh	El efecto observado es el de complementariedad, de modo que un aumento en los fondos públicos del 1%, aumenta la inversión privada de las empresas en I+D entre un 0'08 y un 0'11%.
2008	Murcia 2003 y 2004	García y Madrid	Las empresas de mayor tamaño, las empresas que desarrollan estrategias orientadas hacia la innovación y las empresas del sector industrial tienen una mayor propensión a solicitar una ayuda financiera a la Administración.

Año	Datos y período	Autor(es)	Resultados
2008	España 1990 - 1999	González y Pazó	Las subvenciones no estimulan significativamente el gasto privado en I+D, de modo que no existe un efecto sustitución. Las empresas añaden el importe de las subvenciones al presupuesto privado que inicialmente destinaron para actividades de I+D.
2009	EEUU 1990 - 2004	Brown, Fazzari, y Petersen (2009)	La financiación de las actividades de I+D justifica el mayor desarrollo de actividades de este tipo por parte de las empresas, pero los efectos financieros de la financiación pública no son lo suficientemente grandes como para impactar en el nivel agregado de I+D del conjunto de la industria.
2009	Flandes 2001 - 2004	Clarysse	La adicionalidad de las subvenciones a la I+D provoca cambios en los procesos internos de las empresas, que son mayores según el aprendizaje de la propia entidad y según el aprendizaje que puede darse entre diferentes organizaciones. Pero esos efectos son menores conforme aumenta el número de proyectos subvencionados que llevan a cabo las empresas
2009	Noruega 1999 - 2001	Clausen	Mientras las subvenciones a la "investigación" estimulan el gasto privado de las empresas, en el caso de las subvenciones para actividades de "desarrollo" se observa un efecto sustitución.
2009	Estudio de los evaluadores de las agencias públicas	Duch, García y Montolio	Se aprueban en mayor medida proyectos convencionales, proyectos de empresas de cierto tamaño y que tengan experiencia en I+D.
2009	España 1998 - 2005	García y Afcha	En el caso de las subvenciones centrales, existe un efecto adicional en comparación con el esfuerzo en I+D de las empresas que no reciben financiación pública. En cambio, en el caso de las ayudas provenientes de las Comunidades Autónomas, no existe adicionalidad financiera
2010	Yucatán, México 2007 - 2008	Góngora, García y Madrid	El desempeño innovador de las empresas subvencionadas es superior al de las no subvencionadas. Asimismo, el desarrollo de actividades innovadoras es mayor una vez las empresas reciben subvenciones y, a su vez, el desarrollo de actividades de este tipo mejora el rendimiento de las empresas. Por otra parte, afirman sin embargo que la obtención de subvenciones no afecta a los resultados alcanzados por las empresas.
2010	Finlandia	Takalo y Tanayama	Las subvenciones de las actividades de I+D reducen, por una parte, el coste del capital externo porque disminuye la necesidad de las empresas de acudir al mercado financiero. Por otra, los proyectos que reciben una subvención pública ofrecen una cierta garantía acerca de su calidad, lo que incrementa la probabilidad de que la empresa que lo desarrolla pueda obtener capital externo en el mercado financiero y, además, se reduce el coste de este capital externo. Las agencias públicas deberían adquirir una función de certificación que permitiera a las empresas reducir las limitaciones de financiación existentes en el mercado.
2010	Estudio de los modelos econométricos que miden el impacto de las subvenciones en la inversión en I+D de las empresas	Cerulli	Hace una revisión de los principales modelos econométricos que se han aplicado para medir el efecto que las subvenciones públicas tienen en las inversiones en I+D llevada a cabo por las empresas, detallando sus funciones, ventajas e inconvenientes.

Fuente: Elaboración propia.

III. EL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN: EL SECTOR DE ARTES GRÁFICAS

La investigación se centra en este sector porque, como veremos en apartados posteriores, la industria gráfica constituye un sector importante en el tejido industrial de la geografía española, de modo que se caracteriza por unos parámetros bastante importantes, con respecto a otros sectores, al tratarse de un sector cuya aportación en términos económicos al conjunto de la actividad manufacturera, es muy importante.

Como se indica en los estudios realizados por la FGUPM en 2004 y por AIDO en 2006, se trata de un sector en el que conviven diferentes segmentos empresariales diferenciados cuya actividad viene fuertemente marcada por la amplia variedad de productos demandados. Tal variedad de productos, junto con el tamaño de sus tiradas, condicionan básicamente las tecnologías exigidas por la economía y calidad de la impresión, las inversiones técnicas e industriales necesarias y, en consecuencia, el tamaño de las empresas.

III.1. Delimitación del sector

Tal y como se desprende del Estudio realizado por AIDO en 2006 sobre "Diagnóstico de las empresas del sector de Artes Gráficas", las Artes Gráficas, la Edición y la Reprografía conforman una industria moderna y que requiere alta tecnología, adoptar los procesos de fabricación más avanzados y efectuar grandes inversiones en nueva maquinaria para lograr situarse a la vanguardia del progreso técnico. Asimismo, sería necesaria una adaptación de la cualificación del personal acorde con la introducción de las nuevas tecnologías, necesario todo ello para llevar a cabo una estrategia innovadora apropiada.

La actividad de la impresión ostenta una larga tradición que se remonta hasta hace más de cinco siglos, aspecto que refleja la importancia histórica y cultural de la industria de Artes Gráficas en las economías desarrolladas. Al margen de ese innegable arraigo histórico y cultural de la actividad que nos ocupa, es también de destacar su aportación en términos económicos al conjunto de la actividad manufacturera nacional.

En ese sentido, el sector de Artes Gráficas, Edición y Reprografía de España se caracteriza por su nutrido tejido empresarial extendido a lo largo y ancho de su territorio. En 2007 casi 28.000 empresas desarrollan su actividad en este sector en España, lo que representa más del 11% del total de empresas industriales a nivel nacional. Al igual que ocurre con la gran mayoría de los subsectores manufactureros, en el sector de Artes Gráficas, Edición y Reprografía la pequeña y mediana empresa es preponderante.

Concretamente, la producción del sector representa más del 5% del total de la industria en España, participación que se sitúa en casi un 8% en términos de empleo.

En cuanto a las relaciones intersectoriales (que nos dan una visión de la relevancia del sector más allá de su aportación directa a la actividad, por su capacidad de arrastre sobre otras ramas productivas), los principales proveedores de la industria de Artes Gráficas son el propio sector (relaciones de subcontratación), la industria papelera (dado que buena parte de la producción del sector se realiza en papel), el sector de tintas para impresión y los fabricantes de los equipos productivos utilizados en el proceso de impresión. Con relación a los sectores clientes, los productos gráficos van destinados principalmente a los sectores más tradicionales: calzado, cerámica, juguete, mueble, textil, etc. aunque alcanza todo tipo de mercados (el sector es sobre todo un proveedor de productos que divulgan información y conocimientos, y atienden actividades de ocio) y, en algunas zonas concretas, las actividades terciarias (como los servicios a empresas, fundamentalmente publicitarios, los servicios financieros, y los servicios públicos) destacan sobre el resto.

Continuando con los mercados de destino, el sector de Artes Gráficas se caracteriza por su baja propensión exportadora, sensiblemente inferior a la media industrial general. Nos encontramos por tanto ante una actividad de importante carácter "local", enfocada principalmente al abastecimiento del mercado interior (exceptuando en algunos casos las grandes empresas editoriales), existiendo una relación directa entre la demanda y la producción (las imprentas raramente suelen fabricar material para tener en existencias, y

suministran fundamentalmente bajo pedido). Cabe citar como excepción la incidencia cada vez mayor de la exportación de envases y embalajes, tanto en cartón como en materiales flexibles.

Los principales factores económicos que influyen sobre la demanda gráfica son: el estado económico de los principales sectores clientes, la renta disponible, el crecimiento de la actividad en el mundo de los negocios y del número de empresas que las realizan, y la evolución de la demanda publicitaria, factor este último fundamental en los últimos años.

Por tanto, el sector está sometido a una continua reestructuración al hilo del desarrollo de las tecnologías de la información, y las telecomunicaciones amenazan el futuro de la producción basada en papel, aunque los cambios implícitos en ese proceso requieren un largo período de maduración. Así, en el medio plazo, la expansión económica y el incremento de la demanda de información en todas sus facetas permitirán un aumento sostenido de la producción del sector.

En ese contexto, esta industria se enfrenta más que nunca al desafío que suponen las tendencias que afectan al conjunto del mercado de la comunicación y, consecuentemente, tiene que ser capaz de responder al incremento de la competencia, los cambios de los mercados y el rápido desarrollo de las tecnologías.

Se trata además de un sector caracterizado por apoyar la evolución de la propia empresa a través de la "genialidad" propia y del convencimiento del propio "buen hacer" demostrado por el éxito histórico, más que en la metodología y la sistematización más propia de los profesionales de vanguardia. Ahora bien, también estamos ante un sector caracterizado por ventajas tales como la creatividad, la flexibilidad, el esfuerzo puntual, la habilidad, etc. El gran reto para ser los mejores es, ante todo, añadir un grado mayor de sistematización a la organización de la empresa. Si bien se ha generalizado dentro del sector y del territorio, también se debe establecer como premisa que existen diferencias entre las distintas áreas geográficas y entre los distintos segmentos de mercado y tamaños de empresa. No es lo mismo la visión del futuro que pueda tener una pequeña empresa de impresión o una empresa de preimpresión o de reprografía; ni mucho menos si se compara una empresa de impresión convencional con una empresa de impresión digital.

III.2. Descripción del sector. El proceso productivo

El sector de Artes Gráficas abarca todas las fases necesarias para transformar una obra de carácter creativo, en un producto elaborado susceptible de ser distribuido al público.

Abordar el sector industrial de las Artes Gráficas tiene una dificultad adicional a la que, por término general, presenta la recopilación de datos propios de cualquier sector económico. Esta dificultad añadida viene determinada por la confusa identificación de la pluralidad de subsectores que pueden encontrarse y, más aún, la gran cantidad de segmentos dentro de alguno de éstos, que implica un determinado producto e incluso proceso de producción.

En la Clasificación Nacional de Actividades Económicas establecida en 1993, CNAE-93, el sector de Artes Gráficas se identifica con las siguientes secciones:

Cuadro III.2.-1. CNAE-93: Secciones relacionadas con el Sector de Artes Gráficas

21	Industria del papel.
21.1	Fabricación de pasta papelera, papel y cartón.
21.11	Fabricación de pasta papelera.
21.111	Fabricación de pasta papelera a partir de fibra virgen.
21.112	Fabricación de pasta papelera a partir de fibra regenerada.
21.12	Fabricación de papel y cartón.
21.2	Fabricación de artículos de papel y de cartón
21.21	Fabricación de papel y cartón ondulados; fabricación de envases y embalajes de papel y cartón
21.210	Fabricación de papel y cartón ondulados; fabricación de envases y embalajes de papel y cartón
21.22	Fabricación de artículos de papel y cartón para uso doméstico y sanitario.
21.220	Fabricación de artículos de papel y cartón para uso doméstico y sanitario.
21.23	Fabricación de artículos de papelería.
21.230	Fabricación de artículos de papelería.
21.24	Fabricación de papeles pintados.
21.240	Fabricación de papeles pintados.
21.25	Fabricación de otros artículos de papel y cartón.
21.250	Fabricación de otros artículos de papel y cartón.
22	Edición, Artes Gráficas y Reproducción de soportes grabados.
22.1	Edición.
22.11	Edición de libros.
22.110	Edición de libros.
22.12	Edición de periódicos.
22.120	Edición de periódicos.
22.13	Edición de revistas.
22.130	Edición de revistas.
22.14	Edición de soportes de sonido grabado.
22.140	Edición de soportes de sonido grabado.
22.15	Otras actividades de edición.
22.150	Otras actividades de edición.
22.2	Artes gráficas y actividades de los servicios relacionados con las mismas.
22.21	Impresión de periódicos.
22.210	Impresión de periódicos.
22.22	Otras actividades de impresión.
22.220	Otras actividades de impresión.
22.23	Encuadernación y acabado.
22.230	Encuadernación y acabado.
22.24	Composición y fotograbado.
22.240	Composición y fotograbado.
22.25	Otras actividades gráficas.
22.250	Otras actividades gráficas.
22.3	Reproducción de soportes grabados.
22.31	Reproducción de soportes de sonido grabado.
22.310	Reproducción de soportes de sonido grabado.
22.32	Reproducción de soportes de vídeo grabado.
22.320	Reproducción de soportes de vídeo grabado.
22.33	Reproducción de soportes de informática grabados.
22.330	Reproducción de soportes de informática grabados.

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 1560/1992, de 18 de diciembre, por el que se aprueba la clasificación nacional de actividades económicas (CNAE-93). BOE nº 306 de 22 de diciembre de 1992.

En ese contexto, desde la perspectiva de los procesos de producción contemplados en el sector, en la Cadena de Valor⁶⁹ del sector es posible distinguir varias fases productivas que se pueden identificar como subsectores de actividad dentro de la industria. Esas fases/subsectores de actividad, que están estrechamente relacionadas entre sí, son: preimpresión, impresión, postimpresión, y actividad editorial [AIDO (2006)], grupos de actividad que pueden desarrollar las empresas de forma individual como negocio específico, o de forma

⁶⁹ En la Cadena de Valor están representadas todas las actividades discretas que desarrolla una empresa, tales como diseño, producción, marketing, logística, distribución de productos, asistencia técnica, etc. Cada una de estas actuaciones discretas puede contribuir a posicionar el coste relativo de la empresa o a crear las bases de diferenciación, es decir, las estrategias competitivas básicas que puede adoptar la empresa [FGUPM (2006)].

integrada en un mismo negocio [FGUPM (2006)]. En el apartado siguiente se describen las principales características de cada uno de ellos.

III.3. Descripción de los sub-sectores

Preimpresión

Según se recoge en el Estudio publicado por AIDO en 2006, este subsector comprende todas aquellas actividades que se encuentran entre el diseño y la impresión. Se corresponde fundamentalmente con los subgrupos 22.24 (Composición y fotograbado) y 22.25 (Otras actividades gráficas) de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas, CNAE-93.

Se engloban en este subsector aquellas empresas cuya actividad exclusiva o principal consiste en la composición gráfica, ya sea mediante grabado, fotograbado, galvanoplastia, estereotipia u otras formas posibles. Existen tres grandes especialidades: fotocomposición, fotomecánica y fotograbado.

Además de los procesos clásicos de la preimpresión, basados en la separación de colores en soportes intermedios entre la imagen y la forma impresora (fotolitos), hay que hacer constar los nuevos sistemas que, de una u otra manera, proporcionan la obtención de elementos previos a la impresión:

- **Autoedición:** Utilización de ordenadores personales y de software específico para obtener originales que pueden ser después reproducidos por cámaras e impresos por un proceso convencional. El producto obtenido con los sistemas de autoedición puede considerarse como un producto terminado, especialmente si se precisan pocas copias del mismo y pueden ser realizadas por el propio dispositivo de salida. De aquí que este proceso reciba el nombre de "edición".
- **Edición Electrónica:** Término muy amplio utilizado para describir las tecnologías de ordenador combinadas con programas para la preparación de originales utilizables en los procesos convencionales de impresión, o como medio de obtención de documentos finales terminados. Con este sistema se pueden introducir textos, corregirlos y cambiarlos; dar entrada a imágenes gráficas para su manipulación y salida; realizar diseños de páginas y composición de textos e imágenes en las mismas, realizar todas las funciones relativas a la creación de documentos, con sus páginas compuestas con todos sus elementos.

Este segmento es uno de los más dinámicos como consecuencia del fuerte cambio tecnológico experimentado en los últimos años, derivado de la informatización de todo el proceso y de las posibilidades de digitalización del mismo. Como ejemplo se puede citar el caso de la tecnología denominada Computer to Plate (CTP), que puede eliminar la elaboración de los fotolitos para entrar directamente en la fabricación de las planchas de impresión [FGUPM (2006)].

Impresión

Este subsector comprende aquellas empresas cuya actividad exclusiva o principal consiste en la impresión tipográfica, por huecograbado, offset y otros procedimientos (flexografía, serigrafía, etc.). Se corresponde con los subgrupos 22.21 (impresión de periódicos) y 22.22 (Otras actividades de impresión) de la CNAE-93. Según AIDO (2006), en él se integran:

- **Tipografía:** método de impresión que utiliza como forma impresora imágenes en relieve cuya superficie se entinta y entra en contacto, bajo presión, con la superficie del soporte a imprimir. Este sistema ha quedado reducido a trabajos escasos y aplicaciones específicas.
- **Offset:** proceso de impresión planográfico en el cual las zonas con imagen y las zonas sin imagen se encuentran en el mismo plano superficial. El entintado selectivo en las áreas con imagen, se obtiene con base al principio de que la naturaleza grasa de la imagen repele el agua.

Es el proceso utilizado en mayor proporción y mediante el cual se llevan a cabo la mayoría de los impresos comunes, ya que pueden utilizarse máquinas de diversos

tamaños y diferentes rendimientos.

El offset de bobina es específico para grandes tiradas, ya que desarrolla una gran capacidad.

- **Huecograbado:** método de impresión en el que la imagen que se va a reproducir se graba en bajorrelieve en un cilindro. Los alvéolos formados recogen la tinta que después es transmitida al papel. Normalmente, el huecograbado se utiliza para la impresión de largas tiradas en papel de calidad, ya que sólo en este caso se justifica el relativamente alto coste de la preparación de los cilindros.
- **Flexografía:** es el procedimiento de impresión con forma en relieve que se caracteriza por el empleo de formas de caucho, grabadas directamente u obtenidas por duplicación de formas metálicas originales en relieve, y por el empleo de tintas líquidas que contienen solubles o pigmentos cubrientes, disueltos o dispersos en alcohol.

La flexografía puede considerarse el sistema que está en la actualidad presentando mayor crecimiento, con muchas probabilidades de llegar a convertirse en un proceso con gran campo de aplicaciones. Su expansión tiene como base su mayor adaptabilidad y esta ventaja se está reconociendo claramente, después de que el proceso haya alcanzado unos niveles de calidad razonablemente competitivos.

- **Serigrafía:** es el procedimiento de impresión en el que las áreas impresoras de la forma impresora o pantalla quedan abiertas, como en el caso de una malla normal.

La serigrafía, con todas sus aplicaciones especiales, sigue también creciendo aunque con menos probabilidades de alcanzar unos volúmenes significativos como se ha indicado en el caso de la flexografía.

La serigrafía, aparte de captar el sector de los grandes tamaños como son las vallas publicitarias, se usa en el etiquetado, en el sector de los circuitos impresos, en la electrónica y para depositar barnices o deposiciones de diversos grosores y composiciones que no se pueden aplicar por otros métodos.

- **Sistemas de Impresión Electrónica:** a continuación se van a definir tres tipos o sistemas de impresión que cada vez presentan una mayor introducción:
 - **Impresión electrónica:** Producción industrial de productos impresos que se describen y especifican físicamente mediante datos digitales generados, procesados e impresos por medios electrónicos.
 - **Impresión Variable:** Calificativo que recibe la posibilidad de algunos dispositivos de salida directa del ordenador, mediante los cuales cada página u hoja impresa puede contener cambios con respecto a la anterior. De esta forma se puede obtener lo que se denomina impresión personalizada, ya que así se puede adaptar el impreso a las características del receptor final.
 - **Impresora láser:** aquella que utiliza la tecnología del rayo láser para generar la imagen que ha de reproducir sobre el soporte. La aparición de estas impresoras, por la gran flexibilidad que representan en el tratamiento de los caracteres y de las imágenes, ha propiciado la popularización de la edición electrónica.

La Impresión constituye el segmento más poblado en cuanto a número de empresas que realizan esta fase del proceso de la industria gráfica [FGUPM (2006)]. Sus características, infraestructuras y tamaño dependen directamente de la tecnología de impresión que utilicen las cuales, según acabamos de ver, son función del material sobre el que se vaya a realizar la impresión (papel, cartón, tela, plástico, etc.) y del tamaño de la tirada del producto que se vaya a imprimir.

Postimpresión

Este subsector comprende aquellas empresas cuya actividad exclusiva o principal es la encuadernación o la realización de otros tipos de acabados de los productos gráficos. Se corresponde fundamentalmente con el subgrupo 22.23 (encuadernación y acabado) de la

CNAE-93 [AIDO (2006)]. Comprende aquellas empresas cuya actividad exclusiva o principal es la realización de la fase final del proceso para la obtención de los productos gráficos, tales como barnizado, troquelado, encuadernación (cosido, grapado, encolado) mediante diferentes técnicas como la encuadernación en tapa dura, americana, rústica, etc.

En las operaciones de acabado pueden participar máquinas como las plegadoras, guillotinas, enfajadoras, retractiladoras, etc.

Este subsector deberá adaptarse a las nuevas tecnologías de la impresión, su principal cliente.

Como se acaba de ver, la Cadena de Valor interna del sector Artes Gráficas comprende una amplia variedad de actividades diferenciadas y las interrelaciones que se producen entre las mismas. Si, además de estas actividades, se incorporan a la Cadena de Valor las relaciones de los actores externos que cooperan al comienzo de la misma, aumenta la complejidad de las relaciones que se realizan [FGUPM (2004)]. Entre estos actores externos se encuentran:

- Proveedores de materias primas, productos semielaborados, consumibles, etc.
- Fabricantes de un amplio catálogo de sistemas y maquinaria.
- Proveedores de servicios, entre los que destacan los desarrolladores de software de diseño gráfico y de gestión especializados para el sector.

Si se tienen también en consideración los actores externos al final de la Cadena de Valor, es decir, los destinatarios últimos de los productos del sector y generadores de la demanda, tanto empresas como clientes finales, se configura el Sistema de Valor⁷⁰ del sector Artes Gráficas, lo que aumenta aún más la complejidad de la Cadena de Valor.

⁷⁰ Según se recoge en el informe de FGUPM (2004), ninguna empresa funciona como una célula aislada del sistema económico. El concepto de Sistema de Valor es el resultado de la ampliación de la Cadena de Valor de la empresa a otras empresas que tienen estrecha relación con ella, tales como los proveedores, los canales de distribución y los clientes. Actualmente se está poniendo cada vez más énfasis en que la capacidad de una empresa para obtener una ventaja competitiva es función de cómo gestione no sólo su Cadena de Valor, sino todo el Sistema de Valor que configura las relaciones transaccionales del sector en el que compita. De nada sirve que una empresa pretenda ofrecer un buen producto o servicio a un cliente si todos los suministradores, subcontratistas o empresas de servicios a los que cada vez con más frecuencia se recurre, no responden en forma, calidad y tiempo que resultan necesarios para cumplir con las especificaciones técnicas del producto, y con los requisitos de calidad y tiempos de entrega que desee o imponga, el cliente. Tan importante puede resultar la existencia de un fallo en la propia cadena interna de la empresa, como en cualquiera de las cadenas de las empresas que configuran el Sistema de Valor del sector de actividad económica en el que opera.

III.4. La industria de Artes Gráficas en el contexto de sus mercados próximos⁷¹

III.4.1. La industria de Artes Gráficas en el marco internacional⁷²

A nivel internacional, EEUU mantiene en los últimos años el liderazgo en la industria de Artes Gráficas, con una producción que casi dobla la registrada en el conjunto de la Unión Europea (su producción superaba los 100.000 millones de euros a finales de los noventa). El segundo lugar del ranking de productores corresponde a Japón (su producción sectorial actual supera en casi un 20% la generada en la Unión Europea), situándose la Unión Europea como tercer área productora.

En ese contexto es relevante destacar que, a lo largo de los últimos años, las ratios de crecimiento de la producción japonesa han superado a los registrados en EEUU y la Unión Europea de manera que, aunque aún no han alcanzado los niveles de EEUU, sí que han superado a la Unión Europea (a mediados de los años ochenta la producción comunitaria superaba ligeramente a la japonesa).

III.4.2. La industria de Artes Gráficas en el contexto europeo

Según los datos del Estudio realizado por AIDO en 2006, la actividad de la Industria Gráfica en Europa, conformada por más de 106.000 empresas y con un volumen de negocio superior a 125.000 millones de euros, está centrada principalmente en el autoconsumo, aunque cuenta con un índice de exportación del 14% sobre la producción total y un valor de 17'6 billones de euros. Dicha industria se caracteriza por ser un sector muy fragmentado con aproximadamente un 95% de empresas con menos de 20 trabajadores. Ahora bien, una nueva situación está emergiendo en el panorama europeo con la aparición de serios competidores en aquellos países en desarrollo con cuyos costes de labor no podemos competir, principalmente en Asia, India, Malasia y, particularmente, en China. Las líneas estratégicas a seguir a fin de mantener y ampliar la actual cuota de exportación y el nivel de consumo interno, pasan por diferenciar la calidad del producto gráfico europeo del resto de sus competidores, así como tratar de reducir costes en el consumo de materias primas y tiempos de producción.

A continuación se muestran los principales indicadores del estado del sector gráfico en Europa y de la posición de España en el mercado gráfico europeo, así como una descripción de cuotas de mercado de los principales sistemas de impresión, de los principales productos gráficos y su respectiva previsión de crecimiento para el año 2009.

Tabla III.4.2.-1. Sistemas de impresión en Europa 1999-2009. Cuotas de mercado

Millones de €	1999	2004	2009 (*)
Sistemas de impresión offset	74.514,16	75.702,24	81.449,96
Huecograbado	16.181,76	14.968,17	15.246,61
Flexografía	14.737,76	16.003,05	18.303,31
Tipográficos y similares	465,13	364,77	324,12
Impresión Digital	8.640,91	10.892,30	13.129,66
Otros	6.582,68	8.049,92	10.134,81

(*) Datos previstos

Fuente: AIDO (2006): "Estudio Diagnóstico de las empresas del sector de Artes Gráficas".

⁷¹ Para este apartado se han tomado los últimos datos disponibles en el momento del inicio de la investigación, tanto a nivel europeo, como a nivel nacional y autonómico.

⁷² Para este apartado he tomado los datos del Estudio realizado por AIDO en 2006 sobre Diagnóstico de las empresas del sector de Artes Gráficas, el cual mostraba cifras previstas para 2009.

Si bien el sistema offset continúa siendo el principal sistema de impresión industrial, cabe destacar el crecimiento que está experimentando el proceso de impresión flexográfica debido al incremento de la calidad observado en los últimos años y su bajo coste de producción. También la impresión digital, incluyendo tóner, inyección de tinta y offset DI, experimentó un espectacular crecimiento en la Europa Occidental desde el año 1999 y se espera un crecimiento continuo durante los próximos años.

Tabla III.4.2.-2. Productos de impresión en Europa 1999-2009. Cuotas de mercado

Millones de €	1999	2004	2009(*)
Total	121.122,40	125.980,46	138.585,54
Prensa	6.740,69	6.486,08	6.608,72
Revistas	14.531,40	15.438,15	16.443,65
Catálogos	6.372,22	6.042,52	6.131,68
Publicidad	22.185,85	4.087,41	26.013,18
Guías	801,72	724,18	704,6
Doc. Promocional	4.844,18	5.099,60	5.363,02
Libros	8.341,98	8.274,79	8.618,93
Seguridad	1.933,96	1.895,75	1.958,13
Papelería	2.874,51	2.196,52	1.966,72
Etiquetas	4.430,36	5.065,69	6.188,16
Envase y embalaje	25.002,30	26.975,42	32.310,48
Otros	23.063,23	23.694,34	26.389,67

(*) Datos previstos

Fuente: AIDO (2006): "Estudio Diagnóstico de las empresas del sector de Artes Gráficas".

Libros, catálogos, material promocional y, especialmente, trabajos de tiradas cortas, son los principales productos que resuelve la impresión digital.

Tabla III.4.2.-3. Ranking de mercados de impresión en los países europeos por tamaño

Billones €	1999	2004	Variación 2004/1999	2009	Variación 2009/2004	Variación 2009/1999
Alemania	27.014,84	26.505,15	-1.9%	27.205,79	2.6%	0.7%
Reino Unido	21.375,26	22.699,80	6.2%	25.538,46	12.5%	19.5%
Francia	14.065,87	14.728,18	4.7%	16.273,57	10.5%	15.7%
Italia	13.776,54	14.728,66	6.9%	16.026,86	8.8%	16.3%
España	7.407,55	8.072,94	9.0%	9.681,63	19.9%	30.7%
Holanda	5.546,98	5.725,77	3.2%	6.516,33	13.8%	17.5%
Suecia	4.310,48	4.470,45	3.7%	5.002,12	11.9%	16.0%
Finlandia	1.730,61	1.792,75	3.6%	2.010,16	12.1%	16.2%
Noruega	3.005,76	3.083,96	2.6%	3.152,21	2.2%	4.9%
Suiza	3.028,07	2.902,54	-4.1%	3.013,90	3.8%	-0.5%
Austria	3.609,91	3.490,94	-3.3%	3.917,39	12.2%	8.5%
Bélgica	4.016,07	4.125,70	2.7%	4.462,32	8.2%	11.1%
Irlanda	1.321,23	1.614,86	22.2%	2.064,22	27.8%	56.2%
Portugal	1.393,94	1.555,17	11.6%	1.769,68	13.8%	27.0%
Grecia	1.545,83	1.745,95	12.9%	2.050,23	17.4%	32.6%
Dinamarca	2.825,06	2.844,47	0.7%	3.237,76	13.8%	14.6%
Europa Occidental	115.973,98	120.087,32	3.5%	131.922,63	9.9%	13.8%
Europa Oriental	5.148,42	5.893,14	14.5%	6.662,91	13.1%	29.4%
Toda Europa	121.122,40	125.980,46	4.0%	138.585,54	10.0%	14.4%
Rusia	1.211,00	1.665,27	37.5%	1.935,91	16.3%	59.9%
Polonia	905	1.023,13	13.1%	1.159,40	13.3%	28.1%
Rep. Checa	579	626,5	8.2%	701,54	12.0%	21.2%
Turquía	746	643,56	-13.7%	734,13	14.1%	-1.6%
Hungría	341	399,59	17.2%	432,16	8.2%	26.7%
Rumania	249	282,62	13.5%	324,05	14.7%	30.1%
Bulgaria	91,51	99,76	9.0%	122,08	22.4%	33.4%
Eslovenia	230	285	23.9%	344,97	21.0%	50.0%
Eslovaquia	138	199	44.2%	242,4	21.8%	75.7%
Otros	657,91	668,71	1.6%	676,94	1.2%	2.9%

Fuente: AIDO (2006): "Estudio Diagnóstico de las empresas del sector de Artes Gráficas"..

III.4.3. La industria de Artes Gráficas en España y en la Comunidad Valenciana⁷³

La industria gráfica⁷⁴ constituye un sector importante en el conjunto de la geografía española, de modo que se caracteriza por unos parámetros bastante importantes con respecto a otros sectores en España, la evolución de los cuales durante la última década ha sido de claro crecimiento.

La producción del sector gráfico en España ha supuesto algo más del 3% del PIB a precios de mercado, lo que es un claro indicador de la importancia que el sector tiene en el tejido industrial español.

Si analizamos algunos de los indicadores del sector, podemos ver que la Comunidad Valenciana es la tercera comunidad española, por detrás de Madrid y Cataluña, de modo que genera más del 8'5% del Importe neto de la cifra de negocios y de los Ingresos de explotación del total de la industria gráfica nacional. Se trata asimismo de un sector con una gran concentración en España, pues tan solo entre estas tres comunidades (Cataluña, Madrid y la Comunidad Valenciana) concentran prácticamente el 65% de la cifra de negocios y los ingresos de explotación. Igualmente, los gastos de explotación del sector en la Comunidad Valenciana suponen el 8'31% del montante de gastos nacional y, en este caso, las mismas tres comunidades ejecutan casi el 65% de los gastos de explotación del sector. Y lo mismo ocurre si observamos los gastos de personal. Todos estos porcentajes se han mantenido prácticamente estables con respecto a los del año precedente.

Tabla III.4.3.-1. Magnitud económica de la industria del papel, las artes gráficas y la edición por comunidades autónomas 2007 y 2006.

	2007							
	Importe neto de la cifra de negocios		Total de ingresos de explotación		Total de gastos de explotación		Gastos de personal	
	Miles de €	%	Miles de €	%	Miles de €	%	Miles de €	%
ESPAÑA (Total industria)	625.888.589		636.397.598		591.453.375		83.206.050	
ESPAÑA	31.929.039	100%	32.575.332	100%	29.918.173	100%	6.634.846	100%
Andalucía	1.829.704	5,73%	1.857.108	5,70%	1.760.132	5,88%	369.556	5,57%
Aragón	1.883.629	5,90%	1.902.227	5,84%	1.731.317	5,79%	234.397	3,53%
Asturias (Principado de)	366.475	1,15%	376.022	1,15%	334.858	1,12%	79.708	1,20%
Baleares (Illes)	238.181	0,75%	248.055	0,76%	225.695	0,75%	68.729	1,04%
Canarias	379.681	1,19%	386.100	1,19%	353.330	1,18%	100.414	1,51%
Cantabria	212.246	0,66%	216.386	0,66%	198.265	0,66%	37.787	0,57%
Castilla y León	1.082.437	3,39%	1.098.581	3,37%	1.054.183	3,52%	205.479	3,10%
Castilla - La Mancha	588.704	1,84%	601.465	1,85%	553.102	1,85%	133.580	2,01%
Cataluña	9.477.232	29,68%	9.640.900	29,60%	9.011.918	30,12%	2.019.559	30,44%
Comunitat Valenciana	2.772.861	8,68%	2.788.963	8,56%	2.484.845	8,31%	513.432	7,74%
Extremadura	120.296	0,38%	123.261	0,38%	122.172	0,41%	30.069	0,45%
Galicia	1.005.455	3,15%	1.023.410	3,14%	922.846	3,08%	218.812	3,30%
Madrid (Comunidad de)	8.451.576	26,47%	8.708.833	26,73%	7.824.661	26,15%	1.892.175	28,52%
Murcia (Región de)	391.318	1,23%	397.303	1,22%	368.823	1,23%	90.319	1,36%
Navarra (Comunidad Foral de)	965.146	3,02%	980.157	3,01%	905.936	3,03%	186.806	2,82%
País Vasco	2.034.561	6,37%	2.094.758	6,43%	1.944.189	6,50%	422.902	6,37%
Rioja (La)	129.537	0,41%	131.803	0,40%	121.901	0,41%	31.122	0,47%

⁷³ En un principio se pretendía realizar la investigación de forma general para las empresas del sector gráfico a nivel nacional y particularizar la investigación para las empresas de la Comunidad Valenciana. No obstante, el estudio se ha limitado a nivel nacional porque los datos adquiridos al INE no permitían distinguir entre Comunidades Autónomas, alegando motivos de confidencialidad. Ahora bien, aunque la investigación no se centra en la Comunidad Valenciana, dado que el doctorado lo realizo en la Universidad Politécnica de Valencia, me ha parecido interesante particularizar parte de la investigación en esta comunidad.

⁷⁴ Para realizar el análisis del sector se han considerado los 4 subsectores del sector gráfico: CNAE 211. Fabricación de pasta papelera, papel y cartón; CNAE 212. Fabricación de artículos de papel y cartón; CNAE 221. Edición; CNAE 222, 223. Artes gráficas y reproducción de soportes grabados.

	2006							
	Importe neto de la cifra de negocios		Total de ingresos de explotación		Total de gastos de explotación		Gastos de personal	
	Miles de €	%	Miles de €	%	Miles de €	%	Miles de €	%
ESPAÑA (Total industria)	588.384.429		598.782.392		557.061.466		80.730.025	
ESPAÑA	30.815.495	100%	31.420.888	100%	28.937.101	100%	6.533.669	100%
Andalucía	1.708.806	5,55%	1.736.366	5,53%	1.650.347	5,70%	365.748	5,60%
Aragón	1.569.604	5,09%	1.585.872	5,05%	1.412.359	4,88%	208.537	3,19%
Asturias (Principado de)	344.022	1,12%	348.618	1,11%	305.974	1,06%	71.399	1,09%
Baleares (Illes)	230.529	0,75%	244.202	0,78%	225.018	0,78%	68.483	1,05%
Canarias	422.752	1,37%	427.962	1,36%	451.523	1,56%	121.896	1,87%
Cantabria	195.857	0,64%	199.514	0,63%	185.543	0,64%	34.030	0,52%
Castilla y León	1.002.417	3,25%	1.018.999	3,24%	966.346	3,34%	207.377	3,17%
Castilla - La Mancha	528.760	0,00%	538.910	0,00%	486.838	0,00%	113.687	0,00%
Cataluña	9.162.642	29,73%	9.312.264	29,64%	8.741.964	30,21%	1.936.282	29,64%
Comunitat Valenciana	2.625.639	8,52%	2.643.662	8,41%	2.410.395	8,33%	502.049	7,68%
Extremadura	118.093	0,38%	121.055	0,39%	117.313	0,41%	28.926	0,44%
Galicia	928.047	3,01%	942.439	3,00%	850.576	2,94%	206.258	3,16%
Madrid (Comunidad de)	8.707.603	28,26%	8.970.371	28,55%	7.991.045	27,62%	1.963.598	30,05%
Murcia (Región de)	348.438	1,13%	353.369	1,12%	322.769	1,12%	79.921	1,22%
Navarra (Comunidad Foral de)	900.701	2,92%	913.931	2,91%	850.209	2,94%	185.336	2,84%
País Vasco	1.897.157	6,16%	1.938.586	6,17%	1.853.211	6,40%	408.864	6,26%
Rioja (La)	124.428	0,40%	124.768	0,40%	115.671	0,40%	31.278	0,48%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

En cuanto a la estructura empresarial del sector gráfico español, en 2007 llega a estar compuesto por más de 27.800 empresas, que representan casi un 1% de la totalidad de empresas activas registradas en el Directorio Central de Empresas, DIRCE, y más de un 11% de las empresas de la totalidad de la industria nacional. Del total de empresas del sector, algo más del 92% pertenecen al grupo de las artes gráficas, mientras que las empresas de fabricación y manipulados de papel y cartón son una parte minoritaria. En la Comunidad Valenciana la situación es muy parecida, pues hay 2.644 empresas (algo más del 9'5% del total de empresas en el territorio nacional) la mayoría de las cuales, al igual que para el caso español, pertenecen al grupo de las artes gráficas, al contrario que ocurría hace algunos años, en los que un mayor porcentaje de empresas trabajaba en el subsector de manipulados de papel y cartón, especialmente relacionado con el envase que incorpora impresión para la industria tradicional valenciana: agroalimentario, calzado, juguete, textil y otros. Y es que, tal y como puede deducirse de los datos de la tabla III.4.3.-2, en los últimos años han desaparecido muchas empresas del subsector de las artes gráficas, pero también han iniciado su actividad muchas empresas; por contra, en el subsector de manipulados de papel y cartón las cifras de altas y bajas son muy similares.

Tabla III.4.3.-2. Número de empresas de la industria del papel, las artes gráficas y la edición.

	2007						2006					
	España		CV		%	España		CV		%	CV/SP	
	Unidades	%	Unidades	%		Unidades	%	Unidades	%			
Nº Empresas total industria	3.336.657		368.586		11,05%	3.174.393		348.692		10,98%		
Nº Empresas CNAE 21 y 22	27.813	100%	2.644	100%	9,51%	27.297	100%	2.584	100%	9,47%		
CNAE 21	2.146	7,72%	364	13,77%	16,96%	2.156	7,90%	370	14,32%	17,16%		
CNAE 211	283		46			297		44				
CNAE 212	1.863		318			1.859		326				
CNAE 22	25.667	92,28%	2.280	86,23%	8,88%	25.141	92,10%	2.214	85,68%	8,81%		
CNAE 221	8.200		540			7.874		510				
CNAE 222	15.940		1.632			15.827		1.602				
CNAE 223	1.527		108			1.440		102				

CNAE 21. Industria del papel

CNAE 22. Edición, Artes Gráficas y Reproducción de soportes grabados

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Tabla III.4.3.-3. Empresas que inician y cesan su actividad en la industria del papel, las artes gráficas y la edición.

	2007		2006	
	Nº Empresas que se dan de ALTA	Nº Empresas que se dan de BAJA	Nº Empresas que se dan de ALTA	Nº Empresas que se dan de BAJA
Total	2.511	1.749	2.483	2.346
CNAE 21	116	115	120	147
CNAE 22	2.395	1.634	2.363	2.199

CNAE 21. Industria del papel

CNAE 22. Edición, Artes Gráficas y Reproducción de soportes grabados

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

También es destacable el hecho de que una gran proporción de las empresas de menor tamaño (menos de 50 empleados) se constituyen con Sociedades de Responsabilidad Limitada, S.R.L., mientras que para empresas de mayor tamaño, la forma jurídica mayoritaria es la Sociedad Anónima, S.A., comportamiento que se observa también para el año anterior.

Tabla III.4.3.-4. Forma jurídica de las empresas en la industria del papel, las artes gráficas y la edición 2007 y 2006. España.

	2007									
	Total		PF		S.A.		S.R.L.		Otras	
	Uds	%	Uds	%	Uds	%	Uds	%	Uds	%
Total	27.813	100%	7.304	26,26%	2.697	9,70%	15.272	54,91%	2.540	9,13%
CNAE 21	2.146		289		511		1.234		112	
CNAE 22	25.667		7.015		2.186		14.038		2.428	
Sin asalariados	11.090	100%	5.029	45,35%	494	4,45%	4.261	38,42%	1.306	11,78%
CNAE 21	399		171		36		148		44	
CNAE 22	10.691		4.858		458		4.113		1.262	
De 1 a 2 asalariados	7.575	100%	1.762	23,26%	243	3,21%	4.889	64,54%	681	8,99%
CNAE 21	365		80		19		240		26	
CNAE 22	7.210		1.682		224		4.649		655	
De 3 a 5 asalariados	3.580	100%	402	11,23%	263	7,35%	2.590	72,35%	325	9,08%
CNAE 21	311		24		20		240		27	
CNAE 22	3.269		378		243		2.350		298	
De 6 a 9 asalariados	1.995	100%	84	4,21%	280	14,04%	1.517	76,04%	114	5,71%
CNAE 21	247		11		32		198		6	
CNAE 22	1.748		73		248		1.319		108	
De 10 a 19 asalariados	1.930	100%	23	1,19%	515	26,68%	1.321	68,45%	71	3,68%
CNAE 21	315		2		99		210		4	
CNAE 22	1.615		21		416		1.111		67	
De 20 a 49 asalariados	1.073	100%	4	0,37%	511	47,62%	531	49,49%	27	2,52%
CNAE 21	308		1		166		139		2	
CNAE 22	765		3		345		392		25	
De 50 a 99 asalariados	293	100%	0	0,00%	193	65,87%	94	32,08%	6	2,05%
CNAE 21	99		0		67		31		1	
CNAE 22	194		0		126		63		5	
De 100 a 199 asalariados	172	100%	0	0,00%	125	72,67%	45	26,16%	2	1,16%
CNAE 21	60		0		44		16		0	
CNAE 22	112		0		81		29		2	
De 200 a 499 asalariados	79	100%	0	0,00%	56	70,89%	16	20,25%	7	8,86%
CNAE 21	29		0		19		8		2	
CNAE 22	50		0		37		8		5	
De 500 a 999 asalariados	21	100%	0	0,00%	15	71,43%	6	28,57%	0	0,00%
CNAE 21	11		0		8		3		0	
CNAE 22	10		0		7		3		0	
De 1000 a 4999 asalariados	5	100%	0	0,00%	2	40,00%	2	40,00%	1	20,00%
CNAE 21	2		0		1		1		0	
CNAE 22	3		0		1		1		1	

	2006									
	Total		PF		S.A.		S.R.L.		Otras	
	Uds	%	Uds	%	Uds	%	Uds	%	Uds	%
Total	27.297	100%	7.227	26,48%	2.800	10,26%	14.808	54,25%	2.462	9,02%
CNAE 21	2.156		295		531		1.222		108	
CNAE 22	25.141		6.932		2.269		13.586		2.354	
Sin asalariados	10.558	100%	4.891	46,33%	505	4,78%	3.943	37,35%	1.219	11,55%
CNAE 21	414		175		38		157		44	
CNAE 22	10.144		4.716		467		3.786		1.175	
De 1 a 2 asalariados	7.494	100%	1.802	24,05%	255	3,40%	4.767	63,61%	670	8,94%
CNAE 21	347		75		19		228		25	
CNAE 22	7.147		1.727		236		4.539		645	
De 3 a 5 asalariados	3.644	100%	406	11,14%	262	7,19%	2.637	72,37%	339	9,30%
CNAE 21	292		30		22		220		20	
CNAE 22	3.352		376		240		2.417		319	
De 6 a 9 asalariados	1.965	100%	94	4,78%	298	15,17%	1.458	74,20%	115	5,85%
CNAE 21	243		8		31		195		9	
CNAE 22	1.722		86		267		1.263		106	
De 10 a 19 asalariados	1.938	100%	29	1,50%	540	27,86%	1.296	66,87%	73	3,77%
CNAE 21	329		6		105		212		6	
CNAE 22	1.609		23		435		1.084		67	
De 20 a 49 asalariados	1.129	100%	5	0,44%	539	47,74%	556	49,25%	29	2,57%
CNAE 21	325		1		170		153		1	
CNAE 22	804		4		369		403		28	
De 50 a 99 asalariados	286	100%	0	0,00%	196	68,53%	83	29,02%	7	2,45%
CNAE 21	96		0		66		29		1	
CNAE 22	190		0		130		54		6	
De 100 a 199 asalariados	175	100%	0	0,00%	128	73,14%	44	25,14%	3	1,71%
CNAE 21	67		0		51		16		0	
CNAE 22	108		0		77		28		3	
De 200 a 499 asalariados	83	100%	0	0,00%	63	75,90%	14	16,87%	6	7,23%
CNAE 21	32		0		22		8		2	
CNAE 22	51		0		41		6		4	
De 500 a 999 asalariados	20	100%	0	0,00%	11	55,00%	9	45,00%	0	0,00%
CNAE 21	9		0		6		3		0	
CNAE 22	11		0		5		6		0	
De 1000 a 4999 asalariados	5	100%	0	0,00%	3	60,00%	1	20,00%	1	20,00%
CNAE 21	2		0		1		1		0	
CNAE 22	3		0		2		0		1	

CNAE 21. Industria del papel

CNAE 22. Edición, Artes Gráficas y Reproducción de soportes grabados

PF: Personas Físicas; S.A.: Sociedad Anónima; S.R.L.: Sociedad de Responsabilidad Limitada

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Por otra parte, el sector gráfico ha sido uno de los sectores que ha dado más empleo, por delante de los sectores de fabricación de muebles, fabricación de productos metálicos y las industrias de alimentación y bebidas, y muy por encima de los sectores más tradicionales como el calzado, industria textil, etc. En 2007, el 7'63% de las personas ocupadas en España y el 5'86% de las personas ocupadas en la Comunidad Valenciana trabajaban en el sector; cifras muy similares se observaron para el año anterior.

Tabla III.4.3.-5. Número de empleados y horas trabajadas en la industria del papel, las artes gráficas y la edición.

	2007					2006				
	España		CV		% CV/SP	España		CV		% CV/SP
	Unidades	%	Unidades	%		Unidades	%	Unidades	%	
Personas Ocupadas										
Total industria	2.580.375	100%	321.257	100%	12,45%	2.623.830	100%	331.620	100%	12,64%
CNAE 21	54.270	2,10%	18.824	5,86%	9,57%	55.180	2,10%	18.824	5,68%	9,36%
CNAE 211	14.178					14.351				
CNAE 212	40.092					40.829				
CNAE 22	142.502	5,52%				145.896	5,56%			
CNAE 221	54.342					55.084				
CNAE 222 y 223	88.160					90.812				
Horas Trabajadas (miles)										
Total industria	4.493.748	100%	562.031	100%	12,51%	4.586.360	100%	585.321	100%	12,76%
CNAE 21	95.530	2,13%	18.824	3,35%	5,48%	97.044	2,12%	18.824	3,22%	5,34%
CNAE 211	24.433					24.634				
CNAE 212	71.097					72.410				
CNAE 22	247.709	5,51%				255.515	5,57%			
CNAE 221	91.983					94.498				
CNAE 222 y 223	155.726					161.017				

CNAE 21. Industria del papel

CNAE 22. Edición, Artes Gráficas y Reproducción de soportes grabados

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Otra de las principales características muy propia del sector de las artes gráficas es que está muy atomizado, de modo que hay muchas empresas pero de tamaño reducido, lo cual es una característica común a los sectores tradicionales. En esta línea, un 87'15% de las empresas en España y un 85'10% de las empresas en la Comunidad Valenciana son pymes familiares que tienen menos de 10 empleados, porcentajes que llegan al 97'95% y 98'30% respectivamente si consideramos empresas de hasta 50 trabajadores.

Un porcentaje importante de empresas, tanto en España como en el caso particular de la Comunidad Valenciana, no cuenta con más de 1 ó 2 empleados, estando integrado el empresario en los propios procesos productivos.

Además, en la Comunidad Valenciana no hay ninguna empresa en el sector que supere los 500 empleados y sólo un 10% de las empresas del entramado empresarial en España supera esta cifra de personas ocupadas.

Tabla III.4.3.-6. Número de empresas en la industria del papel, las artes gráficas y la edición según estrato de asalariados

	2007						2006					
	España		CV		% CV/SP	España		CV		% CV/SP		
	Unidades	%	Unidades	%		Unidades	%	Unidades	%			
Nº Empresas total industria	3.336.657		368.586		11,05%	3.174.393		348.692		10,98%		
Nº Empresas CNAE 21 y 22	27.813	100%	2.644	100%	9,51%	27.297	100%	2.584	100%	9,47%		
Sin asalariados	11.090	39,87%	878	33,21%	7,92%	10.558	38,68%	809	31,31%	7,66%		
CNAE 21	399		54		13,53%	414		56		13,53%		
CNAE 22	10.691		824		7,71%	10.144		753		7,42%		
De 1 a 9 asalariados	13.150	47,28%	1.372	51,89%	10,43%	13.103	48,00%	1.382	53,48%	10,55%		
CNAE 21	923		165		17,88%	882		161		18,25%		
CNAE 22	12.227		1.207		9,87%	12.221		1.221		9,99%		
De 10 a 49 asalariados	3.003	10,80%	349	13,20%	11,62%	3.067	11,24%	350	13,54%	11,41%		
CNAE 21	623		117		18,78%	654		125		19,11%		
CNAE 22	2.380		232		9,75%	2.413		225		9,32%		
De 50 a 199 asalariados	465	1,67%	37	1,40%	7,96%	461	1,69%	33	1,28%	7,16%		
CNAE 21	159		21		13,21%	163		21		12,88%		
CNAE 22	306		16		5,23%	298		12		4,03%		
De 200 a 499 asalariados	79	0,28%	8	0,30%	10,13%	83	0,30%	10	0,39%	12,05%		
CNAE 21	29		7		24,14%	32		7		21,88%		
CNAE 22	50		1		2,00%	51		3		5,88%		
De 500 a 999 asalariados	21	0,08%	0	0,00%		20	0,07%	0	0,00%			
CNAE 21	11		0			9		0				
CNAE 22	10		0			11		0				
De 1000 a 4999 asalariados	5	0,02%	0	0,00%		5	0,02%	0	0,00%			
CNAE 21	2		0			2		0				
CNAE 22	3		0			3		0				
De 5000 o más asalariados	0	0,00%	0	0,00%		0	0,00%	0	0,00%			

CNAE 21. Industria del papel

CNAE 22. Edición, Artes Gráficas y Reproducción de soportes grabados

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Innovación en la industria de Artes Gráficas en España

Tabla III.4.3.-7. La innovación empresarial en el sector Artes Gráficas. España 2007

Indicador	Unidad	España			
		Total industria	AAGG	CNAE 21	CNAE 22
Número de empresas innovadoras	Unidades	30.819	1.099	235	864
<i>Pymes</i>	Unidades	29.174	1.067	217	850
<i>Grandes</i>	Unidades	1.646	32	18	14
Gasto en innovación empresarial	K euros	18.094.616	497.862	197.930	299.932
<i>Pymes</i>	K euros	8.079.286	430.042	166.400	263.642
<i>Grandes</i>	K euros	10.015.330	67.822	31.531	36.291
Intensidad de Innov. (gasto innov./cifra negocios) empresas innov.	%	1,92	(*)	3,04	4,70
<i>Pymes</i>	%	2,75	(*)	5,56	6,53
<i>Grandes</i>	%	1,55	(*)	0,90	1,55
Distribución del gasto en innovación empresarial					
<i>I+D interna</i>	Unidades	7.161.849	58.597	16.547	42.050
	%	39,6	11,8	8,4	14,0
<i>Pymes</i>	Unidades	3.758.484	43.737	10.650	33.087
	%	46,5	10,2	6,4	12,6
<i>Grandes</i>	Unidades	3.395.197	14.888	5.906	8.982
	%	33,9	22,0	18,7	24,8
<i>Adquisición de I+D (I+D externa)</i>	Unidades	2.795.618	39.808	5.225	34.582
	%	15,5	8,0	2,6	11,5
<i>Pymes</i>	Unidades	1.082.624	32.410	2.196	30.213
	%	13,4	7,5	1,3	11,5
<i>Grandes</i>	Unidades	1.712.621	7.413	3.040	4.373
	%	17,1	10,9	9,6	12,1
<i>Adquisición de maquinaria, equipos y software</i>	Unidades	5.708.851	363.476	166.301	197.175
	%	31,6	73,0	84,0	65,7
<i>Pymes</i>	Unidades	2.460.143	330.842	149.377	181.465
	%	30,5	76,9	89,8	68,8
<i>Grandes</i>	Unidades	3.247.972	32.653	16.932	15.721
	%	32,4	48,1	53,7	43,3
<i>Adquisición de otros conocimientos externos</i>	Unidades	921.016	1.334	554	780
	%	5,1	0,3	0,3	0,3
<i>Pymes</i>	Unidades	113.110	914	150	765
	%	1,4	0,2	0,1	0,3
<i>Grandes</i>	Unidades	807.236	404	404	
	%	8,1	0,8	1,3	nd
<i>Formación</i>	Unidades	144.757	1.727	257	1.470
	%	0,8	0,3	0,1	0,5
<i>Pymes</i>	Unidades	70.290	1.554	183	1.371
	%	0,9	0,4	0,1	0,5
<i>Grandes</i>	Unidades	75.115	174	76	98
	%	0,8	0,3	0,2	0,3
<i>Introducción de innovaciones en el mercado</i>	Unidades	839.590	23.466	6.670	16.796
	%	4,6	4,7	3,4	5,6
<i>Pymes</i>	Unidades	420.123	17.599	2.097	15.502
	%	5,2	4,1	1,3	5,9
<i>Grandes</i>	Unidades	418.641	5.867	4.578	1.288
	%	4,2	8,7	14,5	3,6
<i>Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución</i>	Unidades	522.934	9.404	2.355	7.048
	%	2,9	1,9	1,2	2,4
<i>Pymes</i>	Unidades	174.513	2.986	1.747	1.239
	%	2,2	0,7	1,1	0,5
<i>Grandes</i>	Unidades	349.535	6.428	596	5.832
	%	3,5	9,5	1,9	16,1

CNAE 21. Industria del papel

CNAE 22. Edición, Artes Gráficas y Reproducción de soportes grabados

(*) No se dispone de este dato porque en la encuesta del INE se recogen globalmente los datos de los epígrafes 20 (Madera y Corcho), 21 y 22 de la CNAE

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

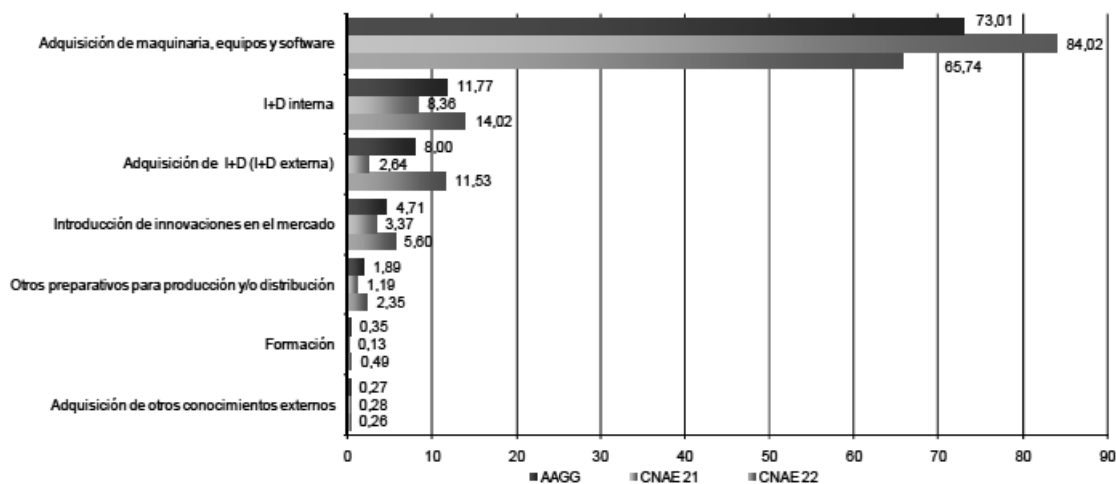
Según los principales resultados aportados por la *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas del INE del año 2007*, casi el 4% de las empresas del sector de las Artes Gráficas en España han sido innovadoras, concretamente 1.099 empresas, de las cuales 235 pertenecen al subsector de Cartón y Papel (21'4%) y 864 (78'6%) al subsector de Edición, Impresión y Reproducción. Asimismo, en el subsector de Cartón y Papel el 92'3% de las empresas innovadoras han sido pymes, mientras que si nos fijamos en el subsector de Edición, Impresión y Reproducción, este porcentaje alcanza el 98'4%.

El gasto total realizado en innovación en 2007 por las empresas del sector en España fue de 498 millones de €, de los cuales el 86'4% fue ejecutado por pymes. Además, algo más del 60% de ese gasto aplicado a innovación ha sido ejecutado en el subsector de Edición, Impresión y Reproducción. Y, tanto en un subsector como en otro, más del 80% de ese gasto lo han llevado a cabo pymes.

La intensidad innovadora (gastos en innovación/cifra de negocios, en porcentajes) lograda en 2007 en los distintos subsectores de Artes Gráficas, ha sido de un 3'04 en el subsector de Cartón y Papel y de un 4'70 en el subsector de Edición, Impresión y Reproducción, porcentajes ambos superiores a la intensidad de la totalidad de la industria (1'92). En ambos subsectores, el subconjunto de las pymes innovadoras ha logrado una intensidad bastante superior a la de las grandes empresas.

Atendiendo a las diversas modalidades tecnológicas de innovación⁷⁵, la opción más elegida por las empresas del sector de Artes Gráficas ha sido invertir el gasto en innovación en la compra de equipos y maquinaria (el 73% de las empresas han optado por esta modalidad), seguido de la creación de tecnología propia mediante un proceso de I+D interna (11'8%) y la adquisición de I+D externa (8%). El mismo comportamiento se observa para las empresas del subsector de Edición, Impresión y Reproducción; sin embargo, las empresas del subsector de Cartón y Papel han optado en mayor medida por la introducción de innovaciones en el mercado (3'4%) que por la adquisición de I+D externa. En el gráfico siguiente vemos a qué se han destinado los recursos gastados en actividades para la innovación.

Gráfico III.4.3.-1. Distribución del gasto en actividades para la innovación tecnológica según clase de gasto, en porcentaje en el sector de AAGG en España. Año 2007



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

⁷⁵ Cabe advertir que una misma empresa puede haber acometido más de una de las anteriores iniciativas, por lo cual la suma de los correspondientes porcentajes supera el total de 100%.

Adoptando como referencia el número de empresas que han optado por cada tipo de actividad innovadora⁷⁶, se aprecia una mayor presencia de empresas innovadoras en la adquisición de maquinaria, equipos y software (68'6%), seguido de la creación de tecnología propia mediante un proceso de I+D interna (25'2%)⁷⁷ y la formación, si nos fijamos en los datos para el sector de Artes Gráficas en general o para el CNAE 22 (17'1% y 18'6% han optado por la realización de estas acciones respectivamente), o la introducción de innovaciones en el mercado si nos fijamos en las empresas del CNAE 21 (13'19%). Exactamente el mismo comportamiento se observa si nos fijamos en las pymes. Ahora bien, en el caso de las grandes empresas, la mayoría de las empresas han optado por desarrollar I+D internamente, para seguir con la adquisición de maquinaria y equipamiento y la adquisición de I+D externa.

⁷⁶ Cabe advertir que una misma empresa puede haber acometido más de una de las anteriores iniciativas, por lo cual la suma de los correspondientes porcentajes supera el total de 100%.

⁷⁷ Lo mismo ocurría para la industria nacional en general.

Tabla III.4.3.-7. La innovación empresarial en el sector Artes Gráficas. España 2007 (cont.)

Indicador	Unidad	España			
		Total industria	AAGG	CNAE 21	CNAE 22
Número de pymes que han escogido las distintas modalidades innovadoras					
<i>I+D interna</i>	Unidades	12.386	277	84	193
	%	40,19	25,2	35,74	22,34
<i>Pymes</i>	Unidades	11.264	256	73	183
	%	38,61	24,0	33,64	21,53
<i>Grandes</i>	Unidades	1.122	21	11	10
	%	68,17	65,6	61,11	71,43
<i>Adquisición de I+D (I+D externa)</i>	Unidades	7.572	153	28	125
	%	24,57	13,9	11,91	14,47
<i>Pymes</i>	Unidades	6.851	143	22	121
	%	23,48	13,4	10,14	14,24
<i>Grandes</i>	Unidades	721	10	6	4
	%	43,80	31,3	33,33	28,57
<i>Adquisición de maquinaria, equipos y software</i>	Unidades	16.374	754	147	607
	%	53,13	68,6	62,55	70,25
<i>Pymes</i>	Unidades	15.684	742	141	601
	%	53,76	69,5	64,98	70,71
<i>Grandes</i>	Unidades	690	12	6	6
	%	41,92	37,5	33,33	42,86
<i>Adquisición de otros conocimientos externos</i>	Unidades	1.573	48	5	43
	%	5,10	4,4	2,13	4,98
<i>Pymes</i>	Unidades	1.441	46	3	43
	%	4,94	4,3	1,38	5,06
<i>Grandes</i>	Unidades	132	2	2	nd
	%	8,02	6,3	11,11	
<i>Formación</i>	Unidades	6.737	188	27	161
	%	21,86	17,1	11,49	18,63
<i>Pymes</i>	Unidades	6.337	183	24	159
	%	21,72	17,2	11,06	18,71
<i>Grandes</i>	Unidades	400	5	3	2
	%	24,30	15,6	16,67	14,29
<i>Introducción de innovaciones en el mercado</i>	Unidades	5.954	182	31	151
	%	19,32	16,6	13,19	17,48
<i>Pymes</i>	Unidades	5.527	177	29	148
	%	18,94	16,6	13,36	17,41
<i>Grandes</i>	Unidades	427	5	2	3
	%	25,94	15,6	11,11	21,43
<i>Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución</i>	Unidades	2.819	111	22	89
	%	9,15	10,1	9,36	10,30
<i>Pymes</i>	Unidades	2.620	108	21	87
	%	8,98	10,1	9,68	10,24
<i>Grandes</i>	Unidades	199	3	1	2
	%	12,09	9,4	5,56	14,29

CNAE 21. Industria del papel

CNAE 22. Edición, Artes Gráficas y Reproducción de soportes grabados

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Por otra parte, en el análisis del tipo de innovación conviene destacar que, durante el periodo 2005-2007, se han declarado innovadoras de producto o proceso 1.337 empresas del sector de las Artes Gráficas, correspondiéndose más del 90% con pymes (para el CNAE 21, el 93'6% de las empresas que han declarado ser innovadoras en el citado periodo son pymes; para el CNAE 22, el porcentaje llega al 98'3%). Además predominan las innovaciones de proceso en ambos subsectores, habiendo sido la que más empresas han llevado a cabo en el periodo considerado, concretamente 1.213 empresas, en su mayoría pymes. Por el contrario, las grandes empresas han optado por ambas opciones, de forma que han orientado en este periodo su actividad hacia la innovación en producto y procesos. Ahora bien, el porcentaje de los diferentes tipos de innovación es siempre superior en el subsector de Edición, Impresión y Reproducción.

**Tabla III.4.3.-8. Empresas innovadoras sector AAGG periodo 2005-2007 en España.
Innovación de producto y/o proceso**

Indicador		Total industria	AAGG	CNAE 21	CNAE 22
Total empresas innovadoras	Unidades	46.877	1.337	295	1.042
<i>Pymes</i>	Unidades	44.888	1.300	276	1.024
	%	95,76	97,23	93,56	98,27
<i>Grandes</i>	Unidades	1.990	37	19	18
	%	4,25	2,77	6,44	1,73
Porcentaje de empresas innovadoras sobre el total	%	23,50	(*)	36,37	36,22
<i>Pymes</i>	%	22,97	(*)	35,33	36,07
<i>Grandes</i>	%	48,93	(*)	63,33	47,79
Porcentaje de empresas EIN innovadoras sobre el total	%	25,94	(*)	40,95	38,71
<i>Pymes</i>	%	25,37	(*)	39,71	38,56
<i>Grandes</i>	%	53,49	(*)	73,33	50,44
A) Empresas innovadoras de producto (bienes y/o servicios nuevos o mejorados)	Unidades	25.353	490	114	376
<i>Pymes</i>	Unidades	24.090	464	101	363
	%	95,02	94,69	88,60	96,54
<i>Grandes</i>	Unidades	1.263	26	13	13
	%	4,98	5,31	11,40	3,46
B) Empresas innovadoras de proceso	Unidades	33.193	1.213	272	941
<i>Pymes</i>	Unidades	31.500	1.178	253	925
	%	94,90	97,11	93,01	98,30
<i>Grandes</i>	Unidades	1.692	35	19	16
	%	5,10	2,89	6,99	1,70
C) Empresas innovadoras de producto y proceso	Unidades	11.668	366	91	275
<i>Pymes</i>	Unidades	10.703	342	78	264
	%	91,73	93,44	85,71	96,00
<i>Grandes</i>	Unidades	965	24	13	11
	%	8,27	6,56	14,29	4,00

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Innovación en la industria de Artes Gráficas en la Comunidad Valenciana⁷⁸

Tabla III.4.3.-9. Empresas del sector Madera, papel, edición, artes gráficas con innovación tecnológica en la Comunidad Valenciana (% s/ total)

	Gastos en innovación			Nº de empresas con actividades innovadoras			Intensidad Innovadora Empresas Innovadoras		
	2005	2006	Variación 2006/2005	2005	2006	Variación 2006/2005	2005	2006	Variación 2006/2005
Total	100	100	%	100	100	%	1,6	1,4	-0,2
Total industria	65,2	58,1	-10,89	45,1	49,4	9,53	2,1	1,6	-0,5
Madera, papel, edición, artes gráficas	3,5	3,2	-8,57	4,1	5,1	24,39	3,1	2,2	-0,9

Fuente: Elaboración propia a partir del "Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana" (Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana).

En la tabla anterior se puede observar cómo el número de empresas innovadoras con sede social en la Comunidad Valenciana del sector de la *Madera, papel, edición, artes gráficas*, ha aumentado en el intervalo considerado en casi un 25%, frente al incremento del 9'5% experimentado por el conjunto de la industria.

Sin embargo, pese al incremento en el número de firmas con actividades innovadoras, el gasto total en innovación realizado se ha reducido en algo más de un 8'5%, retroceso que es inferior al 10'9% sufrido por el conjunto de la industria.

En cuanto a la intensidad innovadora, el sector de referencia ha reflejado un retroceso de dicha ratio de casi un 1% en 2006.

En la tabla siguiente se realiza un desglose de los gastos de innovación de las empresas con sede en la Comunidad Valenciana. Los últimos datos localizados en este sentido se corresponden con el periodo 2003-2005.

Tabla III.4.3.-10. Distribución del gasto en innovación empresarial de las empresas innovadoras del sector Madera, papel, edición, artes gráficas en la Comunidad Valenciana 2003 - 2005 (% s/ total)

	I+D interna	Maquinaria, equipamiento y software	Adquisición de I+D (I+D externa)	Otras actividades innovadoras
Total empresas	100	100	100	100
Total industria	52,5	60,7	50,9	78,9
Madera, papel, edición, artes gráficas	1,6	9,2	0,6	1,7

Fuente: Elaboración propia a partir del "Informe anual 2007 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana" (Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana).

Si analizamos el gasto del sector de la *Madera, papel, edición, artes gráficas*, para el trienio 2003-2005⁷⁹, vemos que tan solo un 1'6% de las empresas del sector en la Comunidad Valenciana han optado por la ejecución de I+D interna, frente al 0'6% que han adquisición la tecnología externamente. La adquisición de maquinaria, equipamiento y software ha sido la opción innovadora más desarrollada por estas empresas (9'2%).

⁷⁸ La información disponible en el INE para la Comunidad Valenciana no se desglosa por subsectores. Por este motivo, aquí reflejamos la información incluyendo al sector de la madera, sector de gran presencia relativa en la Comunidad Valenciana.

⁷⁹ Último periodo disponible

Barreras a la innovación en las empresas del sector de las Artes Gráficas y en la Comunidad Valenciana

Tal y como se ha visto en el apartado en el que se analiza la innovación empresarial en España en la totalidad de la industria, en este apartado se estudia cuáles son los factores que dificultan la innovación o que influyen en la decisión de no innovar en el sector de Artes Gráficas a nivel nacional y en la Comunidad Valenciana, según se ha identificado en la *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas del INE del año 2007* en la cual, recordemos, se contemplan tres tipos principales de barreras:

- (1) Factores de *coste*: falta de fondos en la empresa (1.1.), falta de fuentes de financiación exteriores apropiadas (1.2.) y costes de innovación elevados (1.3.);
- (2) Factores de *conocimiento internos*: falta de personal cualificado (2.1.), falta de información sobre tecnología (2.2.), falta de información sobre mercados (2.3.) y dificultades para encontrar socios para innovar (2.4.);
- (3) Factores de *mercado*: que el mercado está dominado por empresas establecidas (3.1.) y la existencia de una elevada incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios innovadores (3.2.).

Veamos por tanto distinguiendo entre pymes y grandes empresas, qué porcentaje de empresas del sector de las Artes Gráficas considera en el periodo 2005-2007 uno u otro factor como aspecto que dificulta la innovación o que influyen en la decisión de no innovar, en comparación con la media para la totalidad de las empresas existentes.

Tabla III.4.3.-11. Factores que dificultan la innovación en las empresas innovadoras del sector de las artes gráficas en España 2005 – 2007 (% de empresas)

	Total											
	1.	1.1.	1.2.	1.3.	2.	2.1.	2.2.	2.3.	2.4.	3.	3.1.	3.2.
Total	33,72	20,89	17,29	26,13	23,96	14,65	12,01	9,92	11,44	22,44	14,95	16,48
Cartón y papel	50,19	31,37	25,70	44,84	25,91	18,32	14,90	13,04	9,66	36,00	26,49	25,11
Edición, impresión y reproducción	49,84	33,29	25,16	38,95	29,76	17,72	12,31	12,34	14,78	26,22	16,04	21,59
	PYMES											
Total	33,91	21,05	17,38	26,32	24,14	14,80	12,15	10,03	11,55	22,57	15,04	16,60
Cartón y papel	50,96	31,67	26,17	45,79	26,65	18,77	15,35	13,54	10,03	36,35	26,74	25,31
Edición, impresión y reproducción	50,36	33,73	25,42	39,32	30,09	17,92	12,44	12,51	14,98	26,35	16,15	21,74
	GRANDES EMPRESAS											
Total	24,89	13,14	12,86	17,05	15,01	7,60	5,60	4,31	5,86	16,32	10,53	10,88
Cartón y papel	30,00	23,33	13,33	20,00	6,67	6,67	3,33	..	..	26,67	20,00	20,00
Edición, impresión y reproducción	10,62	..	5,31	10,62	5,31	2,65	2,65	..	..	15,93	7,96	10,62

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Tabla III.4.3.-12. Factores que dificultan la innovación en las empresas innovadoras del sector de las artes gráficas en la Comunidad Valenciana 2005 – 2007 (% de empresas)

	Total											
	1.	1.1.	1.2.	1.3.	2.	2.1.	2.2.	2.3.	2.4.	3.	3.1.	3.2.
Total	31,72	19,66	15,76	24,61	23,54	14,89	11,64	9,33	10,58	21,06	14,9	14,48
Cartón y papel	45,37	25,45	22,42	34,95	25,71	15,75	8,95	6,26	11,05	32,47	23,97	17,92
Edición, impresión y reproducción	46,21	26,16	18,74	35,95	23,97	14,32	8,65	7,41	10,83	22,53	13,67	17,2
	PYMES											
Total	31,84	19,78	15,78	24,75	23,71	15,03	11,77	9,41	10,68	21,13	14,98	14,54
Cartón y papel	45,68	25,41	22,38	35,49	26,4	16,07	9,27	6,36	11,45	32,44	23,75	17,96
Edición, impresión y reproducción	46,78	26,55	18,99	36,41	24,2	14,46	8,7	7,52	10,99	22,71	13,79	17,38
	GRANDES EMPRESAS											
Total	26,28	14,01	14,49	18,22	15,69	8,38	5,75	5,38	5,86	17,67	11,12	11,75
Cartón y papel	36,67	26,67	23,33	20	6,67	6,67	..	3,33	..	33,33	30	16,67
Edición, impresión y reproducción	7,82	..	2,49	5,33	7,99	5,33	5,33	..	..	10,66	5,33	5,33

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Como puede verse, de forma general, las pyme valoran más alto los obstáculos a la innovación que las grandes empresas, al resultarles más difícil llevar a cabo actividades de este tipo. Las mayores diferencias se dan, por una parte, en la valoración de los factores de coste y más concretamente en la importancia que, según el tamaño de la empresa, se da a los elevados costes de la innovación como obstáculo importante. De hecho, aunque los factores de coste y, más concretamente, los elevados costes en que hay que incurrir para el desarrollo de actividades innovadoras, son los obstáculos más valorados, las grandes empresas del subsector de Edición, Impresión y reproducción consideran que el obstáculo mayor lo constituyen los factores de mercado.

Las pymes, sin embargo, consideran que la mayor barrera a la innovación la constituyen aspectos relacionados con los costes. El siguiente factor que más valoran varía según el subsector considerado: las empresas del subsector de Papel y Cartón consideran que los aspectos relacionados con el mercado son el siguiente factor con mayor relevancia como obstáculo para la innovación, mientras que si nos centramos en las empresas del subsector de Edición, impresión y reproducción, dan mayor relevancia a los factores de conocimiento interno y más concretamente en la carencia de personal cualificado.

Por otra parte, con objeto de explicar por qué un porcentaje muy elevado de las empresas del sector no han dado el salto y no llevan a cabo actividades innovadoras, en la Encuesta sobre innovación tecnológica se preguntaba a tales empresas sobre las razones de ello, indicándoles en particular que señalaran si ello era debido o no a:

- (1) No necesita innovar debido a innovaciones previas;
- (2) No necesita innovar debido a las condiciones de mercado porque no hay demanda de innovaciones;

En las tablas siguientes se muestra, distinguiendo entre pymes y grandes empresas, qué porcentaje de empresas del sector de Artes Gráficas considera uno u otro factor como aspecto que dificulta la innovación o que influyen en la decisión de no innovar.

Tabla III.4.3.-13. Factores que influyen en la decisión de no innovar en las empresas innovadoras del sector de las artes gráficas en España 2005 - 2007 (% de empresas)

	No es necesario, debido a las innovaciones anteriores	No es necesario, porque no hay demanda de innovaciones
	TOTAL	
Total	10,17	29,21
Cartón y papel	12,29	15,37
Edición, impresión y reproducción	7,87	13,64
	PYMES	
Total	10,21	29,4
Cartón y papel	12,51	15,83
Edición, impresión y reproducción	1,94	13,75
	GRANDES EMPRESAS	
Total	8,44	19,91
Cartón y papel	6,67	3,33
Edición, impresión y reproducción	2,65	5,31

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

Tabla III.4.3.-14. Factores que influyen en la decisión de no innovar en las empresas innovadoras del sector de las artes gráficas en la Comunidad Valenciana 2005 - 2007 (% de empresas)

	No es necesario, debido a las innovaciones anteriores	No es necesario, porque no hay demanda de innovaciones
TOTAL		
Total	7,92	27,02
Cartón y papel	9,03	22,68
Edición, impresión y reproducción	8,87	17,59
PYMES		
Total	7,91	27,15
Cartón y papel	9,24	23,26
Edición, impresión y reproducción	8,92	17,64
GRANDES EMPRESAS		
Total	8,27	20,7
Cartón y papel	3,33	6,67
Edición, impresión y reproducción	5,15	14,45

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

En ambos entornos y ambos subsectores, las empresas justifican que no desarrollan actividades de innovación, no porque ya innovaran con anterioridad sino, porque las condiciones del mercado no lo hacen necesario ya que no se demandan.

III.5. Las fuerzas del mercado. Análisis DAFO

En este apartado haré una breve descripción sobre la influencia que pueden ejercer las fuerzas del mercado en los precios, asignación de recursos, etc. de este sector, para finalizar con un análisis DAFO del sector.

III.5.1. Las fuerzas del mercado. Influencia

Según se desprende del informe de AIDO (2006), se recoge a continuación la influencia que pueden ejercer las fuerzas del mercado en el sector.

A. Demanda

La industria de Artes Gráficas es sobre todo un proveedor de productos que divulgan información y conocimientos y atienden actividades de ocio. En ella existe una relación directa entre la demanda y la producción porque, en general, este sector suministra principalmente bajo pedido. Las imprentas raramente suelen fabricar material para tener en existencias, como pueden hacer otros sectores industriales. Las necesidades de información se satisfacen mediante una creciente variedad de medios electrónicos y equipos de comunicación, aunque la permanencia y el alto grado de información contenida en el producto impreso, ha permitido que éste mantenga aún en la actualidad su posición como medio de comunicación simple, fácil, accesible y eficiente.

La demanda de productos impresos se ve influida por una compleja variedad de factores. En el caso de los consumidores particulares, esos factores incluyen aspectos socioeconómicos como la demografía (el crecimiento de la población, la composición de las familias...), la educación, las tendencias del empleo del tiempo libre, el número de bibliotecas públicas, o el poder adquisitivo. No obstante, la demanda de los particulares representa solamente una parte del mercado de la industria de Artes Gráficas.

La demanda del sector depende fundamentalmente de dos aspectos: por un lado, del grado de desarrollo económico, y por otro, de la coyuntura económica del momento. El sector editorial es el mercado principal del producto impreso, aunque los impresos comerciales (productos impresos de todo tipo, como por ejemplo papel de carta, tarjetas de visita, etiquetas, productos de embalaje, o productos impresos continuos), tanto para particulares como empresas (la industria, el comercio, las compañías de seguros) y las administraciones públicas, etc., son también muy importantes.

En ese contexto el gasto publicitario de la economía en su conjunto es uno de los principales factores que influyen en la demanda del sector. La impresión de catálogos, folletos publicitarios y memorias de sociedades aumenta constantemente, al igual que la publicidad en los periódicos.

B. Oferta y competitividad

El sector europeo de Artes Gráficas se asemeja más a una agrupación de industrias nacionales que a una industria europea integrada, aspecto que se refleja en la escasa proporción de la producción destinada a la exportación en los diferentes países integrantes de la UE.

Y es que, a pesar de la incipiente apertura de nuevos mercados y al esfuerzo que muchas empresas del sector realizan con la finalidad de abrir nuevos mercados como alternativa a la competitividad existente en el mercado nacional, la producción de las empresas de este sector, se dirige principalmente al mercado nacional.

La explicación a este hecho la encontramos en el propio tamaño y estructura organizacional de la empresa. Al tratarse de pequeñas compañías, la cartera de clientes habitual, más la ampliación de éstos a nivel nacional, absorbe la totalidad de la producción de estas empresas, por lo que en numerosas ocasiones, no se plantean la necesidad de abrir nuevos mercados, especialmente si se trata de mercados exteriores.

La ausencia de una industria internacional es particularmente evidente en el sector de la impresión, donde la mayoría de los contratos son de escaso volumen y a menudo son

adjudicados a los productores locales conocidos. En ese sentido, la necesidad de un contacto frecuente y personalizado con el cliente favorece al pequeño productor.

Los avances tecnológicos, especialmente en DTP (desktop publishing/programas de autoedición), están haciendo más fácil la entrada al mercado de las publicaciones con una inversión reducida. De ese modo, muchas empresas del sector de Artes Gráficas comunitario tienen una escasa dimensión, empleando a menos de 10 trabajadores (el 85% del total de las empresas en la UE emplean a menos de 20 trabajadores).

C. El proceso de producción

El sector de Artes Gráficas se caracteriza por un alto valor añadido y una gran necesidad de personal cualificado, aspecto que incide en un coste salarial relativamente importante. En el transcurso de los últimos años, la edición asistida por ordenador (CAP) y los programas de autoedición (DTP) han suscitado el interés de los profesionales. La informatización del diseño y de la fabricación, han permitido obtener considerables beneficios en tiempo y costes, pero la CAP incrementará los costes salariales a corto plazo porque el proceso exige una mano de obra especializada en nuevos campos. Ahora bien, la CAP parece adaptarse mejor a las tiradas reducidas y, por consiguiente, es más ventajosa en costes para los pequeños editores que para los grandes grupos.

En lo que a los equipos se refiere, la informatización abre la posibilidad de crear nuevas formas de edición de productos, como el CD-ROM (Disco compacto-Memoria sólo lectura) y el CD-I (Disco compacto-Interactivo, que puede almacenar y reproducir sonidos e imágenes, además de textos).

En el sector de la imprenta, la mayoría de las empresas utilizan ahora sistemas electrónicos para la composición y el tratamiento de imágenes. La fotocomposición por otra parte, ha reemplazado a las planchas de plomo como principal tecnología. La microedición (autoedición), también ha ocasionado considerables cambios en el sector, facilitando el tratamiento integrado por ordenador de texto e imágenes. Todas esas innovaciones tecnológicas implican una mayor cualificación del personal y un aumento de la productividad.

D. Política de producto y factores de competitividad

La gran diversidad de productos que la empresa gráfica oferta hace que, en numerosas ocasiones, un buen número de empresas realicen en su proceso productivo actividades pertenecientes a varios subsectores, bien por la propia naturaleza de su proceso, bien para poder realizar indistintamente, y según sus necesidades, actividades pertenecientes a diversos subsectores. Así, no es de extrañar encontramos con empresas que, aún perteneciendo al subsector de la impresión, realicen actividades propias de la preimpresión e incluso de la encuadernación y acabados, completando de esta manera el servicio al cliente.

Asimismo, hay que resaltar que algunas empresas no se dedican exclusivamente a la fabricación de un solo producto. En general, es habitual encontrar empresas que trabajan varias gamas de productos distintos al mismo tiempo, aunque existe un porcentaje más reducido de organizaciones que se han especializado en un solo producto (quizás porque los procesos de producción que utilizan son muy especializados, no dando pie a la diversificación del producto).

El producto gráfico se caracteriza por su heterogeneidad y variedad. En respuesta a las necesidades del cliente la empresa gráfica ha debido realizar esfuerzos, tanto inversores como organizacionales, que derivan, como ya se ha comentado, en un amplio abanico de actividades empresariales.

Al presentarse la línea de productos cada vez más difuminada, uno de los factores de competitividad que se plantea en el sector gráfico es que un grupo de empresas sea capaz de ofrecer cualquier tipo de producto que pueda realizar con la tecnología disponible.

Como respuesta a las peticiones del cliente, cuyos requerimientos de tiempo se tornan más breves, las velocidades de lanzamiento son cada vez más rápidas. Como consecuencia, ello provoca que la planificación en la comunicación de empresa no sea habitual. El cliente desconoce las necesidades de tiempo para generar un producto gráfico de calidad,

solicitándolo cada vez con menor plazo de tiempo y, puesto que la competencia del sector es feroz, el empresario gráfico tiende a acelerar el proceso sin informar de la necesidad adecuada.

La estrategia global de la empresa se mueve en torno a tres ejes:

- Empresas que tratan de diferenciarse mediante la calidad ofrecida.
- Empresas que se diferencian vía precio.
- Empresas que buscan nuevos mercados-cliente para su producto, cambiando la concepción inicial del mismo para que se adapte a un uso totalmente diferente, descubriendo diversas posibilidades, buscando nuevos materiales con propiedades diferenciadas, etc.

Por la misma naturaleza de la demanda, la confección de perfiles del cliente y premisas que tiene que cubrir un producto para poder cumplir correctamente sus necesidades⁸⁰ no es una práctica habitual del sector, trabajándose intuitivamente en la mayoría de los casos. Los estudios de viabilidad económico-financiera se desarrollan bajo la óptica de la experiencia en la mayoría de los casos, no disponiendo de datos que corroboren la rentabilidad de una nueva inversión ante una determinada demanda del mercado.

Del mismo modo, en el sector gráfico, la planificación de la producción es prácticamente nula, efectuándose en la mayor parte de los casos sobre la marcha. Las causas son diversas, pasando por la urgencia en la demanda del cliente hasta la baja formación en temas de gestión de empresa. En cualquier caso, la planificación a medio plazo intenta llevarse a cabo en muchas empresas del sector.

Pocas empresas desarrollan actividades promocionales y de captación al cliente. Cuando se llevan a cabo, la intención es la de mantener el contacto con el cliente habitual, más que establecer nuevos lazos comerciales.

Tampoco se cuida especialmente la imagen de empresa y producto, a pesar de ser éste un sector que trata de mejorar la imagen de los productos y empresas de sus clientes. Las causas son varias: los precios que ofrecen no lo permiten, los clientes que se captan de esta forma no ofrecen garantías de cobro, etc.

Los envases y embalajes que contienen el producto con destino final el cliente se tiene en cuenta varios aspectos: apoyo gráfico (cinta adhesiva, papel con el logotipo, identificación del contenido, etc.), almacenamiento y transporte. Sin embargo, dejan de lado aspectos de suma importancia como: normalización, reciclaje y legislación relacionada con el medio ambiente, marketing, ergonomía o presentación en el producto de venta.

⁸⁰ *Briefing*

III.5.2. Diagnóstico de la posición competitiva: análisis DAFO

La posición competitiva del sector de Artes Gráficas viene determinada por sus fortalezas y debilidades. Asimismo, en el desarrollo de su actividad se vislumbran una serie de riesgos y oportunidades que determinarán el fortalecimiento (o debilitamiento) de su posición competitiva, dependiendo de la capacidad de iniciativa del propio sector y de los condicionantes externos [AIDO (2006)].

Fortalezas y debilidades

Cuadro III.5.2.-1. Fortalezas y debilidades del sector de las Artes Gráficas

Fortalezas	Debilidades
• Esfuerzo inversor y calidad del producto	• Dependencia de equipos productivos del exterior
• Capacidad productiva	• Carencias tecnológicas
• Cultura gráfica consolidada	• Atomización empresarial
• Flexibilidad y capacidad de adecuación	• Carencias formativas
• Capacidad de decisión propia	• Escasa cultura empresarial

Fuente: AIDO (2006): "Estudio Diagnóstico de las empresas del sector de Artes Gráficas"..

Principales **puntos fuertes** del sector de artes gráficas:

- Esfuerzo inversor y calidad del producto. El gran esfuerzo inversor en tecnología realizado por las empresas del sector le ha permitido alcanzar los niveles del resto de Europa y cotas de calidad elevadas.
- Capacidad productiva. El sector ostenta una gran capacidad de respuesta frente a futuros incrementos de la demanda, aspecto ligado a las inversiones realizadas en equipos productivos.
- La existencia de una tradicón y cultura gráfica consolidada en la Comunidad Valenciana.
- Capacidad de decisión propia. Tradicionalmente se constata un apreciable espíritu emprendedor e iniciativas en las que se ha basado el desarrollo del sector. Esa dinámica genera una importante capacidad de decisión propia en el sector ligada a las raíces de las empresas, en su mayor parte de origen y capital local.
- Flexibilidad y capacidad de adecuación al entorno en el desarrollo de su actividad, propio de las pyme de este sector.

Principales **puntos débiles** del sector:

- Dependencia del exterior en cuanto a la adquisición de los equipos productivos y de la tecnología asociada a los mismos.
- Carencias tecnológicas. No se realizan apenas esfuerzos en I+D, ni siquiera para introducir mejoras que permitan una mayor adecuación de la maquinaria a las características particulares de la empresa. Asimismo, se detecta una falta de sistemas de mantenimiento propio, y en ocasiones existen problemas de fuerte desequilibrio tecnológico y falta de integración de la diferente maquinaria (coexistencia de equipos con nivel tecnológico diferente).
- Atomización empresarial. En líneas generales, la pequeña dimensión de las empresas limita la generación de recursos, lo que dificulta en gran medida abordar determinadas necesidades de inversión (proyectos de innovación, calidad, formación de los recursos humanos, marketing...), para las que se requiere una determinada masa crítica.
- Carencias en la cualificación de la mano de obra. El sector adolece de un menor nivel formativo de sus trabajadores en comparación con otros países comunitarios, lo que

incide directamente en su productividad.

- Escasa cultura empresarial. Problemática ligada en buena medida al carácter familiar de muchas de las empresas y al origen de las iniciativas empresariales (en muchos casos se trata de antiguos operarios con conocimientos francamente buenos en mecánica de precisión pero que adolecen de una formación suficiente en gerencia empresarial). Asimismo, se plantea la necesidad de ajustar los conocimientos de la dirección a las nuevas aplicaciones informáticas y electrónicas que se han introducido en el sector.
- Deficiencias en la función comercial. En líneas generales el sector presenta una carencia de comerciales capacitados, con una visión estratégica del mercado (capacidad de generar nuevas necesidades al cliente, nichos de mercado, productos de mayor valor añadido, etc.).

Amenazas y oportunidades

Cuadro III.5.2.-2. Amenazas y oportunidades del sector de las artes gráficas

Amenazas	Oportunidades
• Presión de los avances tecnológicos	• Desarrollo de actividades de I+D
• Cambios en el mercado	• Potenciación de la formación
• Fragilidad financiera de las pymes	• Especialización y servicio al cliente
• Entrada de nuevos competidores	• Fomento del asociacionismo
	• Alianzas estratégicas entre empresas

Principales **amenazas** existentes de cara al futuro desarrollo del sector:

- Presión de los avances tecnológicos. La introducción de la nuevas tecnologías ha revolucionado y revolucionará la actividad del sector (por ejemplo, la preimpresión de un trabajo se puede subcontratar en cualquier lugar del mundo) y exige una readaptación constante a las mismas tanto en términos de inversiones como de formación, con el consiguiente esfuerzo inversor que ello supone.
- Cambios en el mercado. A medida que los consumidores se vayan familiarizando con las nuevas tecnologías de la información, es de esperar que se incremente la substitución del producto impreso por el producto electrónico. No obstante, también hay que señalar que el impacto neto sobre el conjunto de la industria de Artes Gráficas no está claro en un contexto de rápido incremento de la demanda de información ligada a la introducción de esas nuevas tecnologías. Por tanto, los efectos sobre el mercado dependerán de las complementariedades que se generen y de la capacidad de adaptación de las empresas a las nuevas tecnologías.
- Fragilidad financiera de las pyme del sector, con mayores dificultades de acceso a recursos ajenos y a la utilización de créditos y programas de ayudas. Esa situación dificulta en gran medida los proyectos de inversión necesarios para mantenerse al día en términos de innovación y desarrollo tecnológico, formación, etc., así como los de alcanzar estructuras comerciales competitivas.
- Las barreras de entrada al sector y a los mercados se pueden ver reducidas con el desarrollo de las nuevas tecnologías, con la consiguiente posibilidad de entrada de nuevos competidores que intensifiquen aún más la competencia en esta actividad. Esa situación es especialmente preocupante para aquellas empresas con menor grado de especialización.

Oportunidades que se presentan para la industria gráfica:

- Desarrollo de actividades de I+D, tanto de las orientadas a la tecnología de los procesos productivos como al desarrollo de nuevos productos (crear mercado). La I+D de los proceso productivos es realizada fundamentalmente por los proveedores de maquinaria, pero es importante realizar esfuerzos en la línea de reducir la dependencia de sus servicios técnicos (prever las necesidades de mantenimiento y formal al

personal técnico), adecuar la maquinaria a las características particulares de la empresa (para obtener el máximo rendimiento), o introducir mejoras sencillas. Por otro lado, el diseño es un factor que en ocasiones no se tiene en cuenta pero que adquiere cada vez más importancia en la actividad (los clientes exigen no sólo calidad de impresión, sino también diseño en la composición gráfica, sobre todo las empresas pequeñas que no cuentan con las agencias de publicidad).

- Potenciación de la formación. La formación del personal debe ser entendida como una actividad global, incluyendo tanto a la estructura directiva como a los operarios, y permanente (formación continuada en el tiempo). La puesta al día del personal a todos los niveles de la empresa se plantea como crucial para su adaptación al desarrollo tecnológico y a las exigencias del mercado.
- Especialización y servicio personalizado al cliente. La estrategia de la especialización permite a la empresa mejorar la productividad y la calidad de su producto, adecuando su actividad a las exigencias de su mercado, al mismo tiempo que actúa como barrera de defensa ante nuevos competidores. Asimismo, la estrategia de fidelización de la clientela en los mercados tradicionales (y asegurar así la demanda futura), pasa por explotar su ubicación cercana al cliente, ofreciendo un buen nivel de servicio (atención personalizada, asistencia técnica, entrega en los plazos acordados, etc.). Al mismo tiempo, ese contacto directo con el mercado plantea la oportunidad de abrir nuevos mercados (crear nuevas necesidades al cliente).
- Fomento del asociacionismo. Las asociaciones pueden ofrecer muchas ventajas a las empresas del sector a través de diversas iniciativas: organización de foros sobre temas profesionales, representación ante las Administraciones, proyectos para la mejora tecnológica, de la formación y de la calidad, información de diverso tipo, etc. En definitiva, permiten a las empresas mantenerse en contacto con el mercado y con otros empresarios, facilitando también el abordar proyectos conjuntos que no serían viables de forma individual. En el caso del sector de Artes Gráficas se plantea la oportunidad de potenciar especialmente las acciones relacionadas con los equipos productivos (que cuentan con gran receptividad entre los empresarios del sector, existiendo además un mercado de segunda mano muy desarrollado), como, por ejemplo, la organización de la asistencia a ferias nacionales e internacionales.
- Alianzas estratégicas entre empresas. Al hilo de lo comentado en el punto anterior, y dado la reducida dimensión media de las empresas del sector, se plantea la oportunidad de alcanzar acuerdos con otras empresas del sector (especialmente entre aquellas que ofrecen servicios complementarios, o el establecimiento de relaciones de subcontratación con empresas de mayor dimensión), para poder abordar una serie de actuaciones (inviables de otro modo) como la compra conjunta de materias primas para conseguir mejores precios, tener mejor acceso a las nuevas tecnologías, el desarrollo de acciones de I+D, etc.

III.6. Conclusiones

La industria del papel, las artes gráficas y la edición constituye un sector importante en el conjunto de la geografía española, que aglutina más del 11% de las empresas de la totalidad de la industria nacional. Del total de empresas del sector, algo más del 92% pertenecen al grupo de las artes gráficas, mientras que las empresas de fabricación y manipulados de papel y cartón son una parte minoritaria.

Al igual que ocurre con este mismo sector en el resto del mundo, se trata de una industria muy atomizada, en la que un 87'15% de las empresas son pymes familiares con menos de 10 empleados, porcentaje que llega al 97'95% si consideramos empresas de hasta 50 trabajadores. Es más, un porcentaje importante de empresas, tanto en España como en el caso particular de la Comunidad Valenciana no cuenta con más de 1 ó 2 empleados, estando integrado el empresario en los propios procesos productivos. Además, sólo un 10% de las empresas del entramado empresarial en España supera las 500 personas ocupadas.

En 2007 llegó a generar más del 8'5% del Importe neto de la cifra de negocios y de los Ingresos de explotación del total de la industria gráfica nacional y fue además unos de los sectores que generó más empleo, muy por encima de los sectores más tradicionales como el calzado, industria textil, etc. llegando a trabajar en el sector el 7'63% de las personas ocupadas en España y el 5'86% de las personas ocupadas en la Comunidad Valenciana.

El porcentaje de empresas que ha desarrollado actividades innovadoras no ha sido muy elevado (4%), habiendo gastado un total de 498 millones de euros, básicamente, en compra de equipos y maquinaria, pues se trata de una industria inmersa en continuos cambios y con una presencia cada vez mayor de las nuevas tecnologías, de modo que las empresas destinan parte de sus beneficios a mejorar las técnicas de producción, adquiriendo tecnología incorporada en nuevos materiales (nuevos compuestos químicos) o introduciendo la informática y la robótica en sus máquinas y procesos, lo que ha supuesto además la automatización de muchas tareas, hasta entonces más tradicionales, dando lugar a un mejor producto con menores costes económicos, reduciendo el tiempo y aumentando la producción. De hecho, las empresas han llevado a cabo mayormente, innovaciones de proceso.

Como era previsible, las pyme valoran más alto los obstáculos a la innovación que las grandes empresas, al resultarles más difícil llevar a cabo actividades de este tipo. Los factores de coste y, más concretamente, los elevados costes en que hay que incurrir para el desarrollo de actividades innovadoras, son los obstáculos más valorados por las pymes.

IV. OBJETIVOS, PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

IV.1. Introducción

Este apartado está dedicado a exponer las bases y metodología del trabajo empírico realizado. Así, tras haber revisado en el apartado anterior la literatura existente acerca de los aspectos fundamentales del estudio, en primer lugar, fijamos los objetivos y planteamientos generales de la investigación para, seguidamente, incluir las hipótesis planteadas y su justificación teórica, exponer el diseño y grado de cobertura de la muestra y realizar el proceso de selección de las variables. Finalmente, se incluirá en este apartado una reflexión acerca de su originalidad con respecto a lo ya investigado en la literatura sobre la obtención de subvenciones, así como acerca del rol mediador de las características de las empresas.

IV.2. Objetivos de la investigación

Tal y como se ha visto en apartados anteriores, al revisar la evidencia empírica disponible se ha podido comprobar que son numerosas las investigaciones que han tratado de estudiar los efectos directos que las subvenciones tienen sobre el desempeño innovador de las empresas, y son también diversas las conclusiones a las que han llegado las investigaciones realizadas: mientras algunos autores afirman que puede garantizarse la efectividad de la financiación pública de los gastos privados en actividades innovadoras en las empresas, puesto que se traduce en un aumento de su esfuerzo innovador⁸¹, para otros investigadores el efecto que produce la financiación pública en el desempeño innovador de las empresas es de sustitución⁸², lo que indica que la política pública definida es inapropiada.

Además, también se ha reflejado que algunas investigaciones contemplan si el que una empresa disfrute de una subvención depende o no de características estructurales y organizativas de las empresas e indicativas de su dinámica innovadora o, incluso, si esas características de las empresas pueden hacer que el efecto observado de la financiación pública sobre el esfuerzo innovador de las empresas, sea diferente⁸³.

Por otra parte, se han reflejado las principales dificultades de las investigaciones que estiman el impacto directo de las subvenciones públicas sobre el esfuerzo innovador de las empresas. Algunas de estas limitaciones están relacionadas con los modelos planteados o las variables utilizadas, el problema de selectividad de la muestra, así como el hecho de que las empresas puedan o no acceder a según qué subvenciones en función de sus características estructurales⁸⁴.

⁸¹ Blank y Stigler (1957); Griliches (1979); Levy y Terleckyj (1983); Levin y Reiss (1984); Mansfield (1984); Mansfield y Switzer (1984); Scott (1984); Switzer (1984); Antonelli (1989); Mamuneas y Nadiri (1996) para industrias de bajo contenido tecnológico; Klette y Moen (1998); Von Tunzelmann Martin (1998); Busom (2000); David et al. (2000); Acosta y Modrego (2001); Callejón y García (2002); Lach (2002) para pymes; Almus y Czarnitzky (2003); Czarnitzky y Fier (2003); Hussinger (2003); Ali-Yrkkö (2004); García (2004); Kaiser (2004); Marra (2004); Czarnitzky y Licht (2005); González Jaumandreu y Pazó (2005) para las empresas más grandes; Hesmati y Lööf (2005); Herrera y Heijs (2007); Clausen (2008) para actividades de investigación; González y Pazó (2008).

⁸² Shrieves (1978); Carmichael (1981); Higgins y Link (1981); Griliches (1986); Lichtenberg (1987); Toivanen y Niinen (1998); Busom (2000) para el 30% de las empresas analizadas; Wallsten (2000); Lach (2002) para grandes empresas; Suetens (2002); González Jaumandreu y Pazó (2005) para las pymes españolas; Clausen (2008) para actividades de desarrollo.

⁸³ Lichtenberg (1987); Fernández et al. (1996); Simon (1997); Veugelers (1997); Bond et al. (1999); Lerner (1999); Busom (2000); Lach (2000); Walsten (2000); Acosta y Modrego (2001); Guellec y Pottelsbergue (2001); Heijs (2001b); Arvanitis et al. (2002); Hall (2002); Almus y Czarnitzky (2003); Busom (2003); Cincera (2003); Czarnitzky y Fier (2003); Herrera y Heijs (2003); Hussinger (2003); Blanes y Busom (2004); Duguet (2004); Marra (2004); González, Jaumandreu y Pazó (2005); Heijs (2005); Herrera y Nieto (2005); Hesmati y Lööf (2005); Herrera y Heijs (2007); García y Madrid (2008).

⁸⁴ Griliches y Regev (1998); Busom (2000); David et al. (2000); Klette et al. (2000); Marra (2004); Aerts, Czarnitzky y Fier (2006); Herrera y Heijs (2007).

En base a la revisión de la literatura realizada, se plantea este trabajo de investigación para contrastar empíricamente el rol mediador de las características estructurales y organizativas de las empresas e indicativas de su dinámica innovadora (en adelante características de las empresas), en la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España. A continuación se va a argumentar brevemente lo anteriormente mencionado, contextualizando la investigación en el marco de lo que ya sabemos a día de hoy acerca de las relaciones entre la obtención de subvenciones por parte de las empresas, su desempeño innovador y características de las empresas.

Este trabajo es original y podría realizar una contribución en este sentido respecto a la literatura existente, sobre el papel que la obtención de subvenciones puede tener en el desempeño innovador de las empresas ya que, intentando completar las limitaciones anteriormente identificadas, discute e intenta contrastar empíricamente que la obtención de subvenciones está vinculada al desempeño innovador de forma positiva e indirecta a través de características de las empresas. Además, queremos saber si el rol mediador de las características de las empresas difiere en función del tipo de subvenciones que obtienen, o de si el desempeño innovador de la empresa se traduce en algún tipo de innovación (de producto, de proceso, organizativa o de comercialización). Para ello, en esta investigación se centra la atención en tres tipos de subvenciones directas a obtener por parte de las empresas (regionales, nacionales y europeas) y, para evaluar el desempeño innovador, utilizamos como medidas el que la empresa haya desarrollado innovación de producto, innovación de producto radical o incremental, innovación de proceso, organizativa o de comercialización.

El hecho de contextualizar el estudio en una muestra de empresas de un sector determinado como es el de las Artes Gráficas, Edición y Reprografía, también incrementa su originalidad puesto que, tradicionalmente, la investigación sobre el efecto de las subvenciones públicas en el desempeño innovador de las empresas se ha centrado mayoritariamente en las empresas de todo el territorio nacional, sin diferenciar por sectores.

La investigación se centra en este sector porque, como se ha podido observar en apartados anteriores, la industria gráfica constituye un sector importante en el tejido industrial del conjunto de la geografía española, de modo que se caracteriza por unos parámetros bastante importantes, con respecto a otros sectores en España, la evolución de los cuales durante la última década ha sido de claro crecimiento.

Se trata de un sector cuya aportación en términos económicos al conjunto de la actividad manufacturera a nivel nacional es muy importante. De hecho, pertenecen al sector algo más del 11% del total de empresas del sector industrial; la producción del sector representa más del 5% del total de la industria en España, participación que se sitúa en casi un 8% en términos de empleo; genera más del 5% del Importe neto de la cifra de negocios y de los Ingresos de explotación del total de la industria nacional; se caracteriza además por su nutrido tejido empresarial extendido a lo largo y ancho de España donde, al igual que ocurre con la gran mayoría de los subsectores manufactureros, la pequeña y mediana empresa es preponderante. Por otra parte, en 2007, casi el 4% de las empresas del sector de las Artes Gráficas en España han sido innovadoras, y el número de empresas innovadoras ha aumentado en 2005-2007 en algo más de un 26%, frente a la reducción del 2% experimentado por el conjunto de la industria.

Por tanto, basándonos en la creciente importancia que hoy en día tienen sobre el desempeño innovador de las empresas, tanto las características de cada empresa como la obtención de subvenciones, con esta investigación se propone demostrar si la obtención de subvenciones, regionales, nacionales o europeas, está positivamente vinculada al desempeño innovador de las empresas, teniendo además en cuenta características de las empresas.

Para contrastar empíricamente el rol mediador de las características de las empresas en la interfaz 'Obtención de subvenciones – Desempeño innovador', se utilizarán diferentes medidas del desempeño innovador de las empresas (como se explica con posterioridad). De forma específica, se discute si la obtención de subvenciones europeas, nacionales o regionales afectan o no por sí mismo al desempeño innovador de las empresas o si, por el contrario, requieren de la mediación de las características de las empresas, definidas éstas de una forma complementaria. De este modo, se proponen algunos vínculos entre la obtención de subvenciones y las características de las empresas, y diferentes medidas del desempeño innovador.

IV.3. Planteamiento de hipótesis

Tal y como se ha visto en apartados anteriores, existe literatura abundante sobre los efectos directos que las subvenciones tienen sobre el desempeño innovador de las empresas. La intención principal de este trabajo es contrastar empíricamente si la obtención de subvenciones está vinculada al desempeño innovador de forma positiva e indirecta a través de las características de las empresas. Además, queremos saber si el rol mediador de las características de las empresas difiere en función del tipo de subvenciones obtenidas por las empresas, o si la obtención de subvenciones por parte de la empresa se traduce directamente en el desempeño de actividades innovadoras.

En base a la evidencia empírica revisada, se establecen por tanto a continuación las hipótesis de investigación a contrastar, con la intención de satisfacer los objetivos propuestos.

IV.3.1. Impacto de las subvenciones en el desempeño innovador de las empresas

Como se ha podido ver en apartados anteriores, existen numerosos artículos que analizan las restricciones financieras de los proyectos innovadores y el impacto de las ayudas públicas en su intento de incrementar el nivel de inversión empresarial en actividades de I+D+I, artículos que, además, constatan el “gap” existente en el coste de financiar proyectos innovadores frente a otro tipo de inversiones debido a imperfecciones en los mercados, lo que sugiere la presencia de dificultades para las empresas más innovadoras a la hora de encontrar financiación. Estas restricciones a la financiación justifican la intervención pública.

De hecho, la provisión de una política de innovación busca una intervención selectiva del Estado con el fin de corregir fallos de mercado asociados a la oferta y la demanda de ciencia y tecnología, fallos relacionados con la *apropiabilidad de los resultados de la innovación* y la existencia de efectos cruzados asociados a externalidades o *spillovers* [Nelson (1959) y Arrow (1962)]; la importancia de los *costes y riesgos* inherentes a los procesos innovadores [Klette et al. (2000)]; el alto nivel de *incertidumbre* en el que se desarrolla el proceso de innovación [Dosi (1988); Baumol (2002)] o la *asimetría de la información en el mercado* [Dosi (1988), Stiglitz (1991)]. Todos estos aspectos hacen que *la rentabilidad privada de la inversión en actividades de I+D+I y la rentabilidad social* que se espera de dichas actividades no coincidan, lo que puede llevar a que el nivel de inversión por parte de las empresas en este tipo de actividades sea subóptimo e inferior al socialmente deseado.

La propuesta de una política de innovación busca aliviar estos fallos de mercado. En general, los países dictan medidas de política tecnológica que tradicionalmente se han materializado en la implantación de ayudas financieras directas (principalmente subvenciones, créditos blandos y compras públicas), ayudas indirectas en forma de incentivos fiscales, instrumentos público – privados que tratan de facilitar recursos a las empresas que tienen dificultades para acceder a otro tipo de financiación, así como los *mercados de capitales*, en los que se ofrecen y demandan fondos o medios de financiación a medio y largo plazo. Todo ello con el objetivo de reducir el coste que conlleva el desarrollo de actividades de I+D+I empresarial y aumentar la tasa de rendimiento marginal privada de dicha inversión.

A modo de ejemplo, algunos de los artículos revisados en los que se han contemplado estos aspectos son los de Metcalfe (1995), Klette y Moen y Griliches (1998), Metcalfe y Georghiou (1998), Busom (2000), David, Hall y Toole (2000), Wallsten (2000), Edquist (2001), Lach (2002), Mani (2002), Almus y Czarnitzki (2003), Mas (2003), Cooke (2004), Duguet (2004), González, Jaumandreu y Pazó (2004), Czarnitzki y Licht (2005), Lundvall y Borrás (2005), Krugman y Obstfeld (2006), Herrera y Heijs (2007), entre muchos otros.

En este trabajo pensamos que, efectivamente, el desempeño innovador de las empresas del sector de las Artes Gráficas en España, está altamente relacionado con el hecho de que las empresas obtengan financiación pública para desarrollar actividades innovadoras, puesto que ello les permite reducir los costes marginales e incrementar la rentabilidad de tales actividades. Por tanto y según los anteriores argumentos, formulamos como hipótesis de trabajo la relación positiva que existe entre la obtención de subvenciones por parte de las empresas y su desempeño innovador, utilizando diferentes tipos de innovación como medidas del desempeño innovador:

H1: La obtención de subvenciones influye en el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España.

Además, para la definición del modelo a utilizar en la presente investigación, se conceptualizan las subvenciones distinguiendo entre las subvenciones europeas que la empresa puede obtener, las subvenciones convocadas a nivel nacional y las que convoca la administración de la Generalitat Valenciana. Consideramos por tanto, las siguientes hipótesis contrastables:

*H1a: La obtención de subvenciones **europeas** influye en el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España.*

*H1b: La obtención de subvenciones **nacionales** influye en el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España.*

*H1c: La obtención de subvenciones **regionales** influye en el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España.*

Distinguiendo para todas ellas entre desempeño innovador medido como innovación de producto, innovación de producto radical o incremental, innovación de proceso, introducción de innovaciones organizativas y de comercialización.

IV.3.2. La relación entre la obtención de subvenciones y las características de las empresas

Tras contrastar si existe o no una relación positiva y significativa entre la “Obtención de subvenciones” y el “Desempeño innovador” de las empresas del sector de Artes Gráficas de España, hacemos lo propio con la relación entre la “Obtención de subvenciones” y las “Características de las empresas”.

Son numerosos los trabajos que analizan si diferentes características de las empresas afectan a la probabilidad de las empresas de participar y ser beneficiarias de los Programas de Ayudas. A modo de ejemplo, algunos de los autores que han orientado su investigación en este sentido son Lerner, (1999), Busom, (2000), Walsten (2000), Acosta y Modrego, (2001), Guellec y Pottelsbergue (2001), Heijs (2001b), Arvanitis et al. (2002), Almus y Czarnitzki, (2003), Czarnitzki y Fier, (2003), Herrera y Heijs (2003), Hussinger (2003), Duguet, (2004), Herrera y Nieto (2005), Hesmati y Lööf (2005), García y Madrid (2008), entre otros muchos a los que ya se ha hecho referencia a lo largo de esta investigación.

Por tanto, al igual que se ha hecho en las investigaciones de estos autores, se van a incluir en el análisis aspectos relacionados con las características de las empresas. Esta amplia selección de variables contribuirá a un mejor entendimiento de los factores que influyen en la obtención de subvenciones por parte de las empresas.

Se considera que existe una relación positiva entre las características de las empresas y la posibilidad de que obtengan subvenciones, motivo por el cual se plantean las siguientes hipótesis contrastables:

H2: Existe una relación positiva y significativa entre las características de las empresas de Artes Gráficas en España y la posibilidad de que resulten beneficiarias de subvenciones.

Además, se analizará también si esta relación varía según las subvenciones que pueda obtener la empresa son europeas, nacionales o regionales, considerándose por tanto, las siguientes hipótesis contrastables:

*H2a: Existe una relación positiva y significativa entre las características de las empresas de Artes Gráficas en España y la posibilidad de que resulten beneficiarias de subvenciones **europeas**.*

*H2b: Existe una relación positiva y significativa entre las características de las empresas de Artes Gráficas en España y la posibilidad de que resulten beneficiarias de subvenciones **nacionales**.*

*H2c: Existe una relación positiva y significativa entre las características de las empresas de Artes Gráficas en España y la posibilidad de que resulten beneficiarias de subvenciones **regionales**.*

IV.3.3. La relación entre las características de las empresas y su desempeño innovador

Ya se ha contemplado en apartados anteriores que las investigaciones llevadas a cabo por numerosos autores concluyen que, la decisión y posibilidad de llevar a cabo actividades de I+D+I por parte de las empresas, depende en gran medida de las características de las empresas.

A modo de ejemplo podemos citar los trabajos de Chandler (1962), Ansoff (1965), Cohen y Levinthal (1989), Cockburn y Henderson (1998), Dosi (1988), Rothwell (1994), Lach (2000), Arvanitis et al. (2002), Almus y Czarnitzki, (2003), Czarnitzki y Fier, (2003), Blanes y Busom (2004), Marra (2004), González, Jaumandreu y Pazó (2005), Lundvall y Borrás (2005), Herrera y Heijs (2007) o García y Madrid (2008)

En la presente investigación consideraremos la posible influencia de algo más de 50 factores descriptivos de cada una de las empresas participantes en la investigación en su decisión y posibilidad de llevar a cabo actividades de innovación.

En principio, se espera que esta relación sea positiva, motivo por el cual se plantean las siguientes hipótesis contrastables:

H3: Existe una relación positiva y significativa entre las características de las empresas de Artes Gráficas en España y su desempeño innovador.

Distinguiendo entre desempeño innovador medido como innovación de producto, innovación de producto radical o incremental, innovación de proceso, introducción de innovaciones organizativas y de comercialización.

IV.3.4. Análisis del efecto mediador de características de las empresas en la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador de las empresas

En esta investigación doctoral proponemos además que, la relación entre la obtención de subvenciones por parte de las empresas de Artes Gráficas de España y su desempeño innovador, puede verse afectada por características de las empresas. Esto se basa en los resultados alcanzados por autores como Lichtenberg (1987), Fernández et al. (1996), Simon (1997), Veugelers (1997), Bond et al. (1999), Lerner, (1999), Busom, (2000), Lach (2000), Walsten (2000), Acosta y Modrego (2001), Guellec y Pottelsbergue (2001), Heijs (2001b), Arvanitis et al. (2002), Hall (2002), Almus y Czarnitzki, (2003), Busom, (2003), Cincera (2003), Czarnitzki y Fier, (2003), Herrera y Heijs (2003), Hussinger (2003), Blanes y Busom (2004), Duguet, (2004), Marra (2004), González et al. (2005), Heijs (2005), Herrera y Nieto (2005), Hesmati y Löof (2005), Herrera y Heijs (2007), García y Madrid (2008), autores que han analizado si diferentes características de las empresas afectan, tanto a la probabilidad de las empresas de participar y ser beneficiarias de los Programas de Ayudas, como a la probabilidad de que la empresa decida llevar a cabo proyectos de innovación.

Por tanto, al igual que se ha hecho en las investigaciones de estos autores, se van a incluir en el análisis aspectos relacionados con las características de las empresas. Esta amplia selección de variables contribuirá a un mejor entendimiento de la relación entre las características propias de su estructura y organización e indicadores de su dinámica innovadora, la obtención de subvenciones por parte de las empresas y su desempeño innovador.

Se establecen por tanto las siguientes hipótesis, para estudiar si la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador de las empresas, puede verse afectada por características de las empresas:

H4: La relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas de España, está mediada completamente por determinadas características de las empresas.

Además, se analizará también si esta relación varía según las subvenciones que pueda obtener la empresa son europeas, nacionales o regionales, considerándose por tanto las siguientes hipótesis contrastables:

H4a: La relación entre la obtención de subvenciones europeas y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España, está mediada completamente por determinadas características de las empresas.

H4b: La relación entre la obtención de subvenciones nacionales y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España, está mediada completamente por determinadas características de las empresas.

H4c: La relación entre la obtención de subvenciones regionales y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España, está mediada completamente por determinadas características de las empresas.

Distinguiendo para todas ellas entre desempeño innovador medido como innovación de producto, innovación de producto radical o incremental, innovación de proceso, introducción de innovaciones organizativas y de comercialización.

En la figura siguiente se recoge, de forma agregada, un resumen de las hipótesis que se van a contrastar empíricamente en esta investigación:

Figura IV.3.1. Resumen de las hipótesis propuestas

H1: La obtención de subvenciones influye en el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España.

*H1a: La obtención de subvenciones **europeas** influye en el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España.*

*H1b: La obtención de subvenciones **nacionales** influye en el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España.*

*H1c: La obtención de subvenciones **regionales** influye en el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España.*

H2: Existe una relación positiva y significativa entre las características de las empresas de Artes Gráficas en España y la posibilidad de que resulten beneficiarias de subvenciones.

*H2a: Existe una relación positiva y significativa entre las características de las empresas de Artes Gráficas en España y la posibilidad de que resulten beneficiarias de subvenciones **europeas** .*

*H2b: Existe una relación positiva y significativa entre las características de las empresas de Artes Gráficas en España y la posibilidad de que resulten beneficiarias de subvenciones **nacionales** .*

*H2c: Existe una relación positiva y significativa entre las características de las empresas de Artes Gráficas en España y la posibilidad de que resulten beneficiarias de subvenciones **regionales** .*

H3: Existe una relación positiva y significativa entre las características de las empresas de Artes Gráficas en España y su desempeño innovador.

H4: La relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas de España, está mediada completamente por determinadas características de las empresas.

*H4a: La relación entre la obtención de subvenciones **europeas** y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España, está mediada completamente por determinadas características de las empresas.*

*H4b: La relación entre la obtención de subvenciones **nacionales** y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España, está mediada completamente por determinadas características de las empresas.*

*H4c: La relación entre la obtención de subvenciones **regionales** y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España, está mediada completamente por determinadas características de las empresas.*

Fuente: Elaboración propia

IV.4. METODOLOGÍA

IV.4.1. Muestra utilizada. Datos

Los datos empleados en el estudio provienen de la “*Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las empresas*” realizada por el INE anualmente a las empresas. Concretamente, en esta investigación se han utilizado los datos recogidos en 2006⁸⁵.

El objetivo de esta encuesta es proporcionar información sobre la estructura del proceso de innovación (desempeño de actividades de I+D u otras actividades innovadoras) de las empresas nacionales y mostrar las relaciones entre dicho proceso y la estrategia tecnológica de las empresas, los factores que influyen en su capacidad para innovar y el rendimiento económico de las empresas. La finalidad es conocer las actividades innovadoras de las empresas, los resultados de la innovación y su impacto económico.

El método de recogida de la información es un sistema mixto que comprende la realización de envíos por correo y la participación de entrevistadores, con un importante apoyo telefónico en la recogida de la misma.

La información solicitada mediante esta encuesta se refiere a adquisición de nuevas tecnologías, innovaciones tecnológicas, actividades de I+D, gastos en innovación, regionalización de los gastos de innovación, impacto económico de la innovación tecnológica, objetivos de la actividad innovadora, fuentes de ideas innovadoras, obstáculos a la innovación y otras innovaciones no tecnológicas. Desde el año 2002 este estudio se realiza de forma coordinada con la Estadística sobre actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). El directorio está formado por una parte exhaustiva compuesta por las empresas que potencialmente pueden desarrollar actividades de I+D (bien porque así consta de años anteriores o bien porque han solicitado financiación pública para proyectos propios de investigación), por las empresas de más de 200 empleados, y por otra parte aleatoria extraída del DIRCE (Directorio Centralizado de Empresas), obteniéndose una muestra final de más de 43.000 empresas.

Para la realización de la presente investigación, la ventaja de esta encuesta es que incluye la cuantía de la ayuda para actividades de innovación recibida por la empresa, distinguiendo entre las fuentes de donde provienen los fondos estableciendo tres categorías: i) si la financiación pública ha sido concedida por la administración central, ii) administración autonómica o local y iii) otros organismos (básicamente Unión Europea).

Para la presente investigación, hemos solicitado los datos en España⁸⁶ de las empresas identificadas con las secciones 21 y 22 de la CNAE-93⁸⁷ (Artes Gráficas, Edición y Reprografía) y hemos seleccionado las empresas que han realizado actividades innovadoras durante el periodo 2005 - 2006, distinguiendo entre las que obtuvieron financiación pública para desempeñar tales tareas y las que no. Una vez eliminadas de la muestra las observaciones correspondientes a empresas que no realizan I+D, se dispone de información para 1.673 empresas, 271 (16'20%) de las cuales obtuvieron subsidios a la innovación procedentes de la Administración Central, el Gobierno Regional correspondiente y Otros Organismos⁸⁸. Se han analizado por tanto datos de empresas innovadoras durante el periodo 2005 - 2006.

Este análisis se ha complementado con entrevistas personalizadas con expertos del sector y empresarios, con los que se ha contactado a través del Clúster de la industria Gráfica de la Comunidad Valenciana, CIGCV, entrevistas que han permitido contrastar los resultados y

⁸⁵ En el momento en que se inicia la investigación, los últimos datos disponibles en el INE son los de 2006.

⁸⁶ En un principio se pretendía realizar la investigación de forma general para las empresas del sector gráfico a nivel nacional y particularizar la investigación para las empresas de la Comunidad Valenciana. No obstante, el estudio se ha limitado a nivel nacional porque los datos adquiridos al INE no permitían distinguir entre Comunidades Autónomas, alegando motivos de confidencialidad. Ahora bien, aunque la investigación no se centra en la Comunidad Valenciana, dado que el doctorado lo realizo en la Universidad Politécnica de Valencia, me ha parecido interesante particularizar parte de la investigación en esta comunidad.

⁸⁷ Clasificación Nacional de Actividades Económicas establecida en 1993.

⁸⁸ Bajo la clasificación de Otros Organismos, se encuentran principalmente subsidios procedentes de la Unión Europea.

aportar información adicional referente a la situación concreta de las empresas de la industria gráfica, tanto en el momento en que se circunscribe la investigación, como en el momento actual.

Concretamente, se han mantenido entrevistas en las empresas siguientes:

Empresa	Localización	Tipología	Persona entrevistada	Cargo
AIDO, Instituto Tecnológico de Óptica, Color e imagen	Paterna, Valencia	Instituto Tecnológico	Vicente de Gracia Bonache	Director de desarrollos sectoriales
INGRA Impresores	Alicante	Mediana empresa	Emilio Pérez Pardo	Gerente
La IMPRENTA Comunicación Gráfica	Paterna, Valencia	Mediana empresa	Mariví Romero	Directora comercial
GRÁFICAS VERNETTA	Paterna, Valencia	Gran empresa	Sebastián Vernetta	Gerente
GRÁFIQUES VIMAR	Picanya, Valencia	Pequeña empresa	Francisco Císcar	Gerente
CIGCV, Cluster de la Industria Gráfica de la Comunidad Valenciana	Paterna, Valencia	Cluster	Mireya Sáez	Gerente

IV.4.2. Variables incluidas en el estudio. Su presencia en las empresas de la muestra

Los grupos de variables⁸⁹ que se han considerado para realizar la investigación están relacionadas con:

- La obtención de subvenciones
- El desempeño innovador de las empresas
- Factores de las empresas

IV.4.2.A. Obtención de subvenciones

Existen numerosos estudios que han centrado su investigación en si el hecho de obtener subvenciones⁹⁰ incrementa el esfuerzo innovador de las empresas, de modo que la investigación se centra en si los subsidios constituyen una porción significativa del gasto en I+D de las empresas innovadoras.

En cuanto al porcentaje de empresas que reciben subvenciones públicas, son muchas las investigaciones en las que se detecta que tienen mayor posibilidad de beneficiarse del apoyo público directo en la forma de subvenciones, las empresas que llevan a cabo actividades innovadoras de una forma estable. Además, como se comentará posteriormente, se observa que son las empresas de mayor tamaño las que acaparan el mayor porcentaje de subvenciones públicas recibidas.

Algunos de estos estudios han sido, para España, Fernández et al. (1996), Busom (2000), Acosta y Modrego (2001), Heijts (2001b y 2005), González et al. (2005), Herrera y Heijts (2007); o para otros países, Lerner (1999), Wallsten (2000), Arvanitis et al. (2002), Czarnitzki y Fier (2003), Almus y Czarnitzki (2003), Duguet (2004), Hussinger (2006), Góngora et al. (2010).

Para la definición del modelo a utilizar en la presente investigación, se conceptualizan las subvenciones distinguiendo entre las subvenciones convocadas por la Administración Central que la empresa puede obtener, las subvenciones convocadas por Administraciones autonómicas y las subvenciones del Programa Marco de la Unión Europea.

El estatus de participación de las empresas en los programas de apoyo a la innovación promovidos por Europa, la Administración Central o las administraciones autonómicas, se capturó, por una parte, en una variable dicotómica que tomó el valor de 1 si la empresa recibió subsidios de alguna de estas fuentes para actividades de innovación y, 0 en el caso contrario⁹¹.

Cuadro IV.4.2.1. Variable “Obtención de subvenciones”

SUBV_AUTON	Obtención de apoyo financiero público de la Administración local o autonómica para actividades de innovación
SUBV_NAC	Obtención de apoyo financiero público de la Administración del Estado (incluidos los organismos públicos centrales y los ministerios) para actividades de innovación
SUBV_UE	Obtención de apoyo financiero público de la Unión Europea para actividades de innovación

Fuente: Elaboración propia

⁸⁹ Todas las variables fueron estandarizadas antes de realizar los cálculos. Dado que las características presentadas por las empresas pueden responder a diversas causas, se contemplan como variables mediadoras.

Cada una de las variables predictoras (obtención de subvenciones nacionales, regionales o europeas) se introdujo por separado en los análisis de regresión. El mismo procedimiento se siguió con las variables mediadoras (cada una de las características de las empresas) y las variables dependientes (desempeño innovador).

⁹⁰ En la proporción de empresas que no reciben ninguna subvención, no ha sido posible separar los efectos de la “no petición” y de la “no concesión”. Sin embargo, todo apunta a un peso importante de la autoselección, fenómeno por el que una parte de las empresas no acuden a las convocatorias correspondientes por decisión propia.

⁹¹ A las empresas participantes en la encuesta se les preguntaba asimismo por el importe de la subvención recibida, pero no se ha considerado esta variable porque no todas las empresas que han reconocido haber recibido subvenciones, han querido indicar la cuantía de subvención recibida. Aún así, se hicieron pruebas con esta variable en euros (corregida por la cifra de negocios de la empresa) y los coeficientes R^2 que se obtenían eran mucho menores, motivo por el cual se ha descartado la utilización de esta variable numérica.

Para la muestra utilizada en la presente investigación, los datos son los siguientes:

- El 9'44% de las empresas entrevistadas ha declarado haber recibido subvenciones autonómicas en 2006.
- El 6'10% de las empresas entrevistadas ha declarado haber recibido subvenciones de la Administración General del Estado en 2006.
- Tan solo el 0'66% de las empresas entrevistadas ha declarado haber participado y haber sido beneficiaria de subvenciones del Programa Marco de la UE en 2006.

IV.4.2.B. Desempeño innovador

En este sentido se pretende contemplar la orientación y objetivos de las actividades innovadoras de las firmas hacia los productos, los procesos de producción, la organización o la comercialización, esto es, considerar cuál o cuáles son los fines últimos de las actividades innovadoras llevadas a cabo por las empresas, si la empresa ha concretado sus innovaciones en productos nuevos o mejorados o, por el contrario, éstas se han orientado hacia procesos de producción nuevos o diferenciados, implementación de nuevos métodos organizativos o nuevas estrategias comerciales, o varias de estas opciones a la vez. Concretamente, utilizaremos cuatro medidas diferentes del desempeño innovador llevado a cabo por las empresas⁹²:

- La **innovación de producto**: introducción en el mercado de un nuevo bien o una nueva clase de bienes, es decir, algo a lo que los consumidores aún no están familiarizados.
En este caso, se ha procedido asimismo a distinguir entre **innovación de producto radical** e **incremental** según la empresa haya introducido un bien o servicio nuevo o mejorado de manera significativa del que ya disponían en el mercado los competidores o, por el contrario, lo haya hecho antes que sus competidores.
- La **innovación de procesos**: introducción de un nuevo método de producción basado en un descubrimiento científico o bien una nueva metodología organizativa que no haya sido probada todavía en la rama industrial que se considera.
- La **innovación organizativa**: introducción e implementación de nuevos métodos organizativos en el funcionamiento interno de la empresa, en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones exteriores de la empresa. Puede tener por objeto mejorar los resultados de una empresa reduciendo los costes administrativos o de transacción, mejorando el nivel de satisfacción en el trabajo (y, por consiguiente, aumentar la productividad), facilitando el acceso a bienes no comercializados (como el conocimiento externo no catalogado) o reduciendo los costes de los suministros.
- La **innovación en comercialización**: implementación de nuevas estrategias o conceptos comerciales que impliquen cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación. Este tipo de innovación trata de satisfacer mejor las necesidades de los consumidores, de abrir nuevos mercados o de posicionar en el mercado de una nueva manera un producto de la empresa con el fin de aumentar las ventas.

Como indicó Schumpeter (1934), la innovación abarca también los casos siguientes:

- La **creación de un nuevo mercado** en un área geográfica, tanto si ese mercado ya existía en otra área como si no existía. Se trata de abrir un nuevo mercado en el que la rama industrial que se considera no había entrado todavía, aunque en el mercado pudiera existir previamente.
- La **conquista de una fuente de suministro de materias primas**, de factores de producción o de productos semielaborados, nuevamente sin tener en cuenta si esa

⁹² Autores como Schumpeter (1934) o Edquist (2001) consideran la distinción entre innovación de producto y de procesos, mientras que en el Manual de Oslo (2005) se recogen los cuatro tipos de innovación considerados en la presente investigación.

fuente existía ya o bien ha de ser creada de nuevo.

- La **implantación de una nueva estructura de mercado**, un nuevo tipo de organización, como por ejemplo, la creación de una posición de monopolio.

Pero no hemos considerado estas tres últimas opciones por no disponer de datos para la muestra utilizada.

El porcentaje de empresas que desarrollaron algún tipo de innovación se recogió en variables dicotómicas –una por cada tipo de innovación considerada– de modo que, el desempeño por parte de las empresas de algún tipo de innovación ha sido codificado con 1, mientras que el 0 indica que no han realizado esa actividad de innovación concreta. El desempeño innovador llevado a cabo por la empresa se midió con las variables siguientes:

Cuadro IV.4.2.2. Variable “Desempeño innovador”

INNOV_PRDTO	Innovación de productos. Introducción de bienes o servicios nuevos o mejorados de manera significativa
Incremental	Las innovaciones de productos introducidas en el periodo fueron novedad únicamente para la empresa; se trataba de un un bien o servicio nuevo o mejorado de manera significativa para la empresa del que ya disponían en su mercado sus competidores
Radical	Las innovaciones de productos introducidas en el periodo fueron novedad en el mercado; se trataba de un un bien o servicio nuevo o mejorado de manera significativa que la empresa introduce en el mercado antes que sus competidores
INNOV_PROC	Innovación de procesos. Introducción de novedades o mejoras significativas en: - métodos de fabricación o producción de bienes y servicios; - sistemas logísticos o métodos de entrega o distribución; - actividades de apoyo para los procesos
INNOV_ORGANIZ	Innovación organizativa. Introducción de novedades en: - prácticas empresariales en la organización del trabajo o de los procedimientos de la empresa; - sistemas de gestión del conocimiento para mejorar el uso o intercambio de información, conocimientos y habilidades dentro de la empresa o para recopilar información externa a la empresa; - métodos de organización de los lugares de trabajo en la empresa con el objetivo de un mejor reparto de responsabilidades y toma de decisiones; - métodos de gestión de las relaciones externas con otras empresas o instituciones públicas.
INNOV_COMERC	Innovaciones de comercialización. Implementación de nuevas estrategias o conceptos comerciales tales como: - modificaciones significativas del diseño del producto o en el envasado de los bienes o servicios; - nuevas técnicas o canales para la promoción del producto; - nuevos métodos para el posicionamiento del producto en el mercado o canales de ventas; - nuevos métodos para el establecimiento de los precios de los bienes o servicios.

Fuente: Elaboración propia

Los datos de las empresas que respondieron a la encuesta son los siguientes:

- **Innovación de producto.** El 19'19% de las empresas entrevistadas declararon haber introducido en el mercado bienes o servicios nuevos o mejorados de manera significativa con respecto a características básicas, especificaciones técnicas, software incorporado u otros componentes intangibles, finalidades deseadas o prestaciones.

El 15'90% de las empresas llevaron a cabo innovaciones incrementales y un 6'75%, declararon llevar a cabo una innovación radical.

- **Innovación de procesos.** El 36'58% de las empresas entrevistadas declararon haber implantado procesos de producción, métodos de distribución o actividades de apoyo a sus bienes y servicios, nuevos o que hubieran aportado una mejora significativa.
- **Innovaciones organizativas.** El 29'35% de las empresas entrevistadas han implementado nuevos métodos organizativos en el funcionamiento interno de la empresa (incluyendo métodos/sistemas de gestión del conocimiento), en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones externas que no habían sido utilizadas previamente por la empresa.
- **Innovaciones de comercialización.** El 13'81% de las empresas entrevistadas han implementado nuevas estrategias o conceptos comerciales que difieren significativamente de los anteriores y que no habían sido utilizados con anterioridad.

IV.4.2.C. Factores de las empresas

Como hemos visto en el apartado anterior, numerosos autores hacen referencia a que, tanto la participación en programas públicos de financiación de actividades de I+D+i, como la obtención de las correspondientes subvenciones⁹³, así como la decisión y posibilidad de llevar a cabo actividades de este tipo⁹⁴, están muchas veces condicionados por las características estructurales y organizativas de las empresas, indicadoras de su dinámica innovadora.

Se describen a continuación, las variables de las empresas investigadas que van a utilizarse en la presente investigación.

i. Variables asociadas con características de la empresa:

Estas variables cumplen el objetivo de caracterizar a las empresas que, por una parte, pueden llevar a cabo actividades innovadoras y, por otra, pueden ser receptoras de las ayudas y, en consecuencia, tienen un poder discriminatorio importante.

▪ *Edad*

En cuanto a la edad, recientemente incluida en algunos estudios, esta variable puede ser indicador de la experiencia de las empresas para llevar a cabo actividades innovadoras y, además, se ha podido comprobar que tiene una influencia positiva y significativa a la hora de explicar la probabilidad de obtener subsidios a la innovación. Lo anterior revela que empresas de reciente creación acuden menos frecuentemente a programas de apoyo [Busom (2000), Almus y Czarnitzki (2003), Herrera y Heijs (2007)].

Para determinar la antigüedad de las empresas encuestadas, se les preguntaba si eran empresas de nueva creación, información que se capturó en una variable dicotómica que tomó el valor de 1 si la empresa tenía 2 ó menos años y, 0 en el caso contrario.

El 1'85% de las empresas que respondieron a la encuesta, declararon ser empresas de nueva creación.

▪ *Pertenencia a un grupo*

El **grado de diversificación y formar parte de un grupo** de empresas también aumenta las posibilidades de que la empresa solicite una subvención, pues contará con los recursos disponibles a nivel corporativo, tales como información, conocimientos especializados y fondos. Además, investigadores como García y Madrid (2008), consideran que este tipo de empresas son más propensos a innovar debido a las complementariedades que surgen al unificar los diferentes conocimientos de dos o más empresas a la hora de ejecutar actividades de I+D y en el proceso de innovación.

La pertenencia a un grupo se determina con una variable dicotómica que tomó el valor de 1 si la empresa forma parte un grupo y, 0 en el caso contrario.

El 18'89% de las empresas de la muestra, forman parte de un grupo de empresas.

⁹³ La literatura sobre evaluación de los subsidios a la I+D ofrece suficiente información para definir qué variables pueden ser relevantes a la hora de estudiar la probabilidad de obtener subsidios o de participar en otros instrumentos de promoción de las actividades de I+D. Algunos de los autores que han incluido en sus modelos ecuaciones que explican la participación de las empresas en programas de apoyo en función de sus características estructurales son: Lerner, (1999), Busom, (2000), Walsten (2000), Acosta y Modrego, (2001), Guellec y Pottelsbergue (2001), Heijs (2001b), Arvanitis et al. (2002), Almus y Czarnitzki, (2003), Czarnitzki y Fier, (2003), Herrera y Heijs (2003), Hussinger (2003), Duguet, (2004), Herrera y Nieto (2005), Hesmati y Löff (2005), Czarnitzki (2006), Duch et al. (2007), Aerts y Schmidt (2008), García y Madrid (2008), Huergo y Trenado (2008).

⁹⁴ Lach (2000), Blanes y Busom (2004), Marra (2004), González, Jaumandreu y Pazó (2005), a modo de ejemplo.

- *Cifra de ventas*

Se ha considerado la cifra de negocios de la empresa, para estudiar si se trata de una variable que influye en las empresas a la hora de participar en programas de apoyo, o si puede definirse como un indicador que condiciona su desempeño innovador.

La cifra de negocios se recoge en una variable numérica.

- *Tamaño*

Esta variable se incluye como indicador de la capacidad de gestión y la obtención de recursos. En la mayoría de los estudios realizados, se confirma que las grandes empresas (más de 200 trabajadores) representan el mayor porcentaje de empresas innovadoras, mientras que para las empresas de hasta 200 trabajadores el porcentaje se reduce considerablemente. Este resultado sugiere que el tamaño de la empresa es positivo y significativo como determinante de la decisión de las empresas de llevar a cabo inversión en actividades innovadoras, de modo que las empresas más grandes parecen inducir y promover el desarrollo de actividades de este tipo y mejores resultados que las pequeñas, especialmente porque transmiten más confianza y experiencia debido a sus robustas estructuras administrativas y porque establecen un proceso innovador basado en rutinas donde el resultado de la inversión es más predecible o, incluso, por su mayor capacidad para comercializar exitosamente las innovaciones; por otra, cuanto mayor es el tamaño de la empresa, menores dificultades tiene para superar los costes fijos iniciales que conlleva el desarrollo de actividades de I+D pues, entre otros aspectos, pueden beneficiarse en mayor medida de economías de escala, soportan menos restricciones financieras de cara a la planificación y ejecución de un proyecto de innovación, de modo que tienen mayor facilidad para obtener financiación externa⁹⁵ [Tushman y Nadler (1986), Arvanitis et al. (2002), González (2002), Almus y Czarnitzki, (2003), Czarnitzki y Fier, (2003), Sánchez et al. (2003), Blanes y Busom (2004), García (2004), Marra (2004), Rogers, M. (2004), González et al. (2005), Jordá (2005), Laforet y Tann (2006), Audrestch y Callejón (2007), Herrera y Heijs (2007), Santamaría y Rialp (2007), García y Madrid (2008), Madrid-Guijarro et al. (2009) o Herrera y Braco (2010)].

Sin embargo, autores como Rothwell (1989), apoyan que las grandes empresas poseen ventajas en términos de factores materiales y recursos, mientras que las pequeñas empresas mantienen ventajas de cara a la realización de innovaciones. Las PYME son flexibles y adaptables ante los cambios tecnológicos, pueden aprovechar mejor las oportunidades con sus clientes y proveedores, pudiendo participar como proveedores de las grandes firmas. Chew y Wai-Chung (2001) contrastan empíricamente estas ventajas para las PYMEs de países asiáticos como Singapur.

A pesar de la existencia de algunos instrumentos dirigidos a las PYMES, la hipótesis de que la financiación pública se sesga hacia las empresas de menor tamaño no ha sido confirmada ampliamente. Algunos estudios apuntan a una discriminación positiva de las PYMES [Busom (2000)] mientras que otros [Lach (2000), Walsten (2000), Heijs (2001b), Arvanitis et al. (2002), Almus y Czarnitzki (2003), Czarnitzki y Fier (2003), Hussinger (2003), Marra (2004), González et al. (2005), Hesmati y Löf (2005), Herrera y Heijs (2007) o Herrera y Braco (2010)], han señalado que el tamaño revela una menor participación de las pymes y una amplia difusión de los subsidios entre grandes empresas, pues estas últimas tienen mayor probabilidad de tener acceso a la financiación pública por tener más facilidad para garantizar la viabilidad técnica y financiera de los proyectos.

⁹⁵ El tamaño de la empresa puede ayudar a cubrir los elevados costes fijos iniciales inherentes al desarrollo de actividades innovadoras pues, cuanto mayor sea la empresa, más probabilidades tiene de contar con un volumen de ingresos o ventas mínimo que garantice que la rentabilidad obtenida sea positiva y, por tanto, es más probable que decida acometer actividades innovadoras.

Por otra parte, autores como Busom (2000), Blanes y Busom (2004), Aerts y Schmidt (2008) o García J. y Afcha, S (2009), indican que las empresas de tamaño superior tienen una mayor probabilidad de obtener financiación pública de la administración central, donde los fondos de promoción a la I+D son más elevados, mientras que las pequeñas y medianas empresas tienen una probabilidad superior de obtener financiación pública autonómica. De este modo, los resultados apuntan a que uno de los objetivos de la política tecnológica regional es la promoción de las actividades de I+D en aquellas empresas, de pequeña y mediana dimensión, con menores posibilidades de emprender actividades de innovación, bien sea por la incertidumbre inherente a este tipo de proyectos o bien por la dificultad de obtener financiación.

Para clasificar las empresas según su tamaño, se les preguntaba por el número de empleados. Las empresas de la muestra se clasifican como sigue:

- Microempresas (de 1 a 9 asalariados): 1'26%
- Pequeñas empresas (de 10 a 50 asalariados): 67'18%
- Medianas empresas (de 51 a 250 asalariados): 28'15%
- Grandes empresas (más de 251): 3'41%

▪ *Mercado geográfico destinatario de los bienes o servicios de la empresa*

Otra de las variables consideradas ha sido el mercado en el que la empresa ha vendido bienes o servicios durante el periodo considerado. Fernández et al. (1996), Almus y Czarnitzki (2003) o Hussinger (2003) han considerado esta variable en sus investigaciones.

El mercado en el que las empresas operan, se delimita con 4 variables dicotómicas que toman el valor de 1 si la empresa ha vendido bienes o servicios en el mercado local / autonómico, en el mercado nacional, en otros países de la UE o en el resto de países respectivamente, y 0 en el caso contrario.

Concretamente, el porcentaje de empresas según el mercado en el que han operado, ha sido el siguiente:

- Mercado local / autonómico: 96'59%
- Mercado nacional: 81'17%
- Otros países de la Unión Europea: 41'12%
- Todos los demás países: 20'74%

▪ *Estructura de propiedad (participación de capital público y presencia de capital nacional y/o extranjero)*

La estructura de la propiedad es incluida por algunos autores con el objetivo de testar si el tipo de propiedad determina el que las empresas acometan o no actividades innovadoras, y para comprobar si la ayuda va dirigida principalmente a empresas nacionales, empresas con capital extranjero, empresas mixtas o empresas con participación de capital público.

En este sentido y según numerosos investigadores, en Europa, las filiales de empresas extranjeras son mucho menos propensas a solicitar subvenciones, y es que las filiales de empresas extranjeras pueden beneficiarse de los desarrollos tecnológicos desarrollados en el país de origen de la empresa matriz, y, como tal, no tienen ningún incentivo para llevar a cabo actividades innovadoras en el país de acogida. Otra razón podría ser que a las filiales de empresas extranjeras se les niega el acceso a los subsidios en los países extranjeros [Fernández et al. (1996), Veugelers (1997), Busom (2000), Almus y Czarnitzki (2003), Busom (2003), Blanes y Busom (2004), Hesmati y Löof (2005), Herrera y Heijs (2007), García y Madrid (2008)].

Por otro lado, Lichtenberg (1987) o Herrera y Heijs (2007), recomiendan controlar el vínculo del Estado con las empresas que subsidia. Para este propósito, en algunas investigaciones se incluye la participación de capital público para contrastar una posible influencia de la relación entre las empresas y las agencias públicas que distribuyen el soporte. Estudios como el de Busom (2000) o el de Almus y Czarnitzki (2003) indican que las empresas con participación de capital público son las que más participan en los programas públicos de financiación de actividades de I+D+I.

Para determinar la estructura de propiedad, en la encuesta se preguntaba por la clase de empresa, según fueran públicas, privadas nacionales, privadas con participación de, al menos, un 50% de capital extranjero o asociaciones u otras instituciones de investigación. La respuesta se recoge en 4 variables dicotómicas que toman el valor de 1 si la empresa es de un tipo u otro y 0 en el caso contrario.

En la muestra considerada, todas las empresas son de capital privado y, en ningún caso se ha detectado la presencia de capital extranjero.

Cuadro IV.4.2.3-1. Variable “Características de las empresas asociadas con factores de la empresa”

NUEVA	Es una empresa de nueva creación
GRUPO	La empresa forma parte de un grupo de empresas
CIFRA_NEGOCIOS	Resultados económicos: cifra de negocios (€)
RRHH_TOT	Tamaño (Número de empleados)
MDO_AUTONOMICO	La empresa vendió bienes o servicios en el mercado local / autonómico
MDO_NACIONAL	La empresa vendió bienes o servicios en el mercado nacional
MDO_OTROS PAISES UE	La empresa vendió bienes o servicios en otros países de la UE
MDO_RESTO PAISES	La empresa vendió bienes o servicios en todos los demás países

Fuente: Elaboración propia

ii. Variables relacionadas con el mercado:

La elección de este grupo de variables responde a la necesidad, manifiesta en la literatura, de tener en cuenta el ambiente competitivo en el que operan las empresas [Papaconstantinou y Polt (1997)]. La evidencia empírica parece indicar que las ayudas son obtenidas principalmente por empresas competitivas que pueden garantizar el éxito de los proyectos subvencionados [Heijs (2005)].

▪ *Propensión exportadora*

Teniendo en cuenta lo anterior, y la información disponible según la encuesta utilizada, en este trabajo se ha considerado para qué empresas, parte de la cifra de negocios proviene de exportaciones. Se ha considerado esta variable como medida de la competitividad extranjera. Las empresas que exportan una parte o la totalidad de sus productos o servicios, generalmente se enfrentan a una fuerte competencia internacional, y es probable que traten de reforzar su competitividad mediante la innovación. Además, se cree que los políticos se sienten inclinados a subvencionar proyectos de I+D para los que se espere un alto éxito comercial, a fin de promover y mejorar la competitividad de las empresas nacionales [Blanes y Busom (2004), García y Madrid (2008)]. Numerosas investigaciones, como las de Fernández et al. (1996), Almus y Czarnitzki (2003) o Hussinger (2003), han demostrado que las empresas exportadoras tienen un mayor acceso a las subvenciones (Busom (2000) no llega a esta conclusión).

La cifra total de exportaciones se recoge en una variable numérica (en €).

Para la muestra considerada, el 80'16% de las empresas orientan su producción al mercado interno, y sacrifican por tanto la llegada al mercado externo.

Cuadro IV.4.2.3-2. Variable “Características de las empresas relacionadas con el mercado”

EXPORTAC / CIFRA NEGOC.	Propensión exportadora: total de exportaciones / cifra de negocios (%)
-------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

iii. Variables relacionadas con indicadores tecnológicos

Los aspectos relativos a la estrategia innovadora se incluyen por si se observa que las subvenciones se enfocan a ampliar la capacidad tecnológica de las empresas que ya innovan o, por el contrario, tratan de estimular a las empresas que no tienen experiencia previa en el desarrollo de actividades de innovación⁹⁶.

- *Personal dedicado a actividades de I+D interna. Capacidad de absorción*

Como ya se ha visto previamente, el contar con personal cualificado hace más productivos los gastos en actividades innovadoras pero, además, también influye que la empresa tenga o no personal dedicado a actividades de I+D. De hecho, en algunos estudios se ha observado que la obtención de subvenciones depende, entre otros aspectos, de si la empresa contrata personal dedicado a actividades de I+D [González et al. (2005), García y Madrid (2008)].

En este trabajo empírico se ha tenido incluido como variable el personal que la empresa contrata para dedicarse a actividades de I+D interna. Se espera que la relación entre contar con recursos humanos dedicados a actividades de I+D interna y, tanto la rentabilidad de las actividades innovadoras, como la probabilidad de solicitar una subvención, sea positiva ya que, contar con personal que se dedique exclusivamente a actividades de I+D incrementa la capacidad de generar ideas para nuevos proyectos [Blanes y Busom (2004), García y Madrid (2008)].

Para cuantificar el personal de la empresa dedicado a actividades de I+D interna, se ha definido un ratio calculado entre el personal que según la empresa se dedica a actividades de I+D (variable numérica) y la cifra de ventas (variable numérica en €).

El 12'49% de las empresas de la muestra han indicado que cuentan con personal dedicado a actividades de I+D interna.

- *Porcentaje de personal cualificado. Capacidad de absorción*

Suponemos que la capacidad de visualizar, diseñar e implementar un proyecto de investigación de calidad que, por una parte, genere beneficios y, por otra, facilite el acceso a la financiación pública, depende en gran medida el nivel de conocimientos formales e informales de los empleados de la compañía y los gerentes, esto es, del stock de capital humano. Estas competencias afectan a la capacidad, tanto de generar ideas, como de aprovechar y utilizar los conocimientos tecnológicos o científicos de que dispone la empresa. Esto se conoce en la literatura como la *capacidad de absorción* [Cohen y Levinthal (1989), Cockburn y Henderson (1998)].

Contar con personal cualificado hace más productivos los gastos en actividades innovadoras lo que puede llevar a incrementar el desempeño de tareas innovadoras [Kaiser (2004)] y, además, en algunos estudios se ha observado que la obtención de subvenciones depende, entre otros aspectos, del porcentaje de personal cualificado con el que cuenta para las tareas de producción [González et al. (2005), García y Madrid (2008)].

En este trabajo empírico se va a considerar el número (o porcentaje) de los trabajadores que tiene una titulación universitaria, ya sean del personal total de la

⁹⁶ La evidencia empírica revela que el objetivo de la política no es fomentar en las empresas el inicio de su actividad innovadora con subvenciones, de modo que la administración valora positiva y significativamente la experiencia innovadora de las empresas [Busom (2000), Acosta y Modrego (2001), Czarnitzki y Fier (2002), Almus y Czarnitzki (2003), Herrera y Heijs (2007)].

empresa o tan sólo del personal que se dedica a actividades de I+D interna. Se espera que la relación entre capital humano y, tanto la rentabilidad de las actividades innovadoras, como la probabilidad de solicitar una subvención, sea positiva ya que, conforme aumenta el nivel de capital humano, mayor será la capacidad de generar ideas para nuevos proyectos [Blanes y Busom (2004), García y Madrid (2008)].

En la encuesta se recoge, por una parte, una pregunta que clasifica el personal total de la empresa según tenga o no titulación superior; por otra, se pregunta a las empresas por la titulación del personal dedicado a actividades de I+D interna. Se tratan ambas de variables numéricas que se han incluido en la investigación, corregidas ambas por el personal total de la empresas o por el personal que en la empresa se dedica a actividades de I+D respectivamente. El 61'09% de las empresas han declarado tener empleados con titulación superior; si nos centramos en las empresas de la muestra que han declarado tener personal dedicado a actividades de I+D interna, el 9'74% han indicado el número de empleados que, dedicados a actividades de I+D interna, tienen el grado de doctor universitario, o son licenciados, ingenieros o similares.

- *Gastos en I+D interna*

En la encuesta se incluye una pregunta para que las empresas cuantifiquen los gastos en actividades de I+D interna durante el periodo considerado. Se ha considerado una variable numérica calculada como el ratio entre los gastos totales en I+D interna y la cifra de ventas.

Tan solo el 12'49% de las empresas encuestadas han declarado haber tenido gastos en I+D interna.

- *Experiencia previa en actividades de I+D.*

La experiencia previa en el desarrollo de actividades de I+D contribuye a incrementar la calidad científica del capital humano. Contar con experiencia previa en el desarrollo de actividades de este tipo y, sobretodo, contar con un departamento de I+D, no sólo fomenta la participación de las empresas en los programas públicos que financian estas actividades sino que también, favorece la obtención de subvenciones pues a menudo se supone que las empresas que ya han innovado con éxito en el pasado, son susceptibles de ser innovadoras en el futuro.

En algunos casos, el conocimiento adquirido al ejecutar proyectos que han contado con financiación pública, se hace extensivo a otros proyectos, aumentando su probabilidad de éxito.

De hecho, en numerosos estudios se llega a la conclusión de que las instituciones públicas financian principalmente proyectos de empresas que llevan a cabo un importante esfuerzo investigador, de modo que el hecho de que las empresas lleven a cabo una actividad innovadora formal y articulada y tengan experiencia previa en I+D, resulta ser una de las principales variables que explica la participación de las empresas en los programas de apoyo, así como el que puedan ser beneficiarias de una subvención [Fernández et al. (1996), Acosta y Modrego (2001), Busom (2000 y 2003), Walsten (2000), Czamizki y Fier (2003), Hussinger (2003), Blanes y Busom (2004), González et al. (2005), Heijs (2005), Hesmati y Löf (2005), Herrera y Heijs (2007), García y Madrid (2008), Albors et al. (2009), Hervás y Albors (2009), Cosh et al. (2010)].

La experiencia previa hace por tanto que a las empresas les resulte más fácil ampliar su cartera de proyectos I+D, sin incurrir en costes iniciales muy elevados. En general, para detectar si la empresa tiene o no experiencia previa en actividades de I+D se considera si la empresa cuenta con un departamento de I+D y el ratio de patentes solicitadas y/o obtenidas.

Para la muestra considerada en la presente investigación, la experiencia previa en I+D se recoge a través de diferentes aspectos:

▫ *La organización de la I+D interna de la empresa.*

La empresa debe especificar si cuenta con:

- Un departamento de I+D que ha realizado actividades de I+D interna
- Un departamento de Diseño que ha realizado actividades de I+D interna
- Un departamento de Producción que ha realizado actividades de I+D interna
- Un departamento Técnico que ha realizado actividades de I+D interna
- Un departamento de Control de Calidad que ha realizado actividades de I+D interna
- Un departamento de Marketing que ha realizado actividades de I+D interna
- Un departamento de Informática que ha realizado actividades de I+D interna
- Otros departamentos que han realizado actividades de I+D interna

Esta información se recoge en una variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa cuenta con alguno de estos departamentos, o 0 en el caso contrario.

Los porcentajes de empresas que cumplen esta premisa son, respectivamente, 3'11%, 3'53%, 6'63%, 7'23%, 4'00%, 1'14%, 2'27% y 0'54%.

▫ *Actividades para la innovación tecnológica realizadas por la empresa*

Para determinar las actividades que la empresa ha realizado con el objetivo de conseguir productos (bienes o servicios) o procesos, nuevos o sensiblemente mejorados, basados en la ciencia, la tecnología y otras áreas de conocimiento, la información se recoge, por una parte, en una variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa ha realizado alguna de las siguientes actividades y 0 en caso contrario y, por otra, en una variable numérica según los euros invertidos en cada una de las opciones, en cuyo caso se ha considerado el ratio entre los gastos en cada actividad y la cifra de ventas. Las actividades consideradas, como ya hicieron Galende y de la Fuente (2003), Arundel et al. (2008) o Huang et al. (2008) en sus investigaciones, han sido:

- A. I+D interna. Trabajos creativos llevados a cabo dentro de la empresa para aumentar el volumen de conocimientos y su empleo para idear productos y procesos nuevos o mejorados (incluido el desarrollo de software).
- B. Adquisición de I+D (I+D externa). Las mismas actividades que las indicadas en el epígrafe anterior, pero realizadas por otras organizaciones u organismos públicos o privados de investigación, y compradas por la empresa.
- C. Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados destinados a la producción de productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa.
- D. Adquisición de otros conocimientos externos para innovación. Compra o uso, bajo licencia, de patentes o de inversiones no patentadas y conocimientos técnicos o de otro tipo, de otras empresas u organizaciones para utilizar en las innovaciones de la empresa.
- E. Formación. Formación interna o externa del personal de la empresa, destinada específicamente al desarrollo o introducción de productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa.
- F. Introducción de innovaciones en el mercado. Actividades de introducción en el mercado de bienes o servicios nuevos o mejorados de manera significativa, incluidas la prospección del mercado y la publicidad de lanzamiento.

G. Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución. Procedimientos y preparativos técnicos para realizar productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa, no incluidos en otros apartados.

El porcentaje de empresas que ha declarado haber realizado alguna de estas actividades ha sido 12'49%, 6'22%, 20'68%, 0'78%, 3'29%, 5'26% y 1'97% respectivamente.

▫ *Derechos de propiedad intelectual e industrial*⁹⁷.

Tal y como recoge Busom (2000), la tasa de participación en programas de financiación públicos por parte de las empresas está condicionada por su experiencia previa en actividades de I+D (medida por el número de patentes), probablemente, porque estas empresas son más conscientes del valor de la innovación y pueden presentar mejores propuestas, con lo que tienen cada vez más probabilidades de ser seleccionados por la Administración como destinatarias de las subvenciones.

En cuanto al desarrollo de actividades innovadoras, para Kaiser (2004), las empresas que tienen patentes invierten mayores cantidades en I+D.

Por otra parte, García J. y Afcha, S (2009) afirman que los subsidios de la administración central se dirigen mayormente a empresas con patentes, de media-alta tecnología y que realizan actividades de I+D de forma regular, lo que sugiere que la administración central persigue reforzar el esfuerzo en I+D de un conjunto de empresas que ya innovan.

La empresa debe especificar qué métodos de protección ha solicitado y/o utilizado durante el periodo considerado para proteger sus invenciones o innovaciones: solicitud de patentes, registro de algún dibujo o modelo industrial, registro de alguna marca o reclamo de derechos de autor, información que se captura en una variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa ha utilizado o solicitado alguno de estos derechos de propiedad intelectual e industrial y 0 en el caso contrario.

El 13'87% de las empresas de Artes Gráficas que han participado en la encuesta han declarado haber utilizado o solicitado alguno de estos derechos de propiedad intelectual e industrial. Si diferenciamos según el derecho de propiedad, los porcentajes son:

- Solicitud de patentes: 3'17%
- Registro de algún dibujo o modelo industrial: 4%.
- Registro de alguna marca: 11'24%.
- Reclamo de derechos de autor: 1'67%.

▪ *Fuentes de información para actividades de innovación*

Algunos autores apuntan en sus investigaciones la importancia que tienen las fuentes de las que las empresas extraen información para llevar a cabo nuevos proyectos de innovación o, incluso, para complementar proyectos de innovación en

⁹⁷ Se ha decidido considerar los títulos de propiedad industrial e intelectual como una característica de la empresa relacionada con indicadores tecnológicos. No se han considerado como un output de la innovación ni por tanto como un indicador del desempeño innovador llevado a cabo por las empresas, sino más bien como un indicador de la experiencia previa en actividades de I+D de las empresas, puesto que los datos con que contamos están relacionados con empresas que han declarado haber utilizado o solicitado alguno de estos derechos de propiedad intelectual e industrial en los tres años anteriores al año 2006 en que se centra la investigación. Además, no todas las innovaciones se patentan y, en el caso de hacerlo, se refiere a innovaciones realizadas en periodos anteriores, no en el periodo en el que se circunscribe la investigación. Por estos motivos, se han considerado las patentes como una característica de la empresa relacionada con indicadores tecnológicos

curso [Chandler (1962), Ansoff (1965), Hemati y Löf (2005), Lundvall y Borrás (2005), Dosi (1988), Rothwell (1994) o Frishammar y Hörte (2005) entre otros].

A las empresas que han participado en la presente investigación, se les pedía que indicaran el grado de importancia que han tenido para las actividades de innovación llevadas a cabo en la empresa en el periodo considerado, cada una de las fuentes de información siguientes:

- Fuente de información interna. La información se ha generado dentro de la empresa o grupo de empresas (departamentos, empleados,...)
- Fuentes del mercado. La fuente de información la constituyen:
 - Proveedores de equipo, material, componentes o software
 - Clientes
 - Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad
 - Consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D
- Fuentes institucionales:
 - Universidades u otros centros de enseñanza superior
 - Organismos públicos de investigación
 - Centros tecnológicos
- Otras fuentes:
 - Conferencias, exposiciones, ...
 - Revistas y publicaciones científicas
 - Asociaciones profesionales y sectoriales

Se ha recogido la importancia que las empresas dan a cada una de las fuentes, con una variable de ordenación que va de 1 a 4 según las empresas consideren esa fuente como más o menos importante.

Se ha podido recoger información en este sentido de un 46'44% de las empresas encuestadas.

▪ *Actitud cooperativa*

El indicador de la cooperación tecnológica se incluye con el fin de verificar si las empresas que mantienen relaciones con otros agentes del sistema de innovación tienen una mayor probabilidad de obtener subsidios a la innovación.

El potencial para transferir tecnología es considerado en muchos programas de apoyo y actualmente se exigen propuestas que involucren la colaboración entre empresas y de ellas con el sistema público de I+D.

Los argumentos a favor de la cooperación como medio para compartir los costes y riesgos derivados de las actividades de I+D se han tenido en cuenta en numerosos trabajos [Cassiman y Veugelers (2002), Veugelers y Cassiman (2005), Santamaría et al. (2010)]. De manera específica, la evidencia empírica aportada por Herrera y Heijs (2007) o por Busom y Fernández - Ribas (2008), confirma para el caso de España la relación positiva entre acuerdos cooperativos y la obtención de financiación pública. Asimismo, aunque podría argumentarse que la promoción de acuerdos cooperativos resulta más apropiada a escala regional por las ventajas que otorga la cercanía geográfica [Arndt y Sternberg (2000), García J. y Afcha, S (2009)], existen actividades en las que la cooperación interregional puede resultar conveniente y necesaria como objetivo de política.

Se han clasificado las empresas de la muestra en función de si la empresa mantuvo o no acuerdos de cooperación tecnológica con otras empresas de su mismo grupo, proveedores, clientes, competidores u otras empresas del sector, consultores o

institutos privados de I+D, Universidades u otros centros de enseñanza superior, Organismos Públicos de Investigación o Centros Tecnológicos, distinguiendo entre si el tipo de socio con el que cooperó era o no del mismo país que la empresa.

Esta información se ha recogido en una variable dicotómica que tomaba el valor 1 si la empresa había cooperado con un agente u otro y 0 en el caso contrario.

El 7'89% de las empresas encuestadas han declarado haber cooperado con alguno de estos agentes, el 7'35% con agentes de su país y el 1'73% con entidades de otros países.

Cuadro IV.4.2.3-3. Variable “Características de las empresas relacionadas con indicadores tecnológicos”

INNOV_IDINT€ / CIFRA NEGOC.	Gastos en I+D interna € / cifra de negocios (%)	
RRHH_IDINT_EJC_TOT/RRHH TOT	Capacidad de	Personal de I+D, en EJC / Número de empleados (%)
RRHH_EJC_TTT.SUP / RRHH_EJC TOT	Absorción. Personal de I+D y personal cualificado	Porcentaje de personal cualificado. Capacidad de absorción
RRHH_IDINT_EJC_TTT.SUP / RRHH_IDINT_EJC TOT		Porcentaje de personal de I+D cualificado. Capacidad de absorción
DPTO_I+D		La empresa cuenta con un Departamento de I+D que ha realizado actividades de I+D interna
DPTO_DISEÑO		La empresa cuenta con un Departamento de Diseño que ha realizado actividades de I+D interna
DPTO_PRODUCO		La empresa cuenta con un Departamento de Producción que ha realizado actividades de I+D interna
DPTO_TECNICO		La empresa cuenta con un Departamento Técnico que ha realizado actividades de I+D interna
DPTO_CALIDAD		La empresa cuenta con un Departamento de Control de Calidad que ha realizado actividades de I+D interna
DPTO_MK		La empresa cuenta con un Departamento de Marketing que ha realizado actividades de I+D interna
DPTO_INFORMAT	Capacidad de Absorción:	La empresa cuenta con un Departamento de Informática que ha realizado actividades de I+D interna
DPTO_OTROS	Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados	La empresa cuenta con otros Departamentos que han realizado actividades de I+D interna
INNOV_IDINT		Desarrollo de actividades de I+D interna
INNOV_IDEXT		Adquisición de I+D (I+D externa)
INNOV_MAQUINI		Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados
INNOV_OTROS		Adquisición de otros conocimientos externos para innovación (no incluido en I+D)
INNOV_FORMAC		Formación interna o externa de su personal
INNOV_MDO		Introducción de innovaciones en el mercado
INNOV_DISENO		Diseño, otros preparativos para producción y€ /o distribución (no incluido en I+D)
SOLIC_TÍTULOS PROPIEDAD INDUSTRIAL (Solicitud de patentes, registro de dibujos o modelos industriales, registro de marcas, reclamo de derechos de autor)		Solicitud de patentes, registro de dibujos o modelos industriales, registro de marcas, reclamo de derechos de autor
FTE.INFO_INT		Fuente de información Interna
FTE.INFO_MDO_PROVEED		Fuentes del Mercado: Proveedores
FTE.INFO_MDO_CLIENTES		Fuentes del Mercado: Competidores
FTE.INFO_MDO_COMPETID		Fuentes del Mercado: Clientes
FTE.INFO_MDO_CONSULT		Fuentes del Mercado: Consultores
FTE.INFO_INSTITUC_UNIV	Fuentes de información para actividades de innovación	Fuentes Institucionales: Universidades
FTE.INFO_INSTITUC_OPIS		Fuentes Institucionales: OP'Is
FTE.INFO_INSTITUC_CCTT		Fuentes Institucionales: CCTT
FTE.INFO_OTRAS_CONFERENC		Otras Fuentes: Conferencias, Exposiciones, ...
FTE.INFO_OTRAS_REVISTAS		Otras Fuentes: Revistas y Publicaciones científicas
FTE.INFO_OTRAS_ASOC		Otras Fuentes: Asociaciones Profesionales y Sectoriales
COOPERA_EMPRESAS PAIS		Cooperación con Otras empresas de su mismo grupo de su país
COOPERA_EMPRESAS OTRO PAIS		Cooperación con Otras empresas de su mismo grupo de otros países
COOPERA_PROVEED PAIS		Cooperación con Proveedores de su país
COOPERA_PROVEED OTRO PAIS		Cooperación con Proveedores de otros países
COOPERA_CLIENT PAIS		Cooperación con Clientes de su país
COOPERA_CLIENT OTRO PAIS		Cooperación con Clientes de otros países
COOPERA_COMPETID PAIS		Cooperación con Competidores u otras empresas del sector de su país
COOPERA_COMPETID OTRO PAIS	Actitud cooperativa	Cooperación con Competidores u otras empresas del sector de otros países
COOPERA_CONSULT PAIS		Cooperación con Consultores o institutos privados de I+D de su país
COOPERA_CONSULT OTRO PAIS		Cooperación con Consultores o institutos privados de I+D de otros países
COOPERA_UNIV PAIS		Cooperación con Universidades u otros centros de enseñanza superior de su país
COOPERA_UNIV OTRO PAIS		Cooperación con Universidades u otros centros de enseñanza superior de otros países
COOPERA_OPIS PAIS		Cooperación con OP'Is de su país
COOPERA_OPIS OTRO PAIS		Cooperación con OP'Is de otros países
COOPERA_CCTT PAIS		Cooperación con CCTT de su país
COOPERA_CCTT OTRO PAIS		Cooperación con CCTT de otros países

Fuente: Elaboración propia

Cuadro IV.4.2.4. Cuadro resumen de las variables incluidas en el estudio

VARIABLE		NOMENCLATURA	DEFINICIÓN / DESCRIPCIÓN	Nº	%	Nº	%	
Desempeño Innovador	Innovación de productos	373A377	= 1 si la empresa realizó actividades de innovación de productos	221	19,19%	1352	30,81%	
	Innovación de productos incremental	373B	= 1 si la empresa realizó actividades de innovación incremental de	268	19,80%	1407	34,10%	
	Innovación de productos radical	377	= 1 si la empresa realizó actividades de innovación radical de	113	6,75%	1560	39,25%	
	Innovación de procesos	381A383	= 1 si la empresa realizó actividades de innovación de procesos	812	38,28%	1081	63,42%	
	Innovaciones organizativas	478A481	= 1 si la empresa realizó actividades de innovación organizativa	491	29,35%	1182	70,65%	
Obtención de subvenciones	Innovaciones de comercialización	488A491	= 1 si la empresa realizó actividades de innovación de	231	13,81%	1442	86,19%	
	Obtención de subvenciones regionales en el periodo anterior	V365	= 1 si la empresa obtuvo subvenciones regionales en el periodo	158	9,44%	1519	90,56%	
	Obtención de subvenciones nacionales en el periodo anterior	V366	= 1 si la empresa obtuvo subvenciones nacionales en el periodo	102	6,10%	1571	93,90%	
Variables asociadas con características de la empresa	Obtención de subvenciones europeas en el periodo anterior	V367	= 1 si la empresa obtuvo subvenciones de la UE en el periodo anterior	11	0,66%	1662	99,34%	
	Edad (empresas de nueva creación)	V3	= 1 si la empresa es de nueva creación	31	1,85%	1642	98,15%	
	La empresa forma parte de un grupo	V7	= 1 si la empresa forma parte de un grupo	316	18,89%	1357	81,11%	
	Resultados económicos: cifra de ventas (€)	V10	Variable numérica	1673	100,00%	0	0,00%	
	Tamaño (Número de empleados)			1673	100,00%	0	0,00%	
	- Microempresas (de 1 a 9 asalariados)	V22	Variable numérica	21	1,26%	1652	98,74%	
	- Pequeñas empresas (de 10 a 50 asalariados)			1124	67,18%	549	32,82%	
	- Medianas empresas (de 51 a 250 asalariados)			471	28,15%	1202	71,85%	
	- Grandes empresas (más de 251)			57	3,41%	1616	96,59%	
	La empresa vendió bienes o servicios en el mercado local / autonómico	V28	= 1 si la empresa vendió bienes o servicios en el mercado local / autonómico	21	1,26%	1652	98,74%	
	La empresa vendió bienes o servicios en el mercado nacional	V29	= 1 si la empresa vendió bienes o servicios en el mercado nacional	1124	67,18%	549	32,82%	
	La empresa vendió bienes o servicios en otros países de la UE	V30	= 1 si la empresa vendió bienes o servicios en otros países de la UE	471	28,15%	1202	71,85%	
	La empresa vendió bienes o servicios en el resto de países	V31	= 1 si la empresa vendió bienes o servicios en el resto de países	57	3,41%	1616	96,59%	
	Variables relacionadas con el mercado	Propensión exportadora: total de exportaciones / cifra de negocios (%)	V12_V10*100	Variable numérica	1616	96,59%	57	3,41%
		Gastos en I+D interna € / cifra de negocios (%)	V259_V10*100	Variable numérica. Ratio entre los gastos en actividades de I+D y la cifra de ventas	209	12,49%	1464	87,51%
Características de las empresas	Capacidad de Absorción. Personal de I+D personal cualificado	Personal de I+D, en EJC / Número de empleados (%)	V87_V22*100	Variable numérica. Ratio entre el personal dedicado a actividades de I+D y la cifra de ventas	209	12,49%	1464	87,51%
		% de personal cualificado. Capacidad de absorción Personal con titulación superior / Personal de de la empresa	V18_V22*100	Variable numérica. Ratio entre el personal total de la empresa con titulación superior y la cifra total de personal en la empresa	1022	61,09%	651	38,91%
		% de personal de I+D cualificado. Capacidad de absorción Personal de I+D, en EJC Titulados superiores / Personal de I+D, en EJC (%)	V63/V67_V87*100	Variable numérica. Ratio entre el personal dedicado a actividades de I+D con titulación superior y la cifra total de personal dedicado a actividades de I+D	163	9,74%	1510	90,26%
	Capacidad de Absorción. Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados	La empresa cuenta con un Departamento de I+D que ha realizado actividades de I+D interna	V35	= 1 si la empresa cuenta con un Departamento de I+D que ha realizado actividades de I+D interna	52	3,11%	1621	96,89%
		La empresa cuenta con un Departamento de Diseño que ha realizado actividades de I+D interna	V36	= 1 si la empresa cuenta con un Departamento de Diseño que ha realizado actividades de I+D interna	59	3,53%	1614	96,47%
		La empresa cuenta con un Departamento de Producción que ha realizado actividades de I+D interna	V37	= 1 si la empresa cuenta con un Departamento de Producción que ha realizado actividades de I+D interna	111	6,63%	1562	93,37%
		La empresa cuenta con un Departamento Técnico que ha realizado actividades de I+D interna	V38	= 1 si la empresa cuenta con un Departamento Técnico que ha realizado actividades de I+D interna	121	7,24%	1552	92,76%
		La empresa cuenta con un Departamento de Control de Calidad que ha realizado actividades de I+D interna	V39	= 1 si la empresa cuenta con un Departamento de Control de Calidad que ha realizado actividades de I+D interna	67	4,00%	1606	96,00%
		La empresa cuenta con un Departamento de Marketing que ha realizado actividades de I+D interna	V40	= 1 si la empresa cuenta con un Departamento de Marketing que ha realizado actividades de I+D interna	19	1,14%	1654	98,86%
		La empresa cuenta con un Departamento de Informática que ha realizado actividades de I+D interna	V41	= 1 si la empresa cuenta con un Departamento de Informática que ha realizado actividades de I+D interna	38	2,27%	1636	97,73%
		La empresa cuenta con otros Departamentos que han realizado actividades de I+D interna	V42	= 1 si la empresa cuenta con otros Departamentos que han realizado actividades de I+D interna	9	0,54%	1664	99,46%
		Desarrollo de actividades de I+D interna	V310	= 1 si la empresa ha desarrollado actividades de I+D interna	209	12,49%	1464	87,51%
		Adquisición de I+D (I+D externa)	V312	= 1 si la empresa ha adquirido I+D	104	6,22%	1569	93,78%
		Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados	V314	= 1 si la empresa ha adquirido maquinaria, equipos y hardware o software avanzados	346	20,68%	1327	79,32%
		Adquisición de otros conocimientos externos para innovación (no incluido en I+D)	V316	= 1 si la empresa ha adquirido conocimientos externos para innovación	13	0,78%	1660	99,22%
Formación interna o externa de su personal	V318	= 1 si la empresa ha formado a su personal	55	3,29%	1618	96,71%		
Introducción de innovaciones en el mercado	V320	= 1 si la empresa ha introducido innovaciones en el mercado	88	5,26%	1585	94,74%		
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución (no incluido en I+D)	V322	= 1 si la empresa ha desarrollado actividades de diseño u otros preparativos para producción y/o distribución	33	1,97%	1640	98,03%		
Indicadores tecnológicos	Fuentes de Información para actividades de innovación	Solicitud de patentes, registro de dibujos o modelos industriales, registro de marcas, reclamo de derechos de autor	V454/V460/V462	= 1 si la empresa solicitó patentes, registro de dibujos o modelos industriales, registro de marcas, reclamo de derechos de autor en el	232	13,87%	1441	86,13%
		Fuente de Información Interna	V389	4 = Elevado; 3 = Intermedio; 2 = Reducido; 1 = No utilizada; 0 0 =	777	46,44%	896	53,56%
		Fuentes del Mercado: Proveedores	V390	4 = Elevado; 3 = Intermedio; 2 = Reducido; 1 = No utilizada; 0 0 =	777	46,44%	896	53,56%
		Fuentes del Mercado: Competidores	V391	4 = Elevado; 3 = Intermedio; 2 = Reducido; 1 = No utilizada; 0 0 =	777	46,44%	896	53,56%
		Fuentes del Mercado: Clientes	V392	4 = Elevado; 3 = Intermedio; 2 = Reducido; 1 = No utilizada; 0 0 =	777	46,44%	896	53,56%
		Fuentes del Mercado: Consultores	V393	4 = Elevado; 3 = Intermedio; 2 = Reducido; 1 = No utilizada; 0 0 =	777	46,44%	896	53,56%
		Fuentes Institucionales: Universidades	V394	4 = Elevado; 3 = Intermedio; 2 = Reducido; 1 = No utilizada; 0 0 =	777	46,44%	896	53,56%
		Fuentes Institucionales: OPFs	V395	4 = Elevado; 3 = Intermedio; 2 = Reducido; 1 = No utilizada; 0 0 =	777	46,44%	896	53,56%
		Fuentes Institucionales: CGTT	V396	4 = Elevado; 3 = Intermedio; 2 = Reducido; 1 = No utilizada; 0 0 =	777	46,44%	896	53,56%
		Otras Fuentes: Conferencias, Exposiciones, ...	V397	4 = Elevado; 3 = Intermedio; 2 = Reducido; 1 = No utilizada; 0 0 =	777	46,44%	896	53,56%
	Otras Fuentes: Revistas y Publicaciones científicas	V398	4 = Elevado; 3 = Intermedio; 2 = Reducido; 1 = No utilizada; 0 0 =	777	46,44%	896	53,56%	
	Otras Fuentes: Asociaciones Profesionales y Sectoriales	V399	4 = Elevado; 3 = Intermedio; 2 = Reducido; 1 = No utilizada; 0 0 =	777	46,44%	896	53,56%	
	Actitud cooperativa	Cooperación con Otras empresas de su mismo grupo de su país	V401	= 1 si la empresa ha cooperado con otras empresas de su mismo grupo de su país	15	0,90%	1658	99,10%
		Cooperación con Otras empresas de su mismo grupo de otros países	V401_resto	= 1 si la empresa ha cooperado con otras empresas de su mismo grupo de otros países	4	0,24%	1669	99,76%
		Cooperación con Proveedores de su país	V405	= 1 si la empresa ha cooperado con Proveedores de su país	53	3,17%	1620	96,83%
Cooperación con Proveedores de otros países		V405_resto	= 1 si la empresa ha cooperado con Proveedores de otros países	16	0,96%	1657	99,04%	
Cooperación con Clientes de su país		V409	= 1 si la empresa ha cooperado con Clientes de su país	15	0,90%	1658	99,10%	
Cooperación con Clientes de otros países		V409_resto	= 1 si la empresa ha cooperado con Clientes de otros países	7	0,42%	1666	99,58%	
Cooperación con Competidores u otras empresas del sector de su país		V413	= 1 si la empresa ha cooperado con Competidores de su país	23	1,37%	1650	98,63%	
Cooperación con Competidores u otras empresas del sector de otros países		V413_resto	= 1 si la empresa ha cooperado con Competidores de otros países	3	0,18%	1670	99,82%	
Cooperación con Consultores o institutos privados de I+D de su país		V417	= 1 si la empresa ha cooperado con Consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D de su país	19	1,14%	1654	98,86%	
Cooperación con Consultores o institutos privados de I+D de otros países		V417_resto	= 1 si la empresa ha cooperado con Consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D de otros países	5	0,30%	1668	99,70%	
Indicadores tecnológicos	Cooperación con Universidades u otros centros de enseñanza superior de su país	V421	= 1 si la empresa ha cooperado con Universidades u otros centros de enseñanza superior de su país	25	1,49%	1648	98,51%	
	Cooperación con Universidades u otros centros de enseñanza superior de otros países	V421_resto	= 1 si la empresa ha cooperado con Universidades u otros centros de enseñanza superior de otros países	5	0,30%	1668	99,70%	
	Cooperación con OPFs de su país	V425	= 1 si la empresa ha cooperado con OPFs de su país	9	0,54%	1664	99,46%	
	Cooperación con OPFs de otros países	V425_resto	= 1 si la empresa ha cooperado con OPFs de otros países	4	0,24%	1669	99,76%	
	Cooperación con CGTT de su país	V429	= 1 si la empresa ha cooperado con CGTT de su país	22	1,32%	1651	96,68%	
	Cooperación con CGTT de otros países	V429_resto	= 1 si la empresa ha cooperado con CGTT de otros países	3	0,18%	1670	99,82%	

Fuente: Elaboración propia

Algunos autores han incluido en su investigación otras variables que podrían resultar interesantes, pero para las cuales no existía información en la encuesta considerada. Algunas de estas variables son:

i. Variables asociadas con características de la empresa:

▪ *Solvencia*

Esta variable se considera que afectará a la probabilidad de recibir fondos públicos de forma diferente según el tamaño de la empresa de modo que, cuanto peor es la solvencia de las empresas y menor su tamaño, menor es la probabilidad de que sean subvencionadas mientras que, para las empresas de mayor tamaño, una posición de solvencia desfavorable podría aumentar la probabilidad de obtener fondos públicos [Hussinger (2003)].

▪ *Nivel de endeudamiento*

En efecto, la posición financiera de la empresa afectará, tanto a la decisión de la misma de solicitar ayuda, como a la decisión de la Administración de concederla, por lo que autores como Simon (1997) o Hesmati y Löf (2005) introducen en sus investigaciones medidas relacionadas con el endeudamiento de la empresa, como son la autonomía financiera, el coste de la deuda o la capacidad de devolución de la misma. Las conclusiones alcanzadas muestran un efecto débil negativo del nivel de endeudamiento sobre la probabilidad de que una empresa sea subvencionada.

▪ *Capacidad financiera y dificultad para obtener financiación*

El coste efectivo de llevar a cabo actividades innovadoras puede variar entre las empresas, como resultado de las diferencias que existan en cuanto a la mayor o menor disponibilidad de fuentes de financiación y el coste de los recursos financieros disponibles. El conocido argumento es, por una parte, que la inversión en investigación, por lo general, implica mayor riesgo que la inversión en cualquier otro activo tangible y, por otra, las imperfecciones de los mercados de capitales, tales como las asimetrías de información (en lo referente al rendimiento de las inversiones en I+D entre prestatarios y prestamistas; entre la Administración y las empresas beneficiarias de subvenciones), hace costoso y difícil el acceso de las empresas a fuentes de financiación externas. Consecuentemente, para financiar proyectos de I+D, las empresas pueden tener mayor dificultad para acceder a financiación externa y pueden tener que depender principalmente de recursos propios [Blanes y Busom (2004)].

La evidencia empírica apoya la hipótesis de que el coste de los fondos externos para financiar actividades innovadoras, es mayor que el coste de financiar inversiones alternativas, aunque las diferencias pueden variar entre países [Hall (2002)]. Bond et al. (1999) y García y Madrid (2008) sugieren que, dado que el mercado de capitales limita o bloquea la capacidad de innovación, esto hace que, en la mayoría de los casos, las empresas deban financiar este tipo de proyectos con recursos propios lo que afectará, no tanto al nivel de I+D que llevará a cabo la empresa sino, más bien, a la decisión de llevar a cabo o no actividades de este tipo

Asimismo, Cincera (2003) o García y Madrid (2008), encuentran que las limitaciones financieras pueden afectar en mayor medida a las empresas menores y más jóvenes, pues estas empresas se enfrentan a mayores costes de capital al no poder utilizar los fondos generados internamente en sus procesos de I+D, como hacen las empresas de mayor tamaño que, además, de poder beneficiarse de economías de escala y de alcance, soportan menos restricciones financieras de cara a la planificación y ejecución de un proyecto de innovación.

Por tanto, incluyen esta variable en la investigación para, por una parte, estimar si las dificultades para acceder a fuentes de financiación externa, influyen en la decisión de las empresas a la hora de acometer actividades innovadoras y, por otra, para detectar si la distribución de las ayudas puede sufrir alguna desviación, de forma no

se cumpla uno de los objetivos del programa de subvenciones, consistente en que los subsidios vayan dirigidos, mayormente, a las empresas para las que la financiación es una barrera a la innovación pues, empresas con alta capacidad de inversión, podrían llevar a cabo actividades innovadoras y no presentan una necesidad evidente del subsidio [Arvanitis et al. (2002)]. Podría considerarse que empresas que pueden desarrollar su actividad de igual forma sin obtener subsidios, no tendrían que acceder a las subvenciones. En numerosos estudios se llega a la conclusión de que empresas con alta capacidad de inversión y pocos problemas de financiación de la I+D, participan más frecuentemente en programas de apoyo. Estas empresas, presumiblemente, tienen más recursos para solicitar ayudas y podrían garantizar la viabilidad técnica y financiera de los proyectos subvencionados pero, por otra parte, si no tienen una necesidad evidente de obtener con subvenciones, podrían ser más propensas a sustituir el esfuerzo privado por el esfuerzo público [Acosta y Modrego (2001), Blanes y Busom (2004), Herrera y Heijs (2007)].

ii. Variables relacionadas con el mercado:

Además de la propensión exportadora, algunos autores consideran en sus investigaciones otros aspectos del mercado:

- *Propensión importadora*

Autores como Almus y Czarnitzki (2003) consideran la propensión importadora como una variable que captura la presión de empresas extranjeras en el mercado y, como tal, puede aportar resultados diferentes entre aquellas empresas que importan y las que no lo hacen.

- *Percepción por parte de la empresa de la evolución del mercado*

La elección de este grupo de variables responde a la necesidad de tener en cuenta el ambiente competitivo en el que las empresas consideran que operan. Autores como Papaconstantinou y Polt (1997) incluyen en su investigación una variable que recoge la evolución de mercado principal de la empresa, definiendo para ello tres estados: expansión, recesión y estabilidad.

Se espera que empresas que perciben su mercado principal en expansión tienen más posibilidades de recibir ayuda frente a las empresas que consideran que su mercado está en retroceso o estable [Herrera y Heijs (2007)].

iii. Variables relacionadas con indicadores tecnológicos

- *Desarrollo en la empresa de estrategias orientadas a la innovación*

Se puede esperar que las empresas que gestionan la tecnología de manera formal y articulada tienen mayor facilidad para la presentación de solicitudes de ayuda. Es más, las empresas que planifican su actividad relacionada con el desempeño de actividades innovadoras y las detallan en un plan o elaboran indicadores del resultado de la innovación, tienen una mayor probabilidad de obtener subsidios [Herrera y Heijs (2007)].

- *Exportación y/o importación de tecnología.*

La exportación de tecnología es un indicador de la capacidad de transferencia de tecnología y permite verificar si las empresas con un alto potencial para generar externalidades pueden acceder más fácilmente a los subsidios, como concluyen en sus investigaciones autores como Hussinger (2003) o Herrera y Heijs (2007). Por otro lado, la importación de tecnología se tiene en cuenta como indicador de la dependencia tecnológica ya que se podría pensar que uno de los objetivos de la política mediante la concesión de subvenciones, sea reducir esta dependencia y favorecer así la producción interna de innovaciones [Herrera y Heijs (2007)].

IV.4.3. Modelos utilizados.

Como paso previo a la realización del contraste de las hipótesis establecidas, para analizar la posible relación entre el desempeño innovador de la empresa, el hecho de haber obtenido subvenciones y las características de las empresas, se ha realizado un análisis univariante para asegurar qué variables tienen una incidencia significativa sobre otras.

- Para analizar el grado de asociación o independencia entre una variable categórica (o nominal) y una variable cuantitativa, el procedimiento ha consistido en analizar y comparar las medias de la distribución de la variable cuantitativa en cada uno de los grupos que conforma la variable categórica. La comparación de medias entre dos grupos independientes se planteó inicialmente con el test t de Student, en cuyo caso, las pruebas estadísticas son exigentes con ciertos requisitos previos: la *distribución Normal* de la variable cuantitativa en los grupos que se comparan y la *homogeneidad de varianzas* en las poblaciones de las que proceden los grupos⁹⁸. Como en algunos casos no se cumplían estos requisitos, se ha recurrido finalmente a pruebas estadísticas no paramétricas, concretamente se ha utilizado el contraste no paramétrico de Mann-Whitney con un nivel de significatividad del 95% de modo que, si el p-valor asociado es menor que 0'05, las variables consideradas están relacionadas estadísticamente de forma significativa [Luque (2000), O'Connell (2006), Luna et. al (2007)].
- En el análisis del grado de asociación entre variables categóricas se han utilizado las Tablas de contingencia. Este análisis nos ofrece, en primer lugar, un resumen del procesamiento de los casos que nos permite conocer el total de casos analizados y si hubo casos perdidos, o lo que es lo mismo, nos indica si alguna empresa de la muestra no tienen un valor recogido en alguna de las dos variables analizadas en el contraste⁹⁹.

Además, para analizar la posible relación entre el desempeño innovador de la empresa, el hecho de haber obtenido subvenciones y las características de las empresas, se ha aplicado a las Tablas de contingencia el contraste no paramétrico de Chi-cuadrado de Pearson, por ser aplicable a datos cualitativos y no requerir la estimación de parámetros de ninguna distribución de probabilidad. La hipótesis nula en este contraste afirma la independencia de las variables, frente a la alternativa, que recoge la asociación de las variables. El nivel de significatividad utilizado ha sido de un 95%, tal que para un p-valor asociado menor que 0'05, existe relación estadística significativa entre las variables consideradas.

De forma adicional, cuando las tablas de contingencia son bidimensionales (las frecuencias están en una tabla de 2x2), se mide también la fuerza de la asociación entre las diferentes variables mediante el Riesgo Relativo o su equivalente, la Odds Ratio, que puede permitirnos, según Uriel y Aldás (2005), identificar las posibles causas de los problemas a los que las empresas se pueden enfrentar a la hora de innovar, y también de factores que, aun cuando no puedan ser finalmente considerados causales, estén asociados con el desempeño innovador de la empresa y constituyan importantes elementos prácticos para la identificación de grupos con mayores o menores posibilidades de desarrollar actividades innovadoras.

Una vez analizadas las relaciones entre las variables de forma individual, para determinar el efecto conjunto de las mismas en los diferentes grupos de variables considerados, o lo que es lo mismo, con la finalidad de contrastar los tres primeros conjuntos de hipótesis (H1, H2 y H3) y examinar: si la obtención de subvenciones por parte de las empresas predice o no la intención de las empresas de llevar a cabo actividades innovadoras; si las características de las empresas incluyen en su posibilidad de acceder a los programas de financiación pública; o si estos factores característicos de su estructura y organización afectan o no a su desempeño innovador respectivamente, se ha realizado un análisis multivariante estimando modelos de

⁹⁸ Para contrastar la hipótesis de normalidad se han utilizado las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk; la prueba con la que hemos contrastado la homogeneidad de las varianzas ha sido el test de Levene.

⁹⁹ Observando el resumen del procesamiento de los casos, se ha observado que no ha habido ningún caso perdido, de modo que todas las empresas de la muestra tenían algún valor recogido en las variables analizadas.

regresión logística, al ser la variable dependiente considerada en cada caso una variable dicotómica y hemos estimado en cada caso los coeficientes de regresión estandarizados o coeficientes β . El modelo de regresión logística no es un modelo de regresión lineal, por lo que utiliza un método de máxima verosimilitud para estimar los parámetros del modelo [Jovel (1996), Luque (2000), O'Connell (2006), Luna et. al (2007)]. A pesar de que persigue la misma finalidad que el análisis discriminante, a diferencia de éste, la regresión logística permite la utilización de distintas variables independientes de índole categórica en los modelos que genera. Por este motivo, se ha descartado la realización de un análisis discriminante (Pardo y Ruiz, 2004).

Para el contraste de la hipótesis de mediación H4 (a, b y c), esto es, para analizar si influye el hecho de haber obtenido subvenciones en el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas, teniendo en cuenta determinadas características de las empresas, se va a llevar a cabo el análisis propuesto por Judd y Kenny (1981) y Baron y Kenny (1986) utilizando un modelo causal, mediante el cual analizaremos, a través de análisis de regresión múltiple, las posibles relaciones entre la Obtención de subvenciones por parte de las empresas y su desempeño innovador, considerando además el posible efecto que determinadas características de las empresas pueden tener sobre esta relación. Se analizan por tanto las funciones mediadoras de más de medio centenar de factores (entendidos como variantes o factores diferenciadores que pueden presentar las diferentes empresas), en la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador.

Los diferentes modelos planteados se explican detenidamente en el epígrafe posterior.

Por otra parte, para medir la bondad del ajuste del modelo, se han tenido en cuenta dos medidas:

- Sobre los coeficientes del modelo se analiza el nivel de significación asociado al estadístico, de tal manera que si el nivel de significación es mayor a 0'05 el ajuste del modelo no es bueno.
- La R^2 de Cox-Snell y la R^2 corregida de Nagelkerke. Son dos estadísticos que tratan de cuantificar la proporción de variación explicada por el modelo de regresión logística obtenido. Se asocian con un buen ajuste del modelo.

El coeficiente R^2 de Cox-Snell desempeña un papel semejante al coeficiente de determinación R^2 de una regresión lineal, en el sentido de que trata de cuantificar la bondad del ajuste (indica qué porcentaje de la variación de la variable dependiente es explicada por la variable incluida en el modelo), pero con el inconveniente de que no puede alcanzar un valor máximo igual a 1, lo que dificulta su interpretación. Para superar esta limitación surge el R^2 de Nagelkerke, que es una modificación del coeficiente de Cox y Snell a fin de asegurar que oscile entre 0 y 1.

Ahora bien, la utilización de estos estadísticos de bondad de ajuste para el modelo estimado hay que tomarla con cierta cautela puesto que, dado que el modelo de regresión logística utiliza como variable dependiente una variable categórica, estos estadísticos son meramente orientativos, incluso suelen adoptar valores moderados o incluso bajos aun cuando el modelo estimado pueda ser apropiado y útil, según Pardo y Ruiz (2004), Álvarez (2007) o García y Madrid (2008).

IV.5. Originalidad del modelo teórico de investigación con respecto a otros estudios previamente realizados

En base a la revisión de la literatura realizada, éste es el primer trabajo de investigación que contrasta empíricamente el rol mediador de factores propios de las empresas en la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas.

Además, otras investigaciones no distinguen para España entre las diferentes formas de medir el desempeño innovador.

Asimismo, son muy escasos los trabajos que distinguen entre las acciones implementadas por las administraciones europea, nacional y regional. De hecho, el aumento de la atención prestada a las regiones en lo referente al diseño de políticas de innovación, no ha venido acompañado de estudios de evaluación que confirmen el impacto positivo de las acciones emprendidas a escala local y regional. Si bien algunos estudios [Czarnitzki y Fier (2003), Blanes y Busom (2004), González y Pazó (2008)] tienen en cuenta la dimensión regional en el proceso de concesión de financiación pública y, recientemente, se ha cuantificado el impacto de dichos recursos distinguiendo en función de la localización geográfica de la empresa [Herrera y Nieto (2008)], la literatura dedicada a la evaluación de la política de innovación aporta todavía poca información sobre la actuación de distintos niveles de gobierno y de sus efectos sobre la innovación empresarial.

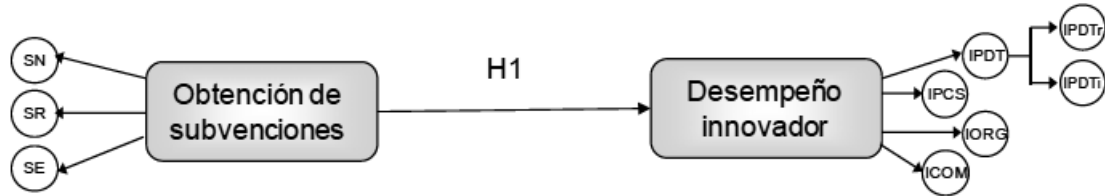
No obstante, la contribución a la investigación de este trabajo se analiza al final del documento, en los epígrafes “V. Análisis de resultados. Modelos utilizados” y “VI. Conclusiones y futuras líneas de investigación”.

Si bien hay trabajos en los cuales se analiza la relación entre algunas de las variables a estudiar, no se encuentran investigaciones que relacionen todas las variables consideradas en el presente trabajo, por lo que se concibió como una investigación de tipo exploratorio.

V. RESULTADOS. MODELOS UTILIZADOS

V.1. Modelo de investigación propuesto para medir la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador

Figura V.1.1. Relación entre la “Obtención de subvenciones” por parte de las empresas y su “Desempeño innovador”



Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS UNIVARIANTE. TABLAS DE CONTINGENCIA¹⁰⁰

La Tabla AI.1 muestra la relación de dependencia o independencia entre las subvenciones que pueden obtener las empresas y las variables mediante las que se mide su desempeño innovador, a través de las tablas de contingencia.

La gran mayoría de las empresas de la muestra ha declarado no haber recibido subvenciones para el desempeño de tareas innovadoras y, en el caso de haberlas obtenido, las que han obtenido en mayor medida han sido de ámbito regional (el 9'4%, 6'1% y 0'7% han declarado haber recibido subvenciones regionales, nacionales y europeas respectivamente).

Por otra parte, el porcentaje de empresas innovadoras supera en todos los casos el 10%. Concretamente, el 19'19% de las empresas entrevistadas declararon haber llevado a cabo innovaciones de producto (15'90% innovaciones incrementales y 6'75% innovaciones radicales), el 36'58% innovaciones de procesos, el 29'35% innovaciones organizativas, y el 13'81% innovaciones de comercialización.

El porcentaje de empresas que ha recibido subvención es, en todos los casos, mayor para las empresas que han desarrollado algún tipo de innovación¹⁰¹; sin embargo, más del 90% de las empresas que no han obtenido subvenciones de este tipo, no han desarrollado actividades innovadoras. Es más, para las empresas que han desarrollado alguna innovación en procesos, destaca que, no sólo el porcentaje de empresas que ha recibido subvención es superior para las empresas innovadoras, sino que esta cifra también es mayor en valores absolutos.

Destaca la situación observada al medir el desempeño innovador como innovación organizativa pues, en este caso, el porcentaje de empresas que, habiendo recibido subvenciones ha desempeñado alguna innovación en su organización, es prácticamente el doble que las empresas que, aún a pesar de haber recibido subvenciones, no han sido innovadoras.

Igualmente, se observan diferencias en función de la agencia que otorga la subvención, de modo que es superior el porcentaje de empresas que, habiendo llevado a cabo actividades innovadoras, ha recibido subvenciones por parte de una agencia autonómica, lo que sugiere la existencia de diferencias entre las empresas que obtienen unos subsidios u otros.

Para analizar la posible relación entre el desempeño innovador de la empresa y el hecho de haber recibido subvención, se ha utilizado el contraste no paramétrico de Chi-cuadrado de

¹⁰⁰ Ver Tabla AI.1 en el Anexo I

¹⁰¹ Autores como Fernández et al. (1996), Busom (2000), Acosta y Modrego (2001), Heijs (2001b y 2005), González et al. (2005), Herrera y Heijs (2007) concluyen en sus investigaciones que las empresas españolas que llevan a cabo actividades innovadoras de una forma estable, tienen mayor posibilidad de beneficiarse del apoyo público directo en la forma de subvenciones. Idénticas conclusiones alcanzan otros autores que han centrado sus investigaciones en otros países; es el caso de Lerner (1999), Wallsten (2000), Arvanitis et al. (2002), Czarnitzki y Fier (2003), Almus y Czarnitzki (2003), Duguet (2004).

Pearson. Cuando observamos los datos de la obtención de subvenciones regionales y nacionales, el estadístico Chi Cuadrado calculado presenta siempre un p-valor $< 0,05$, lo que indica la existencia de una relación estadística significativa entre el desempeño innovador de la empresa y el hecho de haber obtenido subvenciones regionales o nacionales.

Ahora bien, si observamos los resultados cuando las subvenciones obtenidas por la empresa son europeas, el estadístico Chi Cuadrado calculado presenta siempre un p-valor $> 0,05$, excepto para las empresas que han desarrollado innovación de procesos, de modo que se puede afirmar que no existe una relación significativa entre el desempeño innovador de las empresas y la obtención de subvenciones europeas, excepto para aquellas empresas que han innovado en procesos, las cuales vuelven a presentar mayores cifras (en porcentaje y en valor absoluto) en lo referente a las empresas innovadoras que han recibido subvenciones europeas.

No obstante, aunque sigue cumpliéndose que el porcentaje de empresas que ha recibido subvenciones europeas es mayor para las empresas innovadoras que para las que no han realizado ningún tipo de innovación, este porcentaje llega a ser como máximo del 1'5%, lo que hace que esta variable sea poco representativa en la muestra utilizada.

La Odd Ratio, que nos permite evaluar la fuerza de la asociación entre las diferentes variables, de nuevo nos muestra diferencias importantes entre la obtención de subvenciones regionales y nacionales y la obtención de subvenciones europeas. Sea cual sea la medida del desempeño innovador considerada, las empresas que no han obtenido subvenciones regionales o nacionales tienen una mayor probabilidad de no llevar a cabo actividades innovadoras que las que sí han obtenido este tipo de subvenciones. Además, en ningún caso, el intervalo de confianza (calculado para un 95%) contiene el valor 1, lo que implicaría que el riesgo de no innovar sería el mismo entre empresas subvencionadas y no subvencionadas y, por tanto, no habría relación entre subvención y desempeño innovador. Por otra parte, en general, el intervalo de confianza no es muy ancho, lo que implica que la estimación que hacemos en la población de la verdadera Odds Ratio es bastante precisa, llegando a concluir que el riesgo de no innovar es superior en empresas no subvencionadas que en las que si obtienen subvención, pero con un rango de incremento del riesgo no muy amplio.

Ahora bien, de nuevo destacan los resultados obtenidos para las empresas que han innovado en procesos, las cuales presentan los mayores valores para la Odd Ratio y el intervalo de confianza más ancho de modo que, para las subvenciones regionales, el riesgo de que no innoven las empresas no subvencionadas es entre 4'338 y 9'224 veces el de las empresas subvencionadas (entre 5'823 y 16'848 veces para las subvenciones nacionales o entre 1'702 y 36'696 veces si observamos los valores para las subvenciones europeas).

Por último en el gráfico A1.1. de barras agrupadas podemos ver para cada categoría de la variable que mide el desempeño innovador de las empresas de la muestra que, a simple vista, se aprecia la mayor proporción de empresas que no innovan entre las empresas que no reciben subvención.

Una vez realizado el análisis descriptivo, y comprobada la relación entre las variables consideradas, procedemos a estimar los modelos de regresión.

ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS DE REGRESIÓN

Para el contraste de las hipótesis H1 (a, b y c) se estiman modelos de regresión logística en los que consideraremos, como variable independiente, el tipo de subvención obtenida por parte de las empresas de Artes Gráficas, según se consideren las subvenciones europeas, nacionales o las autonómicas y, como variable dependiente, la medición del desempeño innovador a través de las innovaciones de producto –radicales o incrementales–, las innovaciones de proceso, organizativas o de comercialización respectivamente.

La Tabla V.1.1.1. presenta los coeficientes de regresión estandarizados o coeficientes β de los resultados de las regresiones logísticas que analizan la probabilidad de que una empresa desarrolle actividades innovadoras, según haya recibido o no una subvención.

Tabla V.1.1. Coeficientes de regresión β de los análisis de regresión con la variable “Obtención de subvenciones” como predictora y el “Desempeño innovador” como variable dependiente

Variable dependiente: Desempeño innovador	Variable independiente		
	Obtención de Subvenciones regionales	Obtención de Subvenciones nacionales	Obtención de Subvenciones europeas
Innovación de producto	1,296 ***	1,265 ***	-
R2 Nagelkerke	0,048	0,031	-
Innovación de producto Incremental	1,058 ***	0,857 ***	-
R2 Nagelkerke	0,030	0,013	-
Innovación de producto Radical	1,397 ***	1,355 ***	-
R2 Nagelkerke	0,046	0,031	-
Innovación de procesos	1,845 ***	2,293 ***	2,067 ***
R2 Nagelkerke	0,086	0,080	0,008
Innovación organizativa	0,956 ***	0,859 ***	-
R2 Nagelkerke	0,026	0,014	-
Innovaciones de comercialización	1,119 ***	0,881 ***	-
R2 Nagelkerke	0,033	0,013	-

*** p<0'001; ** p<0'01; *p<0'05

Fuente: Elaboración propia

La estimación realizada de los modelos, corrobora las conclusiones alcanzadas con el análisis de las tablas de contingencia. Además, un análisis de los coeficientes β obtenidos nos permite afirmar que la “Obtención de subvenciones regionales” es mejor predictor de la intención de llevar a cabo innovaciones de producto –radicales o incrementales–, innovaciones organizativas o de comercialización, siendo nula la influencia de la “Obtención de subvenciones europeas”. Sin embargo, si el “Desempeño Innovador” llevado a cabo por la empresa se materializa en innovaciones de proceso, es la “Obtención de subvenciones nacionales” la que afecta mayormente a la empresa a la hora de decidir si llevar a cabo o no actividades innovadoras, seguida de la “Obtención de subvenciones europeas”; en este caso, la “Obtención de subvenciones regionales” es la que menos influye en la decisión de la empresa de introducir innovaciones de procesos.

Los valores que se obtienen para los R^2 son bastante bajos lo que podría, en principio, indicar que el modelo de regresión logística estimado explica un porcentaje bastante reducido del Desempeño innovador. Pero, tal y como se explicaba en el epígrafe anterior¹⁰², valores bajos de estos coeficientes no necesariamente implican un mal ajuste del modelo, puesto que estos bajos valores pueden estar justificados por el hecho de que la propensión de una empresa a innovar, no sólo depende de las subvenciones a las que tenga acceso, sino que existen otros muchos factores determinantes de la decisión de innovar [Pardo y Ruiz (2004), Álvarez (2007) o García y Madrid (2008)]. En cuanto al poder explicativo del modelo, la R^2 de Nagelkerke indica que los modelos propuestos explican entre un 17% (innovación comercial) y un 56'1% (innovación de procesos) de la variación de la variable dependiente en cada caso. Se trata de valores aceptables dado que, de nuevo, hay que tener en cuenta que el desempeño innovador de las empresas depende de otras muchas variables que no se han considerado en la investigación por no disponer de información para la muestra, tales como la solvencia [Hussinger (2003)], el nivel de endeudamiento [Simon (1997) o Hesmati y Löf (2005)], la capacidad financiera y dificultad para obtener financiación [Acosta y Modrego (2001), Arvanitis et al. (2002), Blanes y Busom (2004) o Herrera y Heijs (2007)], la propensión importadora [Almus y Czarnitzki (2003)], percepción por parte de la empresa de la evolución del mercado

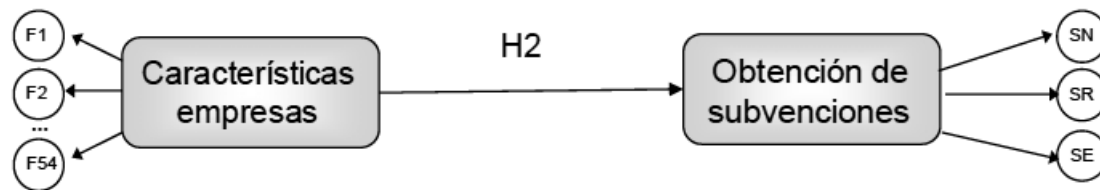
¹⁰² Pardo y Ruiz (2004), Álvarez (2007) o García y Madrid (2008) advierten que la utilización de estos estadísticos de bondad de ajuste para el modelo estimado hay que tomarla con cierta cautela puesto que, dado que el modelo de regresión logística utiliza como variable dependiente una variable categórica, estos estadísticos son meramente orientativos, incluso suelen adoptar valores moderados o incluso bajos aun cuando el modelo estimado pueda ser apropiado y útil.

[Herrera y Heijs (2007)], desarrollo en la empresa de estrategias orientadas a la innovación [Herrera y Heijs (2007)], Exportación y/o importación de tecnología [Herrera y Heijs (2007)].

De nuevo, los mayores valores de los R^2 los devuelve la regresión que relaciona la obtención de subvenciones con el desarrollo por parte de la empresa de innovaciones en sus procesos.

V.2. Modelo de investigación propuesto para medir la relación entre características de las empresas y la obtención de subvenciones

Figura V.2.1. Relación entre la “Obtención de subvenciones” por parte de las empresas y sus “Características estructurales”



Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS UNIVARIANTE. TABLAS DE CONTINGENCIA¹⁰³

En la Tabla A1.2 se muestra la relación de dependencia o independencia entre las características estructurales y organizativas de las empresas e indicadores de su dinámica innovadora y la obtención de subvenciones, a través de las tablas de contingencia.

El primer factor que analizamos es si la empresa es o no de nueva creación. Destaca que, aunque muy sensiblemente, el porcentaje de empresas que han accedido a subvenciones públicas regionales o nacionales es mayor para empresas de nueva creación.

Ahora bien, por una parte, el estadístico Chi Cuadrado calculado presenta siempre un p-valor > 0'05, de modo que se puede afirmar que no existe una relación significativa entre la edad de la empresa y la obtención de subvenciones. Por otra, la relación entre la edad de la empresa y la obtención de subvenciones, tal y como refleja la Odd Ratio calculada, es muy débil y, además, el intervalo de confianza (calculado para un 95%), aparte de no ser muy ancho, contiene el valor 1, lo que indica que la posibilidad de obtener subvenciones es la misma para empresas de nueva creación o empresas más veteranas.

Esto contrasta con las conclusiones alcanzadas en otras investigaciones como las de Busom (2000), Almus y Czarnitzki (2003) o Herrera y Heijs (2007) entre otros, para los cuales, la edad de las empresas es muy significativa a la hora de justificar la obtención por parte de las empresas de subsidios a la innovación, al ser un indicador de la experiencia que las empresas pueden tener a la hora de llevar a cabo actividades innovadoras.

Por otra parte, el porcentaje de empresas que han obtenido subvenciones es mayor para aquellas que forman parte de un grupo. Como indicaban García y Madrid (2008), el que estas empresas cuenten con más fondos, información y conocimientos a nivel corporativo, favorece su desempeño innovador y su posibilidad de acceder a financiación pública para el desempeño de tareas de este tipo.

¹⁰³ Ver Tablas A1.2 en el Anexo I.

Al considerar las subvenciones procedentes del Programa Marco de la Unión Europea, para la mayoría de los factores estructurales de la empresa analizados, el estadístico Chi Cuadrado presenta un p-valor > 0'05 y la Odd Ratio proporcionada por el programa SPSS contiene en su intervalo de confianza el valor 1, lo que indica que el riesgo de obtener o no subvenciones europeas es el mismo sea cual sea la opción de la empresa con respecto a la característica estructural analizada. Por este motivo, no se hace mención a la financiación europea, excepto en aquellos casos para los que la relación entre las variables es significativa y la Odd Ratio demuestra que la relación entre las variables consideradas tiene la fuerza suficiente.

En este caso, el estadístico Chi Cuadrado presenta un p-valor $> 0'05$ para las subvenciones regionales y las europeas, de modo que la relación entre estas variables no es significativa, observándose únicamente una relación estadística con la obtención de subvenciones nacionales. Esta existencia o no de relación estadísticamente significativa entre la obtención de subvenciones nacionales y el que la empresa forme o no parte de un grupo, se confirma asimismo observando los valores de la Odd Ratio calculada, según la cual, el riesgo de no obtener subvenciones regionales o europeas es el mismo para empresas que formen o no parte de un grupo, mientras que la relación positiva al considerar las subvenciones nacionales adquiere más peso de modo que, las empresas que no forman parte de un grupo, tienen un riesgo 1'597 veces superior de no obtener subvenciones de la Administración General del Estado, que las empresas que sí pertenecen a un grupo.

Si distinguimos según el mercado geográfico destinatario de los bienes o servicios de la empresa, el porcentaje de empresas que ha recibido subvenciones regionales es superior para aquellas que han vendido bienes o servicios en países de la UE distintos de España (10'9%), mientras que la financiación procedente de programas nacionales ha sido mayormente para empresas que han vendido bienes o servicios en el resto de países (10'4%).

El estadístico Chi Cuadrado calculado presenta un p-valor $< 0'05$ para la relación entre la obtención de subvenciones nacionales y la venta por parte de las empresas en el mercado nacional, en la UE y en el resto de países, lo cual está en línea con los resultados alcanzados en otras investigaciones como las de Fernández et al. (1996), Almus y Czarnitzki (2003) o Hussinger (2003) para los cuales, las empresas exportadoras tienen un mayor acceso a las subvenciones. Para el caso de las subvenciones regionales, la única relación significativa se da con las empresas que venden sus productos en el mercado nacional. En esta misma línea, la Odd Ratio nos muestra que la fuerza de esta relación es mayor para las empresas cuyo mercado geográfico de sus ventas se centra en el mercado nacional de modo que, las empresas que se limitan al mercado autonómico y no dirigen sus productos al menos al resto del mercado nacional, tienen un riesgo 2'182 veces superior o 2'500 de no acceder a las subvenciones regionales o nacionales respectivamente.

Si observamos la relación entre las variables al centrarnos en la experiencia previa en actividades de I+D¹⁰⁴ de las empresas de la muestra y, más concretamente, en según qué departamento haya realizado actividades de I+D interna, la obtención de subvenciones regionales presenta en todos los casos una relación estadísticamente significativa con el desarrollo de actividades de I+D interna, mientras que si las subvenciones proceden de la Administración General del Estado, no existe una relación significativa con el desarrollo de las actividades de I+D interna por parte de los departamentos de marketing, el de informática u otros departamentos); para las subvenciones europeas, el p-valor del estadístico Chi Cuadrado es $< 0'05$ sólo para las empresas cuyo departamento de I+D o de Control de Calidad ha realizado actividades innovadoras. De hecho, el 28'8% de las empresas que cuentan con un departamento de I+D que ha realizado este tipo de actividades, ha recibido subvenciones nacionales y regionales y el 5'8% subvenciones de la UE, porcentajes que son de un 28'4%, 20'9% y 3% respectivamente, si el departamento es el de Control de Calidad. Ahora bien, las empresas que más subvenciones regionales han obtenido, han sido aquellas con un departamento de marketing que ha desarrollado actividades innovadoras (36'8%).

Para todos los casos, además, la Odd Ratio nos indica que la fuerza de la asociación entre la obtención de subvenciones y la organización interna de la empresa es importante, de modo que las empresas que no cuentan con estos departamentos tienen un riesgo bastante superior de no recibir subvenciones. Es más, con carácter general, el rango de incremento del riesgo

¹⁰⁴ En esta misma línea, Herrera y Heijs (2007) llegaban con su investigación a la conclusión de que, la experiencia previa en actividades innovadoras es uno de los indicadores tecnológicos con mayor influencia a la hora de explicar la probabilidad de recibir subsidios en el caso español, de modo que la difusión de las ayudas va dirigida a ampliar las actividades tecnológicas de las empresas innovadoras existentes. Los autores apuntan que empresas que quieren iniciar su actividad innovadora con ayudas públicas o tienen dificultades en la financiación de las actividades de I+D, generalmente no obtienen subsidios a la innovación.

Indican asimismo que, empresas con una clara capacidad de garantizar la viabilidad técnica y financiera de los proyectos, obtienen principalmente subsidios a la innovación. Los resultados son determinantes: grandes empresas con una actividad innovadora formal y articulada tienen una mayor probabilidad de obtener subsidios. En consecuencia, es posible concluir que la distribución de las ayudas sigue un claro enfoque sobre los resultados, lo que en la literatura se denomina *picking the winners*.

está delimitado por valores bastante distantes (el intervalo de confianza es muy ancho); para el caso concreto de la obtención de subvenciones europeas, las empresas que no cuentan con un departamento de I+D que haya realizado actividades de I+D interna, tienen un riesgo entre 3'178 y 47'952 veces superior de no obtener subvenciones de la UE que las que sí cuentan con este departamento, intervalo que va de 1'156 a 25'778 si el departamento es de control de calidad.

Si la experiencia previa en actividades de I+D la medimos en función de las actividades para la innovación tecnológica desarrolladas por la empresa, la relación no es estadísticamente significativa entre la obtención de subvenciones nacionales y las empresas cuyas actividades de innovación tecnológica han consistido en la formación de su personal o diseño y otros preparativos para producción y /o distribución. En este último caso, la relación con la obtención de subvenciones regionales tampoco resulta significativa. La obtención de subvenciones europeas tan solo muestra una relación estadísticamente significativa con el desarrollo de actividades de I+D interna o con la adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados.

El mayor porcentaje de empresas que han recibido subvenciones nacionales se corresponde con las empresas que han adquirido I+D externa (37'5%), seguidas de las que han adquirido otros conocimientos externos para innovación (30'8%), mientras que el mayor porcentaje de subvenciones regionales las han recibido las empresas que han adquirido otros conocimientos externos para innovación (23'1%) y las que han introducido innovaciones en el mercado (20'5%).

El mayor riesgo aparece al estudiar la relación entre la obtención de subvenciones nacionales y la solicitud por parte de las empresas de patentes, registro de dibujos o modelos industriales, registro de marcas o reclamo de derechos de autor pues en este caso, el riesgo de no obtener subvenciones para empresas que no hayan solicitado algún título de propiedad en el ejercicio anterior, es 14'396 veces superior que para las empresas que sí han protegido de algún modo sus invenciones o innovaciones. Esta cifra es de 7'311 cuando la relación estudiada es la obtención de subvenciones regionales, según la empresa haya obtenido o no I+D externa.

Todos estos resultados, están en línea con las conclusiones alcanzadas por Herrera y Nieto (2005), para los que los indicadores del comportamiento innovador, en muchos casos, arrojan información importante y coincidente con los resultados de esta investigación. La experiencia en innovación resulta ser determinante. Empresas que realizaron y contrataron I+D y, registraron patentes durante el periodo anterior a recibir los subsidios obtienen en mayor medida los subsidios. Esto resultados podrían estar relacionados con una política dirigida hacia empresas que aseguran, en cierto modo, la capacidad técnica de los proyectos. Adicionalmente cuanto mayor es el grado de formalidad de la actividad innovadora, mayor es la probabilidad de obtener ayudas. Empresas que dirigen y planifican su actividad innovadora de manera formal y regular pueden aumentar su probabilidad de acceder a los subsidios. Los resultados revelan por tanto que la política de subsidios a la innovación va dirigida principalmente a empresas innovadoras, de modo que a empresas no innovadoras les resulta muy complicado iniciar esta actividad con dinero procedente de subsidios.

La actitud cooperativa de las empresas ha resultado ser un factor muy importante a la hora de estudiar la posibilidad de que las empresas accedan a financiación pública, ya sea regional, nacional o europea. En la mayoría de los casos, el porcentaje de empresas que ha obtenido financiación habiendo cooperado con otros agentes del sistema de innovación de su país o de otros países, se encuentra entre el 40% y el 71'4%. Concretamente, el mayor porcentaje (71'4%) se corresponde con empresas que, habiendo cooperado con Clientes de otros países, han obtenido subvenciones regionales o nacionales, porcentaje que pasa a ser de un 55'6% si nos fijamos en las empresas que, habiendo cooperado con OPI's de su país, han obtenido subvenciones nacionales. Además, esta relación es significativa en prácticamente todos los casos según muestra el p-valor del estadístico Chi Cuadrado. Asimismo, la Odd Ratio presenta también valores elevados en la mayoría de los casos, siendo además los intervalos de confianza muy anchos. En el caso de la obtención de subvenciones regionales y nacionales, la mayor amplitud del intervalo del riesgo se corresponde con las empresas que cooperan con clientes de otros países, de forma que las empresas que no cooperen con estos agentes, tienen un riesgo 123 y 203 veces más alto respectivamente de no obtener subvenciones que las que si lo hacen. Sin embargo, cuando la financiación a obtener procede de la UE, la mayor amplitud del intervalo se muestra para la cooperación con Universidades u otros centros de

enseñanza superior de otros países (2.075), con Otras empresas de su mismo grupo de otros países o con OPI's de otros países (ambos con un intervalo de amplitud 1.433). Todo ello nos permite concluir que, conforme afirman algunos investigadores como Herrera y Heijs (2007), la cooperación tecnológica de las empresas con otros agentes del sistema de innovación incrementa la probabilidad de obtener subsidios a la innovación.

Al medir la relación entre la obtención de subvenciones y las fuentes de las que las empresas han extraído información para el desarrollo de nuevos proyectos de innovación o para complementar proyectos de innovación en curso, destaca que la relación es estadísticamente significativa en todos los casos. De hecho, las subvenciones han sido recibidas mayormente por las empresas que dan una importancia elevada o intermedia a las fuentes de información [Hesmati y Lööf (2005)], correspondiéndose los mayores porcentajes a empresas que han acudido a Universidades, OPI's o Centros Tecnológicos para extraer información.

ANÁLISIS UNIVARIANTE. COMPARACIÓN DE MEDIAS

Como ya se ha reflejado en el epígrafe anterior al explicar los modelos utilizados en esta investigación, la comparación de medias se planteó inicialmente con el test t de Student, pero como en algunos casos no se cumplía el requisito de la distribución Normal de la variable cuantitativa o la homogeneidad de varianzas de la población, el análisis se ha realizado con el contraste no paramétrico de Mann-Whitney, con un nivel de significatividad del 95%.

Como se podía prever, el valor medio de las variables consideradas es superior para las empresas que han obtenido subvenciones, a excepción del Personal de I+D con titulación superior de la plantilla de la empresa, al considerar la obtención de subvenciones regionales y nacionales y el importe de los gastos en I+D interna y otras actividades de innovación, para medir su relación con la obtención de subvenciones europeas.

Según el estadístico de Mann-Whitney se observa una relación estadísticamente significativa entre la obtención de subvenciones regionales y la cuantía que la empresa ha destinado a I+D interna, el personal de I+D y el personal cualificado; el acceso a financiación de la Administración General del Estado presenta una relación significativa con las variables anteriores y, además, con la propensión exportadora de la empresa; en el caso de las subvenciones europeas, la relación es significativa con la propensión exportadora, los gastos de I+D interna y el personal de I+D de la empresa.

Esto podía deducirse a simple vista al observar los intervalos de confianza de la media de la variable puesto que, para las variables entre las que el test de Mann-Whitney ha indicado la no existencia de relación significativa, los intervalos obtenidos para la obtención o no obtención de subvenciones se solapan, lo que ya indica una probabilidad elevada de que las variables consideradas no estén relacionadas.

Destaca asimismo que los valores medios de las variables estudiadas son, para las subvenciones europeas, muy superiores a los obtenidos cuando las subvenciones son regionales o nacionales. Efectivamente, la participación en programas europeos de financiación exige que las empresas tengan una estructura interna afianzada, una capacidad de absorción consolidada centrada en un nivel de conocimientos formales e informales por parte de los recursos humanos de la empresa, una gran capacidad de generar ideas así como de aprovechar y utilizar los conocimientos tecnológicos o científicos de que dispone la empresa, llevar a cabo una actividad innovadora formal y articulada, que tengan experiencia previa en I+D, etc. Esto justifica los valores especialmente superiores que, para todas las variables, se observan cuando la financiación a la que accede la empresa es el Programa Marco de la UE.

ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS DE REGRESIÓN

Para medir si la obtención de subvenciones por parte de las empresas de Artes Gráficas depende de características de las empresas, contrastamos las hipótesis H2 (a, b y c) estimando modelos que recogen la relación entre las características propias de las empresas de Artes Gráficas (concretamente 57 factores propios de las diferentes empresas) y la posibilidad de que resulten beneficiarias de subvenciones (distinguiendo entre subvenciones nacionales, regionales o europeas).

La Tabla V.1.2.1. presenta los coeficientes de regresión estandarizados o coeficientes β de los resultados de las regresiones logísticas que analizan la probabilidad de que una empresa obtenga subvenciones según cuáles sean sus características.

Al considerar la obtención de subvenciones regionales, cuando son introducidos en la ecuación los predictores que, según el estadístico Chi Cuadrado y la Odd Ratio presentan una relación estadísticamente significativa, el análisis de regresión revela que los factores de la empresa que predicen la obtención de subvenciones regionales son, el contar con un departamento de producción que haya realizado actividades de I+D interna, la adquisición de I+D o de maquinaria, equipos y software o hardware avanzados, el haber utilizado como fuentes de información para las actividades de innovación de la empresa información de dentro de la empresa, información procedente de competidores de su misma rama de actividad o de centros tecnológicos y la cooperación con clientes de otros países, lo cual está en línea con lo propuesto con Hesmati y Löof (2005). Para todos estos factores, los exponentes son positivos y estadísticamente significativos.

Sin embargo, los factores que predicen la obtención de subvenciones nacionales por parte de la empresa son su propensión exportadora, el Personal de I+D de su plantilla¹⁰⁵, la adquisición de maquinaria, equipos y software o hardware avanzados, la utilización de fuentes internas de información para las actividades de innovación o información procedente de centros tecnológicos, así como la cooperación con otras empresas de su mismo grupo radicadas en España, siendo en todos los casos los exponentes positivos y estadísticamente significativos.

Si las subvenciones a las que opta la empresa son las de la UE, tan sólo influirá en su obtención el acudir a los competidores para obtener información que le permita desarrollar actividades de innovación, así como el cooperar con otros proveedores nacionales o Universidades de otros países. Este último factor es importante porque, como sabemos, las subvenciones europeas exigen que el consorcio esté constituido por entidades de diferentes países, con lo que resulta bastante lógico que la cooperación con agentes de otros países, condiciones la obtención de financiación europea por parte de las empresas.

Como vemos, en ningún caso el modelo considera la influencia de factores como el tamaño de la empresa, su edad o la obtención de títulos de propiedad industrial e intelectual que, según autores como Busom (2000), Blanes y Busom (2004), Hesmati y Löof (2005) o Aerts y Schmidt (2008), afectan a la hora de obtener financiación pública.

Los valores de la R^2 de Nagelkerke (versión corregida de la R^2 de Cox y Snell), nos indican que las variables incluidas en el modelo explican entre un 28% y un 33'3% de la variación de la variable dependiente en cada caso. Podemos destacar por tanto, que el modelo tiene un poder explicativo aceptable de modo que, si bien las variables consideradas tienen influencia a la hora de que las empresas obtengan financiación regional, nacional o europea, existen otras variables, además de factores propios de las empresas, que no hemos considerado y que completarían la explicación de la variación de la variable dependiente en cada caso, como son otros muchos factores pues, por una parte, debería considerarse aspectos que, desde la Administración, pueden valorar para decidir a qué empresas otorgar financiación pública a fin de facilitarles el llevar a cabo determinados proyectos de I+D y, por otra, pueden ser las propias empresas las que estudien diferentes opciones para decidir si participar o no en los programas públicos de financiación de la innovación¹⁰⁶.

¹⁰⁵ A esta misma conclusión llegaban autores como González et al. (2005) o García y Madrid (2008).

¹⁰⁶ Algunos de los estudios que analizan cuáles pueden ser estos factores son los de Porter (1980), Besley (1989), Malkin (1990), Friedman (1994), Rosentraub y Prybylski (1996), Sakano y Obeng (1997), Barros y Nilssen (1999), Busom (2000), David et al. (2000), Callejón y García (2002), Jaffe (2002), Lach (2002), Blanes y Busom (2004), Calvo et al. (2004), García (2004), Hesmati y Löof (2005), Brezis (2007), Herrera y Heijs (2007), Clausen (2008), García y Madrid (2008), González y Pazó (2008), Duch, García y Montolio (2009), entre otros.

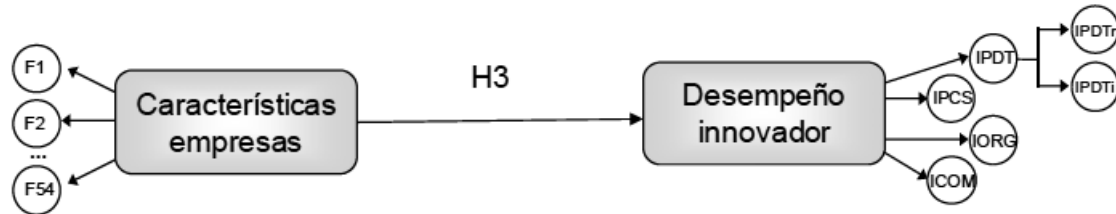
Tabla V.2.1. Coeficientes de regresión β de los análisis de regresión con las “Características de las empresas” como variable predictora y la variable “Obtención de subvenciones” como variable dependiente

Variable independiente: Características de las empresas	Variable dependiente					
	Obtención de Subvenciones regionales	Obtención de Subvenciones nacionales	Obtención de Subvenciones europeas			
Características de la empresa						
Empresa de nueva creación						
La empresa forma parte de un grupo de empresas						
Cifra de negocios						
Tamaño (Número de empleados)						
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado autonómico						
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado nacional						
La empresa vendió bienes o servicios en otros países de la UE						
La empresa vendió bienes o servicios en todos los demás países						
Mercado						
Propensión exportadora		0,030 ***				
Indicadores tecnológicos						
Personal de I+D		0,050 ***				
Personal cualificado						
Personal de I+D cualificado						
Gastos en I+D interna						
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados						
La empresa cuenta con un Dpto. que ha realizado activid. de I+D interna:						
De I+D						
De Diseño						
De Producción	0,564 *					
Técnico						
De Control de Calidad						
De Marketing						
De Informática						
Otros						
Desarrollo de actividades de I+D interna						
Adquisición de I+D (I+D externa)	0,798 **					
Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados	0,463 *	1,411 ***				
Adquisición de otros conocimientos externos para innovación (no incluido en I+D)						
Formación interna o externa de su personal						
Introducción de innovaciones en el mercado						
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución (no incluido en I+D)						
Solicitud de patentes, registro de dibujos o modelos industriales, registro de marcas, reclamo de derechos de autor						
Fuentes de información para actividades de innovación:						
Fuente de información Interna	0,285 **	0,427 ***				
Fuentes del Mercado: Proveedores						
Fuentes del Mercado: Clientes						
Fuentes del Mercado: Competidores	0,295 ***		0,553 *			
Fuentes del Mercado: Consultores						
Fuentes Institucionales: Universidades						
Fuentes Institucionales: OPI's						
Fuentes Institucionales: CCTT	0,391 ***	0,429 ***				
Otras Fuentes: Conferencias, Exposiciones, ...						
Otras Fuentes: Revistas y Publicaciones científicas						
Otras Fuentes: Asociaciones Profesionales y Sectoriales						
Actitud cooperativa para actividades de innovación						
Con Otras empresas de su mismo grupo de su país		1,423 *				
Con Otras empresas de su mismo grupo de otros países						
Con Proveedores de su país			2,027 **			
Con Proveedores de otros países						
Con Clientes de su país						
Con Clientes de otros países	1,706 *	2,598 **				
Con Competidores u otras empresas del sector de su país						
Con Competidores u otras empresas del sector de otros países						
Con Consultores o institutos privados de I+D de su país						
Con Consultores o institutos privados de I+D de otros países						
Con Universidades u otros centros de enseñanza superior de su país						
Con Universidades u otros centros de enseñanza superior de otros países			4,980 ***			
Con OPI's de su país						
Con OPI's de otros países						
Con CCTT de su país						
Con CCTT de otros países						
R ² Cox & Snell y R ² Nagelkerke	0,130	0,280	0,122	0,333	0,022	0,284
*** p<0'001; ** p<0'01; *p<0'05						

Fuente: Elaboración propia

V.3. Modelo de investigación propuesto para medir la relación entre características de las empresas y su desempeño innovador

Figura V.3.1. Relación entre el “Desempeño innovador” y las “Características” de las empresas



Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS UNIVARIANTE. TABLAS DE CONTINGENCIA¹⁰⁷

La relación de dependencia o independencia entre las características estructurales de las empresas y su desempeño innovador se muestra en la Tabla A1.3, a través de las tablas de contingencia y la comparación de medias.

Llama la atención el hecho de que prácticamente el 100% de las empresas de nueva creación, han declarado haber realizado innovaciones de producto y, más concretamente, innovaciones de producto incrementales. Tan solo para estos dos casos el estadístico Chi Cuadrado indica que existe una relación estadística significativa entre la edad de la empresa y el desempeño de innovaciones de producto e innovaciones de producto incrementales, aunque esta relación, según la Odd Ratio calculada, es muy débil en el caso de las innovaciones de producto para las que, además, presenta un intervalo de confianza no muy ancho, y bastante fuerte si nos centramos en las innovaciones de producto incrementales.

Asimismo, el porcentaje de empresas innovadoras ha sido siempre superior para las empresas que forman parte de un grupo. No obstante, la Odd Ratio nos indica que la fuerza de esta asociación no es muy elevada. Es más, según el estadístico Chi Cuadrado, la relación entre el formar parte de un grupo y el desempeño de innovaciones organizativas o de comercialización, no es significativa.

El porcentaje de empresas innovadoras es superior cuando el mercado geográfico destinatario de los bienes o servicios de la empresa es el mercado nacional, la UE o el resto de países. De hecho, la venta en el mercado autonómico no influye en el Desempeño innovador de la empresa. Concretamente, casi la mitad de las empresas que han vendido sus bienes y servicios en el mercado exterior, han desarrollado innovaciones en sus procesos, porcentaje que alcanza prácticamente el 40% en el caso de las empresas que han llevado a cabo innovaciones organizativas.

Cuando la empresa ha tenido algún departamento que ha realizado actividades de I+D interna, el porcentaje de empresas que han declarado haber realizado algún tipo de innovación es muy elevado, observándose los mayores porcentajes en el desarrollo de innovación de productos o de procesos. Para aquellas empresas cuyo departamento de Marketing o de Diseño ha desarrollado actividades de I+D interna el mayor porcentaje se corresponde con el desempeño de innovaciones de productos (100% y 76'3% respectivamente). Cuando las actividades de I+D interna se han desarrollado en los departamentos de I+D, Producción, Técnico, de Control de Calidad o Informática, el mayor porcentaje se observa en el desarrollo de innovaciones de procesos, mientras que si se trata de Otros departamentos, el mayor porcentaje se observa en el desarrollo de innovaciones organizativas. No obstante, sea cual sea el departamento analizado, para cualquiera de las medidas del desempeño innovador, en prácticamente todos los casos, el porcentaje de empresas que ha llevado a cabo algún tipo de innovación, supera el 50%.

¹⁰⁷ Ver Tablas A1.2 en el Anexo I

Además, la Odd Ratio presenta valores muy elevados, lo que indica que las empresas que no desarrollan tareas de I+D interna tienen una probabilidad bastante superior de no llevar a cabo innovaciones. La mayor fuerza de esta relación, aparece en el caso del departamento de I+D y, más concretamente, para el desarrollo de innovaciones de producto de modo que, las empresas que no cuentan con un departamento de I+D que desarrolle actividades de I+D interna, tienen un riesgo entre 9 y 35 veces superior de no innovar en producto, que aquellas que sí lo tienen, intervalo que va de 6 a 33 si se trata de innovar en procesos o de 8 a 28 si es el departamento de Diseño el que ha desarrollado actividades de I+D interna y la empresa desarrolla innovación de productos.

El estadístico Chi Cuadrado calculado presenta un p-valor $< 0'05$ en todos los casos, a excepción del desarrollo de innovación de productos incremental, innovaciones de proceso e innovaciones de comercialización desarrolladas por empresas en las que Otros departamentos han desarrollado actividades de I+D interna.

El desarrollo por parte de la empresa de actividades para la innovación tecnológica, presenta una relación estadísticamente significativa con el desempeño innovador sea cual sea la medida utilizada, conforme se desprende de los p-valor del estadístico Chi Cuadrado, siempre $< 0'05$.

Independientemente de cuál haya sido la actividad para la innovación tecnológica desarrollada por la empresa, el mayor porcentaje de empresas innovadoras se observa cuando la innovación se desarrolla en los procesos de producción, llegándose a observar que un 93'9% de las empresas que adquirieron maquinaria, equipos o hardware o software avanzados, llevaron a cabo actividades innovadoras en sus procesos de producción. Cuando la innovación es en productos, el mayor porcentaje de empresas innovadoras (94'3%) se corresponde con las que han declarado haber introducido innovaciones en el mercado (67% y 50% si se trata de innovaciones de producto incrementales o radicales respectivamente). Las innovaciones organizativas las han llevado a cabo prácticamente el 70% de las empresas que han adquirido conocimientos externos para la innovación, han formado a su personal para que desarrollen productos o procesos nuevos o mejorados o han llevado a cabo Diseño u otros preparativos para la producción y/o la distribución. Para las innovaciones de comercialización, el porcentaje mayor (54%) se corresponde con las empresas que han llevado a cabo Diseño u otros preparativos para la producción y/o la distribución.

Esta relación estadística existente entre las variables consideradas, tal y como se desprende de la Odd Ratio es especialmente fuerte entre la introducción de innovaciones en el mercado y el desarrollo de innovaciones de producto (93'95) y entre la adquisición de maquinaria, equipos o hardware o software avanzados y el desarrollo de innovaciones en el proceso de producción (56'08). Es más, el intervalo de confianza (calculado para un 95%) no contiene en ningún caso el valor 1, lo que implicaría que el riesgo de no innovar sería el mismo entre empresas que hubieran desarrollado actividades para la innovación tecnológica y las que no y, por tanto, no habría relación entre desarrollo de actividades para la innovación tecnológica y desempeño innovador. Además es en general bastante amplio, lo que implica que el riesgo de no innovar puede llegar a ser muy superior en empresas que no desarrollen actividades para la innovación tecnológica; el mayor rango se observa para las empresas que no introducen innovaciones en el mercado, para las cuales, el riesgo de no innovar en sus productos es entre 37 y 234 veces mayor que para las que si lo hacen; o las empresas que no adquieren maquinaria, equipos o hardware o software avanzados, que tienen un riesgo entre 35 y 88 veces superior de no llevar a cabo innovaciones en sus procesos productivos, que las que si adquieren este equipamiento.

Al analizar la actitud cooperativa de las empresas, se puede comprobar que la relación entre la cooperación con algunos agentes del sistema de innovación y el desempeño innovador de las empresas no resulta significativa en algunos casos, ya sea por tener un estadístico Chi Cuadrado con un p-valor $> 0'05$, o porque la Odd Ratio presenta un intervalo de confianza (calculado para un 95%) que contiene el valor 1, con lo que el riesgo de no innovar en estos casos sería el mismo para empresas que cooperen o no con el agente en cuestión. Tal es el caso, por ejemplo, de la cooperación con Empresas del mismo grupo ubicadas en otros países (a excepción de si la empresa desarrolla una innovación de productos incremental), con Competidores de otros países, con Consultores o Institutos Privados de I+D de otros países (excepto cuando la innovación es organizativa), con OPI's de otros países (excepto si la innovación es en productos y radical) o con Centros Tecnológicos de otros países.

De nuevo, volvemos a encontrar que el mayor porcentaje de empresas innovadoras son las que llevan a cabo alguna innovación en procesos, superando el 80% cuando son empresas que cooperan con otras Empresas de su mismo grupo, Proveedores, Clientes o Competidores de su país o Consultores o Institutos Privados de I+D de otros países o el 70% en el resto de casos. Si la innovación llevada a cabo es organizativa, más del 80% de las empresas que han cooperado con Empresas del mismo grupo, Clientes o Competidores de su país, Proveedores y Consultores o Institutos Privados de I+D y Universidades u otros centros de enseñanza superior de otros países, han desarrollado actividades innovadoras de este tipo. Y si la innovación es en productos, los mayores porcentajes se dan para empresas que han cooperado con Universidades u otros centros de enseñanza superior de otros países o con OPI's.

Estos resultados se sitúan en la misma línea que los alcanzados en otras investigaciones [Nelson (1959), Arrow (1962), Dosi (1988), Stiglitz (1991), Klette et al. (2000), Heijs (2001a), Baumol (2002), García y Madrid (2008), entre otros], según las cuales, entre los fallos de mercado relacionados con la actividad tecnológica se encuentra la incapacidad de las empresas para apropiarse completamente de los resultados de su innovación lo cual, junto con la posibilidad de aprovecharse en cierto grado de la innovación de los rivales, provoca que los niveles de inversión en I+D+I adoptados por las empresas sean habitualmente subóptimos desde el punto de vista del bienestar agregado. Uno de los mecanismos que pueden contribuir a la superación de este fallo de mercado es la cooperación entre las empresas en I+D+I, que puede también permitir aprovechar economías de escala en la producción de innovación. Además, la magnitud de determinados proyectos hace que difícilmente puedan ser abordados por una empresa aislada.

Respecto a la relación entre el desempeño innovador y las fuentes de las que las empresas han extraído información para el desarrollo de nuevos proyectos de innovación o para complementar proyectos de innovación en curso, la relación es estadísticamente significativa en todos los casos lo que está en línea con las conclusiones alcanzadas en investigaciones como las de Chandler (1962), Ansoff (1965), Hesmati y Lööf (2005), Lundvall y Borrás (2005), Dosi (1988) o Rothwell (1994) entre otros. Al igual que ocurría cuando analizábamos la relación entre las fuentes de información y la obtención subvenciones, las innovaciones han sido desarrolladas en su mayoría por las empresas que dan una importancia elevada o intermedia a las fuentes de información, correspondiéndose los mayores porcentajes a empresas que han acudido a OPI's, Revistas y publicaciones científicas y Asociaciones Profesionales y Sectoriales para extraer información. Y distinguiendo por el tipo de innovación llevado a cabo por las empresas, en la innovación de procesos es donde se observan mayores porcentajes de empresas que, habiendo acudido a fuentes de información externas, han llevado a cabo alguna innovación en su proceso de producción, en los métodos de distribución o actividades de apoyo.

ANÁLISIS UNIVARIANTE. COMPARACIÓN DE MEDIAS

Según el p-valor del estadístico de Mann-Whitney, en la mayoría de los casos la relación estadística entre estas variables y el desempeño innovador de las empresas, es estadísticamente significativa.

El valor medio de las variables consideradas es en la mayoría de los casos superior para las empresas que han llevado a cabo algún tipo de innovación en todos los casos en que esta relación es significativa.

Si nos centramos en la cifra de ventas, el mayor valor medio se corresponde con las empresas que han llevado a cabo innovaciones de producto incrementales. Observando el tamaño de la empresa o los importes gastados en I+D interna, los mayores valores medios se dan en la innovación de productos. Y si lo que analizamos es el valor medio de las exportaciones, el Personal titulado de la empresa o el personal de I+D de su plantilla, los mayores valores se dan para las empresas que han llevado a cabo una innovación de productos radical.

ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS DE REGRESIÓN

Para medir la relación entre las características de las empresas de Artes Gráficas y su desempeño innovador, llevamos a cabo el contraste de la hipótesis H3 estimando para ello modelos de regresión logística en los que la variable independiente la constituyen los diferentes factores característicos de las empresas investigadas, mientras que la variable dependiente será su desempeño innovador, materializado en las innovaciones de producto –radicales o incrementales–, las innovaciones de proceso, organizativas o de comercialización respectivamente

Pueden verse los coeficientes de regresión estandarizados o coeficientes β de los resultados del contraste de hipótesis de estos modelos en la Tabla V.1.3.1.

Al hacer la regresión de los diferentes modelos, se han introducido en las ecuaciones los predictores que, según el estadístico Chi Cuadrado y la Odd Ratio presentan una relación estadísticamente significativa y, como puede observarse, los resultados son muy diferentes, según cuál sea la innovación llevada a cabo por la empresa.

La decisión de las empresas de llevar a cabo innovaciones de producto depende, tan solo, de según haya introducido o no innovaciones en el mercado y de si, para llevar a cabo actividades innovadoras, se basa en información proporcionada por clientes de su sector, observándose en ambos casos una relación positiva.

Ahora bien, si la innovación de producto llevada a cabo es incremental, intervienen más factores: el que la empresa sea de nueva creación, su experiencia previa en actividades de I+D formalizada en el desarrollo de actividades de I+D interna o la introducción de innovaciones en el mercado, la solicitud de títulos de propiedad industrial o intelectual, así como la utilización de información del interior de la empresa o procedente de clientes y publicaciones científicas para llevar a cabo las innovaciones, siendo todos los coeficientes positivos. Sin embargo, la contratación por parte de la empresa de personal dedicado a actividades de I+D interna influye negativamente, lo cual contradice las conclusiones alcanzadas por autores como Busom (2000), Blanes y Busom (2004) o García y Madrid (2008), entre otros, para los que el número de empleados está estrechamente relacionado con el esfuerzo en I+D. Pero el signo negativo puede explicarse por el hecho de que, si se trata de una empresa que desempeña tareas innovadoras de forma habitual, puede llegar un momento en que aumentar el personal que se dedique exclusivamente a actividades de I+D, ya no incremente la capacidad de generar ideas para nuevos proyectos.

Si en vez de incremental la innovación de productos es radical, los factores que influirán positivamente en la decisión de la empresa sobre si llevar a cabo o no tareas innovadoras vuelven a ser, el haber desarrollado previamente actividades de I+D interna o haber introducido innovaciones en el mercado, así como la solicitud y uso de patentes u otros métodos de protección, en línea con lo propuesto por Kaiser (2004), la utilización de información interna o procedente de los clientes y de conferencias y exposiciones para desarrollar actividades de innovación y, por último, la cooperación con OPI's de su país a la hora de desarrollar actividades innovadoras. En este caso, la influencia negativa la ejerce la cuantía que la empresa haya gastado en I+D interna lo cual, en principio, puede no resultar lógico pero podría justificarse, al igual que ocurría con el personal de I+D a la hora de llevar a cabo innovaciones de producto incrementales, por el hecho de que, a partir de cierto umbral, ampliar el gasto en I+D interna, deja de favorecer el desarrollo de innovaciones por parte de la empresa. No obstante esta relación negativa es bastante débil porque el coeficiente es prácticamente nulo (0'002).

Cuando la innovación consiste en la implantación de procesos de producción, métodos de distribución o actividades de apoyo, los factores que influyen positivamente en el desempeño innovador de la empresa son que la empresa forme parte de un grupo de empresas [García y Madrid (2008)], que no se limite a vender sus productos en el mercado autonómico o nacional sino que exporte a otros países de la UE, que tenga una experiencia previa en I+D por haber adquirido maquinaria, equipos y hardware o software avanzados y la utilización de información interna o procedente de proveedores, conferencias, exposiciones, revistas y publicaciones científicas o Asociaciones profesionales y sectoriales para llevar a cabo innovaciones de procesos. Por otro lado, negativamente afectan el Personal que la empresa contrate para llevar

a cabo actividades de I+D o el personal cualificado (al contrario de lo que propone Kaiser en 2004), la solicitud de títulos de propiedad industrial o intelectual, así como la utilización de información procedente de Centros Tecnológicos para llevar a cabo las innovaciones. De nuevo, la interpretación del signo negativo se explica porque, si la empresa ya tiene unas determinadas características, el hecho de incrementar según que actuaciones o según qué parámetros, no tiene el porqué afectar a su desempeño innovador.

A la hora de llevar a cabo innovaciones organizativas, influye positivamente la existencia de un departamento de Control de Calidad que haya realizado actividades de I+D interna, el haber solicitado títulos de propiedad industrial o intelectual y la utilización como fuentes de información para las actividades a los Clientes, Consultores del sector o información procedente de conferencias y exposiciones.

Si la innovación consiste en la implementación de nuevas estrategias o conceptos comerciales, el desempeño innovador de la empresa dependerá, positivamente, de si vende sus productos en otros países de la UE, si cuenta con un departamento de Marketing que haya realizado actividades de I+D interna, si ha introducido innovaciones en el mercado o ha realizado actividades de Diseño u otros preparativos para producción y / o distribución, o si ha utilizado información de Clientes o de Exposiciones y conferencias para llevar a cabo las actividades innovadoras. En este caso, la relación negativa la muestra la existencia de un departamento de I+D que haya realizado actividades de I+D interna aunque esta relación, además de ser muy discreta, puede estar cubierta por la existencia del departamento de marketing, que es el que centraliza las innovaciones comerciales.

Como vemos, sea cual sea la innovación llevada a cabo por la empresa, es importante el efecto de las actividades para la innovación tecnológica que la empresa haya realizado con el objetivo de obtener productos o procesos mejorados, la solicitud de títulos de propiedad industrial o intelectual, así como las fuentes de las que las empresas extraen información para llevar a cabo nuevos proyectos de innovación o, incluso, para complementar proyectos de innovación en curso son importantes, lo cual está en línea con las conclusiones de investigadores como Chandler (1962), Ansoff (1965), Kaiser (2004), Lundvall y Borrás (2005), Dosi (1988) o Rothwell (1994) entre otros.

En cuanto al poder explicativo del modelo, la R^2 de Nagelkerke indica que los modelos propuestos explican entre un 23'6% (innovación comercial) y un 82'3% (innovación de procesos) de la variación de la variable dependiente en cada caso. Se trata de valores aceptables dado que, de nuevo, hay que tener en cuenta que el desempeño innovador de las empresas depende de otras muchas variables que no se han considerado en la investigación por no disponer de información para la muestra, tales como la capacidad financiera y dificultad para obtener financiación [Bond et al. (1999), Hall (2002), Cincera (2003), Blanes y Busom (2004) o García y Madrid (2008)], la propensión importadora [Almus y Czarnitzki (2003)], percepción por parte de la empresa de la evolución del mercado [Papaconstantinou y Polt (1997)], la exportación y/o importación de tecnología [Hussinger (2003) o Herrera y Heijs (2007)].

Tabla V.3.1. Coeficientes de regresión β de los análisis de regresión con la variable “Características de las empresas” como variable predictora y el “Desempeño innovador” como variable dependiente

Variable independiente: Características de las empresas	Variable dependiente											
	Innovación de producto	Innovación de producto Incremental	Innovación de producto Radical	Innovación de procesos	Innovación organizativa	Innovación comercial						
Características de la empresa												
Empresa de nueva creación	23,027 ns	5,569 ***										
La empresa forma parte de un grupo de empresas				0,695 **								
Cifra de negocios												
Tamaño (Número de empleados)												
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado autonómico												
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado nacional												
La empresa vendió bienes o servicios en otros países de la UE				0,728 **		0,322 *						
La empresa vendió bienes o servicios en todos los demás países												
Mercado												
Propensión exportadora												
Indicadores tecnológicos												
Personal de I+D		-0,030 *		-0,053 **								
Personal cualificado				-0,011 *								
Personal de I+D cualificado												
Gastos en I+D interna			-0,002 *									
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados												
La empresa cuenta con un Dpto. que ha realizado activid. de I+D interna:												
De I+D						-0,886 *						
De Diseño												
De Producción												
Técnico												
De Control de Calidad					1,146 ***							
De Marketing						1,036 *						
De Informática												
Otros												
Desarrollo de actividades de I+D interna		0,834 ***	0,833 ***									
Adquisición de I+D (I+D externa)												
Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados				2,617 ***								
Adquisición de otros conocimientos externos para innovación (no incluido en I+D)												
Formación interna o externa de su personal												
Introducción de innovaciones en el mercado	4,021 ***	1,538 ***	1,961 ***			0,547 *						
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución (no incluido en I+D)						1,011 *						
Solicitud de patentes, registro de dibujos o modelos industriales, registro de marcas, reclamo de derechos de autor		0,553 **	0,573 *	-0,587 *	0,880 ***	1,203 ***						
Fuentes de información para actividades de innovación:												
Fuente de información Interna		0,289 ***	0,489 ***	0,728 ***		0,243 ***						
Fuentes del Mercado: Proveedores				0,525 ***								
Fuentes del Mercado: Clientes	0,660 ***	0,368 ***	0,302 *		0,215 **							
Fuentes del Mercado: Consultores					0,311 **							
Fuentes Institucionales: OPIs												
Fuentes Institucionales: CCTT				-0,362 *								
Otras Fuentes: Conferencias, Exposiciones, ...			0,303 **	0,384 *	0,323 ***	0,325 ***						
Otras Fuentes: Revistas y Publicaciones científicas		0,356 ***		0,362 *								
Otras Fuentes: Asociaciones Profesionales y Sectoriales				0,522 *								
Actitud cooperativa para actividades de innovación												
Con Otras empresas de su mismo grupo de su país												
Con Otras empresas de su mismo grupo de otros países												
Con Proveedores de su país												
Con Proveedores de otros países												
Con Clientes de su país												
Con Clientes de otros países												
Con Competidores u otras empresas del sector de su país												
Con Competidores u otras empresas del sector de otros países												
Con Consultores o institutos privados de I+D de su país												
Con Consultores o institutos privados de I+D de otros países												
Con Universidades u otros centros de enseñanza superior de su país												
Con Universidades u otros centros de enseñanza superior de otros países												
Con OPIs de su país												
Con OPIs de otros países												
Con CCTT de su país												
Con CCTT de otros países												
R2 Cox & Snell y R2 Nagelkerke	0,328	0,525	0,275	0,471	0,172	0,442	0,601	0,823	0,197	0,281	0,130	0,238

*** p<0'001; ** p<0'01; *p<0'05

Fuente: Elaboración propia

V.4. Modelo de mediación de las características de las empresas en la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador.

Una vez contrastadas las hipótesis sobre la relación existente entre los diferentes grupos de variables, y tal cual se ha comentado previamente, en esta investigación vamos a tratar de evaluar el rol mediador de determinadas características estructurales y organizativas de las empresas e indicadores de su dinámica innovadora, en la relación entre la obtención de subvenciones por parte de las empresas, y su desempeño innovador. En este caso contrastaremos las hipótesis H4 (a, b y c).

Para contrastar el rol mediador de las características de las empresas en la relación entre la obtención subvenciones europeas, nacionales o regionales por parte de las empresas y el desempeño innovador, llevaremos a cabo el análisis de mediación propuesto por Judd y Kenny (1981) y Baron y Kenny (1986), utilizando un modelo causal.

Desde que Baron y Kenny (1986) sentaran las bases teórico-aplicadas de este modelo, muchos autores han recurrido a sus principales postulados para llevar a cabo el análisis del efecto indirecto de algunas variables, cuyo impacto parece ser eclipsado por la influencia de otras variables, denominadas mediadoras, perdiendo el poder predictor que originariamente tenían de manera directa. De hecho, este análisis de mediación es un método que ha sido empleado en numerosas investigaciones de diferentes ámbitos, fundamentalmente en áreas de la Psicología Social como la evaluación de programas de prevención, pero es igualmente aplicable a todo tipo de estudios, tanto experimentales como correlacionales [Collins, Graham y Flaherty (1998)]¹⁰⁸.

A pesar de que el método propuesto por Baron y Kenny (1986) es el procedimiento de análisis de mediación más utilizado y aceptado actualmente, se ha advertido de las limitaciones y se han propuesto modelos alternativos para llevar a cabo el análisis de mediación [Collins, Graham y Flaherty (1998); MacKinnon et al. (2007); Shrout y Bolger (2002)]. Se ha argumentado que el método de Baron y Kenny presenta limitaciones en su poder estadístico, y que tiene la posibilidad de pasar por alto efectos reales, aunque en cambio es poco susceptible a errores tipo I [Herting (2002); MacKinnon et al. (2002)]. También se ha argumentado que puede resultar sesgado en muestras pequeñas [Shrout y Bolger (2002)].

Sin embargo, el tamaño de la muestra utilizada en este estudio (1.673 empresas) y la significatividad de los resultados, no dejan duda del efecto de mediación.

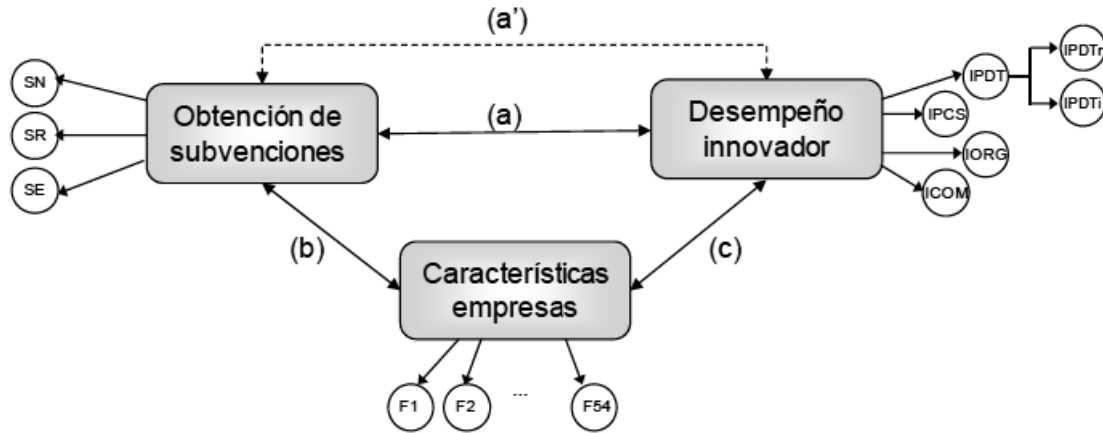
La función mediadora representa, según Baron y Kenny (1986) “el mecanismo generador a través del cual la variable independiente es capaz de influir en las variables dependientes de interés”. En al presente investigación se comparan las funciones mediadoras de 56 factores característicos de las empresas, en la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador de las empresas. Por tanto, para llevar a cabo el análisis de mediación, de forma independiente para las diferentes subvenciones incluidas en esta investigación que puede obtener la empresa, así como para las diferentes variables que se han considerado para medir el desempeño innovador de las empresas, comprobaremos que se cumplen los cuatro pasos que se proponen en el mencionado análisis y que se detallan posteriormente.

De este modo, el modelo de mediación completa sólo asocia la obtención de subvenciones (europeas, nacionales o regionales, por separado) a las características de la empresa, y estas a su vez, al desempeño innovador, esto es, la obtención de subvenciones por si solo no influye en el desempeño innovador de las empresas sino que es necesario tener en cuenta las características de las empresas para analizar su desempeño innovador. Además de lo anterior, el modelo de mediación parcial añade un path extra desde la obtención de subvenciones (europeas, nacionales o regionales, por separado) al desempeño innovador, de modo que la mediación será parcial si finalmente se llega a la conclusión de que la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador es directa.

¹⁰⁸ Para más información acerca de las diferentes aplicaciones para las que se ha utilizado este mismo modelo ver Pape y Arias (2000); Ramos (2000); Barrera y Vargas (2005); Jiménez, Musito y Murgui (2006); Sainz (2006); Cordero (2007); Sineiro y Paz (2007); Espinosa (2008); Fernández, Carrera, Páez, y Sánchez (2008); Becerra, Briñol y Horcajo (2009); Benítez (2009), entre otros.

En la figura V.4.1. se presenta el modelo de investigación propuesto.

Figura V.4.1. Medición del efecto mediador de las características de las empresas entre la “Obtención de subvenciones” por parte de las empresas y su “Desempeño innovador”



Fuente: Elaboración propia

Para contrastar la hipótesis de mediación establecida, seguiremos los pasos que Baron y Kenny (1986) sugieren para evaluar si una variable media completamente una determinada relación, algunos de los cuales se corresponden con las hipótesis previamente contrastadas:

(1) Relación entre la “Obtención de subvenciones” y el “Desempeño innovador”

En una primera ecuación debemos regresar la variable dependiente en la independiente y se ha de observar que la variable independiente afecta a la dependiente. Se ha de demostrar que la “Obtención de subvenciones” está correlacionada con el “Desempeño innovador”, de modo que variaciones en el “Desempeño innovador” estén significativamente predichas según la empresa obtenga o no subvenciones. Se estimará y contrastará la existencia de coeficientes o path (a) entre la “Obtención de subvenciones” (como *variable predictora*) y el “Desempeño innovador” (como *variable predictiva* o *variable criterio*). Este paso nos permitirá contrastar la existencia de un efecto entre ambas variables, que puede ser mediado.

Este análisis se realiza por tanto distinguiendo entre el tipo de subvención obtenida por la empresa, según se consideren las subvenciones europeas, nacionales o autonómicas, y la medición del desempeño innovador a través de las innovaciones de producto –radicales o incrementales–, las innovaciones de proceso, organizativas o de comercialización respectivamente.

Este paso se corresponde con el contraste de las hipótesis H1 de la investigación, cuyos resultados (Tabla V.1.1.1.) nos muestran que:

- La obtención de subvenciones regionales y nacionales permanecen como variables predictoras del desempeño innovador medido como innovación de productos, innovación de productos incremental, innovación de productos radical, innovación organizativa e innovaciones de comercialización.

Por tanto, pondremos a prueba un modelo mediacional para la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador, que tendrá como variable predictora la obtención por parte de las empresas de financiación pública procedente de las comunidades autónomas y de la Administración General del Estado y como variable dependiente, las innovaciones llevadas a cabo por las empresas en productos –radicales e incrementales–, organizativas y de comercialización.

- Cuando la innovación es de procesos, además de las subvenciones regionales y nacionales, también las subvenciones europeas predicen significativamente el desempeño innovador de las empresas.

Será pues pertinente examinar el papel mediador de las diferentes características de las empresas, en la relación entre la obtención de subvenciones regionales, nacionales y europeas y el desempeño innovador de las empresas.

(2) Relación entre la “Obtención de subvenciones” y los factores propuestos como mediadores

En este caso hay que regresar el factor mediador en la variable independiente para comprobar que, efectivamente, la variable independiente afecta a los factores mediadores. Se ha de demostrar por tanto que la “Obtención de subvenciones” está relacionada significativamente con los factores propuestos como mediadores, estimando y probando para ello coeficientes (**b**) entre la “Obtención de subvenciones” (como *variable predictora*) y las “Características de las Empresas” (como *variable criterio*). Este paso básicamente implica el tratamiento de la *variable mediadora* como si fuera una *variable resultado*.

Los coeficientes de regresión estandarizados o coeficientes β de esta regresión se recogen en la tabla V.1.4.1.

Se puede observar que existe una relación entre la obtención de subvenciones y prácticamente todas las características de las empresas y, además, esta relación es positiva y estadísticamente significativa en la mayoría de los casos. Esto implica que la obtención de un tipo de subvención u otra puede influir en las decisiones de la empresa a la hora de decidir los mercados a los que dirigirá sus productos o servicios; su apuesta por los recursos humanos, cualificados o no; las decisiones de la empresa a la hora de llevar a cabo según qué tipo de actividades de I+D; la solicitud de algún título de protección industrial o intelectual; acudir a unas fuentes de información u otras; o en la decisión de colaborar con según qué agentes del sistema de innovación. Las únicas variables a las que no afecta ninguna de las dimensiones regional, nacional o europea de las subvenciones, son si la empresa es de nueva creación, la venta de sus productos o servicios en el mercado autonómico, el número de empleados y el llevar a cabo actividades de I+D consistentes en diseño, otros preparativos para producción y /o distribución.

Tabla V.4.1. Coeficientes de regresión β de los análisis de regresión con la variable “Obtención de subvenciones” como variable predictora y las “Características de las empresas” como variables dependientes

Variable dependiente: Características de las empresas	Variable independiente			R2 Cox & Snell	R2 Nagelkerke	R2
	Obtención de Subvenciones regionales	Obtención de Subvenciones nacionales	Obtención de Subvenciones europeas			
Características de la empresa						
Empresa de nueva creación	-	-	-	0,000	0,000	
La empresa forma parte de un grupo de empresas	-	0,468 *	-	0,002	0,004	
Cifra de negocios	0,060 *	0,031 ns	0,068 **			0,009
Tamaño (Número de empleados)	0,776 ns	20,116 ns	48,694 ns			0,003
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado autonómico	-	-	-	0,000	0,000	
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado nacional	0,894 *	0,796 *	-	0,009	0,015	
La empresa vendió bienes o servicios en otros países de la UE	-	0,720 ***	-	0,007	0,010	
La empresa vendió bienes o servicios en todos los demás países	-	0,793 ***	-	0,007	0,012	
Mercado						
Propensión exportadora	0,203 ns	6,292 ***	18,218 ***			0,052
Indicadores tecnológicos						
Personal de I+D	1,386 ***	4,023 ***	-0,337 ns			0,054
Personal cualificado	1,195 ns	6,820 ***	-0,882 ns			0,107
Personal de I+D cualificado	0,331 ***	0,499 ***	2,308 ***			0,071
Gastos en I+D interna	1,590 ns	50,319 ***	-14,434 ns			0,023
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados						
La empresa cuenta con un Dpto. que ha realizado activid. de I+D interna:						
De I+D	1,034 **	1,630 ***	1,980 *	0,024	0,101	
De Diseño	1,024 **	1,200 ***	-	0,013	0,051	
De Producción	1,540 ***	1,238 ***	-	0,039	0,102	
Técnico	1,333 ***	1,377 ***	-	0,038	0,083	
De Control de Calidad	1,206 ***	1,212 ***	-	0,019	0,085	
De Marketing	1,759 ***	-	-	0,006	0,054	
De Informática	0,971 *	-	-	0,003	0,014	
Otros	1,583 *	-	-	0,002	0,036	
Desarrollo de actividades de I+D interna	1,652 ***	1,400 ***	-	0,063	0,119	
Adquisición de I+D (I+D externa)	1,622 ***	1,106 ***	-	0,046	0,123	
Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados	1,038 ***	1,832 ***	-	0,088	0,106	
Adquisición de otros conocimientos externos para innovación (no incluido en I+D)	1,469 *	-	-	0,003	0,032	
Formación interna o externa de su personal	1,034 *	-	-	0,005	0,019	
Introducción de innovaciones en el mercado	1,109 ***	1,258 ***	-	0,022	0,084	
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución (no incluido en I+D)	-	-	-	0,000	0,000	
Solicitud de patentes, registro de dibujos o modelos industriales, registro de marcas, reclamo de derechos de autor	0,788 ***	-	-	0,008	0,014	
Fuentes de información para actividades de innovación:						
Fuente de información Interna	1,585 ***	1,623 ***	0,728 ns			0,159
Fuentes del Mercado: Proveedores	1,282 ***	1,313 ***	1,097 *			0,159
Fuentes del Mercado: Clientes	1,070 ***	1,179 ***	0,530 ns			0,134
Fuentes del Mercado: Competidores	1,211 ***	0,859 ***	0,814 *			0,143
Fuentes del Mercado: Consultores	1,021 ***	0,847 ***	0,442 ns			0,147
Fuentes Institucionales: Universidades	0,717 ***	0,763 ***	0,822 ***			0,140
Fuentes Institucionales: OPIs	0,775 ***	0,697 ***	0,844 ***			0,161
Fuentes Institucionales: CCTT	0,670 ***	0,769 ***	0,508 *			0,165
Otras Fuentes: Conferencias, Exposiciones, ...	1,026 ***	1,076 ***	0,657 ns			0,119
Otras Fuentes: Revistas y Publicaciones científicas	0,898 ***	0,906 ***	0,570 ns			0,118
Otras Fuentes: Asociaciones Profesionales y Sectoriales	0,624 ***	0,741 ***	0,406 ns			0,107
Actitud cooperativa para actividades de innovación						
Con Otras empresas de su mismo grupo de su país	1,184 *	2,180 ***	2,531 **	0,017	0,179	
Con Otras empresas de su mismo grupo de otros países	-	2,116 ns	4,715 ***	0,011	0,325	
Con Proveedores de su país	-	0,910 *	2,750 ***	0,011	0,043	
Con Proveedores de otros países	-	1,989 ***	-	0,008	0,056	
Con Clientes de su país	1,510 **	1,653 **	-	0,010	0,101	
Con Clientes de otros países	2,406 **	2,888 ***	-	0,017	0,318	
Con Competidores u otras empresas del sector de su país	0,991 ns	1,228 *	-	0,008	0,042	
Con Competidores u otras empresas del sector de otros países	-	-	4,419 ***	0,004	0,146	
Con Consultores o institutos privados de I+D de su país	1,759 ***	-	-	0,006	0,054	
Con Consultores o institutos privados de I+D de otros países	-	-	3,724 ***	0,003	0,078	
Con Universidades u otros centros de enseñanza superior de su país	-	1,401 **	3,544 ***	0,015	0,107	
Con Universidades u otros centros de enseñanza superior de otros países	-	-	5,741 ***	0,014	0,362	
Con OPIs de su país	-	2,894 ***	2,167 ns	0,011	0,170	
Con OPIs de otros países	-	2,116 ns	4,715 ***	0,011	0,325	
Con CCTT de su país	2,028 ***	1,447 **	-	0,018	0,141	
Con CCTT de otros países	-	-	4,419 ***	0,004	0,146	

*** p<0'001; ** p<0'01; *p<0'05

Fuente: Elaboración propia

(3) Relación entre los “Factores mediadores” y el “Desempeño innovador”

La influencia de los “Factores mediadores” sobre el “Desempeño innovador” debe ser significativa, esto es, plantearemos una serie de ecuaciones de regresión donde el “Desempeño innovador” de las empresas se predice a partir de las diferentes dimensiones de las “Características de las empresas”. Para ello, controlando el efecto de la “Obtención de subvenciones” en la ecuación de regresión, estimamos y contrastamos coeficientes (c) entre los “Factores mediadores” y el “Desempeño innovador”.

Esta regresión se corresponde con el contraste de la hipótesis H3 de la investigación, cuyos resultados se recogen en la Tabla V.1.3.1. y que, como hemos visto, reflejan que, el que la empresa cuente con determinadas características, predice el tipo de innovación que llevará a cabo la empresa.

(4) El efecto mediador de las “Características de las empresas” en la relación entre la “Obtención de subvenciones” y el “Desempeño innovador”

Una vez comprobado que el desempeño innovador de las empresas depende de la procedencia de la financiación pública a la que puede acceder la empresa y de según qué tipo de características de las empresas, veamos cuáles de estas últimas tienen un efecto mediador.

Este último paso coincide en Incorporar o añadir al paso (3) un vínculo directo entre la “Obtención de subvenciones” y el “Desempeño innovador”. Queremos medir si la “Obtención de subvenciones” está correlacionada con el “Desempeño innovador”, controlando el efecto de los “Factores mediadores” en la ecuación de regresión. En cada caso, se tendrán en cuenta las variables entre las que ha existido una relación significativa, de modo que se contrastarán modelos mediacionales para la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador, tomando como variables mediadoras las que estén relacionadas significativamente con la “Obtención de subvenciones” y el “Desempeño innovador”.

Si el modelo de mediación es válido, para Baron y Kenny (1986), el efecto de la variable independiente en la dependiente debe ser menor en la última ecuación que en la planteada en primer lugar; la mediación perfecta ocurre si la variable independiente deja de influir cuando se introduce el mediador en la ecuación, de modo que la influencia de la variable independiente sobre la variable dependiente desaparece totalmente en presencia de la variable supuestamente mediadora. Esto es, la *mediación es perfecta* cuando la relación entre la “Obtención de subvenciones” y el “Desempeño innovador” deja de ser significativa, al controlar el efecto de la variable mediadora sobre el “Desempeño innovador”. Asimismo, la *mediación es parcial* cuando el valor absoluto de la relación entre la “Obtención de subvenciones” y el “Desempeño innovador” baja, a pesar de que la relación entre ellas siga siendo significativa. Por tanto, deberemos estimar (a') de modo que, existirá una mediación entre todas las variables, si $a' < a$, mediación que será total si $a' = 0$.

En las tabla V.1.4.2. se reflejan los coeficientes de regresión estandarizados o coeficientes β de los resultados de la regresión de estos modelos mediacionales.

Tabla V.4.2. El efecto mediador de las “Características de las empresas” entre la “Obtención de subvenciones” y el “Desempeño innovador”. Coeficientes de regresión β

Variable independiente: Obtención de Subvenciones y Características de las empresas	Variable dependiente								
	Innovación de producto			Innovación de producto Incremental			Innovación de producto Radical		
	Region.	Nacion.	UE	Region.	Nacion.	UE	Region.	Nacion.	UE
Obtención de Subvenciones									
Obtención de Subvenciones regionales	0,000			0,000			0,000		
Obtención de Subvenciones nacionales		0,000			-0,566 *			0,000	
Obtención de Subvenciones europeas			-			-			-
Factores Mediadores									
Características de la empresa									
Empresa de nueva creación			-						
La empresa forma parte de un grupo de empresas									
Cifra de negocios									
Tamaño (Número de empleados)									
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado autonómico									
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado nacional									
La empresa vendió bienes o servicios en otros países de la UE									
La empresa vendió bienes o servicios en todos los demás países									
Mercado									
Propensión exportadora									
Indicadores tecnológicos									
Personal de I+D									
Personal cualificado									
Personal de I+D cualificado									
Gastos en I+D interna									-0,002 ns
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados									
La empresa cuenta con un Dpto. que ha realizado activid. de I+D interna:									
De I+D									
De Diseño									
De Producción									
Técnico									
De Control de Calidad									
De Marketing									
De Informática									
Otros									
Desarrollo de actividades de I+D interna				0,515 **	0,599 **	-	0,775 **	0,836 ***	-
Adquisición de I+D (I+D externa)									
Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados									
Adquisición de otros conocimientos externos para innovación (no incluido en I+D)									
Formación interna o externa de su personal									
Introducción de innovaciones en el mercado	3,868 ***	3,868 ***		1,363 ***	1,436 ***	-	1,786 ***	1,827 ***	-
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución (no incluido en I+D)									
Solicitud de patentes, registro de dibujos o modelos industriales, registro de marcas, reclamo de derechos de autor				0,487 *			0,521 *		-
Fuentes de información para actividades de innovación:									
Fuente de información Interna				0,304 ***	0,324 ***	-	0,504 ***	0,502 ***	-
Fuentes del Mercado: Proveedores									
Fuentes del Mercado: Clientes	0,914 ***	0,914 ***		0,354 ***	0,352 ***	-	0,291 *	0,273 *	-
Fuentes del Mercado: Competidores									
Fuentes del Mercado: Consultores									
Fuentes Institucionales: Universidades									
Fuentes Institucionales: OPFs									
Fuentes Institucionales: CCTT									
Otras Fuentes: Conferencias, Exposiciones, ...							0,305 **	0,318 **	-
Otras Fuentes: Revistas y Publicaciones científicas				0,307 ***	0,325 ***	-			
Otras Fuentes: Asociaciones Profesionales y Sectoriales									
Actitud cooperativa para actividades de innovación									
Con Otras empresas de su mismo grupo de su país									
Con Otras empresas de su mismo grupo de otros países									
Con Proveedores de su país									
Con Proveedores de otros países									
Con Clientes de su país									
Con Clientes de otros países									
Con Competidores u otras empresas del sector de su país									
Con Competidores u otras empresas del sector de otros países									
Con Consultores o institutos privados de I+D de su país									
Con Consultores o institutos privados de I+D de otros países									
Con Universidades u otros centros de enseñanza superior de su país									
Con Universidades u otros centros de enseñanza superior de otros países									
Con OPFs de su país							2,090 **	2,090 **	-
Con OPFs de otros países									
Con CCTT de su país									
Con CCTT de otros países									
R2 Nagelkerke	0,450	0,450	-	0,384	0,383	-	0,423	0,430	-

*** p<0'001; ** p<0'01; *p<0'05

Fuente: Elaboración propia

Tabla V.4.2. El efecto mediador de las “Características de las empresas” entre la “Obtención de subvenciones” y el “Desempeño innovador”. Coeficientes de regresión β (cont.)

Variable independiente: Obtención de Subvenciones y Factores Mediadores	Variable dependiente								
	Innovación de procesos			Innovación organizativa			Innovación comercial		
	Region.	Nacion.	UE	Region.	Nacion.	UE	Region.	Nacion.	UE
Obtención de Subvenciones									
Obtención de Subvenciones regionales	0,000			0,000			0,429 *		
Obtención de Subvenciones nacionales		0,000			0,000			0,000	
Obtención de Subvenciones europeas			0,000			-			-
Factores Mediadores									
Características de la empresa									
Empresa de nueva creación									
La empresa forma parte de un grupo de empresas		0,572 *							
Cifra de negocios									
Tamaño (Número de empleados)									
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado autonómico									
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado nacional									
La empresa vendió bienes o servicios en otros países de la UE		0,570 **						0,384 *	
La empresa vendió bienes o servicios en todos los demás países									
Mercado									
Propensión exportadora									
Indicadores tecnológicos									
Personal de I+D	-0,062 ***	-0,049 **							
Personal cualificado		-0,013 *							
Personal de I+D cualificado									
Gastos en I+D interna									
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados									
La empresa cuenta con un Dpto. que ha realizado activid. de I+D interna:									
De I+D									
De Diseño									
De Producción									
Técnico									
De Control de Calidad				1,146 ***	1,169 ***	-			
De Marketing									
De Informática									
Otros									
Desarrollo de actividades de I+D interna									
Adquisición de I+D (I+D externa)									
Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados	2,439 ***	2,604 ***							
Adquisición de otros conocimientos externos para innovación (no incluido en I+D)									
Formación interna o externa de su personal									
Introducción de innovaciones en el mercado							0,942 ***	1,050 ***	
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución (no incluido en I+D)									
Solicitud de patentes, registro de dibujos o modelos industriales, registro de marcas, reclamo de derechos de autor	-0,529 *			0,860 ***		-	1,241 ***		
Fuentes de información para actividades de innovación:									
Fuente de información Interna	0,686 ***	0,704 ***							
Fuentes del Mercado: Proveedores	0,519 ***	0,557 ***	1,242 ***						
Fuentes del Mercado: Clientes				0,215 **	0,218 **	-			
Fuentes del Mercado: Competidores									
Fuentes del Mercado: Consultores				0,311 ***	0,348 ***	-			
Fuentes Institucionales: Universidades									
Fuentes Institucionales: OPÍs									
Fuentes Institucionales: CCTT		-0,353 *	0,891 ***						
Otras Fuentes: Conferencias, Exposiciones, ...	0,506 ***	0,490 ***		0,323 ***	0,324 ***	-	0,484 ***	0,513 ***	
Otras Fuentes: Revistas y Publicaciones científicas	0,000	0,000							
Otras Fuentes: Asociaciones Profesionales y Sectoriales	0,522 **	0,633 ***							
Actitud cooperativa para actividades de innovación									
Con Otras empresas de su mismo grupo de su país									
Con Otras empresas de su mismo grupo de otros países									
Con Proveedores de su país									
Con Proveedores de otros países									
Con Clientes de su país									
Con Clientes de otros países									
Con Competidores u otras empresas del sector de su país									
Con Competidores u otras empresas del sector de otros países									
Con Consultores o institutos privados de I+D de su país									
Con Consultores o institutos privados de I+D de otros países									
Con Universidades u otros centros de enseñanza superior de su país									
Con Universidades u otros centros de enseñanza superior de otros países									
Con OPÍs de su país									
Con OPÍs de otros países									
Con CCTT de su país									
Con CCTT de otros países									
R2 Nagelkerke	0,812	0,818	0,706	0,281	0,262	-	0,208	0,208	

*** p<0'001; ** p<0'01; *p<0'05

Fuente: Elaboración propia

INNOVACIÓN DE PRODUCTO

La relación directa entre la obtención de subvenciones regionales y nacionales y el desempeño innovador medido como innovación de producto fue positiva y significativa ($\beta = 1'296$, $\beta = 1'265$, en ambos casos $p < 0'001$, respectivamente) (Tabla V.1.1.), de modo que la obtención de subvenciones regionales y nacionales fomenta el desarrollo por parte de la empresa de innovaciones de producto. Esto demuestra que existe un efecto entre ambas variables que puede ser mediado.

Si las variables a introducir en el análisis son la obtención de subvenciones regionales y nacionales y las características de la empresa, se pueden observar las relaciones en la tabla V.4.1. Por otra parte, en la tabla V.3.1. se observa que el desarrollo de innovaciones de producto, está relacionada significativamente con la introducción de innovaciones en el mercado y la información procedente de los Clientes para realizar actividades de innovación.

Ahora bien, cuando se controla en la regresión el efecto de las características de la empresa que han resultado estar relacionadas significativamente con la obtención de subvenciones y el desempeño innovador, la relación directa entre la obtención de subvenciones regionales y nacionales y el desarrollo de innovaciones de producto desaparece ($\beta = 0$). Estos resultados indican por tanto un patrón de mediación completa de las características de las empresas sobre la relación entre la obtención de subvenciones regionales y nacionales y el desempeño innovador medido como innovación de producto.

INNOVACIÓN DE PRODUCTO INCREMENTAL

La obtención de subvenciones regionales y nacionales han resultado ser predictores significativos del desarrollo por parte de la empresa de innovaciones de producto incrementales ($\beta = 1'058$, $\beta = 0'857$, con $p < 0'001$ en ambos casos) (Tabla V.1.1.), lo que indica que la obtención de subvenciones regionales y nacionales fomenta las innovaciones de producto incrementales. Analicemos pues si las características de las empresas pueden mediar este efecto.

En las tablas V.4.1. y V.3.1. se recogen los resultados de la regresión cuando se ha analizado la relación entre la obtención de subvenciones regionales y nacionales y las características de la empresa por una parte, o las características de la empresa y las innovaciones de producto incrementales por otra.

Cuando se controla el efecto de las características de la empresa en la regresión (tan solo de aquellas que han resultado estar relacionadas significativamente con la obtención de subvenciones y el desempeño innovador), la relación directa entre la obtención de subvenciones regionales y nacionales y las innovaciones de producto incrementales desaparece ($\beta = 0$ y $\beta = -0'559$ con $p < 0'05$), lo que indica una mediación completa de las características de las empresas sobre la relación entre la obtención de subvenciones regionales y nacionales y las innovaciones de producto incrementales.

INNOVACIÓN DE PRODUCTO RADICAL

El desarrollo de innovaciones de producto radicales resultó estar relacionado positiva y significativamente con la obtención de subvenciones regionales y nacionales y el desempeño innovador medido como desarrollo de innovaciones de de producto radicales ($\beta = 1'397$, $\beta = 1'355$, con $p < 0'001$, respectivamente) (Tabla V.1.1.). Medimos por tanto si este efecto entre ambas variables puede ser mediado por las características de las empresas.

Asimismo, observamos de nuevo en las tablas V.4.1. y V.3.1. los resultados de las relaciones entre la obtención de subvenciones regionales y nacionales y las características de la empresa por una parte, o las características de la empresa y el desarrollo de innovaciones de producto radicales por otra, respectivamente.

La obtención de subvenciones regionales y nacionales deja de predecir el desarrollo de innovaciones de producto radicales al controlar el efecto de las características de la empresa en la regresión (tan solo las relacionadas significativamente con la obtención de subvenciones y las innovaciones de producto radicales), pues sus coeficientes β pasan a ser 0. De nuevo, las características de la empresa median completamente la influencia que la obtención de

subvenciones regionales y nacionales tiene en las empresas a la hora de desarrollar innovaciones de producto radicales.

INNOVACIÓN DE PROCESOS

Cuando la empresa lleva a cabo la innovación en sus procesos de producción, influyen positivamente la obtención de subvenciones regionales y nacionales pero también la obtención de subvenciones de la UE ($\beta = 1'845$, $\beta = 2'293$ y $\beta = 2'067$, con $p < 0'001$ en todos los casos) (Tabla V.1.1.).

Observamos por tanto en las tablas V.4.1. y V.3.1. cuál es la relación entre la obtención de subvenciones regionales, nacionales y europeas y las características de la empresa y la existencia relación entre las características de la empresa y el desarrollo de innovaciones de proceso.

De nuevo, al controlar el efecto de las características de la empresa en la regresión (las relacionadas significativamente con la obtención de subvenciones y el desarrollo de innovaciones de procesos), la relación directa entre la obtención de subvenciones (independientemente de su procedencia) y las innovaciones de procesos desaparece ($\beta = 0$) de modo que, de nuevo, podemos afirmar que las características de las empresas median completamente la influencia que la obtención de subvenciones puede tener sobre el desempeño innovador de las empresas.

INNOVACIÓN ORGANIZATIVA

En este caso, también se puede observar en la Tabla V.1.1. que la obtención de subvenciones regionales y nacionales influye positiva y significativamente en el desarrollo por parte de las empresas de innovaciones en su estructura organizativa, aunque con una menor intensidad que para otro tipo de innovaciones ($\beta = 0'956$ y $\beta = 0'859$, con $p < 0'001$ en ambos casos).

Volvemos a analizar la relación entre la obtención de subvenciones regionales y nacionales y las características de la empresa en la tabla V.4.1., mientras que en la tabla V.3.1. vemos que el desarrollo de innovaciones organizativas presenta una relación positiva y estadísticamente significativa con la existencia en la empresa de un departamento de Control de Calidad que haya realizado actividades de I+D interna, el haber solicitado patentes, registrado dibujos o modelos industriales o marcas o haber reclamado derechos de autor, así como la utilización de información procedente de los Clientes, Consultores, Conferencias o Exposiciones para el desarrollo de actividades de innovación.

La obtención de subvenciones deja de tener efecto alguno en el desarrollo de innovaciones organizativas, al controlar el efecto de las características de la empresa en la regresión (las relacionadas significativamente con la obtención de subvenciones y el desarrollo de innovaciones organizativas), puesto que los coeficientes son todos nulos ($\beta = 0$) de modo que, también para el desarrollo de innovaciones organizativas, podemos afirmar que las características de las empresas median completamente la influencia de la obtención de subvenciones sobre el desempeño innovador de las empresas.

INNOVACIÓN COMERCIAL

Cuando la empresa lleva a cabo innovaciones comerciales, vuelve a ser latente la influencia positiva de la obtención de subvenciones regionales y nacionales ($\beta = 1'119$ y $\beta = 0'881$, siendo el p-valor menor que 0'001) (Tabla V.1.1.).

Según los resultados de la tabla V.3.1., el que la empresa venda sus productos en otros países de la UE, que cuente con un departamento de Marketing que haya realizado actividades de I+D interna, el haber introducido innovaciones en el mercado o haber llevado a cabo un diseño o cualquier otro preparativo para producción y/o distribución, la solicitud de títulos de propiedad industrial o intelectual, así como la utilización de la información procedente de Conferencias y Exposiciones para actividades de innovación, favorecen significativamente el desarrollo de innovaciones comerciales en la empresa; por el contrario, si la empresa cuenta con un departamento de I+D que haya realizado actividades de I+D interna, esta relación es negativa.

Analizamos asimismo la relación entre la obtención de subvenciones regionales y nacionales y las características de la empresa en la tabla V.4.1.

También en este caso, la obtención de subvenciones regionales y nacionales deja de ser un buen indicador de que las empresa va a desarrollar innovaciones comerciales, al controlar el efecto de las características de la empresa en la regresión (como siempre, tan solo las relacionadas significativamente con la obtención de subvenciones y las innovaciones comerciales), dado que el β pasa a tener un menor valor en el caso de las subvenciones regionales y pasa a ser 0 si la financiación procede de la Administración Central, lo que nos indica, de nuevo, que podemos apoyar la hipótesis de la mediación completa de las características de la empresa en el efecto que la obtención de subvenciones nacionales puede tener en las empresas cuando deciden desarrollar innovaciones comerciales, mediación que es parcial en la relación con las subvenciones regionales.

Por tanto, vemos que en todos los casos las características de las empresas median la relación que puede existir entre la obtención de financiación pública por parte de las empresas y su desempeño innovador, siendo diferentes las características estructurales u organizativas e indicativas de su dinámica innovadora que, en la empresa, van a condicionar el desempeño innovador de las empresas, según la innovación que decida llevar a cabo.

Además, en todos los casos los valores que se han obtenido de la R2 de Nagelkerke han sido superiores (entre un 20'8% y un 81'8%), lo que indica una mejora considerable de la capacidad de predicción del modelo.

VI. CONCLUSIONES Y ANÁLISIS DE RESULTADOS. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se procederá a interpretar el estudio realizado, con el objetivo de analizar los resultados alcanzados, así como delimitar claramente los límites e implicaciones de la investigación.

Para ello, haremos un repaso del planteamiento propuesto para la realización del estudio, así como de los resultados de los análisis estadísticos realizados para, finalmente, exponer una conclusión general de la investigación llevada a cabo, así como posibles vías para seguir profundizando en el tema.

Como se ha podido comprobar en apartados anteriores, numerosos estudios presentan una relación significativa entre la obtención de subvenciones, el desempeño innovador de las empresas y las características estructurales y organizativas e indicativas de la dinámica innovadora de las empresas. Ahora bien, no se han encontrado investigaciones que relacionen todas las variables consideradas en el presente trabajo; investigaciones que distingan para España entre las diferentes formas de medir el desempeño innovador; trabajos que distingan entre la actuación de distintos niveles de gobierno y de sus efectos sobre la innovación empresarial; o investigaciones que contrasten empíricamente el rol mediador que las características de las empresas pueden tener en la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador, y todo ello particularizado para las empresas del sector de Artes Gráficas, Edición y Reprografía en España.

La realización de este trabajo de investigación se plantea para contrastar empíricamente el rol mediador de características estructurales y organizativas de las empresas, así como indicadores de su dinámica innovadora, en la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España.

VI.1. Datos utilizados. El contexto de la investigación: el sector de Artes Gráficas, Edición y Reprografía

VI.1.1. Características generales del sector

Los datos empleados en el estudio provienen de la “*Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las empresas*” realizada por el INE en 2006¹⁰⁹, para un total de 1.673 empresas a nivel nacional¹¹⁰ que han desarrollado actividades innovadoras durante el periodo 2005 - 2006, identificadas con las secciones 21 y 22 de la CNAE-93¹¹¹ (Artes Gráficas, Edición y Reprografía), 271 (16’20%) de las cuales obtuvieron subsidios a la innovación procedentes de la Administración Central, del Gobierno Regional y de Otros Organismos¹¹².

Este análisis se ha complementado con entrevistas personalizadas con expertos del sector y empresarios, con los que se ha contactado a través del Clúster de la industria Gráfica de la Comunidad Valenciana, CIGCV, entrevistas que han permitido contrastar los resultados y aportar información adicional referente a la situación concreta de las empresas de la industria

¹⁰⁹ En el momento en que se inicia la investigación, los últimos datos disponibles en el INE son los de 2006.

¹¹⁰ Como ya se ha indicado en apartados anteriores, en un principio se pretendía realizar la investigación de forma general para las empresas del sector gráfico a nivel nacional y particularizar la investigación para las empresas de la Comunidad Valenciana. No obstante, el estudio se ha limitado al nivel nacional porque los datos adquiridos al INE no permitían distinguir entre Comunidades Autónomas, alegando motivos de confidencialidad. Ahora bien, aunque la investigación no se centra en la Comunidad Valenciana, dado que el doctorado lo realizo en la Universidad Politécnica de Valencia, me ha parecido interesante particularizar parte de la investigación en esta comunidad.

¹¹¹ Clasificación Nacional de Actividades Económicas establecida en 1993.

¹¹² Bajo la clasificación de Otros Organismos se encuentran principalmente subsidios procedentes de la Unión Europea.

gráfica, tanto en el momento en el que se circunscribe la investigación, como en el momento actual.

La investigación se centra en el sector de Artes Gráficas por ser un sector importante en el tejido industrial de la geografía española, como se deduce del que su aportación en términos económicos al conjunto de la actividad manufacturera, es muy importante. De hecho, la producción del sector gráfico en España supuso en 2007 algo más del 3% del PIB a precios de mercado, lo que es un claro indicador de la importancia que el sector tiene en el tejido industrial español.

En cuanto a la estructura empresarial del sector gráfico español, en 2007 llega a estar compuesto por más de 27.800 empresas, que representan casi un 1% de la totalidad de empresas activas registradas en el DIRCE, y más de un 11% de las empresas de la totalidad de la industria nacional. Se trata asimismo de un sector muy atomizado, de modo que hay muchas empresas pero de tamaño reducido, lo cual es una característica común a los sectores tradicionales. Un 87'15% de las empresas en España son pymes familiares que tienen menos de 10 empleados, porcentaje que llega al 97'95% si consideramos empresas de hasta 50 trabajadores. Es más, un porcentaje importante de empresas no cuenta con más de 1 ó 2 empleados, estando integrado el propio empresario en los propios procesos productivos.

La realidad del sector gráfico queda evidenciada por una compleja situación, en la que los continuos cambios de orden tecnológico, económico, cultural y político crean un escenario de permanente complejidad. Asimismo, la actividad del sector viene fuertemente marcada por la amplia variedad de productos demandados, con la peculiaridad de que el producto gráfico no lo inventan las empresas gráficas, sino que es demandado por el cliente según sus necesidades, lo que obliga a las empresas a adaptar de forma prácticamente continua su know-how a los nuevos productos que, cada vez más frecuentemente, demanda el cliente, así como a una continua diversificación de su proceso de producción, con todo lo que ello conlleva.

La industria gráfica presenta una estructura sectorial en general poco intensiva en conocimiento lo que, junto a una estructura empresarial en la que predominan básicamente microempresas y pequeñas y medianas empresas de carácter familiar, dificulta el desarrollo de ciertas capacidades, como las comerciales y de marketing, logísticas, financieras, de estrategia de localización y de I+D+I, que son claves en la actual economía globalizada y del conocimiento. Además la pequeña dimensión, característica de gran parte de las empresas del sector, hace que carezcan tanto de las fuentes internas como de las redes externas, necesarias para un acceso fácil tanto al conocimiento, como a las aptitudes, las tecnologías o la financiación, factores todos ellos de los que depende la innovación¹¹³.

Sin embargo, la industria de las Artes Gráficas es una industria inmersa en continuos cambios y con una presencia cada vez mayor de las nuevas tecnologías. Se trata de un sector flexible y en el que ciertas empresas apuestan por la innovación, como lo demuestra el hecho de que, en la última década, haya sufrido una importante transformación debido, especialmente, a la implantación de nuevas tecnologías en el proceso de producción, que han supuesto un adelanto en técnicas y mejoras de producción para conseguir una mayor versatilidad y accesibilidad, así como mejoras en cuanto a tiempos, calidades o tipologías de productos. De hecho, del total de empresas que conforman la muestra de la presente investigación, el 36'58% de las empresas han declarado haber llevado a cabo innovaciones de procesos, frente al 29'35% que han desarrollado innovaciones organizativas, 19'19% innovaciones de producto o 13'81% innovaciones comerciales.

Resulta lógico que el mayor porcentaje de innovaciones llevadas a cabo se corresponda con las innovaciones de procesos, pues el sector de las Artes Gráficas lo constituyen diversos subsectores los cuales, en mayor o menor medida, utilizan nuevas tecnologías en sus procesos de producción, desde el principio de la cadena, hasta el final de la misma, con la puesta del producto en el mercado.

¹¹³ Como indican García y Madrid (2008), son las empresas de mayor tamaño, las empresas que desarrollan estrategias orientadas hacia la innovación y las empresas del sector industrial las que tienen una mayor propensión a solicitar una ayuda financiera. Las grandes empresas están mucho más familiarizadas con estos esquemas y tienen más posibilidades de beneficiarse de elementos como la investigación o la colaboración.

Es más, en el marco socioeconómico actual se está observando un proceso de integración de capacidades en las empresas. Básicamente, las medianas empresas del subsector de impresión están integrando procesos que antes cubrían las empresas de pre-impresión, lo cual les lleva a redefinir sus procesos para asumir las actividades de pre-impresión y adecuarlas a su proceso productivo. Todo esto justifica que la mayor parte de las innovaciones hayan consistido en la implantación de nuevos procesos de producción, pues las empresas son más flexibles a la hora de incorporar nuevas tecnologías, sobretudo informáticas; sin embargo, como hemos visto, la innovación de producto es menos habitual porque las empresas no tienen tanta flexibilidad para adaptarse a los continuos cambios que se están observando en la demanda, debido a que no suelen tener unas dinámicas de innovación establecidas ni un criterio innovador que les permita adaptarse con mayor facilidad a esos nuevos productos que está demandando el entorno, productos que son cada vez más personalizados y exigen plazos de entrega, en lo general, muy cortos.

La industria gráfica es un sector en el que las empresas destinan parte de sus beneficios a mejorar las técnicas de producción, adquiriendo tecnología incorporada en nuevos materiales (nuevos compuestos químicos) o introduciendo la informática y la robótica en sus máquinas y procesos, lo que ha supuesto además la automatización de muchas tareas, hasta entonces más tradicionales, dando lugar a un mejor producto con menores costes económicos, reduciendo el tiempo y aumentando la producción. Esto se refleja en que aproximadamente el 21 % de las empresas ha adquirido maquinaria, equipos y hardware o software avanzados (básicamente relacionados con equipos de impresión digital), destinados a la producción de productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa, así como en el 12'49% de las empresas, que han llevado a cabo en el mismo seno de la organización trabajos creativos destinados a aumentar el volumen de conocimientos y su empleo, para idear productos y procesos nuevos o mejorados, o el 6'22% de las empresas que han optado por adquirir esta I+D a otras organizaciones u organismos públicos o privados de investigación. Sin embargo, destaca el hecho de que muy pocas empresas han manifestado haber adquirido patentes o licencias.

Resulta indiscutible por tanto que la actualización tecnológica constituye un elemento indispensable para la competitividad de las empresas del sector. Pero se ha de entender por actualización tecnológica todos los procesos de renovación dentro de la empresa, que afectan no sólo a la componente de recursos productivos, sino también y de manera muy significativa a lo que constituye la organización de la empresa ya sea en sus aspectos productivos, gestión de recursos humanos, formación, etc.

VI.1.2. Dinámica innovadora del sector

Ahora bien, también es cierto que no todas las empresas del sector tienen una predisposición a la innovación, cuando lo ideal sería una constante en este sentido. La innovación empresarial es por tanto una asignatura pendiente para muchas empresas del sector gráfico español que, lejos de mostrar una actitud adecuada para aprender a innovar, se aferran a sus procedimientos tradicionales; en algunas empresas se sigue trabajando con un alto nivel de improvisación, de modo que no están sujetas al análisis y la planificación; o incluso hay empresas que, ante los cambios sociales y económicos, aplican estrategias basadas en la reflexión. Y no hay que olvidar que la incorporación en el proceso de producción de nuevas tecnologías ha de ser acorde a la capacidad innovadora de la empresa, pues las nuevas inversiones van a requerir una adaptación del proceso, la gestión y la organización de la empresa, así como que el personal de la empresa adquiera formación adicional, lo cual también se ha podido comprobar que lo llevan a cabo muy pocas empresas (el 3'29% concretamente).

Algunas situaciones que pueden explicar la motivación o desmotivación de un comportamiento innovador por parte de las empresas del sector, en su mayoría de reducida dimensión, podrían ser: la falta de recursos por parte de la pyme (Laforet y Tann, 2006); la escasa formación en temas de innovación (Tushman y Nadler, 1986); su capacidad tecnológica (Jordá, 2005); el contacto con agentes externos (Sánchez et al., 2003); la comunicación con clientes y proveedores (Santamaría y Rialp, 2007), con universidades, centros tecnológicos y de investigación (González, 2002); o la concentración de actividades, ya que su actividad productiva se focaliza en pocos productos (García, 2004).

Asimismo, sería muy importante para las empresas contar con un departamento de I+D, pero la mayoría no tienen un volumen suficiente como para crear departamentos de I+D, que requieren un elevado número de profesionales, siendo por tanto más característicos en empresas de mayor tamaño. Tan solo el 3'11% de las empresas de la muestra ha declarado contar con un departamento de I+D que haya realizado actividades de I+D interna, frente al 7'23% o el 6'63% que cuentan con un departamento Técnico y de Producción respectivamente, en los que si se han desarrollado actividades de I+D interna. Y, en la misma línea, tan solo un 12'49% de las empresas cuenta con personal de I+D y, únicamente, el 9'74% de las empresas, cuentan con personal de I+D cualificado.

Estas características propias de la cultura organizativa (y más concretamente la organización de la I+D interna de la empresa) y el nivel de formación de los empresarios y del personal de las empresas, son una de las principales barreras para la aplicación de la innovación en la industria gráfica lo que, en ocasiones, constituye un obstáculo importante a la hora de implantar una cultura innovadora, pues no sólo incide en la capacidad para realizar internamente actividades innovadoras, sino también en la predisposición de las empresas a cooperar para favorecer la innovación, así como en su capacidad de adaptación a las nuevas exigencias de la demanda.

Por otra parte, conviene indicar que las empresas de la industria gráfica, al igual que ocurre con la mayoría de sectores a nivel nacional, parecen innovar principalmente reaccionando a estímulos externos (exigencias de los clientes, presión de los competidores), y no tanto como consecuencia de su iniciativa de explotar nuevas oportunidades. El objetivo final de la innovación es aumentar o mantener la cuota de mercado a partir de la diversificación del producto principal, con una presencia menor de motivaciones como la apertura de nuevos mercados o la obtención de ventajas derivadas de una pronta presencia en nuevos subsectores.

Por todo ello, en primer lugar y antes de intentar que las empresas gráficas introduzcan la innovación en sus estrategias empresariales, habría que crear en los empresarios el convencimiento real de la necesidad de la innovación, tanto para asegurar la supervivencia de la empresa, como para optimizar sus posibilidades de generar beneficios de forma sostenible en el tiempo. Es necesario que consideren el esfuerzo innovador como otro proceso que hay que gestionar y rentabilizar y evitar así que la innovación sea desordenada, discontinua y esporádica. Sólo así se podrá gestionar mejor el proceso innovador y el conocimiento adquirido.

Es necesario asimismo que las empresas del sector gráfico vean en la innovación una herramienta ante el cambio, una forma de adaptarse de manera constante al contexto social y económico y, sobretodo, es necesario que sean conscientes de que las iniciativas innovadoras permiten responder de manera inteligente, creativa y diferente a las nuevas oportunidades de negocio. Han de tener siempre presente la innovación y el cambio tecnológico para intentar incrementar la productividad del trabajo pues, como hemos visto, se trata de un sector en el que, tradicionalmente, la productividad no alcanza niveles muy altos.

El sector gráfico ha de intentar desarrollar una actividad cada vez más intensa en conocimiento como apuesta de futuro, y no sólo aprovechando la financiación pública que ofrece la administración europea, nacional o regional para el desarrollo de actividades innovadoras sino también, mediante un mayor dinamismo que le permita afrontar retos tecnológicos e intentando aprovechar las conexiones existentes con las Universidades y los Institutos Tecnológicos, que ofrecen gran variedad de servicios y programas específicos para la realización conjunta de proyectos innovadores en todos los campos, los cuales pueden permitir desarrollar nuevos productos y aumentar la competitividad de las empresas del sector gráfico¹¹⁴.

En este sentido los Institutos Tecnológicos, cuyo enfoque está en la puesta a punto de nuevas soluciones para la industria a través de la aplicación de las tecnologías existentes y no en el desarrollo de nuevas tecnologías, realizan proyectos de I+D, desarrollan nuevos productos,

¹¹⁴ Los argumentos a favor de la cooperación como medio para compartir los costes y riesgos derivados de las actividades de I+D han sido ampliamente tratados en la literatura [Cassiman y Veugelers (2002), Veugelers y Cassiman (2005), Busom y Fernández- Ribas (2008)].

prestan servicios como formación, ensayos o asesoramiento tecnológico, auditorías de proceso y participan en la puesta en marcha de iniciativas empresariales innovadoras.

Por su parte, las universidades cuentan asimismo con parques, institutos y departamentos, centrados en la investigación, la generación de conocimiento y su transferencia, que contribuyen a fomentar la innovación con carácter empresarial.

Pero si observamos las empresas de la muestra, tan solo un 1'49% de las empresas ha declarado haber cooperado con CCTT (un 1'32% si nos limitamos a CCTT nacionales), porcentaje que alcanza un 1'79% si los agentes son Universidades u otros centros de enseñanza superior.

Ahora bien, aunque se ha comprobado que la actitud cooperativa de las empresas ha resultado ser un factor importante para las empresas del sector gráfico a la hora de acceder a la financiación pública de las actividades de innovación (destacando la cooperación con clientes de otros países o con OPI's del país), también se ha podido comprobar que la relación entre la actitud cooperativa y el desempeño innovador no resulta significativa en muchos casos, destacando únicamente la cooperación con universidades de otros países, cuando la innovación ha sido organizativa o en productos, o con OPI's si la innovación ha consistido en introducir en el mercado productos nuevos o mejorados significativamente.

VI.1.3. La financiación pública de la innovación en el sector

Centrándonos en el acceso a la financiación pública por parte de las empresas del sector de las Artes Gráficas, llama la atención el escaso porcentaje de empresas que han declarado haber obtenido financiación pública para el desarrollo de actividades innovadoras. Concretamente, los porcentajes de empresas que han accedido a subvenciones regionales, nacionales y europeas es de un 9'44%, 6'10% y 0'66% respectivamente.

Han accedido mayormente a subvenciones regionales por ser estas subvenciones las que, teniendo en cuenta la reducida dimensión de las empresas, les ofrecen menores complicaciones a la hora de formalizar las solicitudes, por considerarlas más próximas y con trámites menos estrictos y complicados. Seguidamente, las empresas han declarado haber obtenido financiación de la Administración Central para el desarrollo de actividades innovadoras aunque en menor medida, por considerar que los procesos de evaluación son más selectivos, requieren asimismo un análisis previo y una preparación más estricta de los proyectos seleccionados, conllevan trámites más costosos en cuanto a tiempo y dinero y, en algunas ocasiones, exigen incluso la cooperación de las pymes con otras empresas o entidades. Y, como es obvio, es muy escaso el porcentaje de empresas que han accedido a la financiación de organismos internacionales, programas que requieren una elevada calidad científica y técnica de las propuestas presentadas y requieren la colaboración transnacional entre empresas e instituciones de investigación de diferentes países miembros de la Unión Europea o de terceros países, con la complejidad que ello añade a la preparación de las propuestas y que hace que las empresas de Artes Gráficas, en su mayoría de reducida dimensión, no suelen considerar a la hora de plantearse obtener financiación adicional para la ejecución de determinados proyectos.

Las empresas deberían intentar visualizar las ventajas que podría suponer una mayor participación en programas nacionales o internacionales de financiación de la innovación, pues permiten el acceso a nuevas herramientas financieras en forma de subvención a fondo perdido, a nuevas tecnologías y conocimientos estratégicos de socios que de otra forma no podrían conseguir, les permite estar presentes en nuevos mercados y áreas geográficas y, en el caso de los programas internacionales, les permitiría además estar dentro del contexto investigador europeo.

VI.2. Planteamiento de hipótesis. Resultados.

El presente trabajo ha consistido, en primer lugar, en contrastar hasta qué punto la obtención de subvenciones, regionales, nacionales o europeas, influye en el desempeño innovador de las empresas españolas del sector de las Artes Gráficas (hipótesis H1) puesto que, numerosas investigaciones, demuestran que el acceso a las ayudas públicas puede suponer un incremento del nivel de inversión empresarial de las empresas en actividades innovadoras, puesto que las empresas suelen encontrar dificultades a la hora de encontrar financiación para desarrollar proyectos innovadores.

Seguidamente, se ha investigado qué características estructurales y organizativas e indicativas de la dinámica innovadora de las empresas pueden afectar a la probabilidad de que las empresas accedan a la financiación pública (hipótesis H2).

Además, puesto que se considera que el desarrollo de actividades innovadoras por parte de las empresas no depende únicamente de que cuenten con los fondos necesarios, sino también de la gestión, organización y estructura de las empresas, se ha considerado necesario analizar también cómo afectan dichas características de las empresas, en su decisión y posibilidad de llevar a cabo actividades de I+D+I (hipótesis H3).

Finalmente, puesto que se considera que la relación entre la obtención de subvenciones por parte de las empresas de Artes Gráficas de España y su desempeño innovador, puede verse afectada por las características estructurales y organizativas e indicativas de la dinámica innovadora de las empresas de las empresas, se ha planteado una última hipótesis para evaluar el rol mediador que tales características de las empresas pueden desempeñar en dicha relación, distinguiendo además el tipo de innovación desempeñada por la empresa según se trate de innovación de producto, innovación de producto radical o incremental, innovación de proceso, introducción de innovaciones organizativas y de comercialización (hipótesis H4).

VI.2.1. Impacto de las subvenciones en el desempeño innovador de las empresas (H1)

Tal y como se puede observar en la tabla A1.1. del Anexo I, el 9'4%, 6'1% y 0'7% de las empresas declararon haber recibido subvenciones regionales, nacionales y europeas respectivamente.

Llama la atención por tanto, el escaso porcentaje de empresas del sector que han declarado haber obtenido financiación pública para el desarrollo de actividades innovadoras¹¹⁵.

Esta escasa participación de las empresas de la muestra puede ser explicada, fundamentalmente, por el hecho de que se trata de un sector con una excesiva atomización y, en línea con las aportaciones de Herrera y Nieto (2005), podríamos enumerar, básicamente, dos razones. En primer lugar, la mayoría de los programas ofrece ayudas a aquellas empresas que realizan actividades innovadoras formalizadas en proyectos de I+D, dejando fuera un amplio abanico de actividades no menos importantes. Esto indica que se benefician principalmente empresas con proyectos de innovación bien articulados [Heijs, (2001)]. La segunda razón tiene que ver con la escasa capacidad de gestión de las pequeñas empresas, la falta de tiempo y recursos para informarse sobre ayudas estatales y la escasa experiencia y conocimiento sobre la presentación de las solicitudes, lo cual puede dificultar su acceso a los subsidios [Almus y Czarnitzky, (2003)]. De hecho, varias empresas se manifiestan reacias a participar en los programas de ayuda, por su desconocimiento o la excesiva burocratización de los trámites.

Asimismo, cada vez son más frecuentes los programas que ofrecen a las empresas préstamos a interés reducido en vez de subvenciones a fondo perdido lo cual, hoy por hoy, no resulta muy atractivo para las empresas que no logran identificar que los préstamos subvencionados constituyen, de forma indirecta, una "subvención a fondo perdido", pues suponen para la empresa la disponibilidad de unos fondos a costes muy reducidos.

¹¹⁵ A la hora de analizar la participación de las empresas en los diferentes programas que ofrecen las administraciones, hay que tener en cuenta que, con los datos disponibles, no ha sido posible separar los efectos de la "no petición" y de la "no concesión".

Como vemos, las empresas han participado mayormente en los programas autonómicos. Este ámbito tiene para las empresas la ventaja de la proximidad y que suelen ser programas que les resultan más asequibles, tanto en cuanto al seguimiento de los trámites, como en lo referente a la comprensión de los diferentes programas y sus requisitos, así como en lo referente a la formalización de la solicitud. Ahora bien, un inconveniente de estos programas radica en que cada vez son menos los fondos con los que las autonomías cuentan para proveer las líneas de subvención regionales, y es cada vez más frecuente la oferta de préstamos subvencionados en vez de subvenciones a fondo perdido, por lo que es necesario que las empresas busquen alternativas.

A la financiación nacional acceden menos empresas por desconocimiento; por la falta de capacidad o medios propios para gestionar los correspondientes procedimientos administrativos; porque consideran que son más selectivos y estrictos; porque requieren una rigurosa planificación anticipada de los proyectos e inversiones a llevar a cabo y se precisa una mayor estructuración de los mismos; porque exigen determinados baremos que la mayoría de empresas gráficas no cumplen; y porque entienden que tienen un elevado componente de autoselección, fenómeno por el que gran parte de las empresas no acuden a las correspondientes convocatorias nacionales por decisión propia.

La participación en programas internacionales, básicamente en el Programa Marco de la UE, es prácticamente nula, lo cual podría explicarse, además de por el desconocimiento que las empresas tienen de las características y reglas de participación en estos programas y la amplia y elevada burocratización inherente a los diferentes planes que contemplan, por la dificultad para la mayoría de las empresas de participar como líderes en la primera línea de actividad, debido al reducido tamaño de la gran mayoría de las empresas. En este caso la gestión es compleja y se exige la creación de consorcios con empresas de varios países miembro, así como una altísima calidad científica y técnica de las propuestas presentadas, lo que implica trabajar en él con mucha anticipación antes de la convocatoria.

Además, su participación en estos programas no suele estar ligada directamente a la actividad de la empresa, sino que se hace para obtener un prestigio que les facilite una posterior participación en programas nacionales o regionales o, incluso, para tener acceso a fondos que destinar al desarrollo de actividades innovadoras, lo que condiciona a la baja la eficiencia de la subvención. De hecho, la mayoría de empresas de la industria gráfica que participan en programas internacionales de financiación de actividades innovadoras declaran que, en todo caso, les interesa participar como socios, desempeñando un papel fundamentalmente de usuario final de la tecnología.

En relación con el acceso a la financiación pública de las actividades innovadoras, según se desprende del análisis de los datos de la tabla AI.1. del Anexo I, el porcentaje de empresas que ha recibido subvención es, en todos los casos, mayor para las empresas que han desarrollado algún tipo de innovación; sin embargo, más del 90% de las empresas que no han obtenido subvenciones de este tipo, no han desarrollado actividades innovadoras.

Como era previsible, esta primera hipótesis planteada ha encontrado soporte empírico para la financiación de procedencia regional y nacional, ya que la estimación realizada, recogida en la tabla V.1.1.1., nos ha permitido comprobar que, mientras la influencia de las subvenciones europeas es nula en el desempeño innovador de las empresas, la obtención de subvenciones regionales es mejor predictor de la intención de llevar a cabo innovaciones de producto – radicales o incrementales–, innovaciones organizativas o de comercialización. Sin embargo, si el desempeño Innovador llevado a cabo por la empresa se materializa en innovaciones de proceso, es la obtención de subvenciones nacionales la que afecta mayormente a la empresa a la hora de decidir si llevar a cabo o no actividades innovadoras, seguida de la obtención de subvenciones europeas; en este caso, el acceso a subvenciones regionales es lo que menos influye en la decisión de la empresa de introducir innovaciones de procesos.

VI.2.2. Relación entre la obtención de subvenciones y las características de las empresas (H2)

En las tablas AI.2. del Anexo I y en el epígrafe V.2. se recoge un análisis de qué características presentan las empresas que acceden a la financiación pública.

Las principales conclusiones del análisis univariante nos permiten afirmar, por una parte, que las empresas que pertenecen a un grupo tienen mayores opciones de acceder a subvenciones nacionales, mientras que el riesgo de no obtener subvenciones regionales o europeas es el mismo para empresas que formen o no parte de un grupo. Se confirma asimismo que las empresas exportadoras tienen un mayor acceso a las subvenciones nacionales o europeas.

En lo que respecta a la experiencia previa en actividades de I+D y la organización interna de la empresa, estos aspectos han resultado ser significativos en la mayoría de los casos para las empresas a la hora de facilitar su acceso a la financiación pública, pues una dirección y planificación de la actividad innovadora, aumenta la posibilidad de acceder a los subsidios.

Y, obviamente, la actitud cooperativa de las empresas, ha resultado ser también un factor importante al determinar el acceso de las empresas a la financiación pública, pues la administración prima la cooperación con otros agentes del sistema de innovación. Del mismo modo que la obtención de información de Universidades, OPI's o Centros Tecnológicos.

Destaca asimismo que los valores medios de variables relacionadas con aspectos como el tamaño de la empresa, su cifra de ventas, los gastos en I+D interna, personal de I+D y personal con titulación superior, han resultado ser siempre superiores para las empresas que han obtenido subvenciones, a excepción del Personal de I+D con titulación superior de la plantilla de la empresa o el importe de los gastos en I+D interna y otras actividades de innovación, para medir su relación con la obtención de subvenciones regionales y nacionales o europeas respectivamente.

La mayoría de las características citadas, que facilitan el acceso de las empresas de Artes Gráficas a la financiación pública para el desarrollo de actividades innovadoras, ya hemos visto en el apartado anterior que no son especialmente frecuentes en el sector a nivel nacional. Son básicamente microempresas y pequeñas y medianas empresas de carácter familiar y que, consecuentemente, no suelen formar parte de un grupo; o empresas que suelen vender sus productos mayormente en el mercado regional o, como mucho, en el mercado nacional; además es muy escaso el porcentaje de empresas que han declarado haber cooperado con CCTT, OPIs o Universidades; o también suele ser frecuente el que, como consecuencia de su reducido tamaño, no suelen contar con personal con titulación superior ni invertir en la formación de sus trabajadores. Todos estos aspectos, entre otros, se ha observado que resultan determinantes a la hora de acceder a la financiación pública, lo cual puede explicar en parte que los porcentajes de empresas que han obtenido subsidios para el desarrollo de actividades innovadoras, sean tan discretos.

Cuando se ha planteado el análisis de regresión entre estos dos conjuntos de variables, los resultados revelan que las características de la empresa que predicen la obtención de subvenciones son diferentes según la procedencia de los fondos públicos. La obtención de subvenciones regionales depende de que la empresa cuente con un departamento de producción que haya realizado actividades de I+D interna, la adquisición de I+D o de maquinaria, equipos y software o hardware avanzados, el haber utilizado como fuentes de información para las actividades de innovación de la empresa información de dentro de la empresa, información procedente de competidores de su misma rama de actividad o de centros tecnológicos y la cooperación con clientes de otros países.

Sin embargo, las características que predicen el acceso de la empresa a subvenciones nacionales son su propensión exportadora, el Personal de I+D de su plantilla, la adquisición de maquinaria, equipos y software o hardware avanzados, la utilización de fuentes internas de información para las actividades de innovación o información procedente de centros tecnológicos, así como la cooperación con otras empresas de su mismo grupo radicadas en España.

Si las subvenciones a las que opta la empresa son las de la UE, tan sólo influirá en su obtención el acudir a los competidores para obtener información que le permita desarrollar

actividades de innovación, así como el cooperar con otros proveedores nacionales o Universidades de otros países.

Por tanto, en ningún caso el modelo estimado considera la influencia de factores como el tamaño de la empresa, su edad o la obtención de títulos de propiedad industrial e intelectual.

VI.2.3. Relación entre las características de las empresas y su desempeño innovador (H3)

A continuación, mediante el contraste de la H3, se analiza la relación entre el “Desempeño innovador” y las “Características de las empresas” (tablas A1.3 del Anexo I y epígrafe V.3.).

En este caso, sea cual sea la innovación llevada a cabo por la empresa, es importante el efecto de las actividades para la innovación tecnológica que la empresa haya realizado con el objetivo de obtener productos o procesos mejorados, la solicitud de títulos de propiedad industrial o intelectual, así como las fuentes de las que las empresas extraen información para llevar a cabo nuevos proyectos de innovación o, incluso, para complementar proyectos de innovación en curso.

Distinguiendo según el tipo de innovación llevado a cabo, el que las empresas lleven a cabo innovaciones de producto depende, tan solo, de según haya introducido o no innovaciones en el mercado y de si, para llevar a cabo actividades innovadoras, se basan en información proporcionada por clientes de su sector, observándose en ambos casos una relación positiva.

Ahora bien, si la innovación de producto llevada a cabo es incremental, intervienen más factores: el que la empresa sea de nueva creación, su experiencia previa en actividades de I+D formalizada en el desarrollo de actividades de I+D interna o la introducción de innovaciones en el mercado, la solicitud de títulos de propiedad industrial o intelectual, así como la utilización de información del interior de la empresa o procedente de clientes y publicaciones científicas para llevar a cabo las innovaciones, siendo todos los coeficientes positivos. Sin embargo, la contratación por parte de la empresa de personal dedicado a actividades de I+D interna influye negativamente.

Si en vez de incremental la innovación de productos es radical, los factores que influirán positivamente en la decisión de la empresa sobre si llevar a cabo o no tareas innovadoras vuelven a ser, el haber desarrollado previamente actividades de I+D interna o haber introducido innovaciones en el mercado, así como la solicitud y uso de patentes u otros métodos de protección, la utilización de información interna o procedente de los clientes y de conferencias y exposiciones para desarrollar actividades de innovación y, por último, la cooperación con OPI's de su país a la hora de desarrollar actividades innovadoras. En este caso, la influencia negativa la ejerce la cuantía que la empresa haya gastado en I+D interna.

Se observa por tanto que cuando se trata de innovaciones de producto, sea como sea la innovación llevada a cabo, existe una relación positiva con la utilización de información procedente de los clientes. Y es que, como ya se ha apuntado previamente, una de las peculiaridades del sector es que el producto gráfico no lo inventan las empresas gráficas, sino que es demandado por el cliente según sus necesidades, lo que hace que la gama de productos demandados sea muy amplia. Por tanto, según cuál sea la información que la empresa obtiene de los clientes, podrá desarrollar unos productos u otros con un mayor o menor componente innovador, lo que está además relacionado con el que la empresa pueda llegar a introducir innovaciones en el mercado, variable para la cual, también ha resultado positiva y significativa la relación.

Cuando la innovación consiste en la implantación de procesos de producción, métodos de distribución o actividades de apoyo, los factores que influyen positivamente en el desempeño innovador de la empresa son que la empresa forme parte de un grupo de empresas, que no se limite a vender sus productos en el mercado autonómico o nacional sino que exporte a otros países de la UE, que tenga una experiencia previa en I+D por haber adquirido maquinaria, equipos y hardware o software avanzados y la utilización de información interna o procedente de proveedores, conferencias, exposiciones, revistas y publicaciones científicas o Asociaciones profesionales y sectoriales para llevar a cabo innovaciones de procesos.

Ya se ha comentado que la industria gráfica es una industria en la que se suceden continuos cambios y en las que están continuamente presentes las nuevas tecnologías, lo que lleva a

algunas de las empresas a implantar nuevas tecnologías en el proceso de producción (como muestra la relación positiva existente con la adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados), para mejorar la eficiencia y eficacia de su proceso de producción y conseguir una mayor versatilidad, motivo por el cual las innovaciones en el proceso productivo han resultado ser las más habituales.

Sin olvidar, como ya se ha comentado previamente, que las empresas gráficas son más flexibles a la hora de introducir innovaciones en sus procesos (mediante la incorporación de nuevas tecnologías –básicamente informáticas y relacionadas con la impresión digital– o nuevos materiales –básicamente compuestos químicos–), pero no pueden adaptarse con tanta “facilidad” a los nuevos productos que continuamente demandan los clientes, más personalizados y con plazos de entrega, por lo general, muy cortos. Como así lo justifica el 36’58% de empresas que han declarado haber introducido innovaciones en su proceso de producción, frente al 19’19% que han introducido productos nuevos o con mejoras significativas.

Ahora bien, el que sean básicamente microempresas y pequeñas y medianas empresas de carácter familiar, dificulta el desarrollo de ciertas capacidades y hace que carezcan tanto de las fuentes internas como de las redes externas, necesarias para un acceso fácil tanto al conocimiento, como a las aptitudes, las tecnologías o la financiación, factores todos ellos de los que depende la innovación. Prueba de ello puede ser el que haya resultado existir una relación positiva entre el desempeño de innovaciones de proceso y el que la empresa pertenezca a un grupo, pues esto permitirá a la empresa aprovechar las complementariedades que surgen al unificar los diferentes conocimientos de las empresas del grupo a la hora de ejecutar actividades innovadoras. Y en este mismo sentido, tiene cierta importancia el que las empresas acudan a sus proveedores, a asociaciones profesionales o sectoriales, o a revistas y conferencias, para extraer información que les permita llevar a cabo nuevas innovaciones en sus procesos productivos o, incluso, para complementar proyectos de innovación en curso.

Por otro lado, se observa una relación negativa con el personal que la empresa contrate para llevar a cabo actividades de I+D o el personal cualificado, la solicitud de títulos de propiedad industrial o intelectual, así como la utilización de información procedente de Centros Tecnológicos para llevar a cabo las innovaciones. Esta relación negativa podría explicarse por el hecho de que, si la empresa ya presenta una cierta estructura y dinámica innovadora, el hecho de incrementar según qué actuaciones o parámetros, no ha de influir necesariamente en su desempeño innovador.

A la hora de llevar a cabo innovaciones organizativas, influye positivamente la existencia de un departamento de Control de Calidad que haya realizado actividades de I+D interna, el haber solicitado títulos de propiedad industrial o intelectual y la utilización como fuentes de información para las actividades a los Clientes, Consultores del sector o información procedente de conferencias y exposiciones.

Si la innovación consiste en la implementación de nuevas estrategias o conceptos comerciales, el desempeño innovador de la empresa dependerá, positivamente, de si vende sus productos en otros países de la UE, si cuenta con un departamento de Marketing que haya realizado actividades de I+D interna, si ha introducido innovaciones en el mercado o ha realizado actividades de Diseño u otros preparativos para producción y / o distribución, o si ha utilizado información de Clientes o de Exposiciones y conferencias para llevar a cabo las actividades innovadoras. En este caso, la relación negativa la muestra la existencia de un departamento de I+D que haya realizado actividades de I+D interna aunque esta relación, además de ser muy discreta, puede estar cubierta por la existencia del departamento de marketing, que es el que centraliza las innovaciones comerciales.

VI.2.4. Análisis del efecto mediador de características de las empresas en la relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador de las empresas (H4)

Una vez contrastadas las hipótesis sobre la relación existente entre los diferentes grupos de variables y comprobada la existencia de una relación positiva entre la obtención de financiación regional y nacional y el desempeño innovador llevado a cabo por las empresas de Artes Gráficas, se evalúa en esta última hipótesis el rol mediador que características de la empresa tienen en dicha relación.

Efectivamente, los resultados alcanzados (epígrafe V.4.) nos muestran que la obtención de subvenciones por sí solo no influye en el desempeño innovador de las empresas, sino que el efecto mediacional de las características de las empresas en esta relación es perfecta, ya que la "Obtención de subvenciones" deja de ser un predictor significativo del "Desempeño innovador", cuando controlamos en la ecuación el efecto de las características de las empresas, efectos que son diferentes según cuál sea la medida del desempeño innovador de la empresa. Es más, al considerar estos modelos, la capacidad de predicción del modelo mejora con respecto a los modelos anteriores y se obtienen R2 mayores.

Como se ha reflejado al analizar los resultados obtenidos al contrastar la H1, las empresas gráficas que acceden a la financiación pública, regional, nacional o europea, para el desempeño de tareas innovadoras son muy escasas. Y con esta hipótesis se confirma el hecho de que el hecho de que las empresas lleven a cabo o no actividades innovadoras, no depende de que obtengan subsidios a la innovación, sino que son sus características estructurales y organizativas, las que condicionarán su desempeño innovador.

El que variables relacionadas con la empresa, con el mercado o diferentes indicadores tecnológicos se configuren como variables mediadoras en el posible efecto que la obtención de subvenciones puede tener en el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas, y que además esa mediación se cumpla sea cual sea la procedencia de los fondos públicos para financiar la innovación (regional, nacional o europea), sugiere que el desempeño innovador de las empresas no sólo depende de que las empresas dispongan de recursos financieros para ello (ya sean propios o facilitados por la administración pública), sino que deben contar con ciertas características estructurales y organizativas, así como con una dinámica innovadora que faciliten a la empresa llevar a cabo innovaciones que orienten las distintas actividades productivas hacia la generación de bienes y servicios de mayor valor añadido.

De hecho, sigue observándose una relación positiva entre el desarrollo de innovaciones de producto y variables como la utilización de información procedente de los clientes o la introducción de innovaciones en el mercado, lo cual ya se ha justificado que es muy propio para el sector objeto de la investigación, en el que los clientes demandan continuamente productos nuevos que se adapten a sus necesidades; o entre las innovaciones llevadas a cabo en el proceso productivo y la adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados, que permitan adaptar el proceso a los nuevos productos demandados por el cliente.

Efectivamente, las características estructurales u organizativas de la empresa, su cultura organizativa, su actitud colaborativa, la existencia en el seno de la empresa de una comunicación fluida, el nivel de formación de los empresarios y empleados, entre otros, son los aspectos que van a permitir implantar una actitud innovadora en las empresas, pues son los factores que van a determinar su capacidad para desarrollar internamente actividades innovadoras y actividades cada vez más intensivas en conocimiento, y no sólo aprovechando la financiación adicional a la que puedan acceder, procedente de las administraciones europeas, nacionales o regionales, sino mediante un mayor dinamismo que le permita afrontar retos tecnológicos y ser competitivas en costes, productividad e innovación para lograr incrementos de la eficiencia de su actividad económica y poder responder ante los cambios que, de forma continuada, se producen en el entorno, en la actividad y en las necesidades de los clientes.

A continuación se recoge un resumen de las hipótesis planteadas, así como de los resultados alcanzados al contrastar cada una de ellas.

Figura VI.2.1. Resumen de las hipótesis planteadas y resultados alcanzados

HIPÓTESIS	RESULTADO
H1: La obtención de subvenciones influye en el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España.	
H1a: La obtención de subvenciones européas influye en el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España.	Se rechaza.
H1b: La obtención de subvenciones nacionales influye en el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España.	Se acepta.
H1c: La obtención de subvenciones regionales influye en el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas en España.	Se acepta.
H2: Existe una relación positiva y significativa entre las características de las empresas de Artes Gráficas en España y la posibilidad de que resulten beneficiarias de subvenciones.	
H2a: Existe una relación positiva y significativa entre las características de las empresas de Artes Gráficas de la Comunidad Valenciana y la posibilidad de que resulten beneficiarias de subvenciones européas .	Se aceptan pero las características de las empresas son unas u tras según la procedencia de los fondos.
H2b: Existe una relación positiva y significativa entre las características de las empresas de Artes Gráficas de la Comunidad Valenciana y la posibilidad de que resulten beneficiarias de subvenciones nacionales .	
H2c: Existe una relación positiva y significativa entre las características de las empresas de Artes Gráficas de la Comunidad Valenciana y la posibilidad de que resulten beneficiarias de subvenciones regionales .	
H3: Existe una relación positiva y significativa entre las características de las empresas de Artes Gráficas en España y su desempeño innovador.	
	Se aceptan para ciertas características de las empresas, según la medida del desempeño innovador
H4: La relación entre la obtención de subvenciones y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas de España, está mediada completamente por determinadas características de las empresas.	
H4a: La relación entre la obtención de subvenciones européas y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas de la Comunidad Valenciana (innovación de producto e innovación de proceso), está mediada completamente por determinadas características propias de las empresas.	Se acepta.
H4b: La relación entre la obtención de subvenciones nacionales y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas de la Comunidad Valenciana (innovación de producto e innovación de proceso), está mediada completamente por determinadas características propias de las empresas.	Se acepta.
H4c: La relación entre la obtención de subvenciones regionales y el desempeño innovador de las empresas de Artes Gráficas de la Comunidad Valenciana (innovación de producto e innovación de proceso), está mediada completamente por determinadas características propias de las empresas.	Se acepta.

VI.3. Consideraciones finales. Aportaciones de la investigación

Como se recoge en numerosos apartados, la innovación es una actividad protagonizada principalmente por la empresa, pero la empresa no innova en solitario, sino formando parte de un conjunto de relaciones que constituyen el sistema de innovación. Está demostrado que el potencial innovador de las empresas está condicionado por la preocupación que existe en sus países de origen por desarrollar la actividad innovadora en la sociedad, ya que el modo en que se gestionen los recursos dedicados a potenciar el sistema de ciencia y tecnología, es esencial para la generación y difusión de innovaciones, es decir, para el progreso técnico de un país.

Conforme se ha ido viendo en anteriores apartados, la capacidad de innovar, entendida como la generación de conocimientos de utilidad para la sociedad, depende de tres factores esenciales: la financiación del Sistema de Innovación, la existencia de empresas con capacidad tecnológica y las relaciones de tipo tecnológico entre los actores del territorio.

Asimismo, también hemos podido comprobar que la experiencia en innovación así como el grado de formalidad de la actividad innovadora, parecen ser determinantes a la hora de facilitar el acceso de las empresas a la financiación pública, por ser este factor determinante para la administración para asegurar, en cierto modo, la capacidad técnica de los proyectos.

Según se ha podido desprender de la investigación realizada, la obtención de financiación regional y nacional está relacionada positivamente con el desempeño innovador por parte de las empresas, siendo el desarrollo de innovaciones en el proceso de producción, la que presenta una mayor relación. Ahora bien, aunque las subvenciones las reciban mayormente las empresas innovadoras, tal y como señalan González y Pazó (2008), no podemos afirmar que la financiación obtenida haya supuesto un aumento de los recursos destinados al desempeño de actividades innovadoras o si, por el contrario, los fondos públicos destinados a actividades innovadoras han sustituido los fondos privados que las empresas deciden destinar inicialmente a este tipo de actividades, pues es posible que los subsidios los obtengan aquellas empresas que ya realizarían, aun sin subsidios, actividades innovadoras. De hecho, conforme se ha podido desprender de las entrevistas que se han llevado a cabo con profesionales y expertos del sector, parece ser que en la realidad empresarial del sector de Artes Gráficas en particular, la subvenciones no complementan los fondos inicialmente destinados a actividades innovadoras, sino que sustituyen parte de los fondos que la entidad había provisto en un principio para tales actividades.

Y finalmente, se ha demostrado que el desarrollo de actividades innovadoras por parte de las empresas no depende directamente del acceso a fondos públicos, sino de cuál sea la estructura interna de la empresa y de su dinámica innovadora.

Parece ser por tanto que los esfuerzos de la administración pública no parecen ser del todo suficientes, a nivel cuantitativo ni cualitativo, para fomentar el desempeño innovador de las empresas del sector gráfico en España. La administración debería considerar si los instrumentos actualmente disponibles en las políticas de apoyo a la innovación en el sector empresarial, satisfacen adecuadamente las necesidades específicas de las pequeñas y medianas empresas. Al mismo tiempo, esto no debería conducir a la introducción de aún más instrumentos de apoyo a la innovación en el sector empresarial, dado que la gama existente es ya bastante extensa. Sería necesario por parte de la Administración llevar a cabo una simplificación, flexibilización y profesionalización de la gestión y ejecución de las políticas públicas de I+D+I, revisar las condiciones particulares de los diferentes programas existentes para relacionarlos en mayor medida con la estructura y organización de las empresas participantes, que es lo que realmente influye en su desempeño innovador, y promover en la sociedad española valores colectivos que incentiven la investigación, el emprendedurismo y la asunción de riesgos, sin los cuales no es posible propiciar el cambio hacia un nuevo modelo económico basado en el conocimiento.

De hecho, como ya se ha podido comprobar en otros apartados de la presente tesis, algunas investigaciones han concluido que la magnitud del efecto de los subsidios sobre la intensidad en I+D de las empresas resulta escasa en España. En el caso alemán, por ejemplo, los trabajos de Czarnitzki y Fier (2002) y Almus y Czarnitzki (2003) la sitúan en torno al 4%, duplicando así el resultado español. Aunque no es prudente sacar conclusiones sobre quién aprovecha mejor los recursos públicos, la existencia de estas diferencias motiva la reflexión, reciente en la literatura, sobre la necesidad de que las empresas desarrollen cierta capacidad

para absorber recursos públicos y planificar con objetividad las actividades de I+D+I y el requerimiento de tener en cuenta este aspecto en el diseño de futuros instrumentos de apoyo.

En esta misma línea, autores como Herrera y Heijs (2007) revelan que ciertas barreras a la innovación no están siendo atendidas por las diferentes administraciones al conceder subsidios para la innovación. En su investigación, la dificultad en el acceso a la financiación de la innovación tampoco resultó determinante a la hora de acceder a los subsidios. Un resultado importante si tenemos en cuenta que uno de los objetivos en los que se centra el diseño de los subsidios disponibles actualmente, es apoyar empresas para las cuales la financiación es una barrera a la innovación. Cuando en realidad, empresas que no presentan una necesidad evidente del subsidio podrían ser más propensas a sustituir el esfuerzo privado por el esfuerzo público. De continuar con esta política de distribución, los subsidios lograrán ampliar y profundizar las actividades tecnológicas de las empresas innovadoras existentes pero no conseguirán ampliar el número de empresas innovadoras del sistema productivo en su conjunto. Este último aspecto sería importante para el diseño de la política, si tenemos en cuenta que el número de empresas innovadoras en España está muy por debajo de los niveles europeos.

Por otra parte, y dado que parece ser que las empresas interpretan las ayudas públicas como sustitutivas y no complementarias de las inversiones en innovación, una forma de elevar el esfuerzo innovador y de imprimir una dinámica positiva de nacimiento de empresas innovadoras, podría ser la cofinanciación de proyectos innovadores. Asimismo, debería fomentarse la participación de las empresas en entornos competitivos de orden internacional para, por una parte, ampliar la base de oportunidades a través de la colaboración con firmas de otros países, y por otra, obtener un conocimiento profundo de las tecnologías en desarrollo que permita una proyección de las empresas en el largo plazo a través de la generación de ventajas tecnológicas capaces de competir con las de los rivales de otros países.

En definitiva, para que las empresas gráficas españolas puedan competir en costes, productividad e innovación con empresas de otros países, es necesario que entiendan las ventajas de la colaboración y del intercambio de conocimientos y que inviertan en I+D+I, para lograr así una ventaja competitiva frente a las empresas de esos otros países, y para ello es necesario que los empresarios no tengan su prioridad en los costes y comiencen a asimilar que la innovación es necesaria y a largo plazo, y apostar por el conocimiento y por aplicar a las empresas lo que se está investigando en entidades como las universidades, así como en incrementar el personal investigador de su plantilla. Si bien es cierto que, tal y como hemos podido comprobar, para muchas pequeñas y medianas empresas del sector gráfico la I+D+I les queda un poco lejos, deben empezar a comprender que a veces la innovación consiste en posicionarse en un segmento distinto, organizar su producción y/o sus recursos humanos de una manera diferente, ya que los nuevos modelos de negocio serán una ventaja sostenible y difícil de copia por parte de la competencia, no así los productos o servicios.

Teniendo en cuenta las premisas anteriores, en un contexto económico globalizado como el actual, las empresas en general y las de Artes Gráficas en particular, se encuentran obligadas a introducir mejoras en sus procesos productivos y en sus esquemas organizacionales, que puedan traducirse en incrementos de la eficiencia y la productividad de su actividad económica. El avance de la tecnología y el desarrollo de actividades innovadoras constituyen una oportunidad, al tiempo que una necesidad para el sector privado y ejercen de facilitadores para la obtención de dichas mejoras de productividad y competitividad, mediante una mejora de la eficiencia interna y externa.

Es necesario asimismo que se fomente en el seno de la empresa la iniciativa a todos los niveles, que se canalice la información (casi siempre muy abundante) hacia todas las personas, que se facilite la flexibilidad en el uso de recursos y se recompensen las iniciativas en materia de innovación. Sin embargo, también los empresarios deberán ser conscientes de que la innovación no se plantea como un hecho aislado, sino como un proceso continuado, que abarca a toda la organización, y se convierte en un elemento de motivación e integración.

Por otro lado, la innovación no puede improvisarse o dejarla en manos del azar, sino que debe responder a una estrategia de innovación y diferenciación meditada, estructurada y claramente definida, a una metodología clara en su aplicación. Y en esa estrategia han de intervenir la gestión y organización de la empresa y la voluntad del empresario en diferenciar sus productos

o procesos de los de sus competidores. Cuanto más planificado esté el proceso mayor será la capacidad de innovación de la empresa. Esto implica que la organización debe dotarse de un esquema de funciones, una estructura organizativa y una comunicación fluida, que cumplan con los objetivos marcados por la dirección. Es importante adoptar un enfoque global, que contemple aspectos como son el aprendizaje, la cultura organizativa, la estructura organizativa, la medición y el seguimiento de los resultados, la vigilancia o inteligencia competitiva, el establecimiento de redes de cooperación y alianzas, la definición de una estrategia de innovación, los recursos humanos, etc. La empresa puede instaurar procesos de innovación sumamente sofisticados y perfeccionados, pero si éstos no se ven acompañados y reforzados por todo ese conjunto de elementos, los resultados del proceso se verán mermados.

Aunque, al mismo tiempo que la empresa se preocupa de mantener estructurado y gestionado el proceso, se ha de establecer una serie de mecanismos de actualización que definan este proceso en función de los factores de cambio que se producen en el entorno y el negocio: tendencias de mercado, avances tecnológicos, estrategias de los competidores, etc.

Una ventaja la constituye el hecho de que las empresas en general pero las empresas del sector gráfico en particular, saben que si dejan de innovar pierden valor y capacidad de respuesta ante sus clientes. Son conscientes de que la I+D+I es una solución a la crisis y al futuro de la empresa, si bien requiere significativos esfuerzos de las empresas y sus resultados no son cortoplacistas, sino que se requieren varios años para alcanzar niveles satisfactorios de valor añadido en productos y procesos sobre la competencia.

Y, de forma paralela, han de saber aprovechar las ventajas del apoyo de las instituciones públicas como vía de ayuda a la financiación de I+D+I, apoyos que tratan de fomentar las actividades de investigación, desarrollo e innovación, así como la potenciación del desarrollo sostenible y su constitución como factor de mejora de la competitividad empresarial. Hablamos del Plan Nacional de I+D+I, como instrumento que guía todas las actuaciones de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica a nivel nacional, las numerosas vías y entidades públicas que en el ámbito autonómico existen asumen la concesión de estas ayudas y, por supuesto, el Programa Marco Europeo. Suponen todos ellos un posible acceso a financiación pública para el desarrollo de actividades innovadoras que toda empresa debe tratar de conocer y emplear para consolidar sus procesos innovadores.

Y esto debe ir unido a la revisión por parte de la administración de los programas existentes para la financiación de actividades innovadoras, recogiendo en su diseño aspectos que consideren las características estructurales y organizativas de las empresas, y no factores relacionados básicamente con indicadores tecnológicos y el desarrollo previo de actividades innovadoras por parte de las empresas que potencialmente resultan beneficiarias de los subsidios.

Es por tanto necesario promover una mayor voluntad del sector público y del sector privado de invertir en I+D+I, una cultura empresarial basada en la innovación y una mayor capacidad de ofrecer productos de diseño, calidad y tecnología avanzada, cultura que debe combinar actitudes, conocimientos y capacidad para afrontar los cambios. Para que las ventajas competitivas se conviertan en duraderas, es precisa una cultura de la innovación lo suficientemente amplia como para poder participar en la dinámica del cambio tecnológico, comercial y organizativo. La situación actual afecta, no sólo al desarrollo de las actividades ordinarias de las empresas sino también, a los proyectos de I+D+I que llevan a cabo. Pero, aún así, las empresas gráficas son conscientes de que a largo plazo, sus ganancias y su propia supervivencia, va a depender de sus capacidades de innovación.

Alcanzar este cambio es un reto, no para las empresas de la industria gráfica sino también, para la administración pública en su conjunto y el conjunto de agentes del Sistema Español de Innovación, así como para los agentes sociales y económicos implicados en el desarrollo económico, la creación de empleo de calidad y el bienestar de la sociedad española en su conjunto.

Es necesario aclarar que las conclusiones derivadas de esta tesis doctoral han de tomarse con precaución, debido a que una de las principales limitaciones del análisis ha podido ser la falta de información sobre las características de los diferentes programas en los que han participado las empresas. Aún así, se podría deducir que es necesario que las Administraciones Públicas

empresan esfuerzos para identificar los problemas de las empresas y sus necesidades de apoyo. A menudo las necesidades de las empresas no son sistemáticamente evaluadas y existe una insuficiente interacción entre la industria y los sistemas de apoyo a la innovación. Este problema es mayor si tenemos en cuenta que hay empresas que tienen problemas en reconocer cuáles son sus necesidades en el proceso innovador. Proveer recursos financieros no es suficiente si las empresas no poseen las habilidades organizativas y administrativas para ocuparse de este proceso. Adicionalmente, las empresas deberán desarrollar cierta capacidad para absorber ayudas públicas y esto deberá tenerse en cuenta en el momento de diseñar futuros instrumentos de apoyo.

VI.4. Futuras líneas de investigación

Como ya hemos visto, es muy importante la eficiencia de las instituciones y de las políticas públicas sobre I+D+I, que permitan crear incentivos para fomentar la capacidad de innovación de las empresas y, por tanto, mejorar su competitividad. En esta investigación nos hemos centrado en una de las acciones que la mayor parte de las administraciones públicas de los países de la OCDE llevan a cabo para favorecer el proceso de innovación por parte de las empresas: los instrumentos financieros de fomento de la I+D+I.

No obstante, existen otras medidas de estímulo, fomento y apoyo a la I+D+I. Por este motivo, se considera interesante orientar futuras investigaciones a analizar en profundidad otras acciones de las que se han visto:

- ↳ Tener en cuenta los **beneficios fiscales** a los que pueden haberse acogido las empresas que han invertido en Innovación, mediante deducciones en la base imponible del Impuesto sobre Sociedades, deducciones en la cuota del Impuesto o mecanismos de amortización acelerada.
- ↳ El efecto de las **compras públicas** sobre la innovación en las empresas españolas del sector gráfico, para analizar si los contratos del gobierno están o no relacionados positivamente con el gasto privado en I+D+I.
- ↳ Relación entre el gasto realizado en I+D+I en las empresas del sector investigado y el número de **patentes** obtenidas. Se trataría de analizar la propensión a patentar, esto es, analizar el porcentaje de innovaciones para las cuales se realiza una solicitud de patentes. Se pretende comparar también la propensión a patentar innovaciones con otros sectores afines al sector gráfico.
- ↳ En el ámbito de la transferencia tecnológica, podrían estudiarse los factores que estimulan o inhiben la adopción de tecnología por parte de las empresas y, por tanto, contribuyen a los procesos de **difusión de tecnología**. Podrían estudiarse aspectos como el efecto de ciertas características de las empresas sobre las decisiones de adopción de nuevas tecnologías en la industria gráfica.
- ↳ Estudiar un posible establecimiento de acuerdos de **cooperación** entre empresas del sector con el fin de favorecer una actividad innovadora, así como sus consecuencias sobre la competencia en el mercado gráfico y sobre la estructura de mercado resultante.
- ↳ Estudio del efecto de las leyes y acciones de protección de la competencia.

Por otra parte, aunque a raíz de las entrevistas con expertos y empresarios del sector se ha llegado a la conclusión de que la financiación pública sustituye en las empresas gráficas a los fondos propios que deciden destinar inicialmente al desarrollo de actividades innovadoras, con los datos disponibles no ha sido posible contrastar estadísticamente en la presente investigación la existencia de complementariedad entre la financiación pública y la privada para actividades de I+D, o si el efecto existente es de sustitución. Sería interesante conocer si los fondos públicos destinados a actividades innovadoras se comportan como sustitutos de los fondos privados que las empresas invertirían en actividades de este tipo.

Asimismo, se plantea también en futuras investigaciones la posibilidad de aislar el sesgo de motivación y de selección administrativa. A la hora de analizar la participación de las empresas en los diferentes programas que ofrecen las administraciones, con los datos disponibles no ha

sido posible separar los efectos de la “no petición” y de la “no concesión”, aspecto que habría resultado interesante poder considerar en la investigación. En la literatura previa pocos trabajos se han centrado en esta cuestión relevante para la investigación al objeto de obtener resultados más robustos, salvando así problemas de endogeneidad [North et al., 2001], siendo Ali-Yrkkö (2004) uno de los pocos investigadores que lo ha hecho. En efecto, la mayoría de estudios previos no consideran el hecho de que la empresa solicite la ayuda financiera (sesgo de motivación); en su lugar directamente comparan las características de las empresas subvencionadas con las características de las empresas no subvencionadas. No distinguir el posible sesgo de motivación en la evaluación de las políticas públicas puede llevar a resultados diferentes. De hecho, este tratamiento viene a cubrir una de las limitaciones expuestas por Blanes y Busom [2004] en su estudio. En cuanto al sesgo de selección administrativa, los resultados muestran que el factor tecnológico de la empresa es determinante para la Administración a la hora de conceder una ayuda financiera a la innovación. Este resultado es coincidente con la literatura previa que sugiere que los diseñadores de la política de subsidios optan por las mejores empresas [Lipsky, 1980; Branstetter y Sakakibara, 1998; Klette et al., 1999; Venetoklis, 1999; Roper y Hewitt-Dundas, 2001], y que priman en sus decisiones los spillovers de conocimiento, como bien social, procedentes de los proyectos con mayor intensidad tecnológica [Feldman y Kelley, 2006]. Esta posición se enmarca dentro de los postulados teóricos que recomiendan incorporar el criterio de eficiencia en el proceso de concesión de las subvenciones [Sakano y Obeng, 1997; Besley, 1989].

Se propone por tanto, como novedad con respecto a la mayoría de estudios realizados hasta el momento, poder distinguir entre empresas que han solicitado y obtenido financiación pública, las que la han solicitado y han obtenido sólo una parte de lo que solicitaron, empresas que, habiendo solicitado una subvención, no les ha sido concedida, y empresas que nunca han solicitado financiación pública.

Adicionalmente, se considera interesante poder obtener información acerca de variables que no han podido considerarse en la presente investigación y han utilizado otros autores, ya estén asociadas con características de la empresa (Solvencia¹¹⁶, Nivel de endeudamiento¹¹⁷, Capacidad financiera y dificultad para obtener financiación¹¹⁸), con el mercado (Propensión importadora¹¹⁹, Percepción por parte de la empresa de la evolución del mercado¹²⁰) o con indicadores tecnológicos (Desarrollo en la empresa de estrategias orientadas a la innovación¹²¹, *Exportación y/o importación de tecnología*¹²²).

Y, siguiendo con la misma metodología, dado que autores como Martin y Scout (1999) distinguen actuaciones distintas por parte del Gobierno según el sector al que se dirija el apoyo público sea de “alta” o “baja tecnología”, y que el desempeño innovador llevado a cabo por las empresas se presume relacionado con el nivel tecnológico del sector, se prevé repetir la presente investigación para sectores considerados de alta tecnología, puesto que se presupone que su estudio puede aportar resultados altamente interesantes.

¹¹⁶ Hussinger (2003)

¹¹⁷ Simon (1997) o Hesmati y Löf (2005)

¹¹⁸ Bond et al. (1999), Acosta y Modrego (2001), Arvanitis et al. (2002), Hall (2002), Cincera (2003), Blanes y Busom (2004), Herrera y Heijs (2007), García y Madrid (2008)

¹¹⁹ Almus y Czarnitzki (2003),

¹²⁰ Papaconstantinou y Polt (1997), Herrera y Heijs (2007)

¹²¹ Herrera y Heijs (2007)

¹²² Hussinger (2003), Herrera y Heijs (2007)

ANEXOS

ANEXO I. ANÁLISIS UNIVARIANTE

ANEXO II. INSTRUMENTOS FINANCIEROS DE FOMENTO DE LA I+D+I

ANEXO III. SIGLAS Y ACRÓNIMOS UTILIZADOS

ANEXO IV. ENCUESTA SOBRE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS 2006

ANEXO V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO I. ANÁLISIS UNIVARIANTE

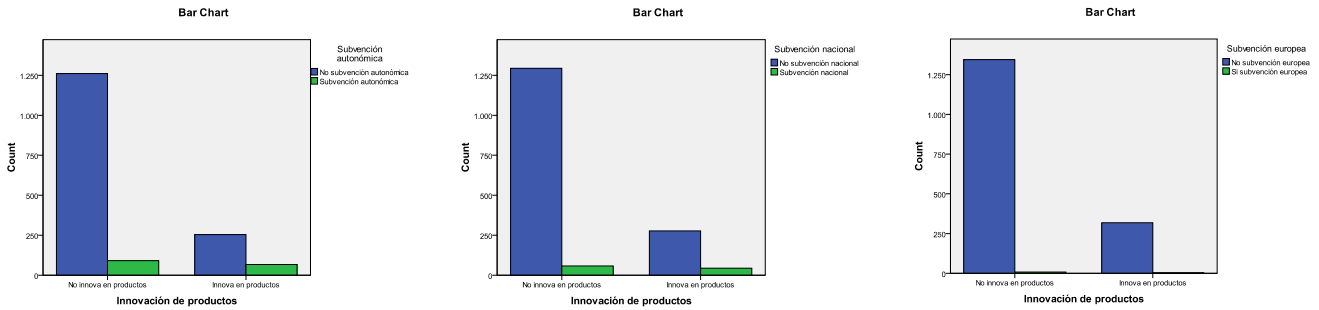
Tabla AI.1. Asociación entre la “Obtención de subvenciones” por parte de las empresas y su “Desempeño innovador”. Tablas de contingencia.

Variable dependiente Desempeño innovador		Variable independiente								
		Obtención de subvenciones regionales			Obtención de subvenciones nacionales			Obtención de subvenciones europeas		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Innovación de producto	No	1261	91	1352	1294	58	1352	1344	8	1352
		93,3%	6,7%	100,0%	95,7%	4,3%	100,0%	99,4%	0,6%	100,0%
	Si	254	67	321	277	44	321	318	3	321
		79,1%	20,9%	100,0%	86,3%	13,7%	100,0%	99,1%	0,9%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,494		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		3,655	2,594	5,151	3,544	2,345	5,355	1,585	0,418	6,008
Innovación de producto Incremental	No	1300	107	1407	1335	72	1407	1398	9	1407
		92,4%	7,6%	100,0%	94,9%	5,1%	100,0%	99,4%	0,6%	100,0%
	Si	215	51	266	236	30	266	264	2	266
		80,8%	19,2%	100,0%	88,7%	11,3%	100,0%	99,2%	0,8%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,835		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		2,882	2,004	4,145	2,357	1,506	3,689	1,177	0,253	5,477
Innovación de producto Radical	No	1432	128	1560	1478	82	1560	1550	10	1560
		91,8%	8,2%	100,0%	94,7%	5,3%	100,0%	99,4%	0,6%	100,0%
	Si	83	30	113	93	20	113	112	1	113
		73,5%	26,5%	100,0%	82,3%	17,7%	100,0%	99,1%	0,9%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,757		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		4,044	2,566	6,374	3,876	2,277	6,597	1,384	0,176	10,908
Innovación de procesos	No	1022	39	1061	1044	17	1061	1059	2	1061
		96,3%	3,7%	100,0%	98,4%	1,6%	100,0%	99,8%	0,2%	100,0%
	Si	493	119	612	527	85	612	603	9	612
		80,6%	19,4%	100,0%	86,1%	13,9%	100,0%	98,5%	1,5%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,002		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		6,325	4,338	9,224	9,905	5,823	16,848	7,903	1,702	36,696
Innovación organizativa	No	1102	80	1182	1129	53	1182	1176	6	1182
		93,2%	6,8%	100,0%	95,5%	4,5%	100,0%	99,5%	0,5%	100,0%
	Si	413	78	491	442	49	491	486	5	491
		84,1%	15,9%	100,0%	90,0%	10,0%	100,0%	99,0%	1,0%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,239		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		2,602	1,867	3,625	2,362	1,577	3,536	2,016	0,613	6,638
Innovaciones de comercialización	No	1331	111	1442	1367	75	1442	1433	9	1442
		92,3%	7,7%	100,0%	94,8%	5,2%	100,0%	99,4%	0,6%	100,0%
	Si	184	47	231	204	27	231	229	2	231
		79,7%	20,3%	100,0%	88,3%	11,7%	100,0%	99,1%	0,9%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,673		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		3,063	2,107	4,453	2,412	1,517	3,836	1,391	0,299	6,477

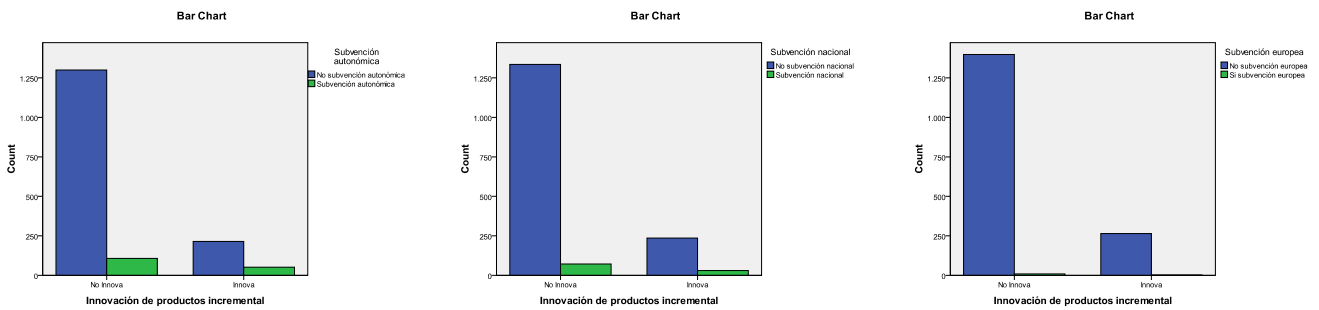
(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Gráfico AI.1. Gráficos de asociación entre la “Obtención de subvenciones” por parte de las empresas y su “Desempeño innovador”

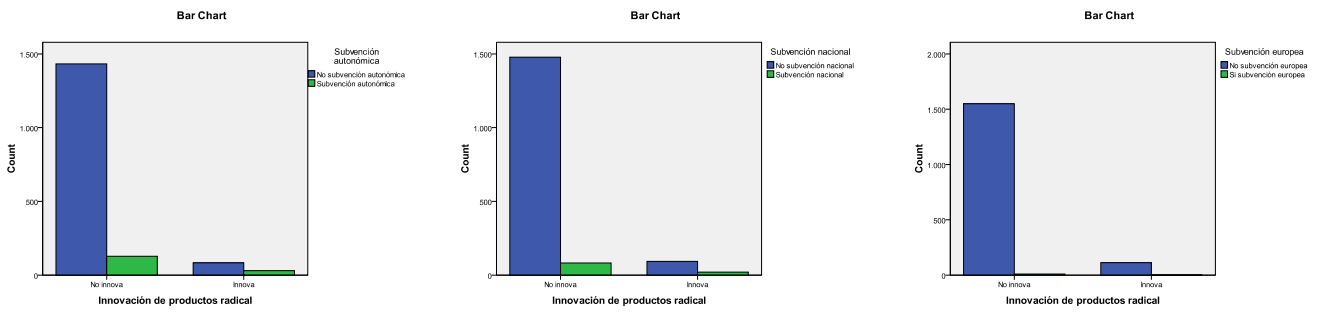
Innovación de productos



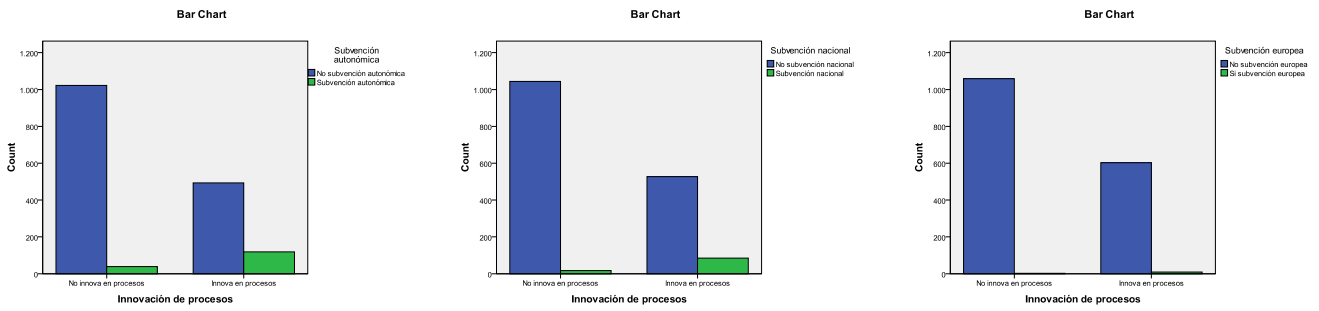
Innovación de productos incremental



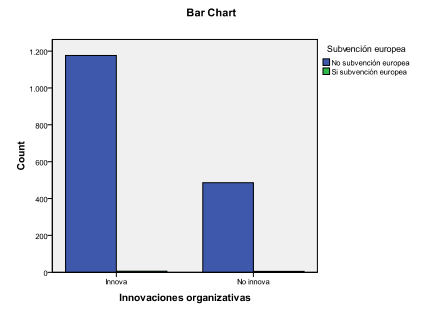
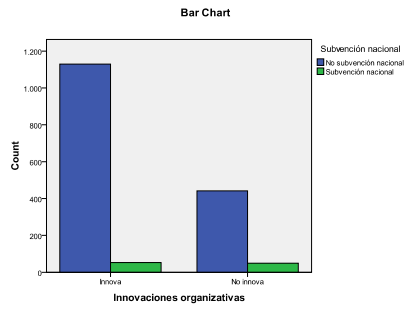
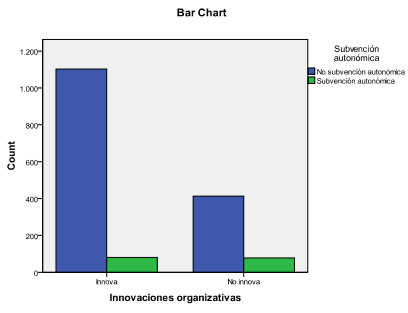
Innovación de productos radical



Innovación de procesos



Innovaciones organizativas



Innovaciones de comercialización

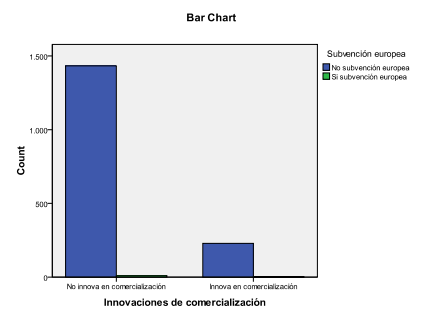
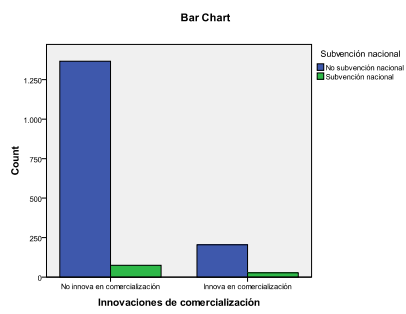
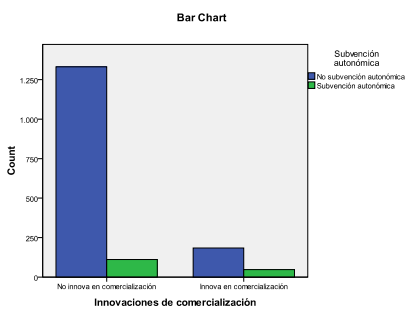


Tabla AI.2. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y la “Obtención de subvenciones” (1). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Obtención de subvenciones regionales			Obtención de subvenciones nacionales			Obtención de subvenciones europeas		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Características de la empresa										
Empresa de nueva creación	No	1487	155	1642	1544	98	1642	1631	11	1642
		90,6%	9,4%	100,0%	94,0%	6,0%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Si	28	3	31	27	4	31	31	0	31
		90,3%	9,7%	100,0%	87,1%	12,9%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,964			0,110			0,648		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		1,028	0,309	3,420	2,334	0,801	6,803	0,981	0,975	0,988
La empresa forma parte de un grupo de empresas	No	1234	123	1357	1282	75	1357	1349	8	1357
		90,9%	9,1%	100,0%	94,5%	5,5%	100,0%	99,4%	0,6%	100,0%
	Si	281	35	316	289	27	316	313	3	316
		88,9%	11,1%	100,0%	91,5%	8,5%	100,0%	99,1%	0,9%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,271			0,043			0,476		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		1,250	0,840	1,859	1,597	1,010	2,525	1,616	0,426	6,127
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado autonómico	No	54	3	57	55	2	57	57	0	57
		94,7%	5,3%	100,0%	96,5%	3,5%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Si	1461	155	1616	1516	100	1616	1605	11	1616
		90,4%	9,6%	100,0%	93,8%	6,2%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,272			0,406			0,532		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		1,910	0,590	6,180	1,814	0,436	7,545	0,966	0,957	0,974
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado nacional	No	299	16	315	306	9	315	315	0	315
		94,9%	5,1%	100,0%	97,1%	2,9%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Si	1216	142	1358	1265	93	1358	1347	11	1358
		89,5%	10,5%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	99,2%	0,8%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,003			0,008			0,109		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		2,182	1,282	3,715	2,500	1,247	5,011	0,810	0,792	0,830
La empresa vendió bienes o servicios en otros países de la UE	No	902	83	985	942	43	985	981	4	985
		91,6%	8,4%	100,0%	95,6%	4,4%	100,0%	99,6%	0,4%	100,0%
	Si	613	75	688	629	59	688	681	7	688
		89,1%	10,9%	100,0%	91,4%	8,6%	100,0%	99,0%	1,0%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,089			0,000			0,109		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		1,330	0,957	1,847	2,055	1,370	3,083	0,810	0,792	0,830
La empresa vendió bienes o servicios en todos los demás países	No	1202	124	1326	1260	66	1326	1320	6	1326
		90,6%	9,4%	100,0%	95,0%	5,0%	100,0%	99,5%	0,5%	100,0%
	Si	313	34	347	311	36	347	342	5	347
		90,2%	9,8%	100,0%	89,6%	10,4%	100,0%	98,6%	1,4%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,800			0,000			0,128		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		1,053	0,706	1,570	2,210	1,445	3,379	2,521	0,735	8,645

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odds Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.2. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y la “Obtención de subvenciones” (2). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Obtención de subvenciones regionales			Obtención de subvenciones nacionales			Obtención de subvenciones europeas		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados										
La empresa cuenta con un Dpto. que ha realizado activid. de I+D interna:										
De I+D	No	1478 91,2%	143 8,8%	1621 100,0%	1534 94,6%	87 5,4%	1621 100,0%	1613 99,5%	8 0,5%	1621 100,0%
	Si	37 71,2%	15 28,8%	52 100,0%	37 71,2%	15 28,8%	52 100,0%	49 94,2%	3 5,8%	52 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 4,190	Inferior 2,245	Superior 7,820	Valor 7,148	Inferior 3,778	Superior 13,524	Valor 12,344	Inferior 3,178	Superior 47,952
De Diseño	No	1471 91,1%	143 8,9%	1614 100,0%	1524 94,4%	90 5,6%	1614 100,0%	1604 99,4%	10 0,6%	1614 100,0%
	Si	44 74,6%	15 25,4%	59 100,0%	47 79,7%	12 20,3%	59 100,0%	58 98,3%	1 1,7%	59 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,315		
	Odds Ratio (*)	Valor 3,507	Inferior 1,904	Superior 6,458	Valor 4,323	Inferior 2,215	Superior 8,437	Valor 2,766	Inferior 0,348	Superior 21,966
De Producción	No	1440 92,2%	122 7,8%	1562 100,0%	1483 94,9%	79 5,1%	1562 100,0%	1553 99,4%	9 0,6%	1562 100,0%
	Si	75 67,6%	36 32,4%	111 100,0%	88 79,3%	23 20,7%	111 100,0%	109 98,2%	2 1,8%	111 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,123		
	Odds Ratio (*)	Valor 5,666	Inferior 3,655	Superior 8,782	Valor 4,906	Inferior 2,941	Superior 8,185	Valor 3,166	Inferior 0,676	Superior 14,834
Técnico	No	1429 92,1%	123 7,9%	1552 100,0%	1476 95,1%	76 4,9%	1552 100,0%	1543 99,4%	9 0,6%	1552 100,0%
	Si	86 71,1%	35 28,9%	121 100,0%	95 78,5%	26 21,5%	121 100,0%	119 98,3%	2 1,7%	121 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,160		
	Odds Ratio (*)	Valor 4,728	Inferior 3,064	Superior 7,298	Valor 5,315	Inferior 3,252	Superior 8,687	Valor 2,881	Inferior 0,616	Superior 13,487

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla Al.2. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y la “Obtención de subvenciones” (3). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores	Variable dependiente									
	Obtención de subvenciones regionales			Obtención de subvenciones nacionales			Obtención de subvenciones europeas			
	No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total	
Indicadores tecnológicos										
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados										
La empresa cuenta con un Dpto. que ha realizado activid. de I+D interna:										
De Control de Calidad	No	1467 91,3%	139 8,7%	1606 100,0%	1518 94,5%	88 5,5%	1606 100,0%	1597 99,4%	9 0,6%	1606 100,0%
	Si	48 71,6%	19 28,4%	67 100,0%	53 79,1%	14 20,9%	67 100,0%	65 97,0%	2 3,0%	67 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,016		
	Odds Ratio (*)	Valor 4,178	Inferior 2,389	Superior 7,306	Valor 4,557	Inferior 2,434	Superior 8,529	Valor 5,460	Inferior 1,156	Superior 25,778
	De Marketing	No	1503 90,9%	151 9,1%	1654 100,0%	1555 94,0%	99 6,0%	1654 100,0%	1643 99,3%	11 0,7%	1654 100,0%
Si	12 63,2%	7 36,8%	19 100,0%	16 84,2%	3 15,8%	19 100,0%	19 100,0%	0 0,0%	19 100,0%	
Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,076			0,721			
Odds Ratio (*)	Valor 5,806	Inferior 2,252	Superior 14,969	Valor 2,945	Inferior 0,844	Superior 10,277	Valor 0,989	Inferior 0,983	Superior 0,994	
De Informática	No	1485 90,8%	150 9,2%	1635 100,0%	1537 94,0%	98 6,0%	1635 100,0%	1624 99,3%	11 0,7%	1635 100,0%
	Si	30 78,9%	8 21,1%	38 100,0%	34 89,5%	4 10,5%	38 100,0%	38 100,0%	0 0,0%	38 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,013			0,248			0,612		
	Odds Ratio (*)	Valor 2,640	Inferior 1,189	Superior 5,862	Valor 1,845	Inferior 0,642	Superior 5,304	Valor 0,977	Inferior 0,970	Superior 0,984
	Otros	No	1509 90,7%	155 9,3%	1664 100,0%	1562 93,9%	102 6,1%	1664 100,0%	1653 99,3%	11 0,7%	1664 100,0%
Si	6 66,7%	3 33,3%	9 100,0%	9 100,0%	0 0,0%	9 100,0%	9 100,0%	0 0,0%	9 100,0%	
Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,014			0,443			0,807			
Odds Ratio (*)	Valor 4,868	Inferior 1,206	Superior 19,656	Valor 0,994	Inferior 0,991	Superior 0,998	Valor 0,995	Inferior 0,991	Superior 0,998	

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.2. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y la “Obtención de subvenciones” (4). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores	Variable dependiente									
	Obtención de subvenciones regionales			Obtención de subvenciones nacionales			Obtención de subvenciones europeas			
	No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total	
Indicadores tecnológicos										
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados										
Actividades para la innovación tecnológica										
Desarrollo de actividades de I+D interna	No	1366	98	1464	1402	62	1464	1457	7	1464
		93,3%	6,7%	100,0%	95,8%	4,2%	100,0%	99,5%	0,5%	100,0%
	Si	149	60	209	169	40	209	205	4	209
		71,3%	28,7%	100,0%	80,9%	19,1%	100,0%	98,1%	1,9%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,016			
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	5,613	3,904	8,070	5,352	3,487	8,214	4,061	1,179	13,994	
Adquisición de I+D (I+D externa)	No	1450	119	1569	1488	81	1569	1560	9	1569
		92,4%	7,6%	100,0%	94,8%	5,2%	100,0%	99,4%	0,6%	100,0%
	Si	65	39	104	83	21	104	102	2	104
		62,5%	37,5%	100,0%	79,8%	20,2%	100,0%	98,1%	1,9%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,099			
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	7,311	4,714	11,338	4,648	2,740	7,884	3,399	0,725	15,936	
Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados	No	1238	89	1327	1288	39	1327	1321	6	1327
		93,3%	6,7%	100,0%	97,1%	2,9%	100,0%	99,5%	0,5%	100,0%
	Si	277	69	346	283	63	346	341	5	346
		80,1%	19,9%	100,0%	81,8%	18,2%	100,0%	98,6%	1,4%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,042			
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	3,465	2,466	4,870	7,352	4,833	11,185	3,228	0,979	10,641	
Adquisición de otros conocimientos externos para innovación (no incluido en I+D)	No	1506	154	1660	1561	99	1660	1649	11	1660
		90,7%	9,3%	100,0%	94,0%	6,0%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Si	9	4	13	10	3	13	13	0	13
		69,2%	30,8%	100,0%	76,9%	23,1%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,008			0,010			0,768			
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	4,346	1,323	14,278	4,730	1,281	17,463	0,992	0,988	0,996	

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla AI.2. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y la “Obtención de subvenciones” (5). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores	Variable dependiente									
	Obtención de subvenciones regionales			Obtención de subvenciones nacionales			Obtención de subvenciones europeas			
	No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total	
Indicadores tecnológicos										
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados										
Actividades para la innovación tecnológica										
Formación interna o externa de su personal	No	1472	146	1618	1522	96	1618	1607	11	1618
		91,0%	9,0%	100,0%	94,1%	5,9%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Si	43	12	55	49	6	55	55	0	55
		78,2%	21,8%	100,0%	89,1%	10,9%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,001			0,129			0,540			
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	2,814	1,451	5,455	1,941	0,811	4,645	0,967	0,958	0,976	
Introducción de innovaciones en el mercado	No	1450	135	1585	1501	84	1585	1576	9	1585
		91,5%	8,5%	100,0%	94,7%	5,3%	100,0%	99,4%	0,6%	100,0%
	Si	65	23	88	70	18	88	86	2	88
		73,9%	26,1%	100,0%	79,5%	20,5%	100,0%	97,7%	2,3%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,054			
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	3,801	2,289	6,311	4,595	2,618	8,066	4,072	0,867	19,138	
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución (no incluido en I+D)	No	1487	153	1640	1542	98	1640	1630	10	1640
		90,7%	9,3%	100,0%	94,0%	6,0%	100,0%	99,4%	0,6%	100,0%
	Si	28	5	33	29	4	33	32	1	33
		84,8%	15,2%	100,0%	87,9%	12,1%	100,0%	97,0%	3,0%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,257			0,144			0,088			
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	1,736	0,661	4,560	2,170	0,748	6,297	5,094	0,633	40,985	
Solicitud de patentes, registro de dibujos o modelos industriales, registro de marcas, reclamo de derechos de autor	No	1321	120	1441	1361	80	1441	1432	9	1441
		91,7%	8,3%	100,0%	94,4%	5,6%	100,0%	99,4%	0,6%	100,0%
	Si	194	38	232	210	22	232	230	2	232
		83,6%	16,4%	100,0%	90,5%	9,5%	100,0%	99,1%	0,9%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,678			
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	2,156	1,453	3,200	14,396	5,112	40,539	1,384	0,297	6,444	

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.2. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y la “Obtención de subvenciones” (6). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Obtención de subvenciones regionales			Obtención de subvenciones nacionales			Obtención de subvenciones europeas		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Actitud cooperativa										
Cooperación con Otras empresas de su mismo grupo de su país	No	1506 90,8%	152 9,2%	1658 100,0%	1563 94,3%	95 5,7%	1658 100,0%	1649 99,5%	9 0,5%	1658 100,0%
	Si	9 60,0%	6 40,0%	15 100,0%	8 53,3%	7 46,7%	15 100,0%	13 86,7%	2 13,3%	15 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 6,605	Inferior 2,320	Superior 18,807	Valor 14,396	Inferior 5,112	Superior 40,539	Valor 28,188	Inferior 5,542	Superior 143,360
	Cooperación con Otras empresas de su mismo grupo de otros países	No	1513 90,7%	156 9,3%	1669 100,0%	1569 94,0%	100 6,0%	1669 100,0%	1660 99,5%	9 0,5%	1669 100,0%
Si	2 50,0%	2 50,0%	4 100,0%	2 50,0%	2 50,0%	4 100,0%	2 50,0%	2 50,0%	4 100,0%	
Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,005			0,000			0,000			
Odds Ratio (*)	Valor 9,699	Inferior 1,357	Superior 69,330	Valor 15,690	Inferior 2,187	Superior 112,549	Valor 184,444	Inferior 23,355	Superior 1456,646	
Cooperación con Proveedores de su país	No	1471 90,8%	149 9,2%	1620 100,0%	1526 94,2%	94 5,8%	1620 100,0%	1613 99,6%	7 0,4%	1620 100,0%
	Si	44 83,0%	9 17,0%	53 100,0%	45 84,9%	8 15,1%	53 100,0%	49 92,5%	4 7,5%	53 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,057			0,005			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 2,019	Inferior 0,967	Superior 4,218	Valor 2,886	Inferior 1,323	Superior 6,298	Valor 18,810	Inferior 5,331	Superior 66,376
	Cooperación con Proveedores de otros países	No	1503 90,7%	154 9,3%	1657 100,0%	1560 94,1%	97 5,9%	1657 100,0%	1647 99,4%	10 0,6%	1657 100,0%
Si	12 75,0%	4 25,0%	16 100,0%	11 68,8%	5 31,3%	16 100,0%	15 93,8%	1 6,3%	16 100,0%	
Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,033			0,000			0,005			
Odds Ratio (*)	Valor 3,253	Inferior 1,037	Superior 10,210	Valor 7,310	Inferior 2,490	Superior 21,458	Valor 10,980	Inferior 1,321	Superior 91,252	

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla Al.2. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y la “Obtención de subvenciones” (7). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Obtención de subvenciones regionales			Obtención de subvenciones nacionales			Obtención de subvenciones europeas		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Actitud cooperativa										
Cooperación con Clientes de su país	No	1506 90,8%	152 9,2%	1658 100,0%	1561 94,1%	97 5,9%	1658 100,0%	1647 99,3%	11 0,7%	1658 100,0%
	Si	9 60,0%	6 40,0%	15 100,0%	10 66,7%	5 33,3%	15 100,0%	15 100,0%	0 0,0%	15 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,752		
	Odds Ratio (*)	Valor 6,605	Inferior 2,320	Superior 18,807	Valor 8,046	Inferior 2,697	Superior 24,002	Valor 0,991	Inferior 0,986	Superior 0,996
Cooperación con Clientes de otros países	No	1513 90,8%	153 9,2%	1666 100,0%	1569 94,2%	97 5,8%	1666 100,0%	1655 99,3%	11 0,7%	1666 100,0%
	Si	2 28,6%	5 71,4%	7 100,0%	2 28,6%	5 71,4%	7 100,0%	7 100,0%	0 0,0%	7 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,829		
	Odds Ratio (*)	Valor 24,722	Inferior 4,756	Superior 128,501	Valor 40,438	Inferior 7,746	Superior 211,108	Valor 0,996	Inferior 0,993	Superior 0,999
Cooperación con Competidores u otras empresas del sector de su país	No	1498 90,8%	152 9,2%	1650 100,0%	1553 94,1%	97 5,9%	1650 100,0%	1640 99,4%	10 0,6%	1650 100,0%
	Si	17 73,9%	6 26,1%	23 100,0%	18 78,3%	5 21,7%	23 100,0%	22 95,7%	1 4,3%	23 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,006			0,002			0,027		
	Odds Ratio (*)	Valor 3,478	Inferior 1,351	Superior 8,954	Valor 4,447	Inferior 1,617	Superior 12,233	Valor 7,455	Inferior 0,914	Superior 60,767
Cooperación con Competidores u otras empresas del sector de otros países	No	1513 90,6%	157 9,4%	1670 100,0%	1569 94,0%	101 6,0%	1670 100,0%	1660 99,4%	10 0,6%	1670 100,0%
	Si	2 66,7%	1 33,3%	3 100,0%	2 66,7%	1 33,3%	3 100,0%	2 66,7%	1 33,3%	3 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,157			0,048			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 4,818	Inferior 0,434	Superior 53,438	Valor 7,767	Inferior 0,698	Superior 86,384	Valor 83,000	Inferior 6,953	Superior 990,775

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.2. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y la “Obtención de subvenciones” (8). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores	Variable dependiente									
	Obtención de subvenciones regionales			Obtención de subvenciones nacionales			Obtención de subvenciones europeas			
	No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total	
Indicadores tecnológicos										
Actitud cooperativa										
Cooperación con Consultores o institutos privados de I+D de su país	No	1503	151	1654	1554	100	1654	1644	10	1654
		90,9%	9,1%	100,0%	94,0%	6,0%	100,0%	99,4%	0,6%	100,0%
	Si	12	7	19	17	2	19	18	1	19
		63,2%	36,8%	100,0%	89,5%	10,5%	100,0%	94,7%	5,3%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,417			0,012		
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	5,806	2,252	14,969	1,828	0,417	8,024	9,133	1,110	75,142	
Cooperación con Consultores o institutos privados de I+D de otros países	No	1512	156	1668	1567	101	1668	1658	10	1668
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,4%	0,6%	100,0%
	Si	3	2	5	4	1	5	4	1	5
		60,0%	40,0%	100,0%	80,0%	20,0%	100,0%	80,0%	20,0%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,019			0,193			0,000		
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	6,462	1,072	38,964	3,879	0,430	35,024	41,450	4,249	404,345	
Cooperación con Universidades u otros centros de enseñanza superior de su país	No	1495	153	1648	1552	96	1648	1641	7	1648
		90,7%	9,3%	100,0%	94,2%	5,8%	100,0%	99,6%	0,4%	100,0%
	Si	20	5	25	19	6	25	21	4	25
		80,0%	20,0%	100,0%	76,0%	24,0%	100,0%	84,0%	16,0%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,069			0,000			0,000		
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	2,443	0,904	6,601	5,105	1,993	13,079	44,653	12,149	164,123	
Cooperación con Universidades u otros centros de enseñanza superior de otros países	No	1511	157	1668	1568	100	1668	1660	8	1668
		90,6%	9,4%	100,0%	94,0%	6,0%	100,0%	99,5%	0,5%	100,0%
	Si	4	1	5	3	2	5	2	3	5
		80,0%	20,0%	100,0%	60,0%	40,0%	100,0%	40,0%	60,0%	100,0%
	Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673
		90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,419			0,002			0,000		
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	2,406	0,267	21,660	10,453	1,727	63,276	311,250	45,663	2121,538	

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.2. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y la “Obtención de subvenciones” (9). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Obtención de subvenciones regionales			Obtención de subvenciones nacionales			Obtención de subvenciones europeas		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Actitud cooperativa										
Cooperación con OPI's de su país	No	1510 90,7%	154 9,3%	1664 100,0%	1567 94,2%	97 5,8%	1664 100,0%	1654 99,4%	10 0,6%	1664 100,0%
	Si	5 55,6%	4 44,4%	9 100,0%	4 44,4%	5 55,6%	9 100,0%	8 88,9%	1 11,1%	9 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 7,844	Inferior 2,085	Superior 29,517	Valor 20,193	Inferior 5,337	Superior 76,404	Valor 20,675	Inferior 2,361	Superior 181,045
Cooperación con OPI's de otros países	No	1513 90,7%	156 9,3%	1669 100,0%	1569 94,0%	100 6,0%	1669 100,0%	1660 99,5%	9 0,5%	1669 100,0%
	Si	2 50,0%	2 50,0%	4 100,0%	2 50,0%	2 50,0%	4 100,0%	2 50,0%	2 50,0%	4 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,005			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 9,699	Inferior 1,357	Superior 69,330	Valor 15,690	Inferior 2,187	Superior 112,549	Valor 184,444	Inferior 23,355	Superior 1456,646
Cooperación con CCTT de su país	No	1504 91,1%	147 8,9%	1651 100,0%	1556 94,2%	95 5,8%	1651 100,0%	1640 99,3%	11 0,7%	1651 100,0%
	Si	11 50,0%	11 50,0%	22 100,0%	15 68,2%	7 31,8%	22 100,0%	22 100,0%	0 0,0%	22 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,701		
	Odds Ratio (*)	Valor 10,231	Inferior 4,361	Superior 24,003	Valor 7,644	Inferior 3,044	Superior 19,194	Valor 0,987	Inferior 0,981	Superior 0,992
Cooperación con CCTT de otros países	No	1513 90,6%	157 9,4%	1670 100,0%	1569 94,0%	101 6,0%	1670 100,0%	1660 99,4%	10 0,6%	1670 100,0%
	Si	2 66,7%	1 33,3%	3 100,0%	2 66,7%	1 33,3%	3 100,0%	2 66,7%	1 33,3%	3 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,157			0,048			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 4,818	Inferior 0,434	Superior 53,438	Valor 7,767	Inferior 0,698	Superior 86,384	Valor 83,000	Inferior 6,953	Superior 990,775

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.2. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y la “Obtención de subvenciones” (10). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Obtención de subvenciones regionales			Obtención de subvenciones nacionales			Obtención de subvenciones europeas		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Fuentes de información para actividades de innovación										
Fuentes de información interna										
Fuente de información Interna	0	886	10	896	895	1	896	895	1	896
		98,9%	1,1%	100,0%	99,9%	0,1%	100,0%	99,9%	0,1%	100,0%
	1	88	13	101	95	6	101	100	1	101
		87,1%	12,9%	100,0%	94,1%	5,9%	100,0%	99,0%	1,0%	100,0%
	2	137	16	153	141	12	153	151	2	153
		89,5%	10,5%	100,0%	92,2%	7,8%	100,0%	98,7%	1,3%	100,0%
	3	151	42	193	161	32	193	190	3	193
		78,2%	21,8%	100,0%	83,4%	16,6%	100,0%	98,4%	1,6%	100,0%
4	253	77	330	279	51	330	326	4	330	
	76,7%	23,3%	100,0%	84,5%	15,5%	100,0%	98,8%	1,2%	100,0%	
Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673	
	90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,050			
Fuentes de información del mercado (1)										
Proveedores	0	886	10	896	895	1	896	895	1	896
		98,9%	1,1%	100,0%	99,9%	0,1%	100,0%	99,9%	0,1%	100,0%
	1	171	36	207	186	21	207	207	0	207
		82,6%	17,4%	100,0%	89,9%	10,1%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	2	85	18	103	87	16	103	101	2	103
		82,5%	17,5%	100,0%	84,5%	15,5%	100,0%	98,1%	1,9%	100,0%
	3	186	45	231	201	30	231	226	5	231
		80,5%	19,5%	100,0%	87,0%	13,0%	100,0%	97,8%	2,2%	100,0%
4	187	49	236	202	34	236	233	3	236	
	79,2%	20,8%	100,0%	85,6%	14,4%	100,0%	98,7%	1,3%	100,0%	
Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673	
	90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,002			
Clientes	0	886	10	896	895	1	896	895	1	896
		98,9%	1,1%	100,0%	99,9%	0,1%	100,0%	99,9%	0,1%	100,0%
	1	297	51	348	315	33	348	345	3	348
		85,3%	14,7%	100,0%	90,5%	9,5%	100,0%	99,1%	0,9%	100,0%
	2	129	34	163	142	21	163	159	4	163
		79,1%	20,9%	100,0%	87,1%	12,9%	100,0%	97,5%	2,5%	100,0%
	3	118	44	162	131	31	162	160	2	162
		72,8%	27,2%	100,0%	80,9%	19,1%	100,0%	98,8%	1,2%	100,0%
4	85	19	104	88	16	104	103	1	104	
	81,7%	18,3%	100,0%	84,6%	15,4%	100,0%	99,0%	1,0%	100,0%	
Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673	
	90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,010			
Competidores	0	886	10	896	895	1	896	895	1	896
		98,9%	1,1%	100,0%	99,9%	0,1%	100,0%	99,9%	0,1%	100,0%
	1	324	51	375	328	47	375	373	2	375
		86,4%	13,6%	100,0%	87,5%	12,5%	100,0%	99,5%	0,5%	100,0%
	2	145	34	179	158	21	179	175	4	179
		81,0%	19,0%	100,0%	88,3%	11,7%	100,0%	97,8%	2,2%	100,0%
	3	107	39	146	124	22	146	143	3	146
		73,3%	26,7%	100,0%	84,9%	15,1%	100,0%	97,9%	2,1%	100,0%
4	53	24	77	66	11	77	76	1	77	
	68,8%	31,2%	100,0%	85,7%	14,3%	100,0%	98,7%	1,3%	100,0%	
Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673	
	90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,003			
Consultores	0	886	10	896	895	1	896	895	1	896
		98,9%	1,1%	100,0%	99,9%	0,1%	100,0%	99,9%	0,1%	100,0%
	1	425	72	497	439	58	497	492	5	497
		85,5%	14,5%	100,0%	88,3%	11,7%	100,0%	99,0%	1,0%	100,0%
	2	105	38	143	126	17	143	140	3	143
		73,4%	26,6%	100,0%	88,1%	11,9%	100,0%	97,9%	2,1%	100,0%
	3	66	18	84	67	17	84	82	2	84
		78,6%	21,4%	100,0%	79,8%	20,2%	100,0%	97,6%	2,4%	100,0%
4	33	20	53	44	9	53	53	0	53	
	62,3%	37,7%	100,0%	83,0%	17,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	
Total	1515	158	1673	1571	102	1673	1662	11	1673	
	90,6%	9,4%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%	99,3%	0,7%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,008			

Tabla A1.2. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y la “Obtención de subvenciones” (11). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores	Variable dependiente									
	Obtención de subvenciones regionales			Obtención de subvenciones nacionales			Obtención de subvenciones europeas			
	No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total	
Indicadores tecnológicos										
Fuentes de información para actividades de innovación										
Fuentes de información Institucionales										
Universidades	0	886 98,9%	10 1,1%	896 100,0%	895 99,9%	1 0,1%	896 100,0%	895 99,9%	1 0,1%	896 100,0%
	1	504 83,0%	103 17,0%	607 100,0%	535 88,1%	72 11,9%	607 100,0%	601 99,0%	6 1,0%	607 100,0%
	2	78 75,0%	26 25,0%	104 100,0%	92 88,5%	12 11,5%	104 100,0%	103 99,0%	1 1,0%	104 100,0%
	3	26 66,7%	13 33,3%	39 100,0%	28 71,8%	11 28,2%	39 100,0%	38 97,4%	1 2,6%	39 100,0%
	4	21 77,8%	6 22,2%	27 100,0%	21 77,8%	6 22,2%	27 100,0%	25 92,6%	2 7,4%	27 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	OPI's	0	886 98,9%	10 1,1%	896 100,0%	895 99,9%	1 0,1%	896 100,0%	895 99,9%	1 0,1%	896 100,0%
1		514 83,4%	102 16,6%	616 100,0%	541 87,8%	75 12,2%	616 100,0%	610 99,0%	6 1,0%	616 100,0%
2		81 75,7%	26 24,3%	107 100,0%	94 87,9%	13 12,1%	107 100,0%	106 99,1%	1 0,9%	107 100,0%
3		26 68,4%	12 31,6%	38 100,0%	31 81,6%	7 18,4%	38 100,0%	37 97,4%	1 2,6%	38 100,0%
4		8 50,0%	8 50,0%	16 100,0%	10 62,5%	6 37,5%	16 100,0%	14 87,5%	2 12,5%	16 100,0%
Total		1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)		0,000			0,000			0,000		
CCTT		0	886 98,9%	10 1,1%	896 100,0%	895 99,9%	1 0,1%	896 100,0%	895 99,9%	1 0,1%	896 100,0%
	1	500 83,9%	96 16,1%	596 100,0%	528 88,6%	68 11,4%	596 100,0%	590 99,0%	6 1,0%	596 100,0%
	2	81 77,1%	24 22,9%	105 100,0%	89 84,8%	16 15,2%	105 100,0%	103 98,1%	2 1,9%	105 100,0%
	3	38 71,7%	15 28,3%	53 100,0%	42 79,2%	11 20,8%	53 100,0%	51 96,2%	2 3,8%	53 100,0%
	4	10 43,5%	13 56,5%	23 100,0%	17 73,9%	6 26,1%	23 100,0%	23 100,0%	0 0,0%	23 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,003		

Tabla A1.2. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y la “Obtención de subvenciones” (12). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores	Variable dependiente									
	Obtención de subvenciones regionales			Obtención de subvenciones nacionales			Obtención de subvenciones europeas			
	No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total	
Indicadores tecnológicos										
Fuentes de información para actividades de innovación										
Otras Fuentes de información										
Conferencias, Exposiciones, ...	0	886 98,9%	10 1,1%	896 100,0%	895 99,9%	1 0,1%	896 100,0%	895 99,9%	1 0,1%	896 100,0%
	1	306 84,1%	58 15,9%	364 100,0%	328 90,1%	36 9,9%	364 100,0%	361 99,2%	3 0,8%	364 100,0%
	2	102 76,7%	31 23,3%	133 100,0%	112 84,2%	21 15,8%	133 100,0%	130 97,7%	3 2,3%	133 100,0%
	3	145 79,2%	38 20,8%	183 100,0%	150 82,0%	33 18,0%	183 100,0%	180 98,4%	3 1,6%	183 100,0%
	4	76 78,4%	21 21,6%	97 100,0%	86 88,7%	11 11,3%	97 100,0%	96 99,0%	1 1,0%	97 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,015		
	Revistas y Publicaciones científicas	0	886 98,9%	10 1,1%	896 100,0%	895 99,9%	1 0,1%	896 100,0%	895 99,9%	1 0,1%	896 100,0%
1		361 83,8%	70 16,2%	431 100,0%	382 88,6%	49 11,4%	431 100,0%	426 98,8%	5 1,2%	431 100,0%
2		121 76,6%	37 23,4%	158 100,0%	138 87,3%	20 12,7%	158 100,0%	157 99,4%	1 0,6%	158 100,0%
3		113 77,9%	32 22,1%	145 100,0%	117 80,7%	28 19,3%	145 100,0%	141 97,2%	4 2,8%	145 100,0%
4		34 79,1%	9 20,9%	43 100,0%	39 90,7%	4 9,3%	43 100,0%	43 100,0%	0 0,0%	43 100,0%
Total		1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)		0,000			0,000			0,003		
Asociaciones Profesionales y Sectoriales		0	886 98,9%	10 1,1%	896 100,0%	895 99,9%	1 0,1%	896 100,0%	895 99,9%	1 0,1%	896 100,0%
	1	390 82,8%	81 17,2%	471 100,0%	413 87,7%	58 12,3%	471 100,0%	465 98,7%	6 1,3%	471 100,0%
	2	129 78,2%	36 21,8%	165 100,0%	143 86,7%	22 13,3%	165 100,0%	163 98,8%	2 1,2%	165 100,0%
	3	89 78,1%	25 21,9%	114 100,0%	93 81,6%	21 18,4%	114 100,0%	112 98,2%	2 1,8%	114 100,0%
	4	21 77,8%	6 22,2%	27 100,0%	27 100,0%	0 0,0%	27 100,0%	27 100,0%	0 0,0%	27 100,0%
	Total	1515 90,6%	158 9,4%	1673 100,0%	1571 93,9%	102 6,1%	1673 100,0%	1662 99,3%	11 0,7%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,042		

Tabla Al.2. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y la “Obtención de subvenciones” (13). Comparación de medias.

Variable independiente Factores Mediadores	Variable dependiente												
	Obtención de subvenciones regionales				Obtención de subvenciones nacionales				Obtención de subvenciones europeas				
	No		Si		No		Si		No		Si		
Características de la empresa													
Cifra de ventas	Media	10.883.914,79		18.981.608,06		11.188.836,05		18.731.015,19		11.410.387,50		47.650.997,09	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior 9.135.526,94	Superior 12.632.302,65	Inferior 7.199.730,17	Superior 30.763.485,94	Inferior 9.239.806,03	Superior 13.137.866,08	Inferior 8.508.194,96	Superior 28.953.835,42	Inferior 9.520.866,70	Superior 13.299.908,29	Inferior -31.262.784,70	Superior 126.564.778,88
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,004
	Mann - Whitney (p-valor)	0,779				0,072				0,104			
Tamaño (Número de empleados)	Media	62,73		67,04		61,83		83,29		62,79		115,91	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior 56,68	Superior 68,78	Inferior 46,72	Superior 87,36	Inferior 4,86	Superior 12,74	Inferior 49,76	Superior 116,83	Inferior 57,01	Superior 68,57	Inferior -32,73	Superior 264,55
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,331
	Mann - Whitney (p-valor)	0,872				0,651				0,229			
Mercado													
Propensión exportadora	Media	2,31%		3,66%		2,03%		8,80%		2,31%		21,91%	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior 1,86%	Superior 2,77%	Inferior 1,66%	Superior 5,66%	Inferior 1,62%	Superior 2,43%	Inferior 4,86%	Superior 12,74%	Inferior 1,88%	Superior 2,74%	Inferior -1,02%	Superior 44,83%
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,001
	Mann - Whitney (p-valor)	0,804				0,000				0,009			
Indicadores tecnológicos													
Gastos en I+D interna	Media	2,82%		11,38%		0,56%		50,87%		3,65%		0,23%	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior -0,99%	Superior 6,63%	Inferior -2,28%	Superior 25,04%	Inferior 0,30%	Superior 0,83%	Inferior -9,62%	Superior 111,36%	Inferior -0,06%	Superior 7,36%	Inferior -0,03%	Superior 0,48%
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,005
	Mann - Whitney (p-valor)	0,000				0,000				0,024			
Capacidad de Absorción. Personal de I+D y personal cualificado													
Personal con titulación superior	Media	11,73%		13,88%		11,50%		18,55%		11,92%		12,71%	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior 10,77%	Superior 12,68%	Inferior 10,91%	Superior 16,85%	Inferior 10,58%	Superior 12,42%	Inferior 14,00%	Superior 23,10%	Inferior 11,01%	Superior 12,84%	Inferior 3,37%	Superior 22,05%
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,002	Shapiro 0,001
	Mann - Whitney (p-valor)	0,000				0,000				0,219			
Personal de I+D	Media	0,65		2,59		0,57		4,88		0,83		1,59	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior 0,43	Superior 0,87	Inferior 1,56	Superior 3,61	Inferior 0,41	Superior 0,73	Inferior 2,24	Superior 7,51	Inferior 0,60	Superior 1,05	Inferior -0,19	Superior 3,38
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,189
	Mann - Whitney (p-valor)	0,000				0,000				0,015			
Personal de I+D con titulación superior	Media	49,79		43,38		49,01		43,48		47,77		57,32	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior 43,59	Superior 55,99	Inferior 34,30	Superior 52,46	Inferior 43,07	Superior 54,95	Inferior 34,08	Superior 52,88	Inferior 42,58	Superior 52,95	Inferior 10,66	Superior 103,98
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,043	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov 0,200	Shapiro 0,048	Kolmogorov 0,000	Shapiro 0,000	Kolmogorov -	Shapiro 0,189
	Mann - Whitney (p-valor)	0,281				0,466				0,624			

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (1). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de productos			Innovación de productos incremental			Innovación de productos radical		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Características de la empresa										
Empresa de nueva creación	No	1352	290	1642	1406	236	1642	1531	111	1642
		82,3%	17,7%	100,0%	85,6%	14,4%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%
	Si	0	31	31	1	30	31	29	2	31
		0,0%	100,0%	100,0%	3,2%	96,8%	100,0%	93,5%	6,5%	100,0%
	Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673
		80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,946			
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	0,177	0,159	0,196	178,729	24,258	1316,849	0,951	0,224	4,038	
La empresa forma parte de un grupo de empresas	No	1118	239	1357	1154	203	1357	1274	83	1357
		82,4%	17,6%	100,0%	85,0%	15,0%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%
	Si	234	82	316	253	63	316	286	30	316
		74,1%	25,9%	100,0%	80,1%	19,9%	100,0%	90,5%	9,5%	100,0%
	Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673
		80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,001			0,029			0,031			
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	1,639	1,229	2,186	1,416	1,034	1,937	1,610	1,040	2,492	
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado autonómico	No	45	12	57	46	11	57	53	4	57
		78,9%	21,1%	100,0%	80,7%	19,3%	100,0%	93,0%	7,0%	100,0%
	Si	1307	309	1616	1361	255	1616	1507	109	1616
		80,9%	19,1%	100,0%	84,2%	15,8%	100,0%	93,3%	6,7%	100,0%
	Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673
		80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,716			0,475			0,936			
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	0,887	0,463	1,696	0,784	0,400	1,533	0,958	0,341	2,697	
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado nacional	No	285	30	315	290	25	315	307	8	315
		90,5%	9,5%	100,0%	92,1%	7,9%	100,0%	97,5%	2,5%	100,0%
	Si	1067	291	1358	1117	241	1358	1253	105	1358
		78,6%	21,4%	100,0%	82,3%	17,7%	100,0%	92,3%	7,7%	100,0%
	Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673
		80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,001			
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	2,591	1,740	3,857	2,503	1,625	3,854	3,216	1,550	6,670	
La empresa vendió bienes o servicios en otros países de la UE	No	845	140	985	867	118	985	945	40	985
		85,8%	14,2%	100,0%	88,0%	12,0%	100,0%	95,9%	4,1%	100,0%
	Si	507	181	688	540	148	688	615	73	688
		73,7%	26,3%	100,0%	78,5%	21,5%	100,0%	89,4%	10,6%	100,0%
	Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673
		80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	2,155	1,684	2,757	2,014	1,545	2,624	2,804	1,882	4,178	
La empresa vendió bienes o servicios en todos los demás países	No	1105	221	1326	1143	183	1326	1251	75	1326
		83,3%	16,7%	100,0%	86,2%	13,8%	100,0%	94,3%	5,7%	100,0%
	Si	247	100	347	264	83	347	309	38	347
		71,2%	28,8%	100,0%	76,1%	23,9%	100,0%	89,0%	11,0%	100,0%
	Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673
		80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			
Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	
	2,024	1,540	2,661	1,964	1,467	2,629	2,051	1,362	3,090	

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (2). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de procesos			Innovaciones organizativas			Innovaciones de comercialización		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Características de la empresa										
Empresa de nueva creación	No	1039	603	1642	1159	483	1642	1415	227	1642
		63,3%	36,7%	100,0%	70,6%	29,4%	100,0%	86,2%	13,8%	100,0%
	Si	22	9	31	23	8	31	27	4	31
		71,0%	29,0%	100,0%	74,2%	25,8%	100,0%	87,1%	12,9%	100,0%
	Total	1061	612	1673	1182	491	1673	1442	231	1673
		63,4%	36,6%	100,0%	70,7%	29,3%	100,0%	86,2%	13,8%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,378			0,662			0,883		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		0,705	0,322	1,541	0,835	0,371	1,879	0,923	0,320	2,664
La empresa forma parte de un grupo de empresas	No	885	472	1357	971	386	1357	1177	180	1357
		65,2%	34,8%	100,0%	71,6%	28,4%	100,0%	86,7%	13,3%	100,0%
	Si	176	140	316	211	105	316	265	51	316
		55,7%	44,3%	100,0%	66,8%	33,2%	100,0%	83,9%	16,1%	100,0%
	Total	1061	612	1673	1182	491	1673	1442	231	1673
		63,4%	36,6%	100,0%	70,7%	29,3%	100,0%	86,2%	13,8%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,002			0,093			0,182		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		1,491	1,163	1,912	1,252	0,963	1,627	1,258	0,897	1,765
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado autonómico	No	40	17	57	43	14	57	51	6	57
		70,2%	29,8%	100,0%	75,4%	24,6%	100,0%	89,5%	10,5%	100,0%
	Si	1021	595	1616	1139	477	1616	1391	225	1616
		63,2%	36,8%	100,0%	70,5%	29,5%	100,0%	86,1%	13,9%	100,0%
	Total	1061	612	1673	1182	491	1673	1442	231	1673
		63,4%	36,6%	100,0%	70,7%	29,3%	100,0%	86,2%	13,8%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,281			0,419			0,465		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		1,371	0,771	2,440	1,286	0,697	2,373	1,375	0,583	3,241
La empresa vendió bienes o servicios en el mercado nacional	No	244	71	315	254	61	315	294	21	315
		77,5%	22,5%	100,0%	80,6%	19,4%	100,0%	93,3%	6,7%	100,0%
	Si	817	541	1358	928	430	1358	1148	210	1358
		60,2%	39,8%	100,0%	68,3%	31,7%	100,0%	84,5%	15,5%	100,0%
	Total	1061	612	1673	1182	491	1673	1442	231	1673
		63,4%	36,6%	100,0%	70,7%	29,3%	100,0%	86,2%	13,8%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		2,276	1,710	3,028	1,929	1,427	2,610	2,561	1,606	4,083
La empresa vendió bienes o servicios en otros países de la UE	No	700	285	985	747	238	985	882	103	985
		71,1%	28,9%	100,0%	75,8%	24,2%	100,0%	89,5%	10,5%	100,0%
	Si	361	327	688	435	253	688	560	128	688
		52,5%	47,5%	100,0%	63,2%	36,8%	100,0%	81,4%	18,6%	100,0%
	Total	1061	612	1673	1182	491	1673	1442	231	1673
		63,4%	36,6%	100,0%	70,7%	29,3%	100,0%	86,2%	13,8%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		2,225	1,815	2,727	1,825	1,476	2,258	1,957	1,479	2,590
La empresa vendió bienes o servicios en todos los demás países	No	891	435	1326	968	358	1326	1154	172	1326
		67,2%	32,8%	100,0%	73,0%	27,0%	100,0%	87,0%	13,0%	100,0%
	Si	170	177	347	214	133	347	288	59	347
		49,0%	51,0%	100,0%	61,7%	38,3%	100,0%	83,0%	17,0%	100,0%
	Total	1061	612	1673	1182	491	1673	1442	231	1673
		63,4%	36,6%	100,0%	70,7%	29,3%	100,0%	86,2%	13,8%	100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,053		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		2,133	1,678	2,710	1,680	1,311	2,154	1,374	0,995	1,898

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odds Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (3). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de productos			Innovación de productos incremental			Innovación de productos radical		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados										
La empresa cuenta con un Dpto. que ha realizado activid. de I+D interna:										
De I+D	No	1341 82,7%	280 17,3%	1621 100,0%	1388 85,6%	233 14,4%	1621 100,0%	1532 94,5%	89 5,5%	1621 100,0%
	Si	11 21,2%	41 78,8%	52 100,0%	19 36,5%	33 63,5%	52 100,0%	28 53,8%	24 46,2%	52 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 17,851	Inferior 9,063	Superior 35,161	Valor 10,347	Inferior 5,786	Superior 18,502	Valor 14,754	Inferior 8,215	Superior 26,500
De Diseño	No	1338 82,9%	276 17,1%	1614 100,0%	1385 85,8%	229 14,2%	1614 100,0%	1526 94,5%	88 5,5%	1614 100,0%
	Si	14 23,7%	45 76,3%	59 100,0%	22 37,3%	37 62,7%	59 100,0%	34 57,6%	25 42,4%	59 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 15,582	Inferior 8,436	Superior 28,783	Valor 10,172	Inferior 5,893	Superior 17,558	Valor 12,751	Inferior 7,288	Superior 22,307
De Producción	No	1319 84,4%	243 15,6%	1562 100,0%	1358 86,9%	204 13,1%	1562 100,0%	1491 95,5%	71 4,5%	1562 100,0%
	Si	33 29,7%	78 70,3%	111 100,0%	49 44,1%	62 55,9%	111 100,0%	69 62,2%	42 37,8%	111 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 12,830	Inferior 8,351	Superior 19,711	Valor 8,423	Inferior 5,632	Superior 12,597	Valor 12,783	Inferior 8,139	Superior 20,076
Técnico	No	1307 84,2%	245 15,8%	1552 100,0%	1346 86,7%	206 13,3%	1552 100,0%	1477 95,2%	75 4,8%	1552 100,0%
	Si	45 37,2%	76 62,8%	121 100,0%	61 50,4%	60 49,6%	121 100,0%	83 68,6%	38 31,4%	121 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 9,010	Inferior 6,081	Superior 13,349	Valor 6,427	Inferior 4,372	Superior 9,448	Valor 9,016	Inferior 5,757	Superior 14,120

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (4). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de procesos			Innovaciones organizativas			Innovaciones de comercialización		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados										
La empresa cuenta con un Dpto. que ha realizado activid. de I+D interna:										
De I+D	No	1055 65,1%	566 34,9%	1621 100,0%	1168 72,1%	453 27,9%	1621 100,0%	1404 86,6%	217 13,4%	1621 100,0%
	Si	6 11,5%	46 88,5%	52 100,0%	14 26,9%	38 73,1%	52 100,0%	38 73,1%	14 26,9%	52 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,005		
	Odds Ratio (*)	Valor 14,290	Inferior 6,066	Superior 33,664	Valor 6,998	Inferior 3,756	Superior 13,039	Valor 2,384	Inferior 1,271	Superior 4,472
De Diseño	No	1043 64,6%	571 35,4%	1614 100,0%	1161 71,9%	453 28,1%	1614 100,0%	1408 87,2%	206 12,8%	1614 100,0%
	Si	18 30,5%	41 69,5%	59 100,0%	21 35,6%	38 64,4%	59 100,0%	34 57,6%	25 42,4%	59 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 4,161	Inferior 2,368	Superior 7,309	Valor 4,638	Inferior 2,692	Superior 7,989	Valor 5,026	Inferior 2,938	Superior 8,595
De Producción	No	1038 66,5%	524 33,5%	1562 100,0%	1137 72,8%	425 27,2%	1562 100,0%	1371 87,8%	191 12,2%	1562 100,0%
	Si	23 20,7%	88 79,3%	111 100,0%	45 40,5%	66 59,5%	111 100,0%	71 64,0%	40 36,0%	111 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 7,579	Inferior 4,733	Superior 12,137	Valor 3,924	Inferior 2,643	Superior 5,824	Valor 4,044	Inferior 2,668	Superior 6,130
Técnico	No	1030 66,4%	522 33,6%	1552 100,0%	1131 72,9%	421 27,1%	1552 100,0%	1361 87,7%	191 12,3%	1552 100,0%
	Si	31 25,6%	90 74,4%	121 100,0%	51 42,1%	70 57,9%	121 100,0%	81 66,9%	40 33,1%	121 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 5,729	Inferior 3,758	Superior 8,732	Valor 3,687	Inferior 2,527	Superior 5,380	Valor 3,519	Inferior 2,340	Superior 5,291

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (5). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de productos			Innovación de productos incremental			Innovación de productos radical		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados										
La empresa cuenta con un Dpto. que ha realizado activid. de I+D interna:										
De Control de Calidad	No	1333	273	1606	1381	225	1606	1515	91	1606
		83,0%	17,0%	100,0%	86,0%	14,0%	100,0%	94,3%	5,7%	100,0%
	Si	19	48	67	26	41	67	45	22	67
		28,4%	71,6%	100,0%	38,8%	61,2%	100,0%	67,2%	32,8%	100,0%
	Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673
	80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		12,335	7,139	21,316	9,679	5,805	16,137	8,139	4,686	14,136
De Marketing	No	1352	302	1654	1402	252	1654	1552	102	1654
		81,7%	18,3%	100,0%	84,8%	15,2%	100,0%	93,8%	6,2%	100,0%
	Si	0	19	19	5	14	19	8	11	19
		0,0%	100,0%	100,0%	26,3%	73,7%	100,0%	42,1%	57,9%	100,0%
	Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673
	80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		0,183	0,165	0,202	15,578	5,562	43,629	20,922	8,234	53,158
De Informática	No	1341	294	1635	1390	245	1635	1536	99	1635
		82,0%	18,0%	100,0%	85,0%	15,0%	100,0%	93,9%	6,1%	100,0%
	Si	11	27	38	17	21	38	24	14	38
		28,9%	71,1%	100,0%	44,7%	55,3%	100,0%	63,2%	36,8%	100,0%
	Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673
	80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		11,196	5,491	22,825	7,008	3,645	13,475	9,051	4,541	18,040
Otros	No	1348	316	1664	1401	263	1664	1554	110	1664
		81,0%	19,0%	100,0%	84,2%	15,8%	100,0%	93,4%	6,6%	100,0%
	Si	4	5	9	6	3	9	6	3	9
		44,4%	55,6%	100,0%	66,7%	33,3%	100,0%	66,7%	33,3%	100,0%
	Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673
	80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,005			0,152			0,001		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		5,332	1,424	19,971	2,663	0,662	10,717	7,064	1,743	28,625

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (6). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de procesos			Innovaciones organizativas			Innovaciones de comercialización		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados										
La empresa cuenta con un Dpto. que ha realizado activid. de I+D interna:										
De Control de Calidad	No	1051 65,4%	555 34,6%	1606 100,0%	1188 72,7%	438 27,3%	1606 100,0%	1401 87,2%	205 12,8%	1606 100,0%
	Si	10 14,9%	57 85,1%	67 100,0%	14 20,9%	53 79,1%	67 100,0%	41 61,2%	26 38,8%	67 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 10,794	Inferior 5,470	Superior 21,302	Valor 10,095	Inferior 5,545	Superior 18,378	Valor 4,334	Inferior 2,595	Superior 7,237
De Marketing	No	1058 64,0%	596 36,0%	1654 100,0%	1178 71,2%	476 28,8%	1654 100,0%	1435 86,8%	219 13,2%	1654 100,0%
	Si	3 15,8%	16 84,2%	19 100,0%	4 21,1%	15 78,9%	19 100,0%	7 36,8%	12 63,2%	19 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 9,468	Inferior 2,747	Superior 32,625	Valor 9,280	Inferior 3,064	Superior 28,106	Valor 11,233	Inferior 4,375	Superior 28,840
De Informática	No	1053 64,4%	582 35,6%	1635 100,0%	1170 71,6%	465 28,4%	1635 100,0%	1421 86,9%	214 13,1%	1635 100,0%
	Si	8 21,1%	30 78,9%	38 100,0%	12 31,6%	26 68,4%	38 100,0%	21 55,3%	17 44,7%	38 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 6,785	Inferior 3,090	Superior 14,896	Valor 5,452	Inferior 2,728	Superior 10,895	Valor 5,375	Inferior 2,791	Superior 10,353
Otros	No	1057 63,5%	607 36,5%	1664 100,0%	1179 70,9%	485 29,1%	1664 100,0%	1434 86,2%	230 13,8%	1664 100,0%
	Si	4 44,4%	5 55,6%	9 100,0%	3 33,3%	6 66,7%	9 100,0%	8 88,9%	1 11,1%	9 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,236			0,014			0,814		
	Odds Ratio (*)	Valor 2,177	Inferior 0,582	Superior 8,137	Valor 4,862	Inferior 1,211	Superior 19,518	Valor 0,779	Inferior 0,097	Superior 6,260

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (7). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de productos			Innovación de productos incremental			Innovación de productos radical		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados										
Actividades para la innovación tecnológica										
Desarrollo de actividades de I+D interna	No	1279 87,4%	185 12,6%	1464 100,0%	1307 89,3%	157 10,7%	1464 100,0%	1416 96,7%	48 3,3%	1464 100,0%
	Si	73 34,9%	136 65,1%	209 100,0%	100 47,8%	109 52,2%	209 100,0%	144 68,9%	65 31,1%	209 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		12,880	9,320	17,799	9,074	6,603	12,470	13,316	8,833	20,075
Adquisición de I+D (I+D externa)	No	1304 83,1%	265 16,9%	1569 100,0%	1345 85,7%	224 14,3%	1569 100,0%	1483 94,5%	86 5,5%	1569 100,0%
	Si	48 46,2%	56 53,8%	104 100,0%	62 59,6%	42 40,4%	104 100,0%	77 74,0%	27 26,0%	104 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		5,741	3,819	8,629	4,068	2,682	6,169	6,047	3,707	9,863
Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados	No	1122 84,6%	205 15,4%	1327 100,0%	1149 86,6%	178 13,4%	1327 100,0%	1265 95,3%	62 4,7%	1327 100,0%
	Si	230 66,5%	116 33,5%	346 100,0%	258 74,6%	88 25,4%	346 100,0%	295 85,3%	51 14,7%	346 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		2,760	2,111	3,610	2,202	1,649	2,939	3,527	2,384	5,218
Adquisición de otros conocimientos externos para innovación (no incluido en I+D)	No	1348 81,2%	312 18,8%	1660 100,0%	1401 84,4%	259 15,6%	1660 100,0%	1552 93,5%	108 6,5%	1660 100,0%
	Si	4 30,8%	9 69,2%	13 100,0%	6 46,2%	7 53,8%	13 100,0%	8 61,5%	5 38,5%	13 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		9,721	2,975	31,770	6,311	2,104	18,929	8,981	2,889	27,922

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (8). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores	Variable dependiente									
	Innovación de procesos			Innovaciones organizativas			Innovaciones de comercialización			
	No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total	
Indicadores tecnológicos										
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados										
Actividades para la innovación tecnológica										
Desarrollo de actividades de I+D interna	No	1010 69,0%	454 31,0%	1464 100,0%	1104 75,4%	360 24,6%	1464 100,0%	1301 88,9%	163 11,1%	1464 100,0%
	Si	51 24,4%	158 75,6%	209 100,0%	78 37,3%	131 62,7%	209 100,0%	141 67,5%	68 32,5%	209 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		6,892	4,933	9,630	5,150	3,798	6,984	3,849	2,762	5,365
Adquisición de I+D (I+D externa)	No	1030 65,6%	539 34,4%	1569 100,0%	1142 72,8%	427 27,2%	1569 100,0%	1373 87,5%	196 12,5%	1569 100,0%
	Si	31 29,8%	73 70,2%	104 100,0%	40 38,5%	64 61,5%	104 100,0%	69 66,3%	35 33,7%	104 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		4,500	2,919	6,938	4,279	2,839	6,450	3,553	2,304	5,481
Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados	No	1040 78,4%	287 21,6%	1327 100,0%	1005 75,7%	322 24,3%	1327 100,0%	1184 89,2%	143 10,8%	1327 100,0%
	Si	21 6,1%	325 93,9%	346 100,0%	177 51,2%	169 48,8%	346 100,0%	258 74,6%	88 25,4%	346 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		56,081	35,394	88,858	2,980	2,332	3,809	2,824	2,097	3,804
Adquisición de otros conocimientos externos para innovación (no incluido en I+D)	No	1058 63,7%	602 36,3%	1660 100,0%	1178 71,0%	482 29,0%	1660 100,0%	1433 86,3%	227 13,7%	1660 100,0%
	Si	3 23,1%	10 76,9%	13 100,0%	4 30,8%	9 69,2%	13 100,0%	9 69,2%	4 30,8%	13 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,002			0,002			0,075		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		5,858	1,606	21,369	5,499	1,685	17,941	2,806	0,857	9,186

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (9). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de productos			Innovación de productos incremental			Innovación de productos radical		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados										
Actividades para la innovación tecnológica										
Formación interna o externa de su personal	No	1329 82,1%	289 17,9%	1618 100,0%	1379 85,2%	239 14,8%	1618 100,0%	1521 94,0%	97 6,0%	1618 100,0%
	Si	23 41,8%	32 58,2%	55 100,0%	28 50,9%	27 49,1%	55 100,0%	39 70,9%	16 29,1%	55 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		6,398	3,689	11,097	5,564	3,222	9,607	6,433	3,471	11,923
Introducción de innovaciones en el mercado	No	1347 85,0%	238 15,0%	1585 100,0%	1378 86,9%	207 13,1%	1585 100,0%	1516 95,6%	69 4,4%	1585 100,0%
	Si	5 5,7%	83 94,3%	88 100,0%	29 33,0%	59 67,0%	88 100,0%	44 50,0%	44 50,0%	88 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		93,950	37,704	234,104	13,544	8,483	21,624	21,971	13,561	35,596
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución (no incluido en I+D)	No	1343 81,9%	297 18,1%	1640 100,0%	1394 85,0%	246 15,0%	1640 100,0%	1539 93,8%	101 6,2%	1640 100,0%
	Si	9 27,3%	24 72,7%	33 100,0%	13 39,4%	20 60,6%	33 100,0%	21 63,6%	12 36,4%	33 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		12,058	5,548	26,209	8,718	4,281	17,755	8,707	4,166	18,200
Solicitud de patentes, registro de dibujos o modelos industriales, registro de marcas, reclamo de derechos de autor	No	1210 84,0%	231 16,0%	1441 100,0%	1249 86,7%	192 13,3%	1441 100,0%	1366 94,8%	75 5,2%	1441 100,0%
	Si	142 61,2%	90 38,8%	232 100,0%	158 68,1%	74 31,9%	232 100,0%	194 83,6%	38 16,4%	232 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior	Valor	Inferior	Superior
		3,320	2,461	4,478	3,047	2,223	4,175	3,568	2,348	5,420

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (10). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores	Variable dependiente									
	Innovación de procesos			Innovaciones organizativas			Innovaciones de comercialización			
	No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total	
Indicadores tecnológicos										
Capacidad de Absorción: Experiencia previa en actividades de I+D y Resultados										
Actividades para la innovación tecnológica										
Formación interna o externa de su personal	No	1056 65,3%	562 34,7%	1618 100,0%	1165 72,0%	453 28,0%	1618 100,0%	1407 87,0%	211 13,0%	1618 100,0%
	Si	5 9,1%	50 90,9%	55 100,0%	17 30,9%	38 69,1%	55 100,0%	35 63,6%	20 36,4%	55 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 18,790	Inferior 7,451	Superior 47,385	Valor 5,749	Inferior 3,212	Superior 10,289	Valor 3,810	Inferior 2,159	Superior 6,725
	Introducción de innovaciones en el mercado	No	1048 66,1%	537 33,9%	1585 100,0%	1150 72,6%	435 27,4%	1585 100,0%	1394 87,9%	191 12,1%	1585 100,0%
Si		13 14,8%	75 85,2%	88 100,0%	32 36,4%	56 63,6%	88 100,0%	48 54,5%	40 45,5%	88 100,0%
Total		1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)		0,000			0,000			0,000		
Odds Ratio (*)		Valor 11,259	Inferior 6,192	Superior 20,473	Valor 4,626	Inferior 2,955	Superior 7,242	Valor 6,082	Inferior 3,894	Superior 9,501
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución (no incluido en I+D)		No	1055 64,3%	585 35,7%	1640 100,0%	1172 71,5%	468 28,5%	1640 100,0%	1427 87,0%	213 13,0%	1640 100,0%
	Si	6 18,2%	27 81,8%	33 100,0%	10 30,3%	23 69,7%	33 100,0%	15 45,5%	18 54,5%	33 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 8,115	Inferior 3,331	Superior 19,769	Valor 5,760	Inferior 2,720	Superior 12,195	Valor 8,039	Inferior 3,992	Superior 16,192
	Solicitud de patentes, registro de dibujos o modelos industriales, registro de marcas, reclamo de derechos de autor	No	942 65,4%	499 34,6%	1441 100,0%	1073 74,5%	368 25,5%	1441 100,0%	1290 89,5%	151 10,5%	1441 100,0%
Si		119 51,3%	113 48,7%	232 100,0%	109 47,0%	123 53,0%	232 100,0%	152 65,5%	80 34,5%	232 100,0%
Total		1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)		0,000			0,000			0,000		
Odds Ratio (*)		Valor 1,793	Inferior 1,356	Superior 2,370	Valor 3,290	Inferior 2,478	Superior 4,370	Valor 4,496	Inferior 3,269	Superior 6,185

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (11). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de productos			Innovación de productos incremental			Innovación de productos radical		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Actitud cooperativa										
Cooperación con Otras empresas de su mismo grupo de su país	No	1347 81,2%	311 18,8%	1658 100,0%	1399 84,4%	259 15,6%	1658 100,0%	1551 93,5%	107 6,5%	1658 100,0%
	Si	5 33,3%	10 66,7%	15 100,0%	8 53,3%	7 46,7%	15 100,0%	9 60,0%	6 40,0%	15 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,001			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 8,662	Inferior 2,940	Superior 25,523	Valor 4,726	Inferior 1,699	Superior 13,147	Valor 9,664	Inferior 3,377	Superior 27,654
	Cooperación con Otras empresas de su mismo grupo de otros países	No	1352 81,0%	317 19,0%	1669 100,0%	1406 84,2%	263 15,8%	1669 100,0%	1557 93,3%	112 6,7%	1669 100,0%
Si	0 0,0%	4 100,0%	4 100,0%	1 25,0%	3 75,0%	4 100,0%	3 75,0%	1 25,0%	4 100,0%	
Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,001			0,145			
Odds Ratio (*)	Valor 0,190	Inferior 0,172	Superior 0,210	Valor 16,038	Inferior 1,662	Superior 154,773	Valor 4,634	Inferior 0,478	Superior 44,911	
Cooperación con Proveedores de su país	No	1326 81,9%	294 18,1%	1620 100,0%	1374 84,8%	246 15,2%	1620 100,0%	1518 93,7%	102 6,3%	1620 100,0%
	Si	26 49,1%	27 50,9%	53 100,0%	33 62,3%	20 37,7%	53 100,0%	42 79,2%	11 20,8%	53 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 4,684	Inferior 2,694	Superior 8,144	Valor 3,385	Inferior 1,911	Superior 5,996	Valor 3,898	Inferior 1,948	Superior 7,798
	Cooperación con Proveedores de otros países	No	1346 81,2%	311 18,8%	1657 100,0%	1400 84,5%	257 15,5%	1657 100,0%	1548 93,4%	109 6,6%	1657 100,0%
Si	6 37,5%	10 62,5%	16 100,0%	7 43,8%	9 56,3%	16 100,0%	12 75,0%	4 25,0%	16 100,0%	
Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,003			
Odds Ratio (*)	Valor 7,213	Inferior 2,602	Superior 19,996	Valor 7,004	Inferior 2,585	Superior 18,975	Valor 4,734	Inferior 1,502	Superior 14,923	

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (12). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores	Variable dependiente									
	Innovación de procesos			Innovaciones organizativas			Innovaciones de comercialización			
	No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total	
Indicadores tecnológicos										
Actitud cooperativa										
Cooperación con Otras empresas de su mismo grupo de su país	No	1059 63,9%	599 36,1%	1658 100,0%	1178 71,0%	480 29,0%	1658 100,0%	1433 86,4%	225 13,6%	1658 100,0%
	Si	2 13,3%	13 86,7%	15 100,0%	4 26,7%	11 73,3%	15 100,0%	9 60,0%	6 40,0%	15 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,003		
	Odds Ratio (*)	Valor 11,492	Inferior 2,585	Superior 51,095	Valor 6,749	Inferior 2,139	Superior 21,299	Valor 4,246	Inferior 1,497	Superior 12,043
	Cooperación con Otras empresas de su mismo grupo de otros países	No	1061 63,6%	608 36,4%	1669 100,0%	1180 70,7%	489 29,3%	1669 100,0%	1438 86,2%	231 13,8%	1669 100,0%
Si	0 0,0%	4 100,0%	4 100,0%	2 50,0%	2 50,0%	4 100,0%	4 100,0%	0 0,0%	4 100,0%	
Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,008			0,364			0,423			
Odds Ratio (*)	Valor 0,364	Inferior 0,342	Superior 0,388	Valor 2,413	Inferior 0,339	Superior 17,179	Valor 0,862	Inferior 0,845	Superior 0,878	
Cooperación con Proveedores de su país	No	1052 64,9%	568 35,1%	1620 100,0%	1163 71,8%	457 28,2%	1620 100,0%	1406 86,8%	214 13,2%	1620 100,0%
	Si	9 17,0%	44 83,0%	53 100,0%	19 35,8%	34 64,2%	53 100,0%	36 67,9%	17 32,1%	53 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 9,055	Inferior 4,389	Superior 18,682	Valor 4,554	Inferior 2,571	Superior 8,067	Valor 3,103	Inferior 1,712	Superior 5,622
	Cooperación con Proveedores de otros países	No	1058 63,9%	599 36,1%	1657 100,0%	1176 71,0%	481 29,0%	1657 100,0%	1429 86,2%	228 13,8%	1657 100,0%
Si	3 18,8%	13 81,3%	16 100,0%	6 37,5%	10 62,5%	16 100,0%	13 81,3%	3 18,8%	16 100,0%	
Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,003			0,565			
Odds Ratio (*)	Valor 7,654	Inferior 2,172	Superior 26,966	Valor 4,075	Inferior 1,473	Superior 11,274	Valor 1,446	Inferior 0,409	Superior 5,115	

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (13). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de productos			Innovación de productos incremental			Innovación de productos radical		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Actitud cooperativa										
Cooperación con Clientes de su país	No	1345 81,1%	313 18,9%	1658 100,0%	1397 84,3%	261 15,7%	1658 100,0%	1550 93,5%	108 6,5%	1658 100,0%
	Si	7 46,7%	8 53,3%	15 100,0%	10 66,7%	5 33,3%	15 100,0%	10 66,7%	5 33,3%	15 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,001			0,064			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 4,911	Inferior 1,768	Superior 13,644	Valor 2,676	Inferior 0,907	Superior 7,893	Valor 7,176	Inferior 2,410	Superior 21,367
	Cooperación con Clientes de otros países	No	1349 81,0%	317 19,0%	1666 100,0%	1402 84,2%	264 15,8%	1666 100,0%	1556 93,4%	110 6,6%	1666 100,0%
Si	3 42,9%	4 57,1%	7 100,0%	5 71,4%	2 28,6%	7 100,0%	4 57,1%	3 42,9%	7 100,0%	
Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,011			0,358			0,000			
Odds Ratio (*)	Valor 5,674	Inferior 1,264	Superior 25,479	Valor 2,124	Inferior 0,410	Superior 11,007	Valor 10,609	Inferior 2,345	Superior 47,995	
Cooperación con Competidores u otras empresas del sector de su país	No	1340 81,2%	310 18,8%	1650 100,0%	1394 84,5%	256 15,5%	1650 100,0%	1541 93,4%	109 6,6%	1650 100,0%
Si	12 52,2%	11 47,8%	23 100,0%	13 56,5%	10 43,5%	23 100,0%	19 82,6%	4 17,4%	23 100,0%	
Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,041			
Odds Ratio (*)	Valor 3,962	Inferior 1,732	Superior 9,063	Valor 4,189	Inferior 1,817	Superior 9,655	Valor 2,976	Inferior 0,995	Superior 8,902	
Cooperación con Competidores u otras empresas del sector de otros países	No	1351 80,9%	319 19,1%	1670 100,0%	1406 84,2%	264 15,8%	1670 100,0%	1557 93,2%	113 6,8%	1670 100,0%
Si	1 33,3%	2 66,7%	3 100,0%	1 33,3%	2 66,7%	3 100,0%	3 100,0%	0 0,0%	3 100,0%	
Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,037			0,016			0,641			
Odds Ratio (*)	Valor 8,470	Inferior 0,766	Superior 93,701	Valor 10,652	Inferior 0,962	Superior 117,890	Valor 0,932	Inferior 0,920	Superior 0,944	

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (14). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de procesos			Innovaciones organizativas			Innovaciones de comercialización		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Actitud cooperativa										
Cooperación con Clientes de su país	No	1059 63,9%	599 36,1%	1658 100,0%	1177 71,0%	481 29,0%	1658 100,0%	1431 86,3%	227 13,7%	1658 100,0%
	Si	2 13,3%	13 86,7%	15 100,0%	5 33,3%	10 66,7%	15 100,0%	11 73,3%	4 26,7%	15 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,001			0,147		
	Odds Ratio (*)	Valor 11,492	Inferior 2,585	Superior 51,095	Valor 4,894	Inferior 1,664	Superior 14,393	Valor 2,292	Inferior 0,724	Superior 7,261
	Cooperación con Clientes de otros países	No	1059 63,6%	607 36,4%	1666 100,0%	1181 70,9%	485 29,1%	1666 100,0%	1437 86,3%	229 13,7%	1666 100,0%
Si		2 28,6%	5 71,4%	7 100,0%	1 14,3%	6 85,7%	7 100,0%	5 71,4%	2 28,6%	7 100,0%
Total		1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)		0,055			0,001			0,257		
Odds Ratio (*)		Valor 4,362	Inferior 0,844	Superior 22,549	Valor 14,610	Inferior 1,754	Superior 121,677	Valor 2,510	Inferior 0,484	Superior 13,014
Cooperación con Competidores u otras empresas del sector de su país		No	1057 64,1%	593 35,9%	1650 100,0%	1178 71,4%	472 28,6%	1650 100,0%	1430 86,7%	220 13,3%	1650 100,0%
	Si	4 17,4%	19 82,6%	23 100,0%	4 17,4%	19 82,6%	23 100,0%	12 52,2%	11 47,8%	23 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 8,467	Inferior 2,867	Superior 25,004	Valor 11,855	Inferior 4,012	Superior 35,031	Valor 5,958	Inferior 2,597	Superior 13,669
	Cooperación con Competidores u otras empresas del sector de otros países	No	1059 63,4%	611 36,6%	1670 100,0%	1181 70,7%	489 29,3%	1670 100,0%	1439 86,2%	231 13,8%	1670 100,0%
Si		2 66,7%	1 33,3%	3 100,0%	1 33,3%	2 66,7%	3 100,0%	3 100,0%	0 0,0%	3 100,0%
Total		1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)		0,907			0,155			0,488		
Odds Ratio (*)		Valor 0,867	Inferior 0,078	Superior 9,577	Valor 4,830	Inferior 0,437	Superior 53,392	Valor 0,862	Inferior 0,845	Superior 0,878

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (15). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de productos			Innovación de productos incremental			Innovación de productos radical		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Actitud cooperativa										
Cooperación con Consultores o institutos privados de I+D de su país	No	1343 81,2%	311 18,8%	1654 100,0%	1396 84,4%	258 15,6%	1654 100,0%	1548 93,6%	106 6,4%	1654 100,0%
	Si	9 47,4%	10 52,6%	19 100,0%	11 57,9%	8 42,1%	19 100,0%	12 63,2%	7 36,8%	19 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,002			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 4,798	Inferior 1,933	Superior 11,908	Valor 3,935	Inferior 1,568	Superior 9,878	Valor 8,519	Inferior 3,286	Superior 22,087
	Cooperación con Consultores o institutos privados de I+D de otros países	No	1349 80,9%	319 19,1%	1668 100,0%	1404 84,2%	264 15,8%	1668 100,0%	1556 93,3%	112 6,7%	1668 100,0%
Si	3 60,0%	2 40,0%	5 100,0%	3 60,0%	2 40,0%	5 100,0%	4 80,0%	1 20,0%	5 100,0%	
Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,237			0,140			0,237			
Odds Ratio (*)	Valor 2,819	Inferior 0,469	Superior 16,942	Valor 3,545	Inferior 0,590	Superior 21,321	Valor 3,473	Inferior 0,385	Superior 31,336	
Cooperación con Universidades u otros centros de enseñanza superior de su país	No	1339 81,3%	309 18,8%	1648 100,0%	1390 84,3%	258 15,7%	1648 100,0%	1542 93,6%	106 6,4%	1648 100,0%
Si	13 52,0%	12 48,0%	25 100,0%	17 68,0%	8 32,0%	25 100,0%	18 72,0%	7 28,0%	25 100,0%	
Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,027			0,000			
Odds Ratio (*)	Valor 4,000	Inferior 1,808	Superior 8,852	Valor 2,535	Inferior 1,083	Superior 5,936	Valor 5,657	Inferior 2,312	Superior 13,844	
Cooperación con Universidades u otros centros de enseñanza superior de otros países	No	1351 81,0%	317 19,0%	1668 100,0%	1405 84,2%	263 15,8%	1668 100,0%	1557 93,3%	111 6,7%	1668 100,0%
Si	1 20,0%	4 80,0%	5 100,0%	2 40,0%	3 60,0%	5 100,0%	3 60,0%	2 40,0%	5 100,0%	
Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,001			0,007			0,003			
Odds Ratio (*)	Valor 17,047	Inferior 1,899	Superior 153,042	Valor 8,013	Inferior 1,333	Superior 48,189	Valor 9,351	Inferior 1,547	Superior 56,546	

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (16). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores	Variable dependiente									
	Innovación de procesos			Innovaciones organizativas			Innovaciones de comercialización			
	No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total	
Indicadores tecnológicos										
Actitud cooperativa										
Cooperación con Consultores o institutos privados de I+D de su país	No	1056 63,8%	598 36,2%	1654 100,0%	1177 71,2%	477 28,8%	1654 100,0%	1428 86,3%	226 13,7%	1654 100,0%
	Si	5 26,3%	14 73,7%	19 100,0%	5 26,3%	14 73,7%	19 100,0%	14 73,7%	5 26,3%	19 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,001			0,000			0,112		
	Odds Ratio (*)	Valor 4,944	Inferior 1,772	Superior 13,795	Valor 6,909	Inferior 2,475	Superior 19,288	Valor 2,257	Inferior 0,805	Superior 6,325
Cooperación con Consultores o institutos privados de I+D de otros países	No	1060 63,5%	608 36,5%	1668 100,0%	1181 70,8%	487 29,2%	1668 100,0%	1438 86,2%	230 13,8%	1668 100,0%
	Si	1 20,0%	4 80,0%	5 100,0%	1 20,0%	4 80,0%	5 100,0%	4 80,0%	1 20,0%	5 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,044			0,013			0,688		
	Odds Ratio (*)	Valor 6,974	Inferior 0,778	Superior 62,534	Valor 9,700	Inferior 1,081	Superior 87,007	Valor 1,563	Inferior 0,174	Superior 14,046
Cooperación con Universidades u otros centros de enseñanza superior de su país	No	1054 64,0%	594 36,0%	1648 100,0%	1169 70,9%	479 29,1%	1648 100,0%	1424 86,4%	224 13,6%	1648 100,0%
	Si	7 28,0%	18 72,0%	25 100,0%	13 52,0%	12 48,0%	25 100,0%	18 72,0%	7 28,0%	25 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,039			0,038		
	Odds Ratio (*)	Valor 4,563	Inferior 1,895	Superior 10,987	Valor 2,253	Inferior 1,021	Superior 4,973	Valor 2,472	Inferior 1,021	Superior 5,986
Cooperación con Universidades u otros centros de enseñanza superior de otros países	No	1059 63,5%	609 36,5%	1668 100,0%	1181 70,8%	487 29,2%	1668 100,0%	1438 86,2%	230 13,8%	1668 100,0%
	Si	2 40,0%	3 60,0%	5 100,0%	1 20,0%	4 80,0%	5 100,0%	4 80,0%	1 20,0%	5 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,276			0,013			0,688		
	Odds Ratio (*)	Valor 2,608	Inferior 0,435	Superior 15,654	Valor 9,700	Inferior 1,081	Superior 87,007	Valor 1,563	Inferior 0,174	Superior 14,046

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (17). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de productos			Innovación de productos incremental			Innovación de productos radical		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Actitud cooperativa										
Cooperación con OPI's de su país	No	1351 81,2%	313 18,8%	1664 100,0%	1403 84,3%	261 15,7%	1664 100,0%	1556 93,5%	108 6,5%	1664 100,0%
	Si	1 11,1%	8 88,9%	9 100,0%	4 44,4%	5 55,6%	9 100,0%	4 44,4%	5 55,6%	9 100,0%
	Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,001			0,000		
	Odds Ratio (*)	Valor 34,530	Inferior 4,303	Superior 277,086	Valor 6,719	Inferior 1,792	Superior 25,189	Valor 18,009	Inferior 4,767	Superior 68,037
	Cooperación con OPI's de otros países	No	1351 80,9%	318 19,1%	1669 100,0%	1405 84,2%	264 15,8%	1669 100,0%	1558 93,3%	111 6,7%	1669 100,0%
Si	1 25,0%	3 75,0%	4 100,0%	2 50,0%	2 50,0%	4 100,0%	2 50,0%	2 50,0%	4 100,0%	
Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,005			0,062			0,001			
Odds Ratio (*)	Valor 12,745	Inferior 1,321	Superior 122,932	Valor 5,322	Inferior 0,746	Superior 37,948	Valor 14,036	Inferior 1,959	Superior 100,587	
Cooperación con CCTT de su país	No	1343 81,3%	308 18,7%	1651 100,0%	1396 84,6%	255 15,4%	1651 100,0%	1546 93,6%	105 6,4%	1651 100,0%
Si	9 40,9%	13 59,1%	22 100,0%	11 50,0%	11 50,0%	22 100,0%	14 63,6%	8 36,4%	22 100,0%	
Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			
Odds Ratio (*)	Valor 6,298	Inferior 2,668	Superior 14,867	Valor 5,475	Inferior 2,349	Superior 12,761	Valor 8,414	Inferior 3,452	Superior 20,506	
Cooperación con CCTT de otros países	No	1351 80,9%	319 19,1%	1670 100,0%	1406 84,2%	264 15,8%	1670 100,0%	1558 93,3%	112 6,7%	1670 100,0%
Si	1 33,3%	2 66,7%	3 100,0%	1 33,3%	2 66,7%	3 100,0%	2 66,7%	1 33,3%	3 100,0%	
Total	1352 80,8%	321 19,2%	1673 100,0%	1407 84,1%	266 15,9%	1673 100,0%	1560 93,2%	113 6,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,037			0,016			0,066			
Odds Ratio (*)	Valor 8,470	Inferior 0,766	Superior 93,701	Valor 10,652	Inferior 0,962	Superior 117,890	Valor 6,955	Inferior 0,626	Superior 77,294	

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (18). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de procesos			Innovaciones organizativas			Innovaciones de comercialización		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Actitud cooperativa										
Cooperación con OPI's de su país	No	1059 63,6%	605 36,4%	1664 100,0%	1178 70,8%	486 29,2%	1664 100,0%	1436 86,3%	228 13,7%	1664 100,0%
	Si	2 22,2%	7 77,8%	9 100,0%	4 44,4%	5 55,6%	9 100,0%	6 66,7%	3 33,3%	9 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,010			0,083			0,089		
	Odds Ratio (*)	Valor 6,126	Inferior 1,269	Superior 29,585	Valor 3,030	Inferior 0,810	Superior 11,331	Valor 3,149	Inferior 0,782	Superior 12,680
	Cooperación con OPI's de otros países	No	1060 63,5%	609 36,5%	1669 100,0%	1180 70,7%	489 29,3%	1669 100,0%	1439 86,2%	230 13,8%	1669 100,0%
Si	1 25,0%	3 75,0%	4 100,0%	2 50,0%	2 50,0%	4 100,0%	3 75,0%	1 25,0%	4 100,0%	
Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,110			0,364			0,516			
Odds Ratio (*)	Valor 5,222	Inferior 0,542	Superior 50,309	Valor 2,413	Inferior 0,339	Superior 17,179	Valor 2,086	Inferior 0,216	Superior 20,135	
Cooperación con CCTT de su país	No	1055 63,9%	596 36,1%	1651 100,0%	1175 71,2%	476 28,8%	1651 100,0%	1430 86,6%	221 13,4%	1651 100,0%
Si	6 27,3%	16 72,7%	22 100,0%	7 31,8%	15 68,2%	22 100,0%	12 54,5%	10 45,5%	22 100,0%	
Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			
Odds Ratio (*)	Valor 4,720	Inferior 1,837	Superior 12,128	Valor 5,290	Inferior 2,143	Superior 13,055	Valor 5,392	Inferior 2,302	Superior 12,629	
Cooperación con CCTT de otros países	No	1060 63,5%	610 36,5%	1670 100,0%	1181 70,7%	489 29,3%	1670 100,0%	1440 86,2%	230 13,8%	1670 100,0%
Si	1 33,3%	2 66,7%	3 100,0%	1 33,3%	2 66,7%	3 100,0%	2 66,7%	1 33,3%	3 100,0%	
Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,279			0,155			0,326			
Odds Ratio (*)	Valor 3,475	Inferior 0,314	Superior 38,407	Valor 4,830	Inferior 0,437	Superior 53,392	Valor 3,130	Inferior 0,283	Superior 34,663	

(*) Los límites inferior y superior del Intervalo de confianza del Odd Ratio, se han calculado al 95%

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (19). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores	Variable dependiente									
	Innovación de productos			Innovación de productos incremental			Innovación de productos radical			
	No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total	
Indicadores tecnológicos										
Fuentes de información para actividades de innovación										
Fuentes de información interna										
Fuente de información interna	0	896	0	896	896	0	896	896	0	896
		100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	1	70	31	101	73	28	101	93	8	101
		69,3%	30,7%	100,0%	72,3%	27,7%	100,0%	92,1%	7,9%	100,0%
	2	93	60	153	95	58	153	146	7	153
		60,8%	39,2%	100,0%	62,1%	37,9%	100,0%	95,4%	4,6%	100,0%
	3	118	75	193	131	62	193	168	25	193
		61,1%	38,9%	100,0%	67,9%	32,1%	100,0%	87,0%	13,0%	100,0%
	4	175	155	330	212	118	330	257	73	330
	53,0%	47,0%	100,0%	64,2%	35,8%	100,0%	77,9%	22,1%	100,0%	
Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673	
	80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			
Fuentes de información del mercado										
Proveedores	0	896	0	896	896	0	896	896	0	896
		100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	1	118	89	207	130	77	207	187	20	207
		57,0%	43,0%	100,0%	62,8%	37,2%	100,0%	90,3%	9,7%	100,0%
	2	61	42	103	69	34	103	88	15	103
		59,2%	40,8%	100,0%	67,0%	33,0%	100,0%	85,4%	14,6%	100,0%
	3	123	108	231	140	91	231	187	44	231
		53,2%	46,8%	100,0%	60,6%	39,4%	100,0%	81,0%	19,0%	100,0%
	4	154	82	236	172	64	236	202	34	236
	65,3%	34,7%	100,0%	72,9%	27,1%	100,0%	85,6%	14,4%	100,0%	
Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673	
	80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			
Clientes	0	896	0	896	896	0	896	896	0	896
		100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	1	234	114	348	249	99	348	321	27	348
		67,2%	32,8%	100,0%	71,6%	28,4%	100,0%	92,2%	7,8%	100,0%
	2	101	62	163	114	49	163	141	22	163
		62,0%	38,0%	100,0%	69,9%	30,1%	100,0%	86,5%	13,5%	100,0%
	3	77	85	162	95	67	162	128	34	162
		47,5%	52,5%	100,0%	58,6%	41,4%	100,0%	79,0%	21,0%	100,0%
	4	44	60	104	53	51	104	74	30	104
	42,3%	57,7%	100,0%	51,0%	49,0%	100,0%	71,2%	28,8%	100,0%	
Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673	
	80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			
Competidores	0	896	0	896	896	0	896	896	0	896
		100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	1	244	131	375	262	113	375	342	33	375
		65,1%	34,9%	100,0%	69,9%	30,1%	100,0%	91,2%	8,8%	100,0%
	2	101	78	179	119	60	179	144	35	179
		56,4%	43,6%	100,0%	66,5%	33,5%	100,0%	80,4%	19,6%	100,0%
	3	74	72	146	87	59	146	116	30	146
		50,7%	49,3%	100,0%	59,6%	40,4%	100,0%	79,5%	20,5%	100,0%
	4	37	40	77	43	34	77	62	15	77
	48,1%	51,9%	100,0%	55,8%	44,2%	100,0%	80,5%	19,5%	100,0%	
Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673	
	80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			
Consultores	0	896	0	896	896	0	896	896	0	896
		100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	1	309	188	497	337	160	497	447	50	497
		62,2%	37,8%	100,0%	67,8%	32,2%	100,0%	89,9%	10,1%	100,0%
	2	76	67	143	88	55	143	113	30	143
		53,1%	46,9%	100,0%	61,5%	38,5%	100,0%	79,0%	21,0%	100,0%
	3	40	44	84	49	35	84	62	22	84
		47,6%	52,4%	100,0%	58,3%	41,7%	100,0%	73,8%	26,2%	100,0%
	4	31	22	53	37	16	53	42	11	53
	58,5%	41,5%	100,0%	69,8%	30,2%	100,0%	79,2%	20,8%	100,0%	
Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673	
	80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (20). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de procesos			Innovaciones organizativas			Innovaciones de comercialización		
		No	Sí	Total	No	Sí	Total	No	Sí	Total
Indicadores tecnológicos										
Fuentes de información para actividades de innovación										
Fuentes de información interna										
Fuente de información interna	0	896 100,0%	0 0,0%	896 100,0%	771 86,0%	125 14,0%	896 100,0%	849 94,8%	47 5,2%	896 100,0%
	1	18 17,8%	83 82,2%	101 100,0%	58 57,4%	43 42,6%	101 100,0%	87 86,1%	14 13,9%	101 100,0%
	2	65 42,5%	88 57,5%	153 100,0%	116 75,8%	37 24,2%	153 100,0%	126 82,4%	27 17,6%	153 100,0%
	3	28 14,5%	165 85,5%	193 100,0%	84 43,5%	109 56,5%	193 100,0%	148 76,7%	45 23,3%	193 100,0%
	4	54 16,4%	276 83,6%	330 100,0%	153 46,4%	177 53,6%	330 100,0%	232 70,3%	98 29,7%	330 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Fuentes de información del mercado									
Proveedores	0	896 100,0%	0 0,0%	896 100,0%	771 86,0%	125 14,0%	896 100,0%	849 94,8%	47 5,2%	896 100,0%
	1	84 40,6%	123 59,4%	207 100,0%	146 70,5%	61 29,5%	207 100,0%	165 79,7%	42 20,3%	207 100,0%
	2	22 21,4%	81 78,6%	103 100,0%	54 52,4%	49 47,6%	103 100,0%	76 73,8%	27 26,2%	103 100,0%
	3	34 14,7%	197 85,3%	231 100,0%	100 43,3%	131 56,7%	231 100,0%	176 76,2%	55 23,8%	231 100,0%
	4	25 10,6%	211 89,4%	236 100,0%	111 47,0%	125 53,0%	236 100,0%	176 74,6%	60 25,4%	236 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Clientes	0	896 100,0%	0 0,0%	896 100,0%	771 86,0%	125 14,0%	896 100,0%	849 94,8%	47 5,2%	896 100,0%
1		94 27,0%	254 73,0%	348 100,0%	232 66,7%	116 33,3%	348 100,0%	289 83,0%	59 17,0%	348 100,0%
2		34 20,9%	129 79,1%	163 100,0%	76 46,6%	87 53,4%	163 100,0%	123 75,5%	40 24,5%	163 100,0%
3		25 15,4%	137 84,6%	162 100,0%	71 43,8%	91 56,2%	162 100,0%	115 71,0%	47 29,0%	162 100,0%
4		12 11,5%	92 88,5%	104 100,0%	32 30,8%	72 69,2%	104 100,0%	66 63,5%	38 36,5%	104 100,0%
Total		1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)		0,000			0,000			0,000		
Competidores		0	896 100,0%	0 0,0%	896 100,0%	771 86,0%	125 14,0%	896 100,0%	849 94,8%	47 5,2%	896 100,0%
	1	102 27,2%	273 72,8%	375 100,0%	249 66,4%	126 33,6%	375 100,0%	304 81,1%	71 18,9%	375 100,0%
	2	32 17,9%	147 82,1%	179 100,0%	73 40,8%	106 59,2%	179 100,0%	135 75,4%	44 24,6%	179 100,0%
	3	21 14,4%	125 85,6%	146 100,0%	60 41,1%	86 58,9%	146 100,0%	98 67,1%	48 32,9%	146 100,0%
	4	10 13,0%	67 87,0%	77 100,0%	29 37,7%	48 62,3%	77 100,0%	56 72,7%	21 27,3%	77 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	Consultores	0	896 100,0%	0 0,0%	896 100,0%	771 86,0%	125 14,0%	896 100,0%	849 94,8%	47 5,2%	896 100,0%
1		119 23,9%	378 76,1%	497 100,0%	309 62,2%	188 37,8%	497 100,0%	393 79,1%	104 20,9%	497 100,0%
2		24 16,8%	119 83,2%	143 100,0%	57 39,9%	86 60,1%	143 100,0%	100 69,9%	43 30,1%	143 100,0%
3		13 15,5%	71 84,5%	84 100,0%	32 38,1%	52 61,9%	84 100,0%	64 76,2%	20 23,8%	84 100,0%
4		9 17,0%	44 83,0%	53 100,0%	13 24,5%	40 75,5%	53 100,0%	36 67,9%	17 32,1%	53 100,0%
Total		1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)		0,000			0,000			0,000		

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (21). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de productos			Innovación de productos incremental			Innovación de productos radical		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Fuentes de información para actividades de innovación										
Fuentes de información Institucionales										
Universidades	0	896	0	896	896	0	896	896	0	896
		100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	1	368	239	607	404	203	607	534	73	607
		60,6%	39,4%	100,0%	66,6%	33,4%	100,0%	88,0%	12,0%	100,0%
	2	58	46	104	67	37	104	85	19	104
		55,8%	44,2%	100,0%	64,4%	35,6%	100,0%	81,7%	18,3%	100,0%
	3	16	23	39	23	16	39	25	14	39
		41,0%	59,0%	100,0%	59,0%	41,0%	100,0%	64,1%	35,9%	100,0%
	4	14	13	27	17	10	27	20	7	27
	51,9%	48,1%	100,0%	63,0%	37,0%	100,0%	74,1%	25,9%	100,0%	
Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673	
	80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			
OPI's	0	896	0	896	896	0	896	896	0	896
		100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	1	371	245	616	409	207	616	541	75	616
		60,2%	39,8%	100,0%	66,4%	33,6%	100,0%	87,8%	12,2%	100,0%
	2	65	42	107	74	33	107	86	21	107
		60,7%	39,3%	100,0%	69,2%	30,8%	100,0%	80,4%	19,6%	100,0%
	3	14	24	38	20	18	38	25	13	38
		36,8%	63,2%	100,0%	52,6%	47,4%	100,0%	65,8%	34,2%	100,0%
	4	6	10	16	8	8	16	12	4	16
	37,5%	62,5%	100,0%	50,0%	50,0%	100,0%	75,0%	25,0%	100,0%	
Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673	
	80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			
CCTT	0	896	0	896	896	0	896	896	0	896
		100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	1	358	238	596	399	197	596	522	74	596
		60,1%	39,9%	100,0%	66,9%	33,1%	100,0%	87,6%	12,4%	100,0%
	2	63	42	105	70	35	105	89	16	105
		60,0%	40,0%	100,0%	66,7%	33,3%	100,0%	84,8%	15,2%	100,0%
	3	23	30	53	30	23	53	34	19	53
		43,4%	56,6%	100,0%	56,6%	43,4%	100,0%	64,2%	35,8%	100,0%
	4	12	11	23	12	11	23	19	4	23
	52,2%	47,8%	100,0%	52,2%	47,8%	100,0%	82,6%	17,4%	100,0%	
Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673	
	80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (22). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores	Variable dependiente									
	Innovación de procesos			Innovaciones organizativas			Innovaciones de comercialización			
	No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total	
Indicadores tecnológicos										
Fuentes de información para actividades de innovación										
Fuentes de información Institucionales										
Universidades	0	896 100,0%	0 0,0%	896 100,0%	771 86,0%	125 14,0%	896 100,0%	849 94,8%	47 5,2%	896 100,0%
	1	132 21,7%	475 78,3%	607 100,0%	344 56,7%	263 43,3%	607 100,0%	469 77,3%	138 22,7%	607 100,0%
	2	13 12,5%	91 87,5%	104 100,0%	45 43,3%	59 56,7%	104 100,0%	77 74,0%	27 26,0%	104 100,0%
	3	9 23,1%	30 76,9%	39 100,0%	12 30,8%	27 69,2%	39 100,0%	29 74,4%	10 25,6%	39 100,0%
	4	11 40,7%	16 59,3%	27 100,0%	10 37,0%	17 63,0%	27 100,0%	18 66,7%	9 33,3%	27 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		
	OPI's	0	896 100,0%	0 0,0%	896 100,0%	771 86,0%	125 14,0%	896 100,0%	849 94,8%	47 5,2%	896 100,0%
1		134 21,8%	482 78,2%	616 100,0%	353 57,3%	263 42,7%	616 100,0%	478 77,6%	138 22,4%	616 100,0%
2		14 13,1%	93 86,9%	107 100,0%	38 35,5%	69 64,5%	107 100,0%	73 68,2%	34 31,8%	107 100,0%
3		13 34,2%	25 65,8%	38 100,0%	15 39,5%	23 60,5%	38 100,0%	31 81,6%	7 18,4%	38 100,0%
4		4 25,0%	12 75,0%	16 100,0%	5 31,3%	11 68,8%	16 100,0%	11 68,8%	5 31,3%	16 100,0%
Total		1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
Chi-Cuadrado (p-valor)		0,000			0,000			0,000		
CCTT		0	896 100,0%	0 0,0%	896 100,0%	771 86,0%	125 14,0%	896 100,0%	849 94,8%	47 5,2%	896 100,0%
	1	131 22,0%	465 78,0%	596 100,0%	341 57,2%	255 42,8%	596 100,0%	466 78,2%	130 21,8%	596 100,0%
	2	13 12,4%	92 87,6%	105 100,0%	46 43,8%	59 56,2%	105 100,0%	79 75,2%	26 24,8%	105 100,0%
	3	12 22,6%	41 77,4%	53 100,0%	18 34,0%	35 66,0%	53 100,0%	38 71,7%	15 28,3%	53 100,0%
	4	9 39,1%	14 60,9%	23 100,0%	6 26,1%	17 73,9%	23 100,0%	10 43,5%	13 56,5%	23 100,0%
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000		

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (23). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente								
		Innovación de productos			Innovación de productos incremental			Innovación de productos radical		
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Indicadores tecnológicos										
Fuentes de información para actividades de innovación										
Otras Fuentes de información										
Conferencias, Exposiciones, ...	0	896	0	896	896	0	896	896	0	896
		100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	1	237	127	364	253	111	364	335	29	364
		65,1%	34,9%	100,0%	69,5%	30,5%	100,0%	92,0%	8,0%	100,0%
	2	73	60	133	84	49	133	112	21	133
		54,9%	45,1%	100,0%	63,2%	36,8%	100,0%	84,2%	15,8%	100,0%
	3	90	93	183	112	71	183	142	41	183
		49,2%	50,8%	100,0%	61,2%	38,8%	100,0%	77,6%	22,4%	100,0%
	4	56	41	97	62	35	97	75	22	97
		57,7%	42,3%	100,0%	63,9%	36,1%	100,0%	77,3%	22,7%	100,0%
Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673	
	80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			
Revistas y Publicaciones científicas	0	896	0	896	896	0	896	896	0	896
		100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	1	277	154	431	301	130	431	384	47	431
		64,3%	35,7%	100,0%	69,8%	30,2%	100,0%	89,1%	10,9%	100,0%
	2	84	74	158	99	59	158	133	25	158
		53,2%	46,8%	100,0%	62,7%	37,3%	100,0%	84,2%	15,8%	100,0%
	3	75	70	145	89	56	145	115	30	145
		51,7%	48,3%	100,0%	61,4%	38,6%	100,0%	79,3%	20,7%	100,0%
	4	20	23	43	22	21	43	32	11	43
		46,5%	53,5%	100,0%	51,2%	48,8%	100,0%	74,4%	25,6%	100,0%
Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673	
	80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			
Asociaciones Profesionales y Sectoriales	0	896	0	896	896	0	896	896	0	896
		100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	1	294	177	471	316	155	471	420	51	471
		62,4%	37,6%	100,0%	67,1%	32,9%	100,0%	89,2%	10,8%	100,0%
	2	91	74	165	111	54	165	130	35	165
		55,2%	44,8%	100,0%	67,3%	32,7%	100,0%	78,8%	21,2%	100,0%
	3	57	57	114	69	45	114	95	19	114
		50,0%	50,0%	100,0%	60,5%	39,5%	100,0%	83,3%	16,7%	100,0%
	4	14	13	27	15	12	27	19	8	27
		51,9%	48,1%	100,0%	55,6%	44,4%	100,0%	70,4%	29,6%	100,0%
Total	1352	321	1673	1407	266	1673	1560	113	1673	
	80,8%	19,2%	100,0%	84,1%	15,9%	100,0%	93,2%	6,8%	100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			

Tabla A1.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (24). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente									
		Innovación de procesos			Innovaciones organizativas			Innovaciones de comercialización			
		No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total	
Indicadores tecnológicos											
Fuentes de información para actividades de innovación											
Otras Fuentes de información											
Conferencias, Exposiciones, ...	0	896 100,0%	0 0,0%	896 100,0%	771 86,0%	125 14,0%	896 100,0%	849 94,8%	47 5,2%	896 100,0%	
	1	108 29,7%	256 70,3%	364 100,0%	245 67,3%	119 32,7%	364 100,0%	305 83,8%	59 16,2%	364 100,0%	
	2	23 17,3%	110 82,7%	133 100,0%	64 48,1%	69 51,9%	133 100,0%	101 75,9%	32 24,1%	133 100,0%	
	3	26 14,2%	157 85,8%	183 100,0%	66 36,1%	117 63,9%	183 100,0%	122 66,7%	61 33,3%	183 100,0%	
	4	8 8,2%	89 91,8%	97 100,0%	36 37,1%	61 62,9%	97 100,0%	65 67,0%	32 33,0%	97 100,0%	
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%	
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			
	Revistas y Publicaciones científicas	0	896 100,0%	0 0,0%	896 100,0%	771 86,0%	125 14,0%	896 100,0%	849 94,8%	47 5,2%	896 100,0%
		1	122 28,3%	309 71,7%	431 100,0%	277 64,3%	154 35,7%	431 100,0%	356 82,6%	75 17,4%	431 100,0%
2		23 14,6%	135 85,4%	158 100,0%	72 45,6%	86 54,4%	158 100,0%	111 70,3%	47 29,7%	158 100,0%	
3		14 9,7%	131 90,3%	145 100,0%	47 32,4%	98 67,6%	145 100,0%	96 66,2%	49 33,8%	145 100,0%	
4		6 14,0%	37 86,0%	43 100,0%	15 34,9%	28 65,1%	43 100,0%	30 69,8%	13 30,2%	43 100,0%	
Total		1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%	
Chi-Cuadrado (p-valor)		0,000			0,000			0,000			
Asociaciones Profesionales y Sectoriales		0	896 100,0%	0 0,0%	896 100,0%	771 86,0%	125 14,0%	896 100,0%	849 94,8%	47 5,2%	896 100,0%
		1	127 27,0%	344 73,0%	471 100,0%	288 61,1%	183 38,9%	471 100,0%	381 80,9%	90 19,1%	471 100,0%
	2	23 13,9%	142 86,1%	165 100,0%	74 44,8%	91 55,2%	165 100,0%	117 70,9%	48 29,1%	165 100,0%	
	3	13 11,4%	101 88,6%	114 100,0%	40 35,1%	74 64,9%	114 100,0%	79 69,3%	35 30,7%	114 100,0%	
	4	2 7,4%	25 92,6%	27 100,0%	9 33,3%	18 66,7%	27 100,0%	16 59,3%	11 40,7%	27 100,0%	
	Total	1061 63,4%	612 36,6%	1673 100,0%	1182 70,7%	491 29,3%	1673 100,0%	1442 86,2%	231 13,8%	1673 100,0%	
	Chi-Cuadrado (p-valor)	0,000			0,000			0,000			

Tabla Al.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (25). Tablas de contingencia.

Variable independiente Factores Medidores		Variable dependiente											
		Innovación de productos				Innovación de productos incremental				Innovación de productos radical			
		No		Si		No		Si		No		Si	
Características de la empresa													
Cifra de ventas	Media	9.152.797,16		22.160.882,32		9.655.922,17		22.189.257,52		11.216.967,63		17.608.455,65	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
		7.929.293,14	10.376.301,18	13.567.114,19	30.754.650,46	8.319.836,23	10.992.008,10	12.346.690,34	32.031.824,69	9.237.183,15	13.196.752,11	9.118.367,94	26.098.543,37
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro
Mann - Whitney (p-valor)	0,000				0,000				0,000				
Tamaño (Número de empleados)	Media	54,54		99,36		56,41		98,75		60,93		93,58	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
		49,94	59,14	76,47	122,25	51,50	61,31	73,38	124,12	55,15	66,72	62,11	125,04
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro
Mann - Whitney (p-valor)	0,000				0,000				0,004				
Mercado													
Propensión exportadora	Media	1,91%		4,68%		2,12%		4,11%		2,24		5,21	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
		1,47%	2,35%	3,24%	6,11%	1,65%	2,59%	2,73%	5,49%	1,80	2,68	2,44	7,98
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro
Mann - Whitney (p-valor)	0,000				0,000				0,000				
Indicadores tecnológicos													
Gastos en I+D interna	Media	0,56%		16,55%		1,41%		15,38%		3,03%		11,85%	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
		-0,08%	1,20%	-2,47%	35,58%	-0,13%	2,94%	-6,38%	37,14%	-0,71%	6,78%	-5,82%	29,52%
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro
Mann - Whitney (p-valor)	0,000				0,000				0,000				
Capacidad de Absorción, Personal de I+D y personal cualificado													
Personal con titulación superior	Media	11,06%		15,60%		11,40%		14,74%		11,53%		17,42%	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
		10,07%	12,05%	13,40%	17,80%	10,41%	12,38%	12,40%	17,09%	10,59%	12,47%	13,76%	21,08%
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro
Mann - Whitney (p-valor)	0,000				0,000				0,000				
Personal de I+D	Media	0,29		3,12		0,49		2,67		0,56		4,58	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
		0,19	0,39	2,06	4,18	0,31	0,67	1,65	3,68	0,38	0,75	2,54	6,62
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro
Mann - Whitney (p-valor)	0,000				0,000				0,000				
Personal de I+D con titulación superior	Media	50,56		46,55		47,66		48,22		49,72		44,02	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
		41,11	60,02	40,48	52,62	39,74	55,57	41,52	54,92	43,47	55,97	35,02	53,02
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro
Mann - Whitney (p-valor)	0,545				0,798				0,355				

Tabla Al.3. Asociación entre las “Características estructurales” de las empresas y su “Desempeño innovador” (26). Comparación de medias.

Variable independiente Factores Mediadores		Variable dependiente											
		Innovación de procesos				Innovaciones organizativas				Innovaciones de comercialización			
		No		Si		No		Si		No		Si	
Características de la empresa													
Cifra de ventas	Media	7.949.420,27		18.061.911,90		9.588.533,91		16.608.101,64		10.845.762,28		16.660.760,93	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
		6.855.835,82	9.043.004,71	13.164.677,82	22.959.145,98	7.921.760,59	11.255.307,24	11.401.035,58	21.815.167,69	8.905.058,34	12.786.466,23	9.644.500,43	23.677.021,42
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro
Mann - Whitney (p-valor)	0,000				0,000				0,062				
Tamaño (Número de empleados)	Media	50,46		85,12		54,81		83,18		59,76		84,21	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
		45,82	55,10	71,60	98,64	49,65	59,97	67,91	98,45	53,99	65,53	62,62	105,80
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro
Mann - Whitney (p-valor)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Mann - Whitney (p-valor)	0,000				0,000				0,295				
Mercado													
Propensión exportadora	Media	1,75%		3,64%		2,09%		3,28%		224,75%		363,02%	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
		1,28%	2,22%	2,71%	4,56%	1,60%	2,57%	2,27%	4,29%	178,18%	271,33%	210,80%	515,24%
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro
Mann - Whitney (p-valor)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Mann - Whitney (p-valor)	0,000				0,000				0,070				
Indicadores tecnológicos													
Gastos en I+D interna	Media	4,10%		2,82%		3,59%		3,72%		2,69%		9,51%	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
		-1,40%	9,59%	-0,46%	6,10%	-1,44%	8,62%	0,36%	7,08%	-1,25%	6,62%	-0,95%	19,97%
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro
Mann - Whitney (p-valor)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Mann - Whitney (p-valor)	0,000				0,000				0,000				
Capacidad de Absorción, Personal de I+D y personal cualificado													
Personal con titulación superior	Media	11,60%		12,50%		10,91%		14,38%		11,19%		16,51%	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
		10,42%	12,78%	11,09%	13,92%	9,86%	11,96%	12,59%	16,16%	10,24%	12,15%	13,81%	19,22%
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro
Mann - Whitney (p-valor)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Mann - Whitney (p-valor)	0,000				0,000				0,000				
Personal de I+D	Media	0,51		1,40		0,46		1,72		0,54		2,65	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
		0,26	0,76	0,96	1,83	0,28	0,65	1,11	2,33	0,37	0,71	1,43	3,88
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro
Mann - Whitney (p-valor)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Mann - Whitney (p-valor)	0,000				0,000				0,000				
Personal de I+D con titulación superior	Media	55,83		45,41		47,91		47,97		47,32		49,26	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
		45,06	66,59	39,60	51,21	39,35	56,48	41,53	54,42	41,11	53,53	40,05	58,47
	Prueba de normalidad (p-valor)	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro	Kolmogorov	Shapiro
Mann - Whitney (p-valor)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Mann - Whitney (p-valor)	0,105				0,940				0,700				

ANEXO II. INSTRUMENTOS FINANCIEROS DE FOMENTO DE LA I+D+I

ANEXO II.1. SUBVENCIONES A LA I+D+I: AYUDAS DIRECTAS Y PRÉSTAMOS

ANEXO II.1.1. Líneas de apoyo internacional

- Programa IBEROEKA
- Programa CANADEKA
- Programa CHINEKA
- Programa ISI

ANEXO II.1.2. Líneas de apoyo europeas

- Fondos Estructurales
- Programas Marco de la UE
- Programa Marco para la Innovación y la Competitividad, CIP
- Programa EUREKA

ANEXO II.1.3. Líneas de apoyo nacionales

- VI Plan Nacional de I+D (2008-2011)
- PROGRAMA UNIPYME
- Programa INTRO
- Concesión de subvenciones para solicitudes de patentes en el exterior
- FORINTEL
- Financiación CDTI a la I+D+I empresarial
- Iniciativa NEOTEC

ANEXO II.1.4. Líneas de apoyo regionales

- Programa de Investigación y Desarrollo Tecnológico
- Programa de Creación de Empresas de Base Tecnológica
- Plan de Competitividad de la Empresa Valenciana
- Cheque innovación
- Innoempresa
- EXPANDE
- GESTA
- Programa i-CREO
- Fomento de la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico en la Comunitat Valenciana

ANEXO II.2. TRATAMIENTO FISCAL DE LA I+D+I EN ESPAÑA

ANEXO II.2.1. Deducciones por actividades de Investigación y Desarrollo

ANEXO II.2.2. Deducciones por actividades de Innovación Tecnológica

ANEXO II.2.3. Exclusiones

ANEXO II.2.4. Aplicación e interpretación de la deducción

ANEXO II.2.5. Incentivos fiscales adicionales

ANEXO II.3. CAPITAL RIESGO

- Programa NEOTEC Capital Riesgo
- ENISA. Creación de Empresas de Base Tecnológica. Financiación mediante préstamos participativos

ANEXO II.4. SOCIEDADES DE GARANTÍA RECÍPROCA

- Líneas de financiación

ANEXO II. INSTRUMENTOS FINANCIEROS DE FOMENTO DE LA I+D+I

A II.1. SUBVENCIONES A LA I+D+I: AYUDAS DIRECTAS Y PRÉSTAMOS

A II.1.1. Líneas de apoyo internacional

Programa IBEROEKA

El Programa IBEROEKA es un instrumento de apoyo a la cooperación tecnológica empresarial en Iberoamérica incluida dentro del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo (CYTED) en el que participan más de una veintena de países de América Latina, entre los cuales se encuentra España a través del CDTI. En este programa, cada país se encarga de financiar los proyectos con sus propios mecanismos nacionales disponibles.

El objetivo de los proyectos IBEROEKA es el desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios orientados al mercado, y deben ser realizados en cooperación con al menos una empresa o centro de investigación de un país perteneciente al programa IBEROEKA. Sus objetivos son:

- Fomento de la cooperación entre empresas, y entre éstas y Centros de investigación.
- Aumento de la productividad y competitividad de las industrias y economías nacionales.
- Desarrollo de Proyectos basados en Nuevas Tecnologías.

Las empresas participantes idean y deciden su proyecto y los términos para la realización del mismo. En cada proyecto las empresas eligen sus socios y el acuerdo de colaboración con los mismos, la cuota de riesgo y costes que asume cada uno y cómo se repartirán los resultados del proyecto en la fase de explotación.

Las ventajas derivadas de participar en el programa pueden resumirse en:

- Compartir los conocimientos y las tecnologías de los otros socios.
- Posibilidad de utilizar los recursos científicotecnológicos de todo el Programa CYTED.
- Abrir nuevos mercados.
- Acceder a formulas ventajosas de financiación en cada uno de los países.
- Beneficiarse del prestigio de los Proyectos de Innovación IBEROEKA en el marco de la colaboración internacional.

Programa CANADEKA

Es un Programa Bilateral Hispano-Canadiense de Cooperación Tecnológica, firmado por el CDTI y NRCCNRC (Canadá).

El objetivo principal se centra en promover la cooperación tecnológica empresarial entre entidades de España y Canadá en Proyectos de Transferencia de tecnología, desarrollo tecnológico e Innovación para la obtención de beneficios económicos.

Programa CHINEKA

Es un Programa Bilateral Hispano- Chino de Cooperación Tecnológica, gestionado por CDTI y Torch (China).

El objetivo se centra en promover la cooperación tecnológica internacional entre entidades de España y China a través de proyectos liderados por empresas con el objetivo de impulsar la competitividad de las empresas españolas y chinas fomentando y apoyando la ejecución de proyectos tecnológicos conjuntos, orientados al desarrollo y/o adaptación de nuevos productos, procesos o servicios, destinados a mercados internacionales.

Programa ISI

Es un Programa Bilateral Hispano - Indio de Cooperación Tecnológica (India&Spain Innovating), gestionado por CDTI y TDB (India).

El objetivo principal del Programa ISI es promover la Cooperación Tecnológica empresarial entre entidades de España e India en proyectos de desarrollo tecnológico, innovación y transferencia de tecnología, con el objetivo de generar beneficios económicos para España e India e impulsar la competitividad de sus empresas

A II.1.2. Líneas de apoyo europeas

Fondos Estructurales

Para promover un desarrollo armonioso del conjunto de la Unión Europea, las instituciones comunitarias, en colaboración con los Estados miembros y sus regiones, desarrollan acciones e intervenciones encaminadas a reforzar la cohesión económica y social de la Unión. La Comunidad persigue, en particular, reducir las diferencias entre los niveles de desarrollo de las diversas regiones y el retraso de los territorios menos favorecidos, incluidas las zonas rurales o las islas, esto es, están diseñados para homogeneizar el nivel de desarrollo que existe entre las distintas regiones y los distintos Estados miembros.

Dicho de otra forma, la Unión Europea a través de los Fondos Estructurales persigue el objetivo básico de lograr la cohesión económica y social en el espacio comunitario a través de la cofinanciación de las políticas de gasto público desarrolladas por los estados-miembros y dirigidas a la consecución de dicho objetivo. En particular persigue:

- Contribuir a un desarrollo económico sostenible.
- Desarrollar el empleo y los recursos humanos.
- Promover la igualdad entre hombres y mujeres.
- Proteger y mejorar el medio ambiente.

Para la consecución de estos objetivos, la Unión Europea se sirve de los fondos con finalidad estructural, del fondo de cohesión, del Banco Europeo de Inversiones y otros instrumentos financieros (Fondo Europeo de Inversiones, préstamos y garantías Euratom).

La Unión Europea dispone de cuatro Fondos Estructurales, a través de los cuales canaliza su ayuda financiera a los estados miembros para la resolución de aquellos obstáculos estructurales de naturaleza económica y social que impiden o retardan el proceso de reducción de las desigualdades entre las distintas regiones y grupos sociales. Dichos fondos estructurales son, en concreto:

- ⇒ El Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)
- ⇒ El Fondo Social Europeo (FSE)
- ⇒ La sección de Orientación del Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola (FEOGA-orientación)
- ⇒ El Instrumento Financiero de Orientación Pesquera (IFOP)

Aunque los fondos asignados para investigación e innovación varían de una región a otra, se calcula que el monto total destinado a estas actividades superará los 99.000 millones de euros entre 2007 y 2013.

Programas Marco de la UE

Resulta esencial aprovechar las oportunidades de colaboración internacional en I+D+I que ofrece la contribución española a los Programas Marco Comunitarios de Investigación y Desarrollo Tecnológico, que son la principal iniciativa comunitaria de fomento y apoyo a la I+D en la Unión Europea.

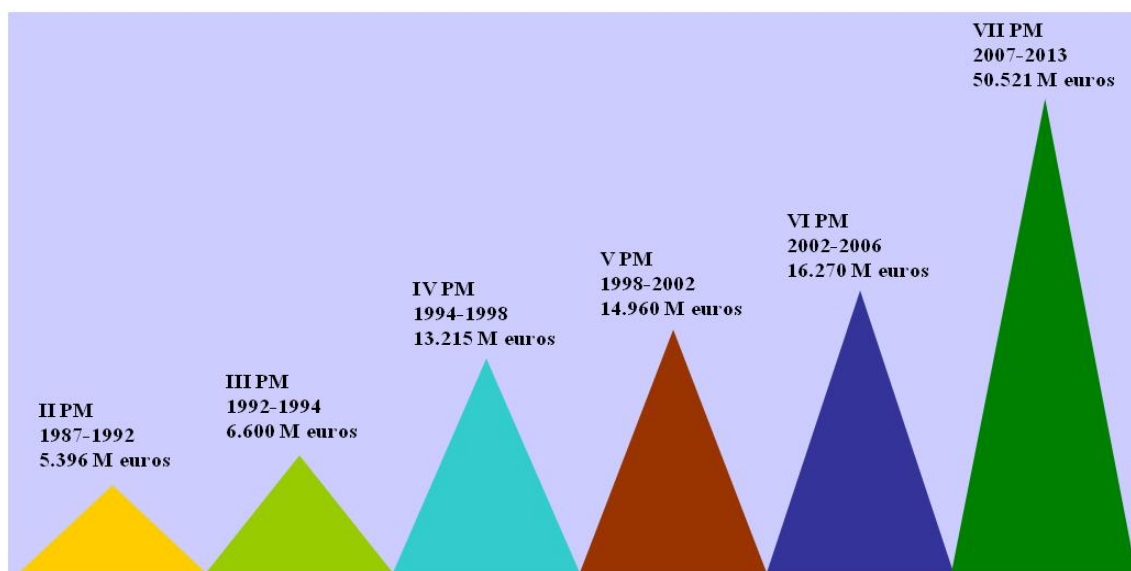
Propuestos por la Comisión Europea y adoptados por el Consejo y el Parlamento Europeos, han sido implementados desde 1984 y han cubierto períodos de cinco años con un solapamiento entre el último año de un Programa Marco y el primero del siguiente. El actual Programa Marco, PM7 (o PMVII), ha sido propuesto, sin embargo, para abarcar siete años, y está plenamente operativo desde el 1 de enero de 2007, estando prevista su finalización en 2013. El presupuesto de la CE para los próximos siete años es de 50.500 millones de euros.

A través de los Programas Marco:

- Se financian actividades de investigación básica, desarrollo tecnológico, demostración e innovación en régimen de colaboración transnacional entre empresas e instituciones de investigación pertenecientes tanto a los países de la Unión Europea y Estados Asociados, como de terceros países.
- Se presta asimismo apoyo financiero a:
 - la mejora y coordinación de las infraestructuras de investigación europeas.
 - la promoción y formación del personal investigador.
 - la coordinación de los programas nacionales de I+D.
 - la puesta en funcionamiento de plataformas tecnológicas europeas (PTEs).

Tal y como puede verse en el gráfico siguiente, su dotación presupuestaria ha aumentado significativamente desde su comienzo en 1987.

Figura A II.1.-1. Comparación presupuestaria entre los Programa Marco:



Fuente: Elaboración propia.

DIFERENTES ORIENTACIONES Y VISIONES DE LOS PROGRAMA MARCO

Según recoge CDTI en su documento “Gestión de programas comunitarios. VIIPM Programa Marco I+D (2007-2013) Actividades de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Demostración”, podemos resumir las diferentes orientaciones y visiones de los Programa Marco del modo que sigue:

I Programa Marco	<i>La I+D es cosa de todos. Financiación competitiva y sistemática</i>
II Programa Marco	<i>Refuerza la visión industrial enfocada a algunas áreas que se consideran estratégicas</i>
III Programa Marco	<i>Se refuerzan ciertas áreas como consecuencia de la reacción académica a un programa demasiado industrial</i>
IV Programa Marco	Incorporación de toda I+D y Demostración
V Programa Marco	<i>Intenta reforzar la I+D al servicio del ciudadano y adopta una visión de solución de problemas: resolución de problemas y las necesidades de la sociedad, respeto al medio ambiente y a la calidad de vida; por un desarrollo sostenible y la creación de empleo</i>
VI Programa Marco	<i>Desarrolla la idea de concentración y la búsqueda de grandes proyectos con masa crítica:</i> <ul style="list-style-type: none">• Integración de los grupos y capacidades de investigación• Aunar esfuerzos de empresas y equipos multidisciplinares en torno a líneas de investigación prioritarias• Reforzar la colaboración entre las iniciativas en I+D+I comunitarias, nacionales, regionales
VII Programa Marco	<ul style="list-style-type: none">• Mayor énfasis en los temas de investigación y no tanto en los “instrumentos” de participación o tipos de proyectos.• Importante simplificación de los procedimientos de participación, responsabilidades y garantías bancarias.• Enfoque en los temas de investigación que encajan con las necesidades de la industria europea, mediante las Plataformas Tecnológicas y las nuevas “Iniciativas Tecnológicas Conjuntas” (Joint Technology Initiatives).• Establecimiento de un Consejo Europeo de Investigación.• Integración de la Cooperación Internacional en los cuatro Programas específicos.• Racionalización de los instrumentos de financiación.• Optimización de la gestión.• Esquema de Financiación de Riesgo Compartido (Risk-sharing Finance Facility - RSFF) destinado a promover la inversión privada en la investigación.• Incremento del porcentaje de financiación al 75% de las actividades de investigación y desarrollo de las PYMEs, en lugar del 50 % aplicable en el anterior 6PM.

El Séptimo Programa Marco de la UE (VII PM) protagonizará la financiación europea a la investigación y el desarrollo europeo en los próximos años, de 2007 a 2013.

La propuesta presentada por la Comisión se vale de cuatro programas específicos, tres formas

de participación y un presupuesto global de más de 50 mil millones de euros para dirigir convocatorias y alcanzar los objetivos planteados de acuerdo a la estrategia de Lisboa. El objetivo principal del VII PM es contribuir a que la Unión Europea se convierta en el espacio de investigación más importante y competitivo del mundo. Se trata de un programa que pretende contribuir a la creación de la sociedad del conocimiento, a partir del Espacio Europeo de Investigación, desarrollando el saber y fortaleciendo las bases científicas y tecnológicas de su industria, incluidas las industrias de servicios, con vistas a asegurar un alto nivel de competitividad y acceso al mercado. Asimismo, debe contribuir al fomento del crecimiento, el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente.

El VII PM promueve la excelencia de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la demostración mediante cuatro tipos de actuaciones:

- **Apoyar la cooperación transnacional** a todas las escalas de la Unión Europea, mediante proyectos de I+D en consorcio (**Programa específico COOPERACIÓN**).
- **Fortalecer el dinamismo, la creatividad y la excelencia de investigación europea** en las fronteras del conocimiento (**Programa específico IDEAS**).
- **Reforzar el potencial humano y la tecnología en Europa** cuantitativa y cualitativamente, favoreciendo la movilidad y el desarrollo de la carrera de los investigadores (**Programa específico PERSONAS**).
- **Fortalecer las capacidades e infraestructuras de investigación e innovación en toda Europa** y asegurar su óptimo aprovechamiento (**Programa específico CAPACIDADES**).

Paralelamente a la financiación del VII PM, se ha establecido una partida presupuestaria específica para el desarrollo del Centro Europeo de Investigación también bajo un programa exclusivo para esta entidad. La comisión Europea también continúa anexando a la publicación del VII PM un anexo relativo al apoyo a la investigación nuclear dentro del tratado EURATOM para una duración de 4 años (2007-2011).

Programa Marco para la Innovación y la Competitividad, CIP

El Programa Marco para la Innovación y la Competitividad, propuesto por la Comisión, se adoptó el 24 de octubre de 2006 por Decisión de Parlamento Europeo y el Consejo. Se trata de una iniciativa que, dotada con 3.600 millones de euros, proporciona una infraestructura coherente para todas las actuaciones comunitarias que son implementadas en el campo de la empresa, las PYMEs, la competitividad industrial, la innovación, desarrollo y utilización de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), las tecnologías medioambientales y la energía inteligente.

Los objetivos generales planteados para el Programa son:

- Aumentar la competitividad de las empresas, en particular, de las Pymes.
- Promover la innovación, incluida la innovación ecológica.
- Acelerar el desarrollo de una sociedad de la información competitiva, innovadora y accesible.
- Promover la eficiencia energética, las fuentes de energía renovables y la diversificación energética.

Contempla los siguientes subprogramas específicos:

- **Programa para la Iniciativa Empresarial y la Innovación:** apoya actividades horizontales para mejorar, fomentar y promover la innovación (incluida la innovación ecológica) en las empresas. Incluye el fomento de la innovación sectorial, de los clusters, de las asociaciones público-privadas de innovación y la aplicación de la gestión de innovación. Contribuye igualmente a la prestación de servicios de apoyo a la innovación a nivel regional, especialmente para la transferencia transnacional de conocimientos y tecnologías, y la gestión de la propiedad intelectual e industrial.

Programa Político de Ayuda a las TIC: Acorde con la nueva estrategia integrada "Sociedad de la Información europea 2010", este programa fomenta la adopción de las TIC

por ciudadanos, las empresas y los Gobiernos y aspira a intensificar la inversión pública en las tecnologías de la información y la comunicación. El programa se basa en las lecciones aprendidas con programas como eTen, eContent y el programa Modinis, intentando mejorar las sinergias entre ellos y el impacto de los mismos. Apoya acciones encaminadas a desarrollar el espacio único europeo de la información y a consolidar el mercado interior de productos y servicios de la información. Su objetivo es fomentar la innovación, ampliando la adopción de las TIC y las inversiones en las mismas para desarrollar una sociedad de la información inclusiva y unos servicios más eficaces en los ámbitos de interés público, y para mejorar la calidad de vida.

- **Programa Energía Inteligente-Europa:** Este programa aspira a acelerar las acciones en relación con la estrategia y objetivos comunitarios acordados en el ámbito de la energía sostenible y, especialmente, a facilitar el desarrollo y la aplicación del marco reglamentario en materia de energía; aspira igualmente a incrementar el nivel de inversiones en tecnologías nuevas y más rentables y a aumentar la incorporación y la demanda de la eficiencia energética, las fuentes de energías renovables y la diversificación energética, también en el transporte, mediante la sensibilización y mejor conocimiento entre los agentes clave dentro de la UE.

El objetivo de los instrumentos financieros de CIP es facilitar el acceso de las Pyme a la financiación en determinadas fases de su ciclo de vida, a saber: las fases de lanzamiento, de puesta en marcha, de expansión y de transmisión de empresas. El ámbito de los instrumentos pertinentes abarca también las inversiones de las Pyme en actividades como el desarrollo tecnológico, la innovación, incluida la innovación tecnológica, y la transferencia de tecnología, así como en la expansión transfronteriza de su actividad comercial.

Programa EUREKA

El Programa Eureka se ha promovido mediante una Iniciativa intergubernamental. Es una iniciativa conjunta a nivel europeo participada por más de una treintena de países en la que cada uno de ellos asume la financiación de sus empresas con sus propios instrumentos nacionales. En el caso de España, éste papel corresponde al CDTI.

El Programa EUREKA es una iniciativa europea de apoyo a la I+D que tiene como objeto impulsar la competitividad de las empresas europeas mediante el fomento de la realización de proyectos tecnológicos, orientados al desarrollo de productos, procesos o servicios con claro interés comercial en el mercado internacional y basados en tecnologías innovadoras.

El programa avala los proyectos aprobados mediante un "sello de calidad" que, además de ser un elemento promocional y de reconocimiento del nivel tecnológico de la compañía promotora, permite acceder a financiación pública en condiciones preferentes.

Para acceder a este tipo de financiación se debe realizar un proyecto de I+D de carácter aplicado en colaboración con, al menos, una empresa y/o centro de investigación de otro país adscrito al programa EUREKA.

A II.1.3. Líneas de apoyo nacionales

VI Plan Nacional de I+D (2008-2011)

Según recoge la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, CICYT, en su informe de 2008, así como el Ministerio de Ciencia e Innovación en su página web, los objetivos estratégicos del VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (VIPNIDI), son:

1. Situar a España en la vanguardia del conocimiento
 - Incrementar los niveles de generación de conocimiento y basar la financiación de las actuaciones de investigación no orientada en los criterios estandarizados de excelencia científica.
 - Aplicar criterios de excelencia científica y oportunidad para las actividades de I+D orientada y por demanda.

- Potenciar la formación e incorporación de nuevos investigadores, tecnólogos y gestores, así como del resto de personas dedicadas a la I+D (técnicos de apoyo,...) con el objetivo de incrementar su número y cualificación.
2. Promover un tejido empresarial altamente competitivo
 - Elevar la capacidad de los centros tecnológicos, de las asociaciones de investigación, de los parques tecnológicos y las plataformas tecnológicas, para aumentar la participación de las PYMES en el sistema de investigación e innovación.
 - Profundizar en la difusión y transferencia de los resultados de las actuaciones de I+D financiadas con fondos públicos de las ayudas a la industrialización y valorización de resultados o a la creación de empresas de base tecnológica
 - Adecuar las actividades de I+D a las demandas del sector productivo.
 - Impulsar las actividades desarrolladas de forma concertada y cooperativa.
 - Potenciar la disponibilidad de infraestructuras de uso interdisciplinar y de uso compartido por los distintos agentes del sistema.
 3. Desarrollar una política integral de ciencia, tecnología e innovación; la imbricación de los ámbitos regionales en el sistema de ciencia y tecnología
 - Mejorar la coordinación y cooperación entre la AGE y las CCAA., específicamente en lo relativo al intercambio de información de las actuaciones de planificación y programación de I+D+I.
 - Incrementar los niveles actuales de armonización y normalización de los sistemas de seguimiento y evaluación (criterios de evaluación ex ante, selección de propuestas , seguimiento y evaluación de resultados...).
 - Potenciar la participación conjunta AGE-CCAA. en las convocatorias de ayudas a la I+D+I (gestión, cofinanciación y codecisión).
 4. Avanzar en la dimensión internacional como base para el salto cualitativo del sistema
 - Promover la internacionalización de las actuaciones de I+D, contribuyendo a la plena participación de los grupos de investigación en programas y organismos internacionales.
 - Incrementar la participación española en las instalaciones así como en los organismos y programas internacionales, y por tanto los retornos científico-tecnológicos y económicos.
 - Potenciar la coordinación efectiva de los agentes ejecutores de actividades de I+D+I de distintos países, a través de las ERA-NET.
 - Favorecer la apertura de los programas nacionales a la participación del resto de los miembros de la UE (artículo 169 del Tratado).
 - Incentivar la participación de grupos españoles específicamente en el VII Programa Marco.
 5. Conseguir un entorno favorable a la inversión en I+D+I
 - Incrementar la coordinación de los agentes financiadores y ejecutores de actividades de I+D y receptores de fondos públicos.
 - Incrementar la transparencia y homologación de los sistemas de evaluación y seguimiento, con el fin de asegurar un entorno competente para el cumplimiento de los objetivos.
 - Desarrollar nuevas fórmulas organizativas que permitan prestar servicios de alta calidad a través de la delegación de competencias basada en el cumplimiento de objetivos.
 - Mejorar la formación de los gestores de ayudas a la I+D
 6. Fomentar la cultura científica y tecnológica de la sociedad

- Aprovechar los nuevos formatos de comunicación para trasladar correctamente a la sociedad los avances científico-tecnológicos.
- Desarrollar estructuras estables generadoras y promotoras de cultura científica para incrementar la cualificación de la opinión de la ciudadanía.
- Instalar nodos en red de comunicación científica en los agentes generadores de nuevos conocimientos para comunicación social de la ciencia.

El VIPNIDI para el período 2008-2011 presenta una estructura basada en cuatro áreas directamente relacionadas con los objetivos generales y ligadas a programas instrumentales que persiguen objetivos concretos y específicos: área de generación de conocimientos y capacidades; área de fomento de la cooperación en I+D; área de desarrollo e innovación tecnológica sectorial y área de acciones estratégicas.

Para dar cumplimiento a los objetivos del Plan Nacional y en función de las cuatro áreas identificadas, el nuevo Plan contempla un conjunto de instrumentos agrupados en seis Líneas Instrumentales de Actuación (LIA) y cinco Acciones Estratégicas (AE). En las tablas siguientes se muestra un resumen de estos programas nacionales que representan las grandes actuaciones instrumentales en este Plan Nacional, superando el modelo temático de planes anteriores. Se trata de actuaciones gestionadas por el Ministerio de Ciencia e Innovación, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, el CDTI, el Ministerio de Educación, entre otros.

Tabla A II.1.3.-1. VI PNIDI: Líneas Instrumentales de Actuación

LIA 1. Línea instrumental de Recursos Humanos	
1.1. Programa nacional de formación de recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Formación de personal investigador - Formación de profesorado universitario - Ayudas para el desarrollo de tesis doctorales, CSIC-Junta para la Ampliación Estudios - Formación de personal investigador en agroalimentación. INIA
1.2. Programa nacional de movilidad de recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Movilidad de profesores e investigadores españoles en centros extranjeros - Movilidad de profesores e investigadores extranjeros en centros españoles - Movilidad posdoctoral en centros extranjeros
1.3. Programa nacional de contratación e incorporación de recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Ramón y Cajal - Juan de la Cierva - Personal técnico de apoyo - Torres Quevedo - Contratación de doctores de la "Junta para la Ampliación de Estudios" - Contratación de personal técnico de investigación y de transferencia de conocimiento - Contratación de investigadores en investigación agraria y alimentaria. INIA - INNCORPORA
Otras actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de formación en Recursos Humanos "Salvador de Madariaga" - Programa I3 (Incentivación de la Incorporación e Intensificación de la Actividad Investigadora) - Premios nacionales de investigación
LIA 2. Línea instrumental de Proyectos de I+D+I	
2.1. Programa Nacional de Proyectos de Investigación Fundamental	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación fundamental no orientada - Acciones complementarias a los proyectos de investigación fundamental no orientada - Investigación fundamental orientada a la transmisión de conocimiento a la empresa (TRACE) - Proyectos de Investigación Fundamental Orientada a los Recursos y Tecnologías Agrarias en Coordinación con las Comunidades Autónomas y de Acciones Complementarias - Actividad investigadora Consolidar
2.2. Programa Nacional de Proyectos de Investigación Aplicada	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación Aplicada Industrial - Investigación Aplicada Colaborativa - Investigación Aplicada Aeroespacial - Investigación Aplicada en Centros Tecnológicos
2.3. Programa Nacional de Proyectos de Desarrollo Experimental	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo Experimental Industrial - Desarrollo Experimental en Centros Tecnológicos - Proyectos de Desarrollo Experimental en Medio Ambiente y Ecoinnovación, subsector Parques Nacionales
2.4. Programa Nacional de Proyectos de Innovación	<ul style="list-style-type: none"> - Innoempresa / proyectos suprarregionales
Otras actuaciones de fomento de la I+D+i en Proyectos de I+D+i	<ul style="list-style-type: none"> - Línea CDTI-BANCA
LIA 3. Línea instrumental de Fortalecimiento institucional	
3.1. Programa Nacional de Fortalecimiento Institucional	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyo a programas estratégicos de investigación a llevar a cabo por centros e instituciones de excelencia

Tabla A II.1.3.-1. VI PNIDI: Líneas Instrumentales de Actuación (cont.)

LIA 4. Línea instrumental de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas	
4.1. Programa Nacional de Infraestructuras Científico-Tecnológicas	
	- Diseño, viabilidad, acceso y mejora de las Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTs)
	- Actuaciones científicas y tecnológicas en Parques Científicos y Tecnológicos (INNPLANTA)
	- Creación y Consolidación de Centros Tecnológicos (CREA)
	- Adquisición de infraestructura científico-técnica en los centros de I+D agroalimentaria del INIA y de las Comunidades Autónomas
	- Proyectos de Infraestructura Científico-Tecnológica cofinanciadas con el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)
	- Implantación de sistemas de gestión y departamentos de I+D+i en empresas
LIA 5. Línea instrumental de Utilización del Conocimiento y Transferencia Tecnológica	
5.1. Programa Nacional de Transferencia Tecnológica, Valoración y Promoción de Empresas de Base Tecnológica	
	- Apoyo a la Función Transferencia en Centros de Investigación (INNCIDE)
	- Apoyo a las Jóvenes Empresas Innovadoras (JEI)
	- Creación de empresas innovadoras de base tecnológica en parques científicos y tecnológicos (CEIPAR)
	- Fondos de Capital Riesgo (NEOTEC)
LIA 6. Línea instrumental de Articulación e Internacionalización del Sistema	
6.1. Programa Nacional de Redes	
	- Apoyo a Agrupaciones empresariales innovadoras (AEI)
	- Apoyo a Plataformas tecnológicas
6.2. Programa Nacional de Cooperación Público-Privada	
	- Apoyo a consorcios estratégicos nacionales de investigación técnica (CENIT)
	- Apoyo a proyectos singulares estratégicos (PSE)
	- Apoyo a proyectos singulares estratégicos Energía - Plan E (PSE-E)
	- Apoyo a proyectos de cooperación público - privada relativa a transporte e infraestructuras
	- INNPACTO
6.3. Programa Nacional de Internacionalización de la I+D	
	- Proyectos Internacionales. Proyectos de Movilidad - Acciones Integradas
	- Proyectos Internacionales. Proyectos de Investigación bilaterales
	- Proyectos Internacionales. Proyectos de Investigación multilaterales
	- EUROINVESTIGACIÓN: EUROCIENCIA
	- EUROINVESTIGACIÓN: EUROSALUD
	- EUROINVESTIGACIÓN: Proyectos de la Iniciativa Tecnológica Conjunta ENIAC
	- EUROINVESTIGACIÓN: Proyectos tipo EUROCORES
	- Subprograma de Fomento de la Cooperación Científica Internacional (FCCI)
	- Subprograma de Especialización en Organismos Internacionales
	- Subprograma de Actuaciones relativas a Infraestructuras Científicas Internacionales
	- Subprograma de apoyo a la participación de centros tecnológicos en programas internacionales de I+D (INNOEUROPA)
	- Subprograma de Incentivos a Proyectos Internacionales liderados por Empresas (EUROSTARS, EUREKA, IBEROEKA y programas bilaterales)
	- Subprograma TECNOEUROPA
Otras actuaciones	
	- Iniciativa Tecnológica Conjunta (JTI) sobre Nanoelectrónica ENIAC

Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en la página del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Tabla A II.1.3.-2. VI PNIDI: Acciones Estratégicas

AE 1. Acción Estratégica de Salud	
AE 1.1 - LINEA DE RECURSOS HUMANOS	
1.1.1. Subprograma de Formación y movilidad	
	Modalidad A: Ayudas Predoctorales de Formación en Investigación en Salud (PFIS)
	Modalidad B: Ayudas Predoctorales de Formación en Gestión de la Investigación en Salud (FGIN)
	Modalidad C: Contratos de Formación en Investigación «Río Hortega» para profesionales sanitarios que hayan finalizado el periodo de formación sanitaria especializada
	Modalidad D: Bolsas de ampliación de Estudios (BAE)
1.1.2. Subprograma de Contratación e incorporación	
	Contratos posdoctorales de perfeccionamiento en investigación en salud «Sara Borrell»
	Contratos de Investigadores en el Sistema Nacional de Salud «Miguel Servet».
	Contratos de Técnicos de apoyo a la investigación en el SNS
AE 1.2 - LINEA DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	
1.2.1. Subprograma de Proyectos de investigación en salud	
AE 1.3 - LINEA DE INFRAESTRUCTURAS CIENTIFICO-TECNOLÓGICAS PARA CENTROS DEL SISTEMA	
1.3.1. Infraestructuras científico-tecnológicas para centros del sistema nacional de salud	
AE 1.4 - LINEA DE ARTICULACIÓN DEL SISTEMA	
1.4.1. Subprograma de Redes Temáticas de Investigación Cooperativa en Salud (RETICS)	
1.4.2. Subprograma de Centros de Investigación biomédica en Red (CIBER)	
1.4.3. Subprograma de Consorcios de Apoyo a la Investigación biomédica en Red (CAIBER)	
AE 1.5 - LINEA DE ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS DE REFUERZO	
1.5.1. Acciones de dinamización del entorno investigador y tecnológico del sistema nacional de	
AE 1.6 - LINEA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	
AE 1.7 - Proyectos IDI IMSERSO	
	Proyectos IDI IMSERSO
	Acciones complementarias de difusión en medicina basada en la evidencia y evaluación de tecnologías sanitarias
	Salud, deporte y actividad física
AE 2. Acción Estratégica de Energía y Cambio Climático	
Proyectos específicos de I+D+i en Energía y Cambio Climático	
	Eficiencia energética, energías renovables y tecnologías de combustión limpia o tecnologías emergentes
	Movilidad sostenible y cambio modal en el transporte
	Promoción de la edificación sostenible
	Mitigación no energética del cambio climático, observación del clima y adaptación al cambio climático
AE 3. Acción Estratégica de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información	
	AVANZA Formación
	AVANZA I+D
	AVANZA Ciudadanía Digital
	AVANZA Servicios Públicos Digitales
	AVANZA Contenidos
AE 4. Acción Estratégica de Nanociencia y Nanotecnología, Nuevos Materiales y Nuevos Procesos	
	Líneas de actuación de recursos humanos
	Líneas de actuación de proyectos de investigación fundamental en I+D+I
	Líneas de actuación de fortalecimiento institucional
	Líneas de actuación de utilización conocimiento
	Líneas de actuación de articulación e internacionalización del sistema
	Líneas de actuación de redes (AEI, Plataformas tecnológicas...)

Fuente: Elaboración propia.

Cada uno de los programas presenta unas características propias en cuanto a actuaciones apoyables, beneficiarios, cuantía de las ayudas concedidas (en forma de subvención o de préstamos subvencionados), gastos apoyables, etc.

Otros programas convocados por distintos organismos y que conviven con el VIPNIDI son los siguientes:

PROGRAMA UNIPYME: financiación ágil y flexible con créditos blandos a las acciones de cooperación de pymes con Universidades y Centros Públicos de I+D

El préstamo UNIPYME, instrumentalizado a través de entidades bancarias, es un instrumento con el que el Ministerio de Ciencia e Innovación pretende fomentar la colaboración del sector empresarial con Universidades y otros Centros Públicos de Investigación en la I+D+I, para resolver sus necesidades de innovación.

Financia acciones como:

- 1) Preparación de proyectos cooperativos: por ejemplo, los gastos correspondientes a la preparación y envío de las solicitudes de ayudas públicas, nacionales o internacionales, a proyectos de I+D que se realicen en cooperación con Universidades o Centros Públicos de Investigación (CPIs).
- 2) Preparación de ofertas para concurrir a proyectos de instalaciones científicas singulares: por ejemplo, ofertas de suministro de equipos o servicios a instalaciones internacionales como CERN o ITER, y a instalaciones nacionales como el sincrotrón ALBA, el Gran Telescopio de Canarias,...
- 3) Contratos de colaboración con Universidades, al amparo del art. 83 de la LOU: por ejemplo, contratos en los que la Universidad realiza actividades de I+D por encargo de la empresa.
- 4) Convenios de colaboración con Centros Públicos de Investigación (art. 15 Ley de la Ciencia): por ejemplo, convenios por los que el Centro Público de Investigación realiza actividades de I+D por encargo de la empresa.
- 5) Contratos de colaboración con empresas de base tecnológica promovidas por universidades/CPIs: por ejemplo, contratos entre una PYME y una empresa surgida de la Universidad, en los que ésta suministre un bien o servicio a la primera.
- 6) Contratos con fundaciones u otras entidades sin ánimo de lucro promovidas por universidades/CPIs: por ejemplo contratos gestionados por las Fundaciones Universidad-Empresa, por los que las universidades correspondientes ponen sus capacidades de I+D a disposición de las PYMES.
- 7) Gastos de patentes generadas por proyectos conjuntos con Universidades/CPI: por ejemplo, los gastos incurridos en la solicitud de una patente de titularidad compartida por la Universidad y la empresa.
- 8) Adquisición de licencias para explotación comercial de invenciones y tecnologías desarrolladas en Universidades/CPIs: por ejemplo, la adquisición por la PYME de los derechos de explotación de una patente propiedad de una Universidad o CPI.

Programa INTRO: Planes de empresa para la formación de empleados en las tecnologías de la sociedad de la información. programa para la iniciación de trabajadores «ON LINE»

El Programa para iniciación de trabajadores "on line" (Programa INTRO), del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, tiene por objeto convocar ayudas a planes de empresa para la formación de empleados en el campo de las telecomunicaciones y la sociedad de la información, dirigidos a familiarizar a estos en el uso de las nuevas tecnologías.

Estas ayudas están destinadas a fomentar las actuaciones de formación general, es decir, formación que no es única o principalmente aplicable en el puesto de trabajo actual o futuro del trabajador en la empresa beneficiaria, sino que proporciona cualificaciones en su mayor parte transferibles a otras empresas o ámbitos laborales, con lo que se mejora sustancialmente la empleabilidad del trabajador.

Concesión de subvenciones para solicitudes de patentes en el exterior

Uno de los objetivos de la Oficina Española de Patentes y Marcas es estimular la protección internacional de la tecnología a través de las patentes, con el fin de mejorar la competitividad de las empresas, especialmente las pequeñas y medianas, PYMEs, que emprenden la búsqueda de mercados fuera de España.

La finalidad última de estas ayudas es promover la protección, fuera de nuestro país, mediante patentes de invención o de modelos de utilidad de origen español, con el fin de impulsar la explotación de tecnología española y fomentar, en su caso, la transferencia de tecnología.

Este programa subvenciona las actividades conducentes a la obtención de patentes o modelos de utilidad en el exterior. Concretamente, se subvenciona la realización de alguna de las siguientes actividades (compatibles entre sí):

- a) La extensión de una solicitud de patente o de un modelo de utilidad ante las oficinas nacionales de países terceros u oficinas regionales de patentes, en el marco de procedimientos de concesión de patentes o de modelos de utilidad nacionales o regionales.
- b) Las actividades realizadas dentro del procedimiento internacional PCT.

FORINTEL: Programa de Formación de Telecomunicaciones

La finalidad de esta convocatoria es la concesión de subvenciones destinadas a fomentar actuaciones de formación en tecnologías de la información y en telecomunicaciones. Esta formación tiene dos líneas de actuación o dos tipos de proyectos, unos dirigidos a formar a usuarios y otro dirigidos a formar a profesionales de las TIC, siempre que sean trabajadores en activo.

Financiación CDTI a la I+D+I empresarial

El objetivo de este programa es la financiación de Proyectos de Desarrollo Tecnológico, proyectos de Innovación Tecnológica y proyectos de Investigación Industrial Concertada desarrollados por empresas, independientemente de su sector de actividad y dimensión, que:

- sean innovadores.
- sean viables bajo el punto de vista técnico y comercial.
- la empresa tenga capacidad para explotar los resultados previstos.
- la empresa tenga capacidad financiera para llevarlos a cabo.
- el proyecto sea rentable económicamente.
- Cuenten con un presupuesto elevado (superior a los 240.000 €).

Las subvenciones varían según la fase del proceso de I+D+I empresarial que se contemple:

Figura A II.1.3.-1. Intensidad de ayuda según fases del proceso de I+D+I empresarial



Fuente: Elaboración propia.

Proyectos de Investigación Industrial Concertada

- Proyectos de investigación precompetitiva (iniciativas de investigación cuyos resultados no son directamente comercializables y suponen un riesgo técnico elevado).
- Liderado y promovido por una empresa industrial.
- Realizado en colaboración con Universidades, Centros Públicos de Investigación y/o Centros de Innovación Tecnológica.
- Duración de los proyectos: mínima 1 año, máxima 3 años.
- Colaboración sustancial del Centro de Investigación tanto cuantitativamente como cualitativamente.
- Colaboración reflejada en un contrato suscrito entre la empresa y Centro de Investigación.

Proyectos de Desarrollo Tecnológico

Los Proyectos de Desarrollo Tecnológico tienen un carácter aplicado y son desarrollados por empresas (en colaboración con centros tecnológicos o sin ella). Implican la **creación o mejora significativa de un proceso productivo, producto o servicio**

- Proyectos de investigación precompetitiva y competitiva:
 - Riesgo técnico medio y/o alto
 - Desarrollo de nuevos procesos y/o productos de cara a su comercialización
- Proyectos de adaptación e incorporación de nuevas tecnologías
 - Riesgo técnico bajo, elevado porcentaje de activos fijos en el presupuesto del proyecto
 - Objetivos comerciales rápidos, corto periodo de recuperación de la inversión

Proyectos de Innovación Tecnológica

Los proyectos de Innovación Tecnológica tienen un carácter aplicado y son desarrollados por empresas (en colaboración con centros tecnológicos o sin ella). Implican la **incorporación y adaptación activa de tecnologías** emergentes en la empresa.

Riesgo técnico bajo, elevado porcentaje de activos fijos en el presupuesto del proyecto

Objetivos comerciales rápidos, corto periodo de recuperación de la inversión

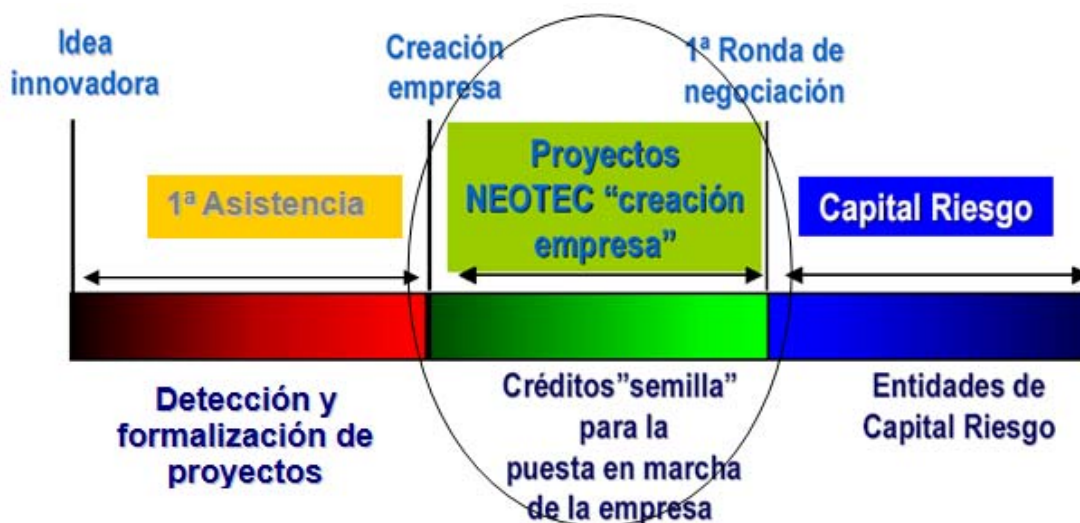
Línea de modernización tecnológica CDTI-ICO

- Acopio de tecnología en las empresas.
- Salto cualitativo en la estructura y funcionamiento de la empresa.
- Línea de financiación bancaria a través del ICO.
- Mejora del tipo final a la empresa a través de una subvención del CDTI para amortización de un porcentaje del capital.
- Adquisición de tecnologías materiales: Incorporación/asimilación de bienes de equipo con un contenido tecnológico, que estén relacionados con las innovaciones de productos o de procesos introducidos por la empresa.
- Adquisición de tecnologías inmateriales: Patente, invenciones no patentadas, licencias, diseños, configuraciones y servicios de contenido tecnológico "incorporaciones de módulos software de mercado".
- Implantación de infraestructuras (medios materiales de I+D): Equipos de laboratorio e instalaciones para I+D.
- El lanzamiento comercial de nuevos productos: Preparación de catálogos, videos y CD-ROM, manuales y soportes multimedia. Rediseño de un producto para otras normas técnicas u otros mercados.

Utilización del conocimiento y transferencia tecnológica - Fondos capital de riesgo. Iniciativa NEOTEC

El CDTI, a través de la Unidad NEOTEC, se encargará de la gestión de los llamados proyectos NEOTEC, que pretenden servir de apoyo financiero (crédito "semilla") a las nuevas empresas de base tecnológica en sus fases iniciales de desarrollo.

Figura A II.1.3.-2. Financiación para puesta en marcha de empresas



Fuente: Elaboración propia.

Pueden optar a esta subvención nuevas empresas de base tecnológica (menos de dos años desde su constitución) en sus fases iniciales de desarrollo y con necesidad de financiación para demostrar la viabilidad empresarial de su innovación.

Tras una primera fase que abarca desde el nacimiento de la idea empresarial hasta la creación de la empresa, el CDTI ofrece un asesoramiento.

Seguidamente, se cubre la etapa hasta la primera ronda de financiación a través de capital riesgo y el CDTI concede a la empresa, tras una exhaustiva evaluación, un crédito "semilla", denominado proyecto NEOTEC y que la empresa puede devolver en cuotas anuales de hasta un 20% del **cash-flow** de la empresa cuando éste sea positivo.

A II.1.4. Líneas de apoyo regionales

Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana, IMPIVA¹

Programa de Investigación y Desarrollo Tecnológico

Estas ayudas, previstas para Pymes industriales o grandes empresas con sede social o establecimiento productivo en la Comunidad Valenciana, tienen por objeto mejorar las capacidades tecnológicas de las empresas, apoyando la generación de conocimientos científicos o técnicos que permitan obtener productos, procesos o servicios de mayor nivel tecnológico y adecuar su oferta a las crecientes exigencias de los mercados.

La ayuda consiste en una subvención a fondo perdido para proyectos de investigación industrial y de desarrollo precompetitivo y experimental:

- ⇒ **Investigación industrial:** investigación planificada o estudios críticos cuyo objeto es la adquisición de nuevos conocimientos que puedan resultar de utilidad para la creación de nuevos productos, procesos o servicios, o contribuir a mejorar considerablemente los existentes.
- ⇒ **Desarrollo precompetitivo:** materialización de los resultados de la investigación en un plano, esquema o dibujo para productos, procesos o servicios nuevos, modificados o mejorados, incluida la creación de un prototipo no comercializable. Puede abarcar también la formulación de proyectos de demostración inicial o proyectos piloto siempre que dichos proyectos no puedan convertirse o utilizarse para aplicaciones industriales o su explotación comercial. No incluye las modificaciones habituales o periódicas efectuadas en productos, líneas de producción, procesos de fabricación, servicios existentes y otras operaciones en curso, aún cuando dichas modificaciones puedan representar mejoras de los mismos.

Asimismo, se fomentan las actuaciones consistentes en Contratación con Centros de Investigación y consideradas como investigación industrial.

Programa de Creación de Empresas de Base Tecnológica

El objeto es fomentar la diversificación del tejido empresarial de la Comunidad Valenciana apoyando la puesta en marcha y el mantenimiento de nuevas actividades industriales en el ámbito de la tecnología. Concretamente apoya la creación y desarrollo de empresas de base tecnológica, que contribuyan a ampliar y diversificar el tejido económico de la Comunitat Valenciana con nuevas actividades productivas y de servicios basadas en las nuevas tecnologías y el conocimiento especializado, mejorando la oferta actual para obtener productos y servicios diferentes o con prestaciones claramente superiores a lo ya existente. Para ello, se apoyan empresas de base tecnológica que:

- Operen en sectores industriales de alta tecnología o emergentes².

¹ Fuente: www.impiva.es

- Desarrollen actividades nuevas consistentes en la explotación económica de tecnologías desarrolladas por Centros de Investigación y/o por empresas.
- Realicen elevadas inversiones en I+D en relación a su cifra de ventas.
- La base de la actividad a realizar sea la aplicación de patentes, licencias de explotación u otra forma de conocimiento tecnológico, preferentemente de forma exclusiva y protegida.
- Conviertan el conocimiento tecnológico en nuevos productos o procesos para su introducción en el mercado.

Plan de Competitividad de la Empresa Valenciana

La Conselleria de Empresa, Universidad y Ciencia como máximo órgano encargado de la dirección y ejecución de la política del Consell de la Generalitat Valenciana en materia de empresa, viene llevando a cabo una política de diálogo y colaboración con los agentes económicos e institucionales encaminada a reforzar la competitividad de los sectores empresariales de la Comunidad Valenciana, tanto ya consolidados como emergentes, en el contexto general de globalización de la economía mundial.

El primer resultado de esta iniciativa política lo constituye el Plan de Competitividad de la Empresa Valenciana concebido como una estrategia colectiva integrada por planes específicos de carácter sectorial. Cada uno de los planes es el fruto del trabajo conjunto de análisis y reflexión con los agentes económicos del sector y constituye a su vez el marco para la participación de estos en el posterior desarrollo de las actuaciones decididas. En cada uno de los planes se efectúa un diagnóstico de la situación; se reflejan los retos y oportunidades del sector; y se propone un conjunto estructurado y cuantificado de medidas para avanzar en los ámbitos del desarrollo de capacidades empresariales, la diversificación tecnológica y las nuevas oportunidades, así como en la promoción de redes de innovación y tecnología.

Con programas como este el Gobierno Valenciano, a través del IMPIVA, pone a disposición de pequeñas y medianas empresas y entidades sin ánimo de lucro que prestan servicios a las pymes, un conjunto de programas y actuaciones de apoyo financiero para el desarrollo de aquellos proyectos que forman parte de las estrategias acordadas en los Planes de Competitividad, siendo su principal objetivo apoyar el fomento de la innovación y de nuevas oportunidades de negocio en los sectores tradicionales y emergentes de la Comunitat Valenciana, favoreciendo la optimización de sus recursos humanos a través de acciones de formación y de intercambio de conocimientos. Los programas que engloba son:

- *Programa de Recursos Humanos para la Innovación*: su finalidad es fomentar la innovación y nuevas oportunidades de negocio en los sectores tradicionales y emergentes de la Comunitat Valenciana favoreciendo la optimización de sus recursos humanos a través de acciones de formación y de intercambio de conocimientos.
- *Programa de Innovación*: su objetivo es potenciar la competitividad de las empresas de los sectores tradicionales e impulsar los sectores emergentes en la Comunitat Valenciana, a través de la realización de proyectos de carácter estratégico y acciones de promoción y difusión de la importancia de la innovación como estrategia para la mejora de productos y servicios.
- *Programa de Desarrollo de Mercados*, cuyo objeto es consolidar la posición de las PYME de la Comunitat Valenciana en los mercados internacionales y el acceso a nuevos mercados, fomentando su competitividad y diferenciación.

Cheque innovación

Se trata de una iniciativa de la Generalitat Valenciana que cuenta con el apoyo económico del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), para la concesión de ayudas a empresas con

² Áreas de tecnología consideradas emergentes: Farmacología, biomedicina, bioquímica, biotecnología, micro y bioelectrónica, nanotecnologías, tecnologías cuánticas y fotónicas, supercomputación, redes de comunicación inteligentes, fabricación inteligente, materiales avanzados, materiales optoelectrónicos, biomateriales, sensores.

el objetivo de la concesión de ayudas a PYME con poca o escasa experiencia en el desarrollo de proyectos de innovación, con el fin de:

- Fomentar la innovación en las PYME valencianas en el ámbito tecnológico, mediante la adquisición de conocimientos y la creación de vínculos entre las empresas y los centros de investigación tecnológica, proveedores de servicios en innovación y tecnología.
- Impulsar un cambio cultural en las PYME, sensibilizándolas hacia la innovación como solución de sus problemas y haciéndolas conscientes del valor añadido que supone incorporar conocimientos externos a sus propios procesos de innovación.

Innoempresa

Mediante este programa, la Generalitat ofrece a las empresas ayudas para acciones de innovación organizativa y gestión avanzada incluyendo entre ellas las acciones en el ámbito del diseño, innovación tecnológica y calidad, y proyectos de innovación en colaboración entre grupos de empresas.

Con este programa, la Generalitat trata de poner a disposición de las pequeñas y medianas empresas de la Comunitat Valenciana y de los organismos intermedios que prestan servicios a éstas en el ámbito de la innovación, diferentes alternativas para conseguir el fin último consistente en fomentar la innovación de las pequeñas y medianas empresas. Este programa se encuentra estructurado en tres actuaciones:

- Innovación organizativa y gestión avanzada: apoyo a proyectos que impliquen la adopción de nuevos modelos empresariales innovadores que incidan en la mejora de las diferentes áreas de la empresa.
- Innovación tecnológica: se apoya la realización de planes de mejora tecnológica a través de la utilización de Centros Tecnológicos, de otros centros de investigación y de consultoras especializadas para la implantación de soluciones específicas
- Innovación en colaboración: se apoya el desarrollo de proyectos integrados de gestión y el desarrollo de soluciones técnicas y organizativas comunes compartidas por un grupo de empresas.

EXPANDE

El objetivo de este programa es aumentar y desarrollar el potencial humano en el ámbito de la investigación y la innovación. Para ello, se apoya la creación y consolidación de gabinetes de I+D+i mediante la incorporación de científicos y de gestores de innovación en empresas de la Comunitat Valenciana, así como su formación, para que realicen actividades de investigación e innovación en colaboración con centros especializados, con el fin de que desarrollen, a medio y largo plazo, proyectos que impulsen el avance innovador de las empresas.

Generación de Soluciones de Tecnología Avanzada, GESTA

Las pequeñas empresas de base tecnológica son objeto de atención preferente en los Sistemas de Ciencia, Tecnología y Empresa más avanzados, por su papel como motores de la innovación tecnológica, su capacidad de crecimiento y generación de empleo y riqueza.

El entorno NOEMI (Nuevas Oportunidades Empresariales Mediante Investigación) apunta a la generación y consolidación de pequeñas empresas de alta intensidad tecnológica. Para ello, la Conselleria de Industria, Comercio e Innovación de la Generalitat Valenciana propone el plan de acción GESTA, destinado exclusivamente a iniciar la estrategia a seguir para fomentar la transferencia de los conocimientos más avanzados de la ciencia y la tecnología a la utilidad práctica y comercial y lograr para la Empresa Valenciana la apertura de oportunidades de progreso, amplias y seguras. Dentro de este plan de acción se contempla como uno de los principales objetivos *“Estimular la creación de empresas por inventores, científicos y tecnólogos que, a partir de los resultados de la investigación y la ciencia, desarrollen o hayan desarrollado oportunidades de mercado”*.

Programa i-CREO (Programa de Centros de Reflexión Estratégica de Oportunidades de Negocio)

El objetivo es detectar oportunidades de innovación en los principales ámbitos de actividad económica de la Comunidad Valenciana en el marco de la red de Centros de Reflexión Estratégica de Oportunidades de la Innovación.

Basado en una iniciativa de colaboración entre la Conselleria de Industria, Comercio e Innovación y los principales sectores de la Comunidad Valenciana, se pretende la búsqueda de líneas estratégicas de actividad y escenarios de desarrollo que diversifiquen el tejido productivo y promuevan la competitividad global de la Comunidad Valenciana. Para ello, se fomentan las agrupaciones de empresas (clusters) constituidas por PYME, grandes empresas y centros de investigación, con el fin de desarrollar la innovación y el intercambio de conocimientos.

Las acciones apoyables son:

- Estudios, análisis, modelos y sistemas comparativos de los sectores industriales y emergentes de la Comunidad Valenciana en su contexto internacional.
- Definición de estrategias específicas a implementar para generar espacios de futuro en el desarrollo y seguimiento de los Planes de Competitividad Empresariales de la Comunidad Valenciana.

CONSELLERIA DE EDUCACIÓN

Becas y ayudas para el fomento de la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico en la Comunitat Valenciana

Estas ayudas a la I+D se encuadran dentro del Plan Valenciano de Investigación Científica y Técnica. Tiene entre sus objetivos básicos incrementar los recursos humanos del sistema valenciano de I+D facilitando la formación, el perfeccionamiento, la intercomunicación del personal investigador y la difusión de la investigación, la mejora del nivel de excelencia y el fortalecimiento de la capacidad competitiva del sistema valenciano de I+D

A II.2. TRATAMIENTO FISCAL DE LA I+D+I EN ESPAÑA

A II.2.1. Deducciones por actividades de Investigación y Desarrollo

La realización de actividades de investigación y desarrollo dará derecho a practicar una deducción de la cuota íntegra, en las condiciones establecidas en este apartado.

CONCEPTOS

Investigación: indagación original planificada que persiga descubrir nuevos conocimientos y una superior comprensión en el ámbito científico y tecnológico.

Desarrollo: la aplicación de los resultados de la investigación o de cualquier otro tipo de conocimiento científico para la fabricación de nuevos materiales o productos o para el diseño de nuevos procesos o sistemas de producción, así como para la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes.

Se considerará también actividad de investigación y desarrollo la materialización de los nuevos productos o procesos en un plano, esquema o diseño, así como la creación de un primer prototipo no comercializable y los proyectos de demostración inicial o proyectos piloto, siempre que éstos no puedan convertirse o utilizarse para aplicaciones industriales o para su explotación comercial.

Asimismo, se considerará actividad de investigación y desarrollo el diseño y elaboración del muestrario para el lanzamiento de nuevos productos. A estos efectos, se entenderá como lanzamiento de un nuevo producto su introducción en el mercado y como nuevo producto, aquel cuya novedad sea esencial y no meramente formal o accidental.

BASE DE LA DEDUCCIÓN

La base de la deducción estará constituida por el importe de los gastos de investigación y desarrollo y, en su caso, por las inversiones en elementos de inmovilizado material e inmaterial excluidos los inmuebles y terrenos.

Se considerarán gastos de investigación y desarrollo los realizados por el sujeto pasivo, incluidas las amortizaciones de los bienes afectos a las citadas actividades, en cuanto estén directamente relacionados con dichas actividades y se apliquen efectivamente a la realización de éstas, constanding específicamente individualizados por proyectos. Por tanto, las actividades con derecho a deducción serán:

- 1º Proyectos de I+D contratados con Universidades, Organismos Públicos de Investigación y Centros de innovación tecnológica.
- 2º Materialización de los nuevos productos o procesos en un plano, esquema o diseño, así como la creación de un primer prototipo no comercializable.
- 3º Proyectos de demostración inicial o proyectos piloto, siempre que los mismos no puedan convertirse o utilizarse para aplicaciones industriales o para su explotación comercial.
- 4º Diseño y elaboración del muestrario para el lanzamiento de los nuevos productos.
- 5º Concepción de “software avanzado”, siempre que suponga un progreso científico o tecnológico significativo mediante el desarrollo de nuevos teoremas y algoritmos o mediante la creación de sistemas operativos y lenguajes nuevos. No se incluyen las actividades habituales o rutinarias relacionadas con el software.

La base de la deducción se minorará en el 65 por ciento de las subvenciones recibidas para el fomento de dichas actividades e imputables como ingreso en el período impositivo.

Los gastos de investigación y desarrollo correspondientes a actividades realizadas en el exterior también podrán ser objeto de la deducción, siempre y cuando la actividad de

investigación y desarrollo principal se efectúe en España y no sobrepasen el 25 por ciento del importe total invertido.

Igualmente, tendrán la consideración de gastos de investigación y desarrollo las cantidades pagadas para la realización de dichas actividades en España, por encargo del sujeto pasivo, individualmente o en colaboración con otras entidades.

Las inversiones se entenderán realizadas cuando los elementos patrimoniales sean puestos en condiciones de funcionamiento.

PORCENTAJES DE DEDUCCIÓN

1º El 30% de los gastos efectuados en el período impositivo por este concepto (realización de actividades de investigación y desarrollo).

En el caso de que los gastos efectuados en la realización de actividades de investigación y desarrollo en el período impositivo sean mayores que la media de los efectuados en los dos años anteriores, se aplicará el porcentaje establecido en el párrafo anterior hasta dicha media, y el 50% sobre el exceso respecto de ésta.

Además de la deducción que proceda conforme a lo dispuesto en los párrafos anteriores se practicará una **deducción adicional del 20% del importe de los siguientes gastos del período:**

- a. Los gastos de personal de la entidad, correspondientes a investigadores cualificados adscritos en exclusiva a actividades de investigación y desarrollo.
- b. Los gastos correspondientes a proyectos de investigación y desarrollo contratados con Universidades, Organismos públicos de Investigación o Centros de Innovación y Tecnología, reconocidos y registrados como tales según el *Real Decreto 2609/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los Centros de Innovación y Tecnología*³.

2º El 10% de las inversiones en elementos de inmovilizado material e inmaterial, excluidos los inmuebles y terrenos, siempre que estén afectos exclusivamente a las actividades de investigación y desarrollo.

LÍMITES

- ⇒ La base de la deducción **se minorará en el 65% de las subvenciones recibidas** para el fomento de las actividades de I+D imputables.
- ⇒ La cantidad máxima para el conjunto de actividades deducibles (que pueden incluir deducciones por formación, exportación, etc...), es del **35% de la cuota íntegra**
- ⇒ Con el objeto de favorecer a las empresas con **gasto elevado en I+D+I**, la cantidad máxima a deducir se incrementa hasta el **50% de la cuota íntegra** en el caso de que el gasto conjunto por actividades de I+D+I y por adquisición de tecnologías de la información y las comunicaciones, supere el 10% de la mencionada cuota.

Por otra parte, las empresas que no puedan aplicarse la deducción por poseer resultados negativos o por exceder la cantidad deducible al porcentaje legislado, pueden diferir la aplicación de la deducción hasta 15 años.

³ BOE nº 15 de 17/01/1997

A II.2.2. Deduciones por actividades de Innovación Tecnológica

La realización de actividades de innovación tecnológica dará derecho a practicar una deducción de la cuota íntegra en las condiciones establecidas en este apartado.

CONCEPTOS

Se considerará **innovación tecnológica** la actividad cuyo resultado sea un avance tecnológico en la obtención de nuevos productos o procesos de producción o mejoras sustanciales de los ya existentes. Se considerarán nuevos aquellos productos o procesos cuyas características o aplicaciones, desde el punto de vista tecnológico, difieran sustancialmente de las existentes con anterioridad.

Esta actividad incluirá la materialización de los nuevos productos o procesos en un plano, esquema o diseño, así como la creación de un primer prototipo no comercializable y los proyectos de demostración inicial o proyectos piloto, siempre que éstos no puedan convertirse o utilizarse para aplicaciones industriales o para su explotación comercial.

También se incluyen las actividades de diagnóstico tecnológico tendentes a la identificación, la definición y la orientación de soluciones tecnológicas avanzadas realizadas por entidades, con independencia de los resultados en que culminen.

BASE DE LA DEDUCCIÓN

La base de la deducción estará constituida por el importe de los gastos del período en actividades de innovación tecnológica, que correspondan a los siguientes conceptos:

- 1º Proyectos cuya realización se encargue a universidades, organismos públicos de investigación o centros de innovación y tecnología, reconocidos y registrados como tales según el **Real Decreto 2609/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los Centros de Innovación y Tecnología**⁴.
- 2º Diseño industrial e ingeniería de procesos de producción, que incluirán la concepción y la elaboración de los planos, dibujos y soportes destinados a definir los elementos descriptivos, especificaciones técnicas y características de funcionamiento necesarios para la fabricación, prueba, instalación y utilización de un producto.
- 3º Adquisición de tecnología avanzada en forma de patentes, licencias, know-how y diseños. No darán derecho a la deducción las cantidades satisfechas a personas o entidades vinculadas al sujeto pasivo. La base correspondiente a este concepto no podrá superar la cuantía de un millón de euros.
- 4º Obtención del certificado de cumplimiento de las normas de aseguramiento de la calidad de la serie ISO 9000, GMP o similares, sin incluir aquellos gastos correspondientes a la implantación de dichas normas.

PORCENTAJES DE DEDUCCIÓN

Los porcentajes de deducción aplicables a la base de deducción establecida en el párrafo anterior serán del 15% para los conceptos previstos en su ordinal 1º y del 10% para los previstos en los ordinales restantes.

⁴ BOE nº 15 de 17/01/1997

LÍMITES

- ⇒ La base de la deducción **se minorará en el 65% de las subvenciones recibidas** para el fomento de las actividades de I+D imputables.

En resumen:

Tabla A II.2.2.1. Cuadro genérico de las Deducciones Fiscales obtenibles por la realización de actividades de I+D e iT en la Empresa

Capítulo de gasto	Retornos a obtener por I+D		Retornos a obtener por iT	
	I+D	I+D Adicional	iT	iT Adicional
Personal	30%	20%	10%	
Col. Externas (RD 2609)	30%	20%	10%	5%
Col. Externas (Otros)	30%		10%	
Activos Fungibles	30%		10%	
Otros	30%		10%	

Fuente: Elaboración propia

A II.2.3. Exclusiones

No se considerarán actividades de investigación y desarrollo ni de innovación tecnológica las consistentes en:

- Las actividades que no impliquen una novedad científica o tecnológica significativa. En particular, los esfuerzos rutinarios para mejorar la calidad de productos o procesos, la adaptación de un producto o proceso de producción ya existente a los requisitos específicos impuestos por un cliente, los cambios periódicos o de temporada, así como las modificaciones estéticas o menores de productos ya existentes para diferenciarlos de otros similares.
- Las actividades de producción industrial y provisión de servicios o de distribución de bienes y servicios. En particular, la planificación de la actividad productiva: la preparación y el inicio de la producción, incluyendo el reglaje de herramientas y aquellas otras actividades distintas de las descritas en el apartado anterior; la incorporación o modificación de instalaciones, máquinas, equipos y sistemas para la producción que no estén afectados a actividades calificadas como de investigación y desarrollo o de innovación; la solución de problemas técnicos de procesos productivos interrumpidos; el control de calidad y la normalización de productos y procesos; la prospección en materia de ciencias sociales y los estudios de mercado; el establecimiento de redes o instalaciones para la comercialización; el adiestramiento y la formación del personal relacionada con dichas actividades.
- La exploración, sondeo, o prospección de minerales e hidrocarburos.

A II.2.4. Aplicación e interpretación de la deducción

Como ya se ha comentado, la naturaleza de la definición de las actividades de investigación, desarrollo e innovación tecnológica no abarca todos los casos que pueden darse en la práctica. Y para que estas medidas produzcan el efecto deseado, hay que ofrecer a los agentes económicos implicados, esto es, la propia empresa y la Administración Tributaria, un entorno de seguridad jurídica.

Siendo consciente de esta problemática y de la inseguridad jurídica que genera, la misma Administración ha puesto a disposición del contribuyente distintos mecanismos para contrastar su criterio con el de la Agencia Tributaria:

- ⇒ La **Ley 7/2003, de 1 de abril, de la sociedad limitada Nueva Empresa**⁵, en su disposición adicional primera, introduce la posibilidad para las empresas de aportar a la Administración tributaria **informes motivados** relativos al cumplimiento de los requisitos científicos y tecnológicos, necesarios para poder aplicar la deducción por actividades de investigación, desarrollo e innovación tecnológica.

Estos informes motivados, que tienen carácter **vinculante** para la Administración tributaria, deben ser elaborados y emitidos por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio o por un organismo adscrito a éste⁶, según el **Real decreto 1432/2003, de 21 de Noviembre, por el que se regula la emisión por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de informes motivados relativos al cumplimiento de requisitos científicos y tecnológicos, a efectos de la aplicación e interpretación de deducciones fiscales por actividades de investigación, desarrollo e innovación tecnológica**⁷.

Estos informes motivados no son obligatorios para acceder a las deducciones fiscales por I+D e IT, pero darán a las empresas que los posean la certeza jurídica de que la Agencia Tributaria no cuestionará la naturaleza de I+D o IT del proyecto que cuente con este informe.

Igualmente, salvo en los supuestos y en los términos que se establezcan por orden del Ministro de Industria, Turismo y Comercio, el solicitante deberá presentar un **informe técnico de calificación** de las actividades e identificación de los gastos e inversiones asociadas a investigación y desarrollo o innovación.

En este momento, las entidades acreditadas para la emisión de este informe técnico son las siguientes:

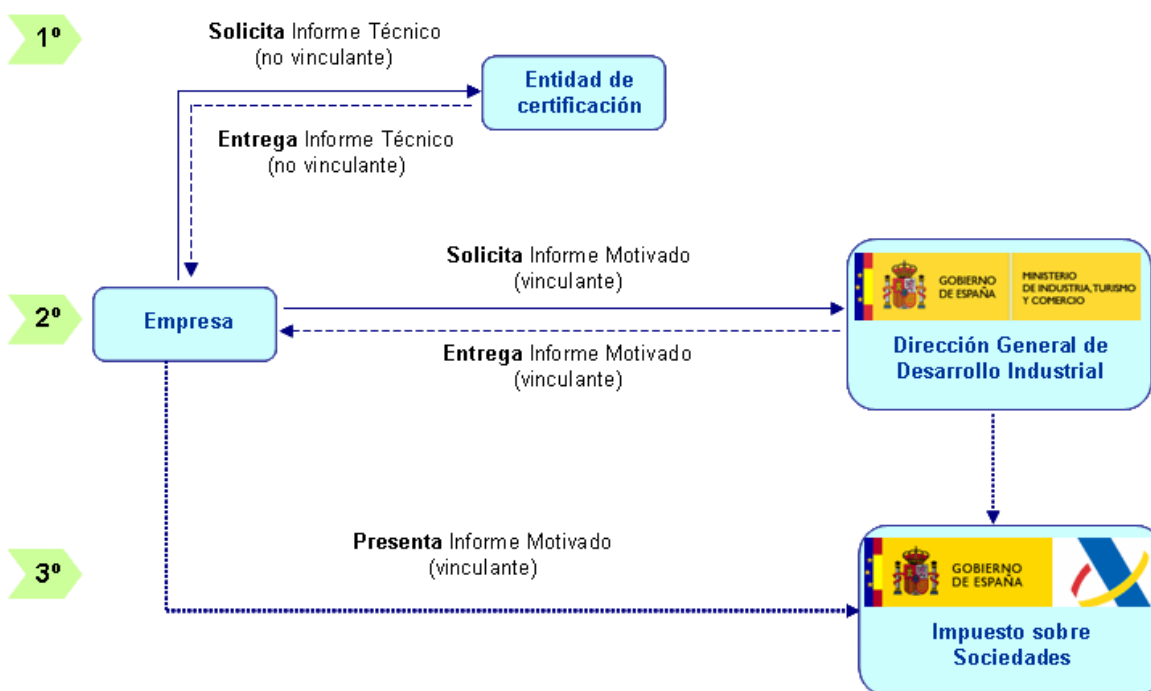
- AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación.
- AIDIT, Agencia de acreditación - FGUPM - UPC - de Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica.
- Cámara Oficial de Comercio de Madrid.
- BUREAU Veritas Certification, S.A.
- EQA, European Quality Assurance.
- INNOVAMAR, Fundación Instituto Tecnológico para el Desarrollo de las Industrias Marítimas.
- FITSA, Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del Automóvil.
- ACIE, Agencia de Certificación en Innovación Española.
- IVAC, Instituto de certificación, S.L.
- IMPIVA, Instituto de la Mediana y Pequeña Industria de la Generalitat Valenciana
- ZIURTEK Certificación, S.L.

⁵ BOE nº 79 de 02/04/2003

⁶ El Centro para el desarrollo Tecnológico Industrial, CDTI, la Oficina Española de Patentes y Marcas, OEPM y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDEA, tienen potestad para la emisión de informes motivados, sin necesidad explícita en algunos casos, de acudir a las Entidades de certificación de Proyectos.

⁷ BOE nº 286 de 29/11/2003

Figura A II.2.4-1. Flujo para la obtención del Informe Motivado Vinculante



Fuente: Elaboración propia elaborada a partir de la información recogida en la legislación consultada

- ⇒ Asimismo, prevé la posibilidad de presentar **consultas vinculantes** acerca de la naturaleza de los gastos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica de los proyectos y la interpretación y aplicación de la presente deducción. La resolución de estas consultas tendrá carácter vinculante para la Administración tributaria, en los términos previstos en los artículos 88 y 89 de la **Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria**⁸.
- ⇒ Igualmente, a efectos de aplicar la presente deducción, el sujeto pasivo podrá solicitar a la Administración tributaria la adopción de **acuerdos previos de valoración** de los gastos e inversiones correspondientes a proyectos de investigación y desarrollo o de innovación tecnológica que se consideren susceptibles de acogerse a esta deducción, conforme a lo previsto en el artículo 91 de la **Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria**⁹.
- ⇒ Existe, asimismo, la posibilidad de plantear **consultas** de carácter **no vinculante** y, por tanto, a título informativo, a la Administración.

A II.2.5. Incentivos fiscales adicionales

LIBRE AMORTIZACIÓN FISCAL

Además de las deducciones en la cuota del Impuesto sobre Sociedades, las **actividades de I+D** presentan para la entidad el beneficio de la **libre amortización fiscal de los activos** afectos a estas actividades.

El beneficio de la libre amortización opera sobre el resultado fiscal (base imponible), anticipando en el tiempo gastos fiscales, lo que significa que difiere el Impuesto sobre

⁸ BOE nº 302 de 18/12/2003

⁹ BOE nº 302 de 18/12/2003

Sociedades, no lo reduce. La amortización libre permite amortizar más rápido a efectos fiscales, pero se amortizará al final lo mismo, el coste de adquisición del activo.

GASTOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL EN NUEVAS TECNOLOGÍAS

Deducción en la cuota íntegra del Impuesto sobre Sociedades del **5 %** de los gastos incurridos y registrados en el periodo correspondiente a la realización de actividades de **formación de personal**, incluyendo también los gastos efectuados con la finalidad de habituar a los empleados en la utilización de nuevas tecnologías.. Esta deducción se incrementa hasta en un 10 % en relación con aquellos gastos que supongan un incremento respecto de la media de los incurridos en los dos años anteriores.

Esta deducción está sujeta a los **límites** de la deducción expuestos anteriormente.

FOMENTO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

La Ley del Impuesto de Sociedades recoge en el capítulo dedicado a las deducciones para el fomento de determinadas actividades, las llamadas "*deducciones para el fomento de las tecnologías de la información y de la comunicación*", dirigidas a empresas de reducida dimensión. Estas deducciones no se refieren expresamente a actividades de innovación tecnológica, si bien, dada su correlación con la mejora e innovación de procesos, parece interesante mencionarla aquí como una de las herramientas fiscales a disposición de las pequeñas empresas.

Sólo podrán optar a esta deducción empresas que tengan la consideración de Pequeña o Mediana Empresa.

Se consideran gastos con derecho a deducción, el importe de las inversiones y gastos del periodo relacionados con la mejora de la **capacidad de acceso y manejo de información de transacciones comerciales a través de Internet**, así como la **mejora de los procesos internos de negocio mediante el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC)**. La ley especifica los conceptos concretos que pueden incluirse.

La **deducción sobre la cuota íntegra** del Impuesto sobre Sociedades estará constituida por el **10 %** del importe de las inversiones y gastos del periodo para el fomento de TIC.

Esta deducción está sujeta a los **límites** de la deducción expuestos anteriormente.

Cabe resaltar que con fecha 1 de enero de 2007 se abrió un período transitorio, de modo que hasta 2011¹⁰ se mantiene el régimen actual de deducciones fiscales por inversiones en actividades de I+D+I, si bien las deducciones van reduciéndose cada año, de modo que se rebajará el Impuesto de Sociedades a un 30% y los porcentajes de deducción serán los resultantes de multiplicar los actuales (30, 50, 20 y 10%) por el coeficiente 0'85. No obstante los empresarios podrán optar entre esta deducción, o una bonificación del 40% de las cuotas de la Seguridad Social para el personal investigador que contraten que se dedique de forma exclusiva a actividades de investigación y desarrollo e innovación tecnológica, bonificación que se mantendrá después de 2011.

Con esta última opción consistente en emplear los incentivos fiscales a la I+D para rebajar los costes laborales y sociales, al disminuir las cargas sociales, las empresas pueden deducir mensualmente sus costes operativos y, con ello, aumentar su liquidez. Esto es particularmente importante, ya que los salarios representan una parte importante de los costes totales de la I+D. Contar con más liquidez es importante sobre todo para empresas pequeñas que realizan actividades intensivas en investigación, con pocos ingresos pero con una gran inversión en capital intelectual y humano. Los incentivos fiscales aplicados a los costes sociales funcionan a modo de subvención sobre las cargas empresariales en las etapas iniciales, mientras que los incentivos fiscales para gastos en I+D subvencionan, por lo general, beneficios en etapas más avanzadas, lo que puede entenderse como la recompensa a una innovación exitosa. Otro

¹⁰ En 2011 se evaluará el funcionamiento del sistema y la eficiencia de este incentivo para decidir su retirada o su prórroga.

argumento a favor de los incentivos fiscales aplicados a los costes laborales es que son potencialmente más fáciles de controlar para los gobiernos (dependiendo del diseño del programa), y que son menos manipulables que los aplicados a los beneficios de la empresa. Además, al subvencionar el capital humano, los incentivos pueden contribuir a evitar su pérdida.

Finalmente, la Ley del Impuesto de Sociedades recoge en el capítulo dedicado a las deducciones para el fomento de determinadas actividades, las llamadas "*deducciones para el fomento de las tecnologías de la información y de la comunicación*", dirigidas a empresas de reducida dimensión. Estas deducciones, como se ve, no se refieren expresamente a actividades de innovación tecnológica, si bien, dada su correlación con la mejora e innovación de procesos, parece interesante mencionarla aquí como una de las herramientas fiscales a disposición de las pequeñas empresas.

A II.3. CAPITAL RIESGO

En España existen dos opciones importantes para facilitar la financiación mediante instrumentos de capital riesgo:

- ⇒ CENTRO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL, CDTI
 - Línea de apoyo a la capitalización de Empresas de Base Tecnológica – Capital Riesgo. Programa NEOTEC Capital Riesgo
- ⇒ EMPRESA NACIONAL DE INNOVACIÓN, S.A., ENISA
 - Creación de Empresas de Base Tecnológica. Financiación mediante préstamos participativos

Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, CDTI¹¹

Línea de apoyo a la capitalización de Empresas de Base Tecnológica – Capital Riesgo. Programa NEOTEC Capital Riesgo

Esta medida se complementa con la iniciativa NEOTEC, contemplada en el seno del VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica que hemos visto en apartados anteriores. Se trata de una iniciativa conjunta del CDTI, que posee un extenso conocimiento sobre las tecnologías innovadoras y la financiación de proyectos tecnológicos, y el Fondo Europeo de Inversiones (FEI), que cuenta con amplia experiencia en la industria de capital riesgo en Europa.

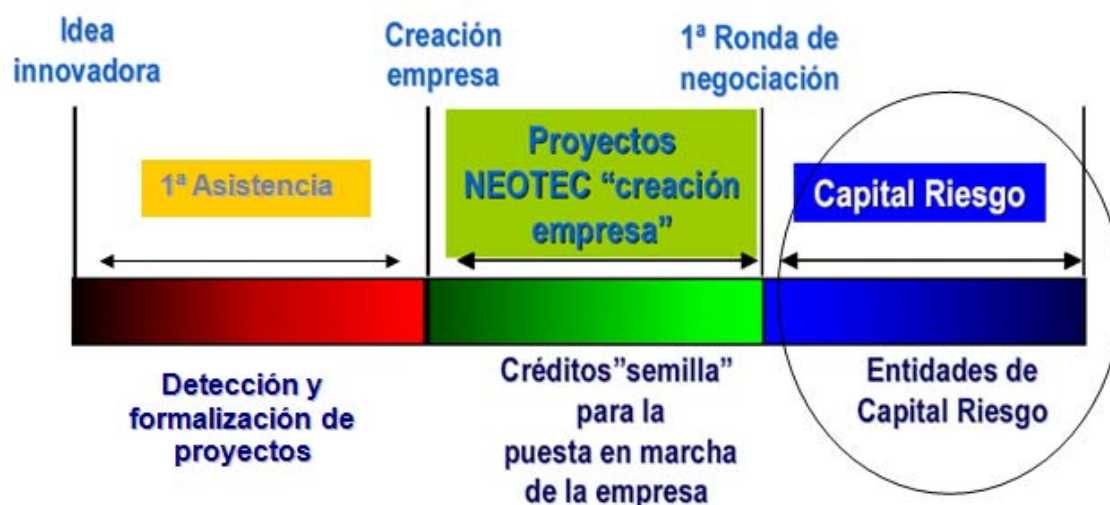
Trata de poner a disposición de las nuevas empresas de base tecnológica¹² (menos de dos años desde su constitución) la posibilidad de financiación mediante los instrumentos de capital riesgo, al aportar recursos para la tercera de las fases de desarrollo de las nuevas empresas de base tecnológica.

El objetivo es incentivar a las empresas de "capital riesgo" a que inviertan en las fases iniciales de las nuevas empresas tecnológicas, para que estas puedan demostrar la viabilidad empresarial de su innovación. Se incentivará su participación en aquellas empresas, cuyo contenido tecnológico y viabilidad empresarial hayan sido evaluados positivamente por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

¹¹ Fuente: www.cdti.es

¹² Se entiende como empresa de base tecnológica aquella que lleve a cabo proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico.

Figura A II.3-1. Financiación mediante instrumentos de capital riesgo para el desarrollo de nuevas empresas de base tecnológica



Fuente: Elaboración propia

Empresa Nacional de Innovación, S.A., ENISA

ENISA. Creación de Empresas de Base Tecnológica. Financiación mediante préstamos participativos

ENISA es una empresa de capital público adscrita al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través de la Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa, que ofrece apoyo a la capitalización de pymes de base tecnológica mediante préstamos participativos, un instrumento financiero innovador que proporciona recursos a largo plazo sin interferir en la gestión de la empresa.

La actividad inversora de ENISA se dirige a colaborar en la implementación de las estrategias empresariales orientadas a mejorar la competitividad de las pequeñas y medianas empresa de base tecnológica, financiando parcialmente, mediante préstamos participativos, las inversiones derivadas de la puesta en marcha de dichas estrategias.

Pueden optar a solicitar este tipo de préstamos, las pequeñas y medianas empresas de base tecnológica con domicilio social en España, que cumplan las siguientes características:

- enmarcada en cualquier **sector de actividad**, a excepción de los sectores inmobiliario o financiero.
- con una **situación económico-financiera** saneada y equilibrada,
- con accionistas promotores y/o gestores ejecutivos con experiencia empresarial previa o currículo apropiado.
- y contar con estados financieros **auditados**.

Los criterios básicos utilizados por ENISA para la selección de proyectos se centran en los **objetivos estratégicos** de la sociedad:

- **Calidad de la gestión:** experiencia empresarial en el sector, capacitación técnica y cobertura de todas las áreas gerenciales de la empresa.
- **Ventajas competitivas:** el producto o productos que desarrollará la empresa contará con una posición ventajosa frente a la competencia derivada de su tecnología, relación precio/mercado, cuota de mercado,....,
- la empresa deberá dirigirse hacia **mercados potenciales con buenos crecimiento** actuales y a largo plazo,
- el proyecto deberá contar con un **plan financiero suficientemente cubierto** que demuestre la capacidad de la empresa para atender sus necesidades de funcionamiento y compromisos adquiridos,
- y el proyecto ofrecerá una **rentabilidad** adecuada al riesgo.

Además, como parte de las ventajas que esta opción ofrece a las empresas frente a otro tipo de préstamos, el préstamo participativo es un instrumento financiero que se caracteriza por las siguientes propiedades:

- a) El tipo de interés anual varía en función de la evolución de la actividad de la empresa prestataria.
- b) En el supuesto de amortización anticipada, se deben ampliar los fondos propios en dicho importe.
- c) Rango de exigibilidad subordinado a cualquier otro crédito u obligación de la prestataria, situándose después de los acreedores comunes en el orden de prelación de los créditos.
- d) Se considera patrimonio contable a efectos de reducción de capital y liquidación de sociedades previstas en la legislación mercantil.
- e) Los intereses son gasto deducible a efectos fiscales.

A II.4. SOCIEDADES DE GARANTÍA RECÍPROCA

Tabla A II.4-1. Líneas de financiación

	Objetivos	Destino
Préstamos de Economía Social	Facilitar el acceso a la financiación a las empresas de economía social que cuenten con un proyecto viable y escasas garantías	Inversión y circulante ligado a inversiones
Pólizas de Crédito	Facilitar a las Pymes una financiación más flexible a mayor plazo. Mayores ventajas del crédito, evitando renovaciones anuales, con ahorro de costes y trámites.	Financiación de circulante
Préstamos Nueva Empresa	Son préstamos para empresas de nueva creación que pretenden paliar los problemas inherentes al inicio de una actividad.	Inversión en activos fijos
Préstamo MicroPYME	Son operaciones hechas a medida para las empresas más pequeñas. Pretenden dar una respuesta ágil. Con la máxima sencillez: requisitos de documentación, mínimos.	
Préstamos PYME	Son préstamos hechos a medida de las Pymes, que agrupan en una sola tramitación todas las ventajas a las que se puede tener acceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de activos fijos. • Lanzamiento de un nuevo producto. • Circulante estructural. • Reestructuración financiera de pasivos. • Inversiones para la mejora de productividad y modernización.
Préstamos Propiedad	Facilitar a las Pymes la adquisición de inmuebles con plazos más largos.	Adquisición de inmuebles
Préstamos Innovación	Proporcionar un instrumento financiero a las empresas innovadoras para que puedan acceder a una financiación diferencial en función del riesgo tecnológico. Dependiendo de la calificación del riesgo	Cubren el riesgo tecnológico. Se formalizan ante el Ministerio de Ciencia y Tecnología.
Avales Técnicos	Garantizar sus obligaciones ante terceros	Son avales de carácter económico que cubren: <ul style="list-style-type: none"> · Concursos y licitaciones por contratos de obras diversas (fianzas provisionales, etc.). · Contratos de suministros y servicios. · Ejecución de obras privadas y públicas. · Ejercicio de diversas actividades profesionales (Agencias de Viajes, de Transportes, Agentes y Corredores de Seguros). · Entrega a cuenta de viviendas. · Anticipos de Clientes.
Avales Comerciales	Garantizar pagos aplazados de compraventa de cualquier clase de bienes, fraccionamiento de pago, sumas entregadas a cuenta, etc. Son fianzas de carácter económico, referidas a operaciones de naturaleza comercial.	Son avales de carácter económico que cubren: <ul style="list-style-type: none"> · Avales ante proveedores por aplazamiento de pago. · Avales ante clientes por garantía de suministro. · Avales ante T.V. · Anticipos de subvenciones.
Leasing	Facilitar a las Pymes la adquisición de inmovilizado	Adquisición de inmovilizado

Fuente: Elaboración propia a partir de la información recogida en <http://www.capitalriesgo.net/lineasfinanciacion.asp>

ANEXO III: SIGLAS Y ACRÓNIMOS UTILIZADOS

ADRs: Organismos y Agencias de Fomento de la Innovación
APTE: Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España
CCTT: Centros Tecnológicos
CDTI: Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial
CEEIs: Centros Europeos de Empresas Innovadoras
CIGCV, Clúster de la industria Gráfica de la Comunidad Valenciana
CNAE: Clasificación Nacional de Actividades Económicas
COTEC: Fundación para la Innovación Tecnológica
CSIC: Consejo Superior de Investigaciones Científicas
DIRCE: Directorio Central de Empresas
EJC: Equivalente a jornada completa
FUE: Fundaciones Universidad-Empresa
IASP: Asociación Internacional de Parques Tecnológicos y Científicos
IPSFL: Instituciones Privadas sin Fines de Lucro
MICINN: Ministerio de Ciencia e Innovación
MIDESTE, Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Comunidad Valenciana
MITyC: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
OEPM: Oficina Española de Patentes y Marcas
OPIs: Organismos Públicos de Investigación
OTRIs: Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación
PGECYT, Plan General Estratégico de Ciencia y Tecnología de la Comunidad Valenciana
PNIDI. Plan Nacional de I+D+I
PYME: Pequeñas y Medianas Empresas
SGR: Sociedades de Garantía Recíproca

ANEXO IV: ENCUESTA SOBRE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS 2006

Identificación

Modificaciones en la identificación (Cumplimente sólo los apartados sujetos a variación)

Nombre o razón social de la empresa _____ NIF

Domicilio social (calle, plaza, paseo, avenida ...) _____

Código postal Municipio _____ Código de Municipio

Provincia _____ Cod. Prov Teléfono _____ Fax _____ E-mail _____

Persona de contacto a quien dirigirse, en caso necesario, para consultas, aclaraciones o modificaciones sobre este cuestionario.

FIRMA O SELLO DE LA EMPRESA

Sr./Sra. D./Dña: _____

Cargo que ocupa en la empresa: _____

Teléfono: _____ Fax: _____

E-mail: _____

Página web de la empresa _____

Naturaleza, características y finalidad

Esta Encuesta se enmarca dentro del Plan general de estadísticas de ciencia y tecnología propugnado por la oficina de Estadísticas de la Unión Europea (Eurostat). El objetivo de la encuesta es cuantificar las **actividades innovadoras** de las empresas, entre las que destaca especialmente la **realización de I+D** y valorar los resultados (innovaciones) y efectos de tales actividades.

Legislación

Estadística de cumplimentación obligatoria

Secreto Estadístico

Serán objeto de protección y quedarán amparados por el **secreto estadístico**, los datos personales que obtengan los servicios estadísticos tanto directamente de los informantes como a través de fuentes administrativas (art. 13.1 de la Ley de la Función Estadística Pública de 9 de mayo de 1989, (LFEP)). Todo el personal estadístico tendrá la obligación de preservar el secreto estadístico (art. 17.1 de la LFEP).

Obligación de facilitar los datos

Las Leyes 4/1990 y 13/1996 establecen la **obligación de facilitar los datos** que se soliciten para la elaboración de esta Estadística.

Los servicios estadísticos podrán solicitar datos de todas las personas físicas y jurídicas, nacionales y extranjeras, residentes en España (artículo 10.1 de la LFEP).

Todas las personas físicas y jurídicas que suministren datos, tanto si su colaboración es obligatoria como voluntaria, **deben contestar de forma veraz, exacta, completa y dentro del plazo** a las preguntas ordenadas en la debida forma por parte de los servicios estadísticos (art. 10.2 de la LFEP).

El incumplimiento de las obligaciones establecidas en esta Ley, en relación con las estadísticas para fines estatales, **será sancionado** de acuerdo con lo dispuesto en las normas contenidas en el presente Título (art. 48.1 de la LFEP).

Las infracciones muy graves serán sancionadas con multas de **3.005,07 a 30.050,61** €. Las infracciones graves serán sancionadas con multas de **300,52 a 3.005,06** €. Las infracciones leves se sancionarán con multas de **60,10 a 300,51** € (art. 51.1, 51.2 y 51.3 de la LFEP).

Nota: Este cuestionario está disponible en las distintas lenguas cooficiales de las comunidades autónomas.

Instrucciones generales

Unidad de información: la información que se solicita en este cuestionario se refiere a la **empresa**. Se entiende por empresa a toda unidad jurídica que constituye una unidad organizativa de producción de bienes y servicios, y que disfruta de una cierta autonomía de decisión, principalmente a la hora de emplear los recursos corrientes de que dispone. Desde un punto de vista práctico, y en su caso más general, el concepto de empresa se corresponde con el de unidad jurídica o legal, es decir, con toda persona física o jurídica (sociedades, cooperativas, ...) cuya actividad está reconocida por la Ley, y que viene identificada por su correspondiente Número de Identificación Fiscal (NIF).

Periodo de referencia: los datos deben referirse al año **2006**, salvo que en la pregunta se solicite información referida a otro periodo.

Estructura del cuestionario: el cuestionario se compone de diez apartados:

- A. Datos generales de la empresa.
- B. Actividades de I+D interna en 2006.
- C. Compra de servicios de I+D en 2006.
- D. Actividades para la innovación tecnológica realizadas por la empresa en 2006.
- E. Innovación de productos y de procesos en el período 2004-2006.
- F. Factores que dificultan las actividades de innovación.
- G. Derechos de propiedad intelectual e industrial.
- H. Ingresos y pagos por tecnología desincorporada en 2006.
- I. Innovaciones organizativas.
- J. Innovaciones de comercialización.

Forma de anotar los datos: cumplimente los datos claramente. No escriba en las áreas sombreadas. Los datos económicos se solicitan en **euros, valorados sin incluir el IVA**.

Plazo de remisión: este cuestionario cumplimentado con la información solicitada, debe ser devuelto en un plazo no superior a **15 días**. En este cuestionario, el término **producto** se utiliza para designar tanto **bienes** como **servicios**.

A. Datos generales de la empresa

A.1 Actividad económica principal

Actividad principal: la que genera mayor valor añadido o, en su defecto, mayor cifra de negocios.

Descripción: _____ CNAE-93

Indique, por orden de importancia, los principales productos resultantes de esta actividad:

1. _____
2. _____

A.2 Incidencias en el periodo 2004-2006

Durante el periodo 2004-2006, ¿ha ocurrido en su empresa alguno de los siguientes cambios?

	SI	NO
1. Su empresa es de nueva creación _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Aumento de la cifra de negocios en al menos un 10%, debido a la fusión con otra empresa _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Disminución de la cifra de negocios en al menos un 10%, debido a la venta o al cierre de la empresa _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A.3 Clase de empresa (Señale con un aspa (X) el recuadro que corresponda)

1. Pública _____
2. Privada nacional _____
3. Privada con participación de al menos un 50% de capital extranjero _____
4. Asociación de investigación y otras instituciones de investigación _____

A.4 ¿Forma su empresa parte de un grupo de empresas?

SI NO ⇒ Pase a la pregunta **A.5**



- ¿Cuál es la denominación completa del grupo o, en su defecto, de la empresa matriz?

- ¿Cuál es la sede central del grupo? (Escriba el nombre del país)

- ¿Cuál es la relación de su empresa con el grupo?

1. Empresa matriz 2. Empresa filial 3. Empresa conjunta 4. Empresa asociada

A.5 Resultados económicos

Consigne el total de ventas comerciales de bienes y servicios, incluidos exportaciones e impuestos, **excepto** el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA). En el caso de instituciones de crédito se consignarán los intereses a cobrar e ingresos similares. Para empresas de seguros, las primas brutas de seguros firmadas.

	Año 2006 (€ sin decimales)	Año 2004 (€ sin decimales)
1. Cifra de negocios _____	_____	_____
1.1 De la cifra anterior, indique el total de exportaciones (No incluya en exportaciones las entregas intracomunitarias, es decir, entre países de la Unión Europea, AELC o países candidatos a la UE) _____	_____	_____
2. Inversión bruta en bienes materiales _____	_____	_____

A.6 Número medio de empleados

	Año 2006	Año 2004
1. Personal remunerado _____	_____	_____
1.1. De la cifra anterior, indique cuántos de ellos tienen educación superior _____	_____	_____
2. Personal no remunerado _____	_____	_____
TOTAL (1+2) _____	_____	_____
Del total de personal indique el % de mujeres _____	_____ %	_____ %
3. ¿Consideraría necesario aumentar la plantilla de la empresa? NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> ⇒ Indique en cuántas personas _____		

A.7 ¿En qué mercados geográficos vendió su empresa bienes o servicios durante el periodo 2004-2006? (Señale todos los mercados en los que opera su empresa)

	SI	NO
1. Mercado local/autonómico _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Nacional _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Otros países de la Unión Europea (UE), AELC o países candidatos a la UE* _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Todos los demás países _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* Se incluyen los siguientes países: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumania, Suecia, Suiza y Turquía.

A.8 Actividades basadas en ciencias y tecnologías biológicas en 2006

La biotecnología es la aplicación de la ciencia y la tecnología a los organismos vivos, así como a sus partes, productos o modelos, para alterar el material vivo o inerte, con el fin de producir conocimientos, bienes y/o servicios.

1. ¿Realiza su empresa alguna actividad (producción, distribución o venta de productos o servicios, I+D) que emplee o contenga células vivas (levaduras, bacterias, cultivos celulares) o alguna de sus partes activas (proteínas, enzimas, moléculas biológicas, ...)? SI NO ⇒ Pase al apartado **A.9**

2. Indique los recursos dedicados a actividades basadas en ciencias y tecnologías biológicas

La equivalencia a jornada completa (EJC) es la suma del personal que trabaja a dedicación plena con las fracciones de tiempo del personal que trabaja a dedicación parcial en actividades basadas en ciencias y tecnologías biológicas (consultar 1.3 del Anexo)

Recursos utilizados:	Personal		Personal en EJC (1 decimal)		Gastos totales (€ sin decimales)
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	
_____	_____	_____	_____	_____	_____

A.9 Empresas de I+D (Sólo para empresas cuya actividad principal sea la realización de actividades de I+D, asociaciones de investigación y centros tecnológicos)

Indique la actividad principal de la(s) empresa(s) que se benefician de sus actividades de I+D

Descripción: _____ **CNAE-93**

B. Actividades de I+D interna en 2006

Las actividades internas de I+D son trabajos creativos llevados a cabo **dentro de la empresa**, que se emprenden de modo sistemático con el fin de aumentar el volumen de conocimientos para concebir nuevas aplicaciones, como productos (bienes/servicios) y procesos nuevos o sensiblemente mejorados. (Ver anexo al final del cuestionario).

B.1 ¿Ha realizado su empresa actividades de I+D interna en 2006?

SI NO ⇒ Pase al apartado C



De manera continua De manera ocasional Marque sólo una opción

B.2 Organización de la I+D interna en la empresa

Indique las unidades de su empresa que han realizado actividades de I+D interna en 2006.

- | | |
|--|--|
| 1. Departamento o laboratorio específico de I+D _____ <input type="checkbox"/> | 5. Departamento de control de calidad _____ <input type="checkbox"/> |
| 2. Departamento de diseño _____ <input type="checkbox"/> | 6. Departamento de marketing _____ <input type="checkbox"/> |
| 3. Departamento de producción _____ <input type="checkbox"/> | 7. Departamento de informática _____ <input type="checkbox"/> |
| 4. Departamento técnico _____ <input type="checkbox"/> | 8. Otros departamentos (especificar) _____ <input type="checkbox"/> |

B.3 Personal dedicado a actividades de I+D interna en 2006 por ocupación

La equivalencia a jornada completa (EJC) es la suma del personal que trabaja a dedicación plena con las fracciones de tiempo del personal que trabaja a dedicación parcial en actividades de I+D. (Ver anexo al final del cuestionario).

Ocupación	Personas		EJC (1 decimal)	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres
1. Investigadores (incluye becarios en investigación) _____	_____	_____	_____,	_____,
2. Técnicos _____	_____	_____	_____,	_____,
3. Auxiliares _____	_____	_____	_____,	_____,
TOTAL (1+2+3) _____	_____	_____	_____,	_____,
De los investigadores del punto 1, indique los becarios en investigación _____	_____	_____	_____,	_____,

B.4 Personal dedicado a actividades de I+D interna en 2006 por titulación, en EJC

Titulación	Personal en I+D en EJC (1 decimal)		Investigadores en EJC (1 decimal)	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres
1. Doctores universitarios _____	_____,	_____,	_____,	_____,
2. Licenciados, arquitectos, ingenieros y similares _____	_____,	_____,	_____,	_____,
3. Diplomados universitarios, arquitectos e ingenieros técnicos y similares _____	_____,	_____,	_____,	_____,
4. Ciclos formativos de grado superior (Formación profesional específica) _____	_____,	_____,	_____,	_____,
5. Ciclos formativos de grado medio, título de Bachiller y similares _____	_____,	_____,	_____,	_____,
6. Otros estudios _____	_____,	_____,	_____,	_____,
TOTAL (1+2+3+4+5+6). Debe coincidir con B.3 _____	_____,	_____,	_____,	_____,

B.5 Distribución del personal en I+D por comunidades autónomas en las que su empresa realiza actividades de I+D interna

Comunidad autónoma	Personal en I+D		Personal en I+D en EJC (1 decimal)		Investigadores		Investigadores en EJC (1 decimal)	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
1. Andalucía								
2. Aragón								
3. Asturias (Principado de)								
4. Balears (Illes)								
5. Canarias								
6. Cantabria								
7. Castilla y León								
8. Castilla-La Mancha								
9. Cataluña								
10. Comunidad Valenciana								
11. Extremadura								
12. Galicia								
13. Madrid (Comunidad de)								
14. Murcia (Región de)								
15. Navarra (Comunidad Foral de)								
16. País Vasco								
17. Rioja (La)								
18. Ceuta								
19. Melilla								
TOTAL (debe coincidir con B.3)								

B.6 Gastos en actividades de I+D interna en 2006

Los gastos de retribuciones serán los correspondientes al total pagado a los investigadores en EJC y al total de técnicos y auxiliares en EJC especificado en B.3. Para el resto de partidas de este apartado se asignará la parte de gasto que corresponda a I+D.

	Importe (€ sin decimales)
1. Retribuciones a investigadores en EJC (incluye la retribución de los becarios)	
2. Retribuciones a técnicos y auxiliares en EJC	
3. Otros gastos corrientes (sin IVA ni amortizaciones)	
A. Total gastos corrientes en I+D (1+2+3)	A
4. Equipos e instrumentos (sin IVA)	
5. Terrenos y edificios (sin IVA)	
6. Adquisición de software específico para I+D (incluye licencias)	
B. Total gastos de capital en I+D (4+5+6)	B
C. TOTAL (A+B)	C

B.7 Becas de investigación

Estime el importe total de las becas percibidas en el año 2006 por los becarios de investigación consignados en el apartado B.3, independientemente del tipo de beca y del organismo que la haya concedido. Esta cifra debe estar incluida en la retribución a investigadores de la pregunta B.6.

	Importe (€ sin decimales)
1. Becas de investigación	

B.8 Distribución del gasto corriente en actividades de I+D interna en 2006 por tipo de investigación

Desglose, en porcentaje, los gastos internos CORRIENTES en I+D de B.6.A según la siguiente clasificación. (No escriba decimales y compruebe que la suma de la columna es 100%). (Ver anexo al final del cuestionario).

1. Investigación fundamental o básica		%
2. Investigación aplicada		%
3. Desarrollo tecnológico		%
TOTAL	1 0 0	%

B.9 Financiación de los gastos en I+D interna en 2006

Desglose el total de gastos internos en I+D de la pregunta B.6.C según la fuente original de los fondos recibidos para I+D. En el caso de fondos públicos para realizar I+D, deberá distinguirse entre subvenciones (incluidos préstamos a fondo perdido) y contratos (y compras) con la Administración. Los préstamos reembolsables para realizar I+D obtenidos tanto de la Administración como de otras fuentes, se incluirán como fondos propios. En el caso de asociaciones de investigación y de empresas de I+D al servicio de otra(s) empresa(s), las cuotas recibidas de carácter institucional por las que se financian (que no son encargos específicos de I+D) deberán incluirse en fondos propios

Origen de fondos	Importe (€ sin decimales)
A. Financiación a cargo de la propia empresa	
- Fondos propios (incluidos préstamos y cuotas de carácter institucional) _____	1 _____
B. Financiación procedente de otras empresas españolas	
- De empresas de su mismo grupo _____	2 _____
- De otras empresas públicas _____	3 _____
- De otras empresas privadas y asociaciones de investigación _____	4 _____
C. Financiación pública	
- Subvenciones de la Administración Central del Estado _____	5 _____
- Contratos con la Administración Central del Estado _____	6 _____
- Subvenciones de las Administraciones Autonómicas y Locales _____	7 _____
- Contratos con las Administraciones Autonómicas y Locales _____	8 _____
D. Otras fuentes nacionales	
- De universidades _____	9 _____
- De instituciones privadas sin fines de lucro _____	10 _____
E. Fondos procedentes del extranjero	
- De empresas extranjeras de su mismo grupo _____	11 _____
- De otras empresas _____	12 _____
- De programas de la Unión Europea _____	13 _____
- De Administraciones Públicas extranjeras _____	14 _____
- De universidades extranjeras _____	15 _____
- De instituciones privadas sin fines de lucro extranjeras _____	16 _____
- De otras organizaciones internacionales _____	17 _____
TOTAL (debe coincidir con B.6.C) _____	_____

B.10 Distribución del gasto en actividades de I+D interna en 2006 por objetivo socioeconómico

Desglose, en porcentaje, los gastos internos en I+D de B.6.C que ha realizado la empresa en 2006 según la finalidad o el objetivo socioeconómico de la investigación. (No escriba decimales y compruebe que la suma de la columna es 100%).

1. Exploración y explotación del medio terrestre y de la atmósfera _____	_____ %
2.1 Sistemas de transporte y telecomunicaciones _____	_____ %
2.2 Otra infraestructura _____	_____ %
3. Control y cuidado del medio ambiente _____	_____ %
4. Protección y mejora de la salud humana _____	_____ %
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía _____	_____ %
6. Desarrollo de la agricultura, ganadería, selvicultura y pesca _____	_____ %
7. Producción y tecnología industrial _____	_____ %
8. Estructuras y relaciones sociales _____	_____ %
9. Exploración y explotación del espacio _____	_____ %
10. Investigación no orientada _____	_____ %
11. Otra investigación civil _____	_____ %
12. Defensa _____	_____ %
TOTAL _____	1 0 0 %

B.11 Actividades de I+D interna previstas para 2007

Recursos previstos para 2007	Personal para I+D, en EJC (1 decimal)	Gastos internos en I+D (€ sin decimales)
_____	_____	_____

C. Compra de servicios de I+D en 2006

Son los motivados por la adquisición de servicios de I+D fuera de la empresa mediante contrato, convenio, Se excluyen las cuotas institucionales para financiar a otras empresas, asociaciones de investigación, ... que no signifiquen una compra directa de I+D.

	Importe (€ sin decimales)
A. Compra de servicios de I+D en España (sin IVA)	
- A empresas de su mismo grupo _____	1 _____
- A otras empresas _____	2 _____
- A asociaciones de investigación _____	3 _____
- A organismos de la Administración Pública _____	4 _____
- A universidades _____	5 _____
- A instituciones privadas sin fines de lucro _____	6 _____
B. Compra de servicios de I+D en el extranjero (sin impuestos)	
- A empresas extranjeras de su mismo grupo _____	7 _____
- A otras empresas extranjeras _____	8 _____
- A organismos de Administraciones Públicas extranjeras _____	9 _____
- A universidades extranjeras _____	10 _____
- A instituciones privadas sin fines de lucro extranjeras _____	11 _____
- A otras organizaciones internacionales _____	12 _____
C. Total compra de servicios de I+D, (I+D externa) (suma de 1 a 12) _____	_____

D. Actividades para la innovación tecnológica realizadas por la empresa en 2006

Una **innovación tecnológica**, tal y como se define en esta encuesta, es un producto (bien o servicio) nuevo o sensiblemente mejorado introducido en el mercado, o un proceso nuevo o sensiblemente mejorado introducido en la empresa. La innovación se basa en los resultados de nuevos desarrollos tecnológicos, nuevas combinaciones de tecnologías existentes o en la utilización de otros conocimientos adquiridos por la empresa. (Ver anexo al final del cuestionario).

a) Los cambios de naturaleza estética, la mera venta de innovaciones producidas completamente por otras empresas, y los simples cambios de organización o de gestión, no deben incluirse. Se especificarán en el apartado I o en el J.

b) La innovación (producto o proceso) siempre es nueva para la empresa. No es necesario que sea nueva en el mercado en que la empresa opera.

c) En este apartado se solicita información sobre las actividades conducentes a obtener innovaciones tecnológicas.

D.1 En 2006 ¿ha realizado su empresa alguna de las siguientes actividades, con el objetivo de conseguir productos (bienes o servicios) o procesos, nuevos o sensiblemente mejorados, basados en la ciencia, la tecnología y otras áreas de conocimiento? (En caso afirmativo, indique el importe del gasto)

Actividades para la innovación tecnológica	NO	SI	Importe (€ sin decimales)
A. I+D interna (Debe coincidir con la pregunta B.6.C) Trabajos creativos llevados a cabo dentro de la empresa para aumentar el volumen de conocimientos y su empleo para idear productos y procesos nuevos o mejorados (incluido el desarrollo de software).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	→ A. _____
B. Adquisición de I+D (I+D externa) (Debe coincidir con el total del apartado C) Las mismas actividades que las arriba indicadas pero realizadas por otras organizaciones (incluidas las de su mismo grupo) u organismos públicos o privados de investigación, y compradas por su empresa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	→ B. _____
C. Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados destinados a la producción de productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa (no incluido en I+D pregunta B.6.B).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	→ C. _____
D. Adquisición de otros conocimientos externos para innovación (no incluido en I+D) Compra o uso, bajo licencia, de patentes o de inversiones no patentadas y conocimientos técnicos o de otro tipo, de otras empresas u organizaciones para utilizar en las innovaciones de su empresa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	→ D. _____
E. Formación Formación interna o externa de su personal, destinada específicamente al desarrollo o introducción de productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	→ E. _____
F. Introducción de innovaciones en el mercado Actividades de introducción en el mercado de sus bienes o servicios nuevos o mejorados de manera significativa, incluidas la prospección del mercado y la publicidad de lanzamiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	→ F. _____
G. Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución (no incluido en I+D) Procedimientos y preparativos técnicos para realizar productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa, no incluidos en otros apartados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	→ G. _____
H. (A+B+C+D+E+F+G) TOTAL _____			→ H. _____

Si ha contestado NO a todas las preguntas, continúe en el apartado D.3.

D.2 Gastos en I+D interna y otras actividades de innovación por comunidades autónomas en 2006

Distribuya el gasto en actividades de I+D y en actividades de innovación tecnológica indicado en las preguntas D.1.A y D.1.H entre las comunidades autónomas donde su empresa realice dichas actividades. Compruebe que los gastos en I+D son menores o iguales que los gastos en innovación tecnológica en cada comunidad autónoma.

	Importe (€ sin decimales)		Importe (€ sin decimales)	
	Gastos en I+D interna	Gastos en Innovación	Gastos en I+D interna	Gastos en Innovación
1. Andalucía	_____	_____	_____	_____
2. Aragón	_____	_____	_____	_____
3. Asturias (Principado de)	_____	_____	_____	_____
4. Balears (Illes)	_____	_____	_____	_____
5. Canarias	_____	_____	_____	_____
6. Cantabria	_____	_____	_____	_____
7. Castilla y León	_____	_____	_____	_____
8. Castilla-La Mancha	_____	_____	_____	_____
9. Cataluña	_____	_____	_____	_____
			10. Comunidad Valenciana	_____
			11. Extremadura	_____
			12. Galicia	_____
			13. Madrid (Comunidad de)	_____
			14. Murcia (Región de)	_____
			15. Navarra (Com. Foral de)	_____
			16. País Vasco	_____
			17. Rioja (La)	_____
			18. Ceuta	_____
			19. Melilla	_____
			TOTAL (coincide con B.6.C y D.1.H, respectivamente)	_____

D.3 Durante el periodo 2004-2006, ¿recibió su empresa apoyo financiero público (préstamos, subvenciones,...) para actividades de innovación de las siguientes administraciones?

Inclúyase la financiación mediante créditos o deducciones fiscales, subvenciones, préstamos subvencionados y garantías de préstamo. Se excluyen la investigación y otras actividades de innovación, enteramente realizadas mediante **contrato** para el sector público.

	SI	NO	Subvenciones en 2006
Administraciones locales o autonómicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Administración del Estado (incluidos los organismos públicos centrales y los ministerios)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
La Unión Europea (UE)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
En caso de respuesta afirmativa, ¿participó su empresa en el sexto (2003-2006) programa marco de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

E. Innovación de productos y de procesos en el periodo 2004-2006

E.1 Innovación de productos (bienes o servicios)

La innovación de productos consiste en la introducción en el mercado de bienes o servicios **nuevos** o mejorados **de manera significativa** con respecto a características básicas, especificaciones técnicas, software incorporado u otros componentes intangibles, finalidades deseadas o prestaciones. (Ver ejemplos en el anexo). Los cambios de naturaleza meramente estética no deben ser tenidos en cuenta, así como la venta de innovaciones completamente producidas y desarrolladas por otras empresas. La innovación (novedad o mejora) debe serlo para su empresa, pero no necesariamente para su sector o mercado. No importa si la innovación la desarrolló inicialmente su empresa o lo hicieron otras.

E.1.1 Durante el período 2004-2006, ¿introdujo su empresa ...

	SI	NO
... <i>bienes</i> nuevos o mejorados de manera significativa? (Se excluyen la mera reventa de bienes nuevos comprados a otras empresas y las modificaciones unicamente de orden estético)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... <i>servicios</i> nuevos o mejorados de manera significativa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si ha respondido NO a ambas preguntas, pase al apartado E.2.

E.1.2 ¿Quién ha desarrollado estas innovaciones de productos? (Seleccione la opción más adecuada)

Principalmente su empresa o grupo de empresas	<input type="checkbox"/>
Su empresa junto con otras empresas o instituciones	<input type="checkbox"/>
Principalmente otras empresas o instituciones	<input type="checkbox"/>

E.1.3 Breve descripción de la innovación de producto más importante

E.1.4 Las innovaciones de productos introducidas en el periodo 2004-2006 ¿fueron...

		SI	NO
... novedad únicamente para su empresa?	Su empresa introdujo un bien o servicio nuevo o mejorado de manera significativa del que ya disponían en su mercado sus competidores _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... novedad en su mercado?	Su empresa introdujo un bien o servicio nuevo o mejorado de manera significativa en su mercado antes que sus competidores (puede haberse ofrecido ya en otros mercados) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

E.1.5 Impacto económico de las innovaciones sobre la cifra de negocios de 2006

Desglose, en porcentaje, su **cifra de negocios total de 2006** (que consignó en el apartado A.5) según la siguiente clasificación. Escriba la cifra con un decimal y compruebe que la suma de la columna es 100,0%.

1. % debido a innovaciones en bienes y servicios introducidos en el periodo 2004-2006 que únicamente fueron novedad para la empresa _____	<input type="text"/>	,	<input type="text"/>	%
2. % debido a innovaciones en bienes y servicios introducidos en el periodo 2004-2006 y que representaron una novedad para el mercado en el que opera la empresa _____	<input type="text"/>	,	<input type="text"/>	%
3. % debido a bienes y servicios que se mantuvieron sin cambios o sólo experimentaron pequeños cambios en el periodo 2004-2006 (incluida la reventa de bienes y servicios adquiridos a otras empresas) _____	<input type="text"/>	,	<input type="text"/>	%
Cifra de negocios total en 2006 (1+2+3) _____	1	0	0	0 %

E.2 Innovación de procesos

La innovación de proceso consiste en la implantación de procesos de producción, métodos de distribución o actividades de apoyo a sus bienes y servicios que sean **nuevos** o aporten una mejora **significativa**. La innovación (novedad o mejora) debe serlo para su empresa, pero no necesariamente para su sector o mercado. No importa si la innovación la desarrolló inicialmente su empresa o lo hicieron otras. Se excluyen las innovaciones meramente organizativas.

E.2.1 Durante el periodo 2004-2006, ¿introdujo su empresa...

	SI	NO
... métodos de fabricación o producción de bienes o servicios nuevos o mejorados de manera significativa? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... sistemas logísticos o métodos de entrega o distribución nuevos o mejorados de manera significativa para sus insumos, bienes o servicios? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... actividades de apoyo para sus procesos, como sistemas de mantenimiento u operaciones informáticas, de compra o de contabilidad, nuevas o mejoradas de manera significativa? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si ha respondido NO a todas las opciones, pase al apartado E.3.

E.2.2 ¿Quién ha desarrollado estas innovaciones de procesos? (Seleccione únicamente la opción más adecuada)

Principalmente su empresa o grupo de empresas _____	<input type="checkbox"/>
Su empresa junto con otras empresas o instituciones _____	<input type="checkbox"/>
Principalmente otras empresas o instituciones _____	<input type="checkbox"/>

E.2.3 Breve descripción de la innovación de proceso más importante

E.3 Actividades de innovación en curso o abandonadas en el periodo 2004-2006

Recuerde que entre las actividades de innovación se incluyen la adquisición de maquinaria, equipos, *software* y licencias, las labores de ingeniería y desarrollo, la formación, la comercialización y la investigación y el desarrollo cuando se llevan a cabo *de manera específica* con el fin de desarrollar o aplicar una innovación de producto o proceso.

	SI	NO
1. ¿Cuenta su empresa con alguna actividad de innovación para desarrollar innovaciones de producto o proceso que estuviera aún en curso a fines de 2006? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. De las actividades que continuaban en curso a fines de 2006, ¿alguna sufrió un retraso importante? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. En el periodo 2004-2006 ¿alguna de sus actividades o proyectos de innovación fue abandonada en la fase de concepción? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. En el periodo 2004-2006 ¿alguna de sus actividades o proyectos de innovación fue abandonada una vez iniciada la actividad o el proyecto? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si ha respondido NO a todas las preguntas E.1.1, E.2.1, y E.3 continúe en el apartado F.

E.4. Fuentes de información para actividades de innovación

En el periodo 2004-2006, ¿qué importancia han tenido para las actividades de innovación de su empresa cada una de las fuentes de información siguientes?

(Indíquense las fuentes de las que se extrajo información para nuevos proyectos de innovación o que contribuyeron a completar proyectos de innovación en curso)

	Fuente de información	Grado de importancia			
		Elevado	Intermedio	Reducido	No ha sido utilizada
Interna	Dentro de la empresa o grupo de empresas (departamentos, empleados,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fuentes del mercado	Proveedores de equipo, material, componentes o <i>software</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Clientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fuentes institucionales	Universidades u otros centros de enseñanza superior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Organismos públicos de investigación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Centros tecnológicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otras fuentes	Conferencias, ferias comerciales, exposiciones, ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Revistas científicas y publicaciones comerciales/técnicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Asociaciones profesionales y sectoriales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

E.5 Cooperación para actividades de innovación

En el periodo 2004-2006, ¿cooperó su empresa en alguna de sus actividades de innovación con otras empresas o entidades?

La cooperación para la innovación consiste en la participación activa con otras empresas o entidades no comerciales en actividades de innovación. No es necesario que las dos partes extraigan un beneficio comercial. Se excluye la mera subcontratación de trabajos sin cooperación activa.

SI

NO

⇒ Pase a la pregunta E.6

E.5.1 Indique el tipo de socio con el que cooperó y el país donde está ubicado (Marque las respuestas que procedan)

Tipo de socio con el que cooperó	Su país	Otro país de Europa*	Estados Unidos	Los demás países
A. Otras empresas de su mismo grupo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. Proveedores de equipos, material, componentes o <i>software</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. Clientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D. Competidores u otras empresas del sector	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E. Consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F. Universidades u otros centros de enseñanza superior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G. Organismos públicos de investigación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H. Centros tecnológicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* Se incluyen los siguientes países de la Unión Europea, la AELC o países candidatos a la adhesión a la UE: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumania, Suecia, Suiza y Turquía.

E.5.2 ¿Qué tipo de socio de cooperación considera que ha sido el más valioso para las actividades de innovación de su empresa?

Indique la letra que corresponda del apartado E.5.1

E.6 Efectos de la innovación en el periodo 2004-2006

El resultado de la actividad innovadora ha podido tener diferentes efectos en su empresa. Señale el grado de importancia de los siguientes efectos:

		Grado de importancia			
		Elevado	Intermedio	Reducido	No pertinente
Efectos para los productos	Gama más amplia de bienes o servicios _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Penetración en nuevos mercados o mayor cuota de mercado _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mayor calidad de los bienes o servicios _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Efectos para los procesos	Mayor flexibilidad en la producción o la prestación de servicios _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mayor capacidad de producción o prestación de servicios _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Menores costes laborales por unidad producida _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Menos materiales y energía por unidad producida _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros efectos	Menor impacto medioambiental o mejora en la salud y la seguridad _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cumplimiento de los requisitos normativos _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PREGUNTAS A LAS QUE DEBEN RESPONDER TODAS LAS EMPRESAS

F. Factores que dificultan las actividades de innovación

En el periodo 2004-2006, ¿qué importancia tuvieron los siguientes factores al dificultar sus actividades o proyectos de innovación o influir en la decisión de no innovar?

		Grado de importancia			
		Elevado	Intermedio	Reducido	No pertinente
Factores de coste	Falta de fondos en la empresa o grupo de empresas _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Falta de financiación de fuentes exteriores a la empresa _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	La innovación tiene un coste demasiado elevado _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Factores de conocimiento	Falta de personal cualificado _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Falta de información sobre tecnología _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Falta de información sobre los mercados _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Dificultades para encontrar socios de cooperación para la innovación _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Factores de mercado	Mercado dominado por empresas establecidas _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios innovadores _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Motivos para no innovar	No es necesario debido a las innovaciones anteriores _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	No es necesario porque no hay demanda de innovaciones _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

G. Derechos de propiedad intelectual e industrial

G.1. Solicitud y uso de patentes y otros métodos de protección durante el periodo 2004-2006

En el periodo 2004-2006, ¿ha solicitado su empresa alguna patente para proteger sus invenciones o innovaciones?

SI NO \Rightarrow Continúe en el apartado G.2



• Indique el número de patentes solicitadas en 2004-2006 (la misma patente presentada en distintas oficinas sólo se contabilizará una vez) _____

• Indique el número de patentes solicitadas en 2004-2006 según el tipo de patente

Patente OEPM _____ Patente EPO _____ Patente USPTO _____ Patente PCT _____

OEPM: Oficina española de patentes y marcas. EPO: Oficina europea de patentes. USPTO: Oficina americana de patentes y marcas. PCT: Tratado de cooperación de patentes

G.2 Otros derechos de propiedad intelectual e industrial

En el periodo 2004-2006, ¿ su empresa...

- ... registró algún dibujo o modelo industrial? _____ SI NO
- ... registró alguna marca? _____ SI NO
- ... reclamó derechos de autor? _____ SI NO

H. Ingresos y pagos por tecnología desincorporada en 2006

La tecnología desincorporada incluye los servicios técnicos con contenido tecnológico, patentes, marcas, modelos e inventos y actividades de I+D. **Quedan excluidos maquinaria y productos** ya sean de alta, media o baja tecnología. Los intercambios con el extranjero deben reunir estas características: a) la operación debe tener un contenido explícitamente tecnológico; b) debe poner en contacto una empresa española con el extranjero; c) la propiedad o el derecho de utilizar la tecnología debe transmitirse bajo condiciones comerciales.

H.1 ¿Ha efectuado su empresa algún intercambio (ingreso o pago) de tecnología desincorporada, con empresas de otros países?

SI NO ⇨ Continúe en el apartado I

H.2 Importe de los ingresos y/o pagos de tecnología desincorporada con otros países, por naturaleza de la operación

Naturaleza de la operación	Ingresos (€ sin decimales)	Pagos (€ sin decimales)
<i>Servicios técnicos con contenido tecnológico</i>		
1. Servicios de hardware (configuración, mantenimiento,...) _____	_____	_____
2. Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería (se excluye construcción y obra civil) _____	_____	_____
3. Servicios técnicos prestados a empresas industriales, agrícolas, ganaderas o mineras _____	_____	_____
<i>Patentes marcas, modelos e inventos</i>		
4. Cesión de patentes, marcas, modelos e inventos _____	_____	_____
5. Compra/venta de patentes, marcas, modelos e inventos _____	_____	_____
<i>Actividades de I+D</i>		
6. Investigación básica y aplicada; desarrollo tecnológico _____	_____	_____
TOTAL (1+2+3+4+5+6) _____	_____	_____

I. Innovaciones organizativas

Una innovación organizativa consiste en la implementación de nuevos métodos organizativos en el funcionamiento interno de su empresa (incluyendo métodos/sistemas de gestión del conocimiento), en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones externas que no han sido utilizadas previamente por su empresa. Debe ser el resultado de decisiones estratégicas llevadas a cabo por la dirección de la empresa. **Excluye** fusiones o adquisiciones, aunque estas supongan una novedad organizativa para la empresa.

I.1 Durante el período 2004-2006, ¿introdujo su empresa...

	SI	NO
... nuevas prácticas empresariales en la organización del trabajo o de los procedimientos de la empresa? (Por ejemplo la gestión de la cadena de suministro, re-ingeniería de negocios, producción eficiente, gestión de la calidad, sistemas de educación y formación, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... nuevos sistemas de gestión del conocimiento para mejorar el uso o intercambio de información, conocimientos y habilidades dentro de su empresa o para recopilar información externa a su empresa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... nuevos métodos de organización de los lugares de trabajo en su empresa con el objetivo de un mejor reparto de responsabilidades y toma de decisiones? (Por ejemplo el uso por primera vez de un nuevo sistema de reparto de responsabilidades entre los empleados, gestión de equipos de trabajo, reestructuración de departamentos, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... nuevos métodos de gestión de las relaciones externas con otras empresas o instituciones públicas? (Por ejemplo la creación por primera vez de alianzas, asociaciones, externalización o subcontratación)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

I.2. ¿Quién ha desarrollado estas innovaciones organizativas? (Seleccione únicamente la opción más adecuada)

- Principalmente su empresa o grupo de empresas _____
- Su empresa junto con otras empresas o instituciones (incluidas consultoras) _____
- Principalmente otras empresas o instituciones (incluidas consultoras) _____

I.3 Señale el grado de importancia que tuvieron los efectos de las innovaciones organizativas introducidas por su empresa durante el periodo 2004-2006

Grado de repercusión observado	Elevado	Intermedio	Reducido	No pertinente
Reducción del periodo de respuesta a las necesidades de un cliente o proveedor _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mayor calidad de sus bienes o servicios _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Menores costes por unidad producida _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mejora de satisfacción del personal o disminución de las tasas de rotación del mismo _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mejora del intercambio de información o de la comunicación dentro de su empresa _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

J. Innovaciones de comercialización

Una innovación de comercialización es la implementación de nuevas estrategias o conceptos comerciales que difieran significativamente de los anteriores y que no hayan sido utilizados con anterioridad. Debe suponer un cambio significativo en el diseño o envasado del producto, en el posicionamiento del mismo, así como en su promoción y precio. **Excluye** los cambios estacionales, regulares y otros cambios similares en los métodos de comercialización. Estas innovaciones conllevan una búsqueda de nuevos mercados, pero no cambios en el uso del producto.

J.1 Durante el período 2004-2006, ¿introdujo su empresa...

	SI	NO
... modificaciones significativas del diseño del producto o en el envasado de los bienes o servicios? (Se excluyen los cambios que afectan la funcionalidad del producto o las características del usuario. Dichos cambios de funcionalidad del producto serían innovación de producto) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... nuevas técnicas o canales para la promoción del producto?. (Por ejemplo, el uso por primera vez de un nuevo canal publicitario, fundamentalmente marcas nuevas con el objetivo de introducirse en nuevos mercados, introducción de tarjetas de fidelización de clientes, ...) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... nuevos métodos para el posicionamiento del producto en el mercado o canales de ventas?. (Por ejemplo, el uso por primera vez de franquiciado o licencias de distribución, venta directa, venta al por menor en exclusiva, nuevos conceptos para la presentación del producto, ...) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... nuevos métodos para el establecimiento de los precios de los bienes o servicios?. (Por ejemplo, el uso por primera vez de un sistema de precios variables en función de la demanda, sistemas de descuento, ...) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo

1. Actividades de Investigación Científica y Desarrollo Experimental (I+D)

1.1 Definiciones básicas

La **investigación y desarrollo experimental (I+D)** comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de estos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones.

El criterio *trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática* se satisface por **proyectos con objetivos específicos y presupuestado**.

El término I+D engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental:

- La **investigación básica** consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.

- La **investigación aplicada** consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.

- El **desarrollo experimental** consiste en trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes.

Un **criterio** para distinguir la I+D de actividades afines es la existencia en el seno de la I+D de un elemento apreciable de novedad y la resolución de una incertidumbre científica y/o tecnológica; o dicho de otra forma, la I+D aparece cuando la solución de un problema no resulta evidente para alguien que está perfectamente al tanto del conjunto de conocimientos y técnicas básicas habitualmente utilizadas en el sector de que se trate.

No constituye I+D aquellas actividades que no contengan un elemento apreciable de novedad, las actividades rutinarias, que no signifiquen la resolución de una incertidumbre científica o tecnológica.

1.2 Personal en I+D

Todo el personal empleado directamente en I+D debe ser contabilizado, así como las personas que suministran servicios directamente relacionados con actividades de I+D, por ejemplo, directores, administradores y personal de oficina.

Los **investigadores** son profesionales que trabajan en la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas y en la gestión de los respectivos proyectos. (Se incluye a los estudiantes postgraduados que desarrollan actividades de I+D).

Los **técnicos** y el personal asimilado son personas cuyas tareas principales requieren conocimientos y experiencia de naturaleza técnica en uno o varios campos de la ingeniería, de las ciencias físicas y de la vida o de las ciencias sociales y humanidades. Participan en la I+D ejecutando tareas científicas y técnicas que requieren la aplicación de métodos y principios operativos, generalmente bajo la supervisión de investigadores.

Los **auxiliares** (resto de personal) incluyen los trabajadores, cualificados o no, y el personal de secretariado y oficina, que participan en la ejecución de proyectos de I+D o que están directamente relacionados con la ejecución de tales proyectos.

A continuación se proporciona una lista indicativa (no exhaustiva) de profesionales de cada una de las categorías del personal ocupado en I+D.

• INVESTIGADORES

Profesionales de Física, Matemáticas e Ingeniería

Físicos, químicos y profesionales relacionados

Matemáticos, estadísticos y profesionales relacionados

Profesionales de informática

Arquitectos, ingenieros y profesionales relacionados

Profesionales de Ciencias de la Vida y de la Salud

Profesionales de ciencias de la vida

Profesionales de ciencias de la salud (excepto enfermería)

Profesionales de la Enseñanza

Profesionales docentes en Universidades e Instituciones de Enseñanza Superior

Otros profesionales

Profesionales empresariales

Profesionales de las ciencias jurídicas

Archiveros, bibliotecarios, documentalistas y profesionales de la información

Profesionales de ciencias sociales y relacionados

Gestores de departamentos de investigación y desarrollo

• TÉCNICOS Y PERSONAL EQUIVALENTE

Profesionales adjuntos de Física e Ingeniería

Técnicos en física e ingeniería

Profesionales adjuntos de informática

Operadores de equipos ópticos y electrónicos

Técnicos y controladores navales y aéreos

Inspectores de seguridad y calidad

Profesionales de seguridad y calidad de vida y profesionales de salud asociados

Técnicos de ciencias de la vida y profesionales asociados relacionados

Nuevos profesionales sanitarios asociados (excepto enfermería)

Otros

Profesionales de Estadística, Matemáticas y otros profesionales asociados relacionados

• OTRO PERSONAL DE APOYO

Personal de oficina

Trabajadores expertos en agricultura y pesca

Operarios de planta, de maquinaria y ensambladores

Profesionales administrativos asociados

Legisladores, funcionarios y gestores directivos n.c.o.p.

1.3 Personal en I+D en EJC

El personal en equivalencia a jornada completa (EJC) es la suma del personal que trabaja a dedicación plena con las fracciones de tiempo del personal que trabaja a dedicación parcial en actividades de I+D. Por tanto una persona dedicada a I+D a jornada completa se contabilizará como 1 y una persona que dedica el 20% de su tiempo a I+D será contabilizada con 0'2. Si alguien trabaja 3 meses a dedicación plena durante el año se contabilizará como 0'25 pues está una cuarta parte del año. Si una persona está parte del año a dedicación plena y parte a dedicación parcial se hará una estimación de la dedicación anual a I+D con una ponderación (si está por ejemplo 3 meses a dedicación plena y 9 se dedica en un 20% a I+D , entonces se calcula: $0'25*1 + 0'75*0'2 = 0'4$).

1.4 I+D en el desarrollo de software

Para clasificar como I+D un proyecto de desarrollo de software, se precisa que su realización produzca un progreso científico y/o técnico, y que su objetivo sea el de resolver de forma sistemática una incertidumbre científica y/o tecnológica.

Debe clasificarse en I+D el software que forma parte de un proyecto de I+D, así como las actividades de investigación y desarrollo asociadas a un software si éste constituye un producto acabado.

Los siguiente ejemplos ilustran actividades de I+D en software:

a) La producción de nuevos teoremas o algoritmos en el campo teórico de las Ciencias Computacionales

b) Desarrollo de Tecnologías de la Información al nivel de sistemas operativos, lenguajes de programación, proceso de datos, software de comunicación y herramientas de desarrollo de software

- c) Desarrollo de tecnología de Internet
- d) Investigación sobre métodos para el diseño, desarrollo, uso efectivo y mantenimiento del software
- e) Desarrollo de software que produce avances en aproximaciones generales sobre captura, transmisión, almacenamiento, recuperación, manipulación o visualización de información
- f) Desarrollo experimental orientado a completar brechas de tecnología de conocimiento, necesario para desarrollar sistemas o programas de software
- g) I+D sobre herramientas o tecnologías en áreas específicas de computación (proceso de imagen, representación geográfica de datos, reconocimiento de caracteres, inteligencia artificial y otras áreas).

No constituye I+D las actividades de naturaleza rutinaria que no implican avances científicos o tecnológicos. A modo de ejemplo, no se considera I+D:

- a) Desarrollo de aplicaciones de software o de sistemas de información de negocios, utilizando métodos conocidos o herramientas de software ya existente
- b) Soporte a sistemas existentes
- c) Conversión y/o traducción de lenguajes informáticos
- d) Adaptación de programas a usuarios específicos
- e) Depuración de errores de sistemas
- f) Adaptación del software existente
- g) Preparación de documentación de usuarios

1.5 I+D en actividades de servicios

Los siguientes criterios deben ser tenidos en cuenta a la hora de identificar proyectos de I+D:

- a) Enlaces con laboratorios públicos de investigación
- b) El empleo de personal con grado de doctor
- c) La publicación de los resultados en revistas o conferencias científicas
- d) La construcción de un prototipo o de una planta piloto

A) Ejemplos de I+D en banca y seguros:

- a) Investigación matemática relacionada con análisis de riesgos financieros
- b) Desarrollo de modelos de riesgo para políticas de créditos
- c) Desarrollo experimental de nuevo software para *banca en casa* (home banking)
- d) Desarrollo de técnicas para investigar el comportamiento del consumidor con el propósito de crear nuevos tipos de cuentas o servicios bancarios
- e) Investigación para identificar nuevos riesgos u otras características de riesgos que se necesita tener en cuenta en los contratos de seguros
- f) Investigación en fenómenos sociales que tienen impacto en nuevos tipos de seguros (salud, jubilación, etc.), como seguros que cubran a *no fumadores*
- g) I+D relacionada con banca y seguros electrónicos, servicios de Internet y aplicaciones de comercio electrónico
- h) I+D relacionada con servicios nuevos o sensiblemente mejorados del sector financiero (nuevos conceptos de cuentas, préstamos, seguros o instrumentos de ahorro)

B) Ejemplos de I+D en otras actividades de servicios:

- a) Análisis de los efectos de cambios económicos y sociales sobre el consumo y actividades de tiempo libre
- b) Desarrollo de nuevos métodos para medir las expectativas y preferencias de los consumidores
- c) Desarrollo de nuevos métodos e instrumentos para encuestas
- d) Desarrollo de procedimientos para el trazado y seguimiento de trayectorias (logística)
- e) Investigación sobre nuevos conceptos de viajes y vacaciones

2 Actividades de Innovación Tecnológica

2.1 Definiciones básicas

Las **actividades para la innovación tecnológica** están constituidas por todos aquellos pasos científicos, tecnológicos, de organización, financieros y comerciales, incluida la inversión en nuevos conocimientos, **destinados a la introducción de productos** (bienes o servicios) o **procesos nuevos o sensiblemente mejorados**.

La **I+D constituye únicamente una de esas actividades**, y puede llevarse a cabo en diferentes fases del proceso de innovación, no sólo como fuente original de ideas creadoras, sino también como una forma de resolver los problemas que puedan suceder en cualquier etapa hasta su culminación.

Se deben considerar las siguientes actividades para la innovación tecnológica:

1. Actividades de I+D interna
2. Adquisición de I+D (I+D externa)
3. Adquisición de maquinaria y equipo (no incluidos en apartados anteriores)
4. Adquisición de otros conocimientos externos (no incluidos en apartados anteriores)
5. Formación
6. Introducción de innovaciones en el mercado
7. Diseño, otros preparativos para producción o distribución

2.2 Innovaciones Tecnológicas

La innovación, tal como se define en esta encuesta, puede ser identificada desde los siguientes puntos de vista:

2.2.1 INNOVACIÓN EN PRODUCTOS (BIENES O SERVICIOS)

– La nueva tecnología permite un mejor rendimiento del bien o servicio

– Se consigue una ampliación del rango de productos o servicios

Ejemplos: cambio en los materiales de los bienes, introducción de productos ecológicos, utilización de tarjetas con chips, sistemas de tarjetas de cliente, servicios DIAL-IN, banca y seguros electrónicos, servicios relacionados con la Web y el comercio electrónico (salvo la creación de un sitio Web de información sin servicios on line).

2.2.2 INNOVACIÓN DE PROCESOS

2.2.2.1 Procesos con las siguientes características:

- mayor automatización o integración
- mayor flexibilidad
- mejora de la calidad
- mejora de la seguridad o del entorno

Ejemplos: selección automática de pedidos, seguimiento automatizado de envíos, comunicación de datos, conexión de sistemas de transporte, sistemas de códigos de barras, proceso óptico de datos, sistemas expertos, software para integración de sistemas, uso o desarrollo de herramientas de software, implantación de sistemas CAD/CAE. La certificación ISO es innovadora únicamente si está relacionada directamente con la introducción de procesos nuevos o mejorados.

2.2.2.2 Logística y control con las siguientes características:

- mayor eficiencia y mejor planificación gracias a nuevas tecnologías
- mayor flexibilidad en la distribución
- mejora del control de inventarios

Ejemplos: sistemas de información de gestión, gestión total de la calidad, sistemas de pedidos, sistemas de minimización de stocks, sistemas para el intercambio de productos, logística del transporte, logística asistida por ordenador.

2.2.3 INNOVACIONES ORGANIZATIVAS

Una innovación organizativa consiste en la implementación de nuevos métodos organizativos en el funcionamiento interno de su empresa (incluyendo métodos/sistemas de gestión del conocimiento), en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones externas que no han sido utilizadas previamente por su empresa. Debe ser el resultado de decisiones estratégicas llevadas a cabo por la dirección de la empresa. **Excluye** fusiones o adquisiciones, aunque estas supongan una novedad organizativa para la empresa.

2.2.4 INNOVACIONES DE COMERCIALIZACIÓN

Una innovación de comercialización es la implementación de nuevas estrategias o conceptos comerciales que difieran significativamente de

los anteriores y que no hayan sido utilizados con anterioridad. Debe suponer un cambio significativo en el diseño o envasado del producto, en el posicionamiento del mismo, así como en su promoción y precio. **Excluye** los cambios estacionales, regulares y otros cambios similares en los métodos de comercialización. Estas innovaciones conllevan una búsqueda de nuevos mercados, pero no cambios en el uso del producto.

2.3 Ejemplos de innovaciones específicas por sectores

2.3.1 INDUSTRIA MANUFACTURERA

Innovaciones orientadas a productos:

- a) inclusión de productos ecológicos
- b) garantía de por vida de productos nuevos o usados
- c) inclusión de servicios:
 - soluciones combinadas, por ejemplo, venta del producto incluyendo el mantenimiento
 - pruebas, exámenes y certificación de servicios
 - provisión de servicios financieros para los clientes (por ejemplo, préstamos, seguros)
- d) cambio de materiales en la producción de bienes, (como por ejemplo equipo de montaña resistente al agua *respirable*)
- e) módulos para el área de ciencias de la vida, producidas por bioingeniería
- f) introducción de tarjetas con chips
- g) utilización de telemática en vehículos de motor
- h) vehículos de motor con reducción de contaminantes (por ejemplo, autobuses con gas natural)
- i) programas de estabilización electrónica en vehículos de motor
- j) nuevo tipo de papel para impresoras específicas
- k) nuevos tipos de propelentes para barcos
- l) líneas de alto voltaje aisladas con gas
- m) mantenimiento remoto
- n) cerámica de microondas y filtros de ondas de superficie para la comunicación móvil

El cambio de nombre o de embalaje de bienes existentes como medio para penetrar en otro mercado no es innovación

Innovaciones orientadas a procesos:

- a) digitalización de procesos de imprenta
- b) nuevo tipo de cuchillas par la producción de productos de madera
- c) nuevo tipo de unidad para la eliminación de agua
- d) aplicación en serie de lacas o barnices en polvo para el barnizado de metales
- e) nuevos procesos en la producción de ácidos
- f) sistemas electrónicos de contratación
- g) nuevos sistemas CAD
- h) sistemas de distribución de información
- i) sistemas interconectados de procesos de datos, redes computacionales
- j) introducción de programas de simulación por elementos finitos para la optimización de componentes
- k) utilización de comercio electrónico en manufactura
- l) retroalimentación directa productor-cliente
- m) sistemas de seguimiento de rutas en tiempo real basado en Internet

2.3.2 COMERCIO MAYORISTA

Innovaciones orientadas a productos:

- a) inclusión de productos ecológicos en el catálogo de productos
- b) garantía de por vida de productos nuevos o usados
- c) nuevos tipos de servicios de certificación
- d) inclusión de servicios adicionales:
 - soluciones combinadas de servicios técnicos y de consultoría
 - servicios de comprobación, examen y certificación
- e) adopción de servicios financieros:
 - pago por teletex
 - banca electrónica
 - utilización de tarjetas con chips o SMART CARDS que permitan el pago sin dinero
- f) adopción de tareas del sector manufacturero

- g) consultoría y pedidos desde el punto de venta
- h) mantenimiento remoto
- i) comercio electrónico
- j) sistemas electrónicos de contratación
- k) venta directa al consumidor final

Innovaciones orientadas a procesos:

- a) cajas de pago con escáner
- b) servicio 24 horas, ampliación de horarios de apertura y admisión
- c) desarrollo e introducción de canales de distribución digitales
- d) ordenadores portátiles para los comerciales como apoyo a la compra directa
- e) sistemas de contratación electrónica
- f) etiquetado digital de productos, por ejemplo códigos de barras
- g) reconstrucción o reorganización de salas de venta, si esto facilita la compra a los consumidores
- h) recepción de pedidos por ordenador con información sobre facturación
- i) catálogos electrónicos, p.e. en CD-ROM
- j) soluciones basadas en centro de llamadas (call-center)
- k) taller de servicio o garaje propio
- l) capacitación de RRHH cualificados para ofrecer servicios de consultoría a los consumidores
- m) nuevos sistemas CAD
- n) sistemas de distribución de la información
- o) sistemas interconectados de procesamiento de datos, software de redes computacionales
- p) establecimiento de canales de retroalimentación directa entre el consumidor y el productor
- q) centro de atención al cliente para coordinar las solicitudes de los consumidores

2.3.3 SERVICIOS FINANCIEROS

Innovaciones orientadas a productos:

- a) servicios financieros nuevos o significativamente mejorados:
 - banca on line
 - banca por teléfono
- b) servicios de seguros nuevos o significativamente mejorados:
 - introducción de conceptos de seguros de vida por módulos
 - nuevos seguros de invalidez profesional
- c) adopción de servicios de seguros por compañías de banca y viceversa
- d) adopción de servicios de intermediación inmobiliaria:
 - servicios de compraventa de inmuebles
 - servicios de valoración de inmuebles
 - gestión de propiedad inmobiliaria
- e) introducción de sistemas de tarjeta para el pago directo en hospitales

Innovaciones orientadas a procesos:

- a) banca on line
- b) herramientas de control por vía telefónica
- c) software o redes de ordenadores nuevos o mejorados
- d) aplicación de nuevos métodos de diversificación de riesgos
- e) archivo de documentos por medios opticoelectrónicos
- f) gestión de la oficina sin papel
- g) sistemas mejorados de pago con bonificación
- h) introducción de política comercial de punto de venta
- i) introducción de nuevos métodos de puntuación (rating o scoring)

2.3.4 OTROS SERVICIOS

Innovaciones orientadas a productos:

- a) automatización de transacciones con tarjetas de crédito o tarjetas-monedero
- b) adopción de tareas del sector manufacturero
- c) mantenimiento remoto de software, consultoría a distancia
- d) nuevos métodos de análisis estadístico
- e) desarrollo de software flexible a medida
- f) contratación de servicios medioambientales o energéticos
- g) provisión de nuevas aplicaciones multimedia
- h) nuevos servicios logísticos
- i) sistemas de respuesta por voz

j) servicios dial-in

Innovaciones orientadas a procesos:

- a) intercambio electrónico de datos
- b) realización de proyectos con CAD/CAM
- c) banca electrónica
- d) herramientas CASE para la creación de software a medida
- e) creación automática de documentos
- f) mejora de las redes de ordenadores
- g) sistemas de gestión de redes
- h) sistemas de gestión de llamadas
- i) aplicación de métodos termográficos para evaluar sistemas técnicos
- j) sistemas de seguimiento de rutas en tiempo real por Internet
- k) sistemas de navegación por satélite
- l) nuevas herramientas software para la gestión de la cadena de aprovisionamiento
- m) introducción de autobuses propulsados con gas natural
- n) introducción de autobuses con piso bajo

2.3.5 INNOVACIONES ORGANIZATIVAS

- nuevos métodos de organización de rutinas y procesos en desarrollo del trabajo.
- introducción de nuevas prácticas para mejorar el aprendizaje y el conocimiento. Un ejemplo de esto puede ser la creación de un Manual de Buenas Prácticas que sea accesible a toda la empresa. Otro ejemplo es la implantación de sistemas para mejorar el desarrollo y la fidelidad de los trabajadores de la empresa mediante cursos de formación continua.
- introducción de sistemas integrados de ingeniería y desarrollo y producción
- introducción de sistemas integrados de producción y venta
- establecimiento de nuevas vías de relación con otras empresas o instituciones públicas como por ejemplo, acuerdos de colaboración con institutos de investigación, así como nuevas vías de relación con clientes y suministradores, o la subcontratación de algunas actividades de la empresa: producción, distribución y servicios auxiliares.
- implementación de estrategias mediante el uso de un software nuevo, encaminadas a fomentar el conocimiento, participando en ello diferentes departamentos de la empresa.

2.3.6 INNOVACIONES DE COMERCIALIZACIÓN

- actuaciones dirigidas a una mejor respuesta de las necesidades del cliente, a la apertura de nuevos mercados o a un nuevo posicionamiento de sus productos en el mercado, todo ello con el objetivo final de incrementar las ventas. Deben ser actuaciones nuevas, es decir, no utilizadas con anterioridad en la empresa.
- cambios significativos en el diseño de producto como parte de un nuevo concepto de comercialización.
- introducción de nuevos canales de venta: sistemas de franquicia, venta directa o la concesión de licencias de distribución.
- utilización por primera vez de nuevos medios para la promoción o publicidad de sus productos: inclusión de publicidad dentro de programas de TV, uso de personajes famosos como imagen de la firma, etc.
- cambios significativos en los logos de la firma encaminados a conseguir una nueva imagen de marca
- emisión de “tarjetas de cliente”, con ventajas para premiar la fidelidad de los clientes de la empresa.
- introducción de estrategias de precios de acuerdo con la demanda de los productos, por ejemplo, estrategias de bajada de los precios de los artículos menos demandados para impulsar así su venta. Las estrategias de precios cuya única finalidad es diferenciar los precios según segmentos de clientes, por ejemplo, la aplicación de diferentes tarifas en función de la cantidad del producto solicitada por el cliente, **no** se consideran innovaciones de comercialización.

Diferenciaciones necesarias entre innovaciones organizativas e innovaciones de proceso.

Los cambios que implican las innovaciones organizativas afectan a la organización de los trabajos y la distribución de los recursos humanos de una empresa, mientras que las innovaciones de proceso suponen la implementación de nuevos equipos, maquinaria y software específico.

Diferenciaciones necesarias entre innovaciones de comercialización e innovaciones de producto.

Las innovaciones de comercialización implican cambios de imagen o de acabado final de un producto mientras que las innovaciones de producto implican cambios sustanciales en la propia composición del mismo. Ejemplo: el mero cambio de sabor en un yogur, sería una innovación de comercialización y si al yogur le añadimos algún compuesto vitamínico que enriquece su composición, estaríamos ante una clara innovación de producto pues cambia su uso. Si sólo se busca la ampliación del mercado es una innovación de comercialización.

ANEXO V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, M y Coronado, D. (1999): "Innovación Tecnológica y Desarrollo Regional". Información Comercial Española, octubre, Nº 781, pp. 103-116.
- Acosta, J. y Modrego, A. (2001): "Public Financing of Cooperative R&D Projects in Spain: The Concerted Projects Under the National R&D Plan". Research Policy, Vol. 30, pp. 625-641.
- Acs, Z. (2000): Ed. "Regional Innovation, Knowledge and Global Change". Pinter, London.
- Aerts, K., Czarnitzki, D. y Fier, A. (2006): "Evaluación econométrica de la política pública de I+D: estado del arte". En "La cooperación en innovación en España, el papel del estado". Instituto de Estudios Fiscales, España, pp. 79-104.
- Aerts, K. y Schmidt, T. (2008): "Two for the price of one?: Additionality effects of R&D subsidies: A comparison between Flanders and Germany". Research Policy, Vol. 37, Issue 5, Junio, pp. 806-822.
- Afuah, A. (2003): "Innovation management. Strategies, Implementation, and Profits". Oxford University Press.
- Aghion, P. y Howitt, P. (1998): "Endogenous Growth Theory". Cambridge y London, MIT Press.
- Albernathy, W. y Clark K. (1985): "Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction" Research Policy, Vol. 14, pp. 3-22.
- Albors, J. y Hervás, J. L. (2008): "Dinámica de innovación en una región intermedia: el caso de la Comunidad Valenciana". Tirant lo Blanch. Valencia.
- Albors, J., Hervás, J.L., Márquez, P. y Martínez, M. C. (2009): "An empirical analysis of innovation dynamics from the point of view of KISA concept and its impact in the firm's performance". Management Research News, 31, 6, pp.404-417.
- AIDO (2006): "Estudio Diagnóstico de las empresas del sector de Artes Gráficas". Valencia.
- Ali, A. (1994): "Pioneering versus incremental innovation. Review and research propositions". Journal of Product Innovation Management, Nº 11, pp. 46-61.
- Ali-Yrkkö, J. (2004): "Impact of public R&D financing on private R&D – Does financial constraint matter?". Helsinki, ETLA, The Research Institute of the Finnish Economy, 22 (Keskusteluaiheita, Discussion Papers; ISSN 0781-6847; Nº 943).
- Almus, M. y Czarnitzki, D. (2003): "The Effects of Public R&D Subsidies on Firms' Innovation Activities: The Case of Eastern Germany". Journal of Business & Economic Statistics, Vol. 21, Nº 2, pp. 226-236.
- Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana. "Informe anual 2007 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunitat Valenciana". Generalitat Valenciana. Valencia.
- Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo de la Presidencia de la Generalitat Valenciana. "Informe anual 2008 sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunitat Valenciana". Generalitat Valenciana. Valencia.
- Álvarez, R. (2007): "Estadística aplicada a las ciencias de la Salud". Madrid, España. Ed. Díaz de Santos.
- Ansoff, I. (1965): "Corporate Strategy". Ed. McGraw-Hill, Nueva York.
- Antonelli, C. (1989): "A Failure-Inducement Model of Research and Development Expenditure, Italian Evidence from the Early 1980's". Journal of Economic Behaviour and Organisation, Vol. 12, Nº 2, pp.159-180
- Arbussà, A., Bikfalvi, A. y Valls, J. (2004): "La I+D en las pymes: Intensidad y estrategia". Departamento de Organización, Gestión Empresarial y Diseño de Producto. Universitat de Girona.

- Arndt, O. y Sternberg, R. (2000): "Do manufacturing firms profit from intra-regional innovation linkages? An empirical-based answer". *European Planning Studies*, Vol. 8, pp. 465-485.
- Arrow, K. (1962): "Economic welfare and the allocation of resources for inventions". en R. Nelson (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*. Princeton University Press.
- Arundel, A., Bordoy, C. y Kanerva, M. (2008): "Neglected innovators: How do innovative firms that do not perform R&D innovate?" *Innobarometer*, European Commission, Luxembourg.
- Arvanitis, S.; Hollenstein, H. y Lenz, S. (2002): "The Effectiveness of Government Promotion of Advances Manufacturing Technologies (ATM): An Economic Analysis Based on Swiss Micro Data". *Small Business Economics*, Vol. 19, pp. 321-340.
- Aschhoff, B. y Sofka, W. (2009): "Innovation on demand. Can public procurement drive market success of innovations?", *Research Policy*, Vol. 38, Issue 8, Octubre, pp. 1235-1247.
- ASCRI (2009): "Impacto económico y social del capital de riesgo en España 2009". Madrid.
- Asheim, B. (1999): "Innovation, social capital and regional clusters: on the importance of cooperation, interactive learning and localised knowledge in learning economies". Documento presentado en "Regional Studies Association International Conference on Regional Potentials in an Integrating Europe". University of the Basque Country, Bilbao, España, septiembre.
- Asheim, B., Isaksen, A., Nauwelaers, C. y Tödting, F. (Eds.) (2003): "Regional Innovation Policy For Small - Medium Enterprises". Edward Elgar, Cheltenham.
- Audrestch, D. y Callejón, M. (2007): "La política industrial actual: Conocimiento e innovación empresarial". *Economía Industrial*, Vol. 363, pp. 33-46.
- Autio, E. (1998): "Evaluation of RTD in regional systems of innovation". *European Planning Studies* 6, pp. 131-140.
- Aydalot, P. (1986): "Milieux innovateurs en Europe". *Economica*. Paris.
- Baldwin, J.R. y Hanel, P. (2003): "Innovation and knowledge creation in an open economy: Canadian Industry and international implications". Cambridge, Cambridge University Press.
- Barceló, M. (1994): "Innovación tecnológica en la industria. Una perspectiva española". Beta Editorial, Barcelona.
- Baron, R. & Kenny, D. (1986): "The moderator-mediator variable distinction in social-psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations". *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, pp. 1173-1182.
- Barrera, F. y Vargas, E. (2005): "Relaciones familiares y cogniciones románticas en la adolescencia: el papel mediador de la autoeficacia romántica". *Revista de Estudios Sociales*, agosto, número 021. Universidad de los Andes Bogotá, Colombia, pp. 27-35.
- Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (1997): "Technological diffusion, convergence, and growth". *Journal of Economic Growth* 2 (1), pp. 1-26.
- Barros, P. y Nilssen, T. (1999): "Industrial Policy and Firm heterogeneity". *Scand. J. of Economics*, Vol. 101, núm. 4, pp. 597-616.
- Basalla, G. (1991): "La evolución tecnológica". Ed. Crítica, Barcelona
- Baumert, T., Buesa, M., Heijs, J. y Martínez, M. (2002): "Los sistemas regionales de innovación en España. Una tipología basada en indicadores económicos e institucionales". *Economía Industrial*, Nº 347, pp. 15-32.
- Baumol, W.J. (2002): "The Free-Market Innovation machine, Analyzing the growth miracle of capitalism". Princeton, Princeton University Press.
- Becerra, A., Briñol, P. y Horcajo, J. (2009): "Los efectos de la activación de estereotipos sobre la evaluación de candidatos en un contexto experimental de selección de personal". *Revista Latinoamericana de Psicología*, Vol. 41, Nº 2, pp. 349-359.

- Bell, G. y M. Callon, (1994): "Réseaux technico-économiques et politiques scientifique et technologique". STI Revue, N° 14, pp. 67-126, OCDE, París.
- Benavides, C.A. (1998): "Tecnología, Innovación y Empresa". Ed. Pirámide, Madrid.
- Benítez, J. (2009): "Recursos de tecnología de la información y desempeño organizativo: el rol mediador de la capacidad de agilidad empresarial". Universidad de Granada, Departamento de Organización de Empresas.
- Benneworth, R. y Dawley, S. (2004): "The territorial development of innovation support assets through university - business interactions: towards a dynamic model". In Wink, R. (ed), Academia-Business Links. European policy strategies and lessons learnt, Palgrave MacMillan, Basingstoke, pp. 197-223.
- Bergström, F. (1998): "Characteristics of Government Supported Firms". Working Paper N° 283, noviembre, Stockholm School of Economics.
- Berry, M. y Taggart, J. (1994): "Managing technology and innovation. A review". R&D Management, Vol. 24, N° 4, pp. 341-353.
- Besley, T. (1989): "Commodity taxation and imperfect competition: A note on the effects of entry". Journal of Public Economics, 40 (3), pp. 359-367.
- Blanes, J. y Busom, I. (2004): "Who participates in R&D subsidy programs? The case of Spanish manufacturing firms". Elsevier B. V., Research Policy 33, pp. 1459-1476.
- Blank, D. y Stigler, G. J. (1957): "The Demand and Supply of Scientific Personnel". National Bureau of Economic Research, Inc., New York.
- Bloch, C. y Krogh, E. (2008): "Additionality of public R&D funding in business R&D". The Danish Centre for Studies in Research and Research Policy, Working Paper 2008/5. Dinamarca
- Bloom, N., Griffith, R. y Reenen, J. (1999): "Do R&D tax credits work? Evidence from an international panel of countries 1979-1994". The Institute for fiscal Studies, W99/8.
- BOE N° 312 de 30/12/1978: "Ley 61/1978, de 27 de diciembre, del Impuesto sobre Sociedades"
- BOE N° 73 de 26/03/1986: "LEY 11/1986 de 20 de marzo, de patentes de invención y modelos de utilidad"
- BOE N° 261 de 31/10/1986: "Real Decreto 2245/1986, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes"
- BOE N° 306 de 22/12/1992: "Real Decreto 1560/1992, de 18 de diciembre, por el que se aprueba la clasificación nacional de actividades económicas (CNAE-93)"
- BOE N° 61 de 12/03/1994: "Ley 1/1994, de 11 de marzo, sobre Régimen Jurídico de las Sociedades de Garantía Recíproca"
- BOE N° 310 de 28/12/1995: "Ley 43/1995 del 27 de diciembre del Impuesto de Sociedades (LIS)"
- BOE N° 15 de 17/01/1997: "Real Decreto 2609/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los Centros de Innovación y Tecnología"
- BOE N° 312 de 30/12/1999: "Ley 55/1999, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social"
- BOE N° 79 de 02/04/2003: "Ley 7/2003, de 1 de abril, de la sociedad limitada Nueva Empresa"
- BOE N° 286 de 29/11/2003: "Real decreto 1432/2003, de 21 de Noviembre, por el que se regula la emisión por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de informes motivados relativos al cumplimiento de requisitos científicos y tecnológicos, a efectos de la aplicación e interpretación de deducciones fiscales por actividades en investigación, desarrollo e innovación tecnológica"
- BOE N° 302 de 18/12/2003: "Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria"
- BOE N° 61 de 11/03/2004: "Real Decreto Legislativo 4/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Impuesto sobre Sociedades"

- BOE N° 110 de 06/05/2009: "Ley de Coordinación del Sistema Valenciano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico"
- Bond, S., Harhoff, D. y Van Reenen, J. (1999): "Investment, R&D and Financial Constraints in Britain and Germany". IFS Working Paper W99/05.
- Braczik, H., Cooke, P. y Heidenrieck, R. (1998): (eds.) "Regional innovation systems: systems: the role of governance in a globalized world". London University Press.
- Branstettler, L. y Sakakibara, M. (1998): "Japanese Research Consortia: A microeconomic Analysis of Industrial Policy". *Journal of Industrial Economics*, 46, pp. 207-233.
- Breschi, S. y Malerba, F. (1997): "Sectoral innovation systems". Edquist, C. (ed.), *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations*, Londres, Pinter Publishers.
- Brezis, E. (2007): "Focal randomization: an optimal mechanism for the evaluation of R&D projects". *Science and Public Policy*, 34 (10), pp. 691-698.
- Broustail, J. y Fréry, F. (1993): "Le management stratégique de l'innovation". Éditions Dalloz. Paris.
- Brown, J., Fazzari, S. y Petersen, B. (2009): "Financing Innovation and Growth: Cash Flow, External Equity, and the 1990s R&D Boom". *The Journal of Finance*, N° 64, pp. 151-185.
- Bueno, E. y Morcillo, P. (1993): "Fundamentos de Economía y Organización Industrial". Ed. McGraw-Hill, Madrid.
- Buesa, M. (2002): "El sistema regional de innovación de la Comunidad de Madrid". Documento de trabajo N° 30, Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Universidad Complutense. Madrid.
- Buesa, M., Heijs, J., Herrera, L., Sáiz, J. y Valadez, P. (2005): "Efectividad de la política de cooperación en innovación: evidencia empírica española". Instituto de Estudios fiscales. P.T. N° 1/05, pp. 3-29. Madrid.
- Buesa, M., Heijs, J., Herrera, L. y P. Valadéz (2006): "Evaluación de los incentivos fiscales a la I+D+i en España basado en el propensity Score Matching". Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Documento de Investigación 3, julio 2006.
- Busom, I. (2000): "An Empirical Evaluation of the Effects of R&D Subsidies". *Economic Innovation and New Technology*, Vol. 9, pp. 111-148.
- Busom, I. (2003): "Participation in R&D Subsidy Programs: Who Gets the Money? The Case of Spanish Manufacturing Firms". WZB Economics Seminar Series. Berlín.
- Busom, I. y Fernández-Ribas, A. (2007): "Do R&D programs of different Government levels overlap in the European Union?". Papeles de trabajo del Instituto de Estudios Fiscales. Serie Economía, pp. 1-31.
- Callon (1990): "Réseaux technico-économiques et irréversibilité". R. Boyer, *Figures de l'irréversibilité en économie, ércole des hautes études en sciences sociales*, Paris.
- Callejón, M y García, J. (2002): "Las ayudas públicas a la I+D empresarial. Un análisis sectorial". Document de treball 2002/6, Institut d'Economia de Barcelona.
- Calvo-Flores, A., García, D. y Madrid, A. (2004): "Efectos económicos y financieros de las subvenciones a la inversión en la pyme. Un estudio empírico". *Revista española de Financiación y Contabilidad*, Vol. XXXIII, N° 123, octubre-diciembre 2004, pp. 899-933
- Camelo, C., Martín, F., Romero, P. y Valle, R. (2000): "Relación entre el tipo y grado de innovación y el rendimiento de la empresa. Un análisis empírico". *Economía Industrial*, N° 333.
- Capron, H. (1992): "Economic quantitative methods for the evaluation of the impact of R+D programmes". EUR 14864 EN, Comisión Europea, Bruselas.
- Capron, H. y Van Pottelsbergue (1997): "Public support to business R&D: a survey and some new quantitative evidence" OCDE: Policy evaluation in innovation and technology. Towards best practices, París.

- Carlsson, B. (1995): "Technological systems and economic performance: the case of factory automation". Dodgson, M. y Rothwell, R. (Eds.), "The Handbook of Industrial Innovation". Edward Elgar, Aldershot, pp. 13–24.
- Carlsson, B. y Jacobsson, S. (1997): "Diversity creation and technological systems: a technology policy perspective". Edquist, C. (Ed.), "Systems of Innovation". Pinter, London, pp. 266– 294.
- Carlsson, B. y Stankiewicz, R. (1995): "On the nature, function and composition of technological systems". Carlsson, B. (ed.) 1995.
- Carmichael, J. (1981): "The Effects of Mission Orientated Public R&D Spending on Private Industry". Journal of Finance, Vol. 36, Nº 3, p. 617-627
- Cassiman, B. y R. Veugelers (2000): "External Technology Sources: Embodied or Disembodied Technology Acquisition". Department of Economics and Business - UPF Economics Working Paper, Nº 444.
- Cassiman, B. y Veugelers, R. (2002): "Spillovers and R&D Cooperation: some Empirical Evidence from Belgium". American Economic Review, Vol. 92, issue 4, pp. 1169-1184.
- CDTI (2007): "Gestión de programas comunitarios. VIIPM Programa Marco I+D (2007-2013) Actividades de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Demostración".
- Cerulli, G. (2010): "Modelling and Measuring the Effect of Public Subsidies on business R&D: A Critical Review of the Econometric Literature". The Economic Record, Vol. 86, Nº 274, pp. 421-449. Septiembre.
- Chandler, A. (1962): "Strategy and Structure". The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Chew, Y. y Wai-Chung, H. (2001): "The SME Advantage: Adding Local Touch to Foreign Transnational Corporations in Singapore"; Regional Studies, Vol. 35, Issue 5, pp. 431-448.
- Chiarvesio, M., Di Maria, E. y Micelli, S. (2004): "From local networks of SMEs to virtual districts?: Evidence from recent trends in Italy" Research Policy, Nº 33, pp. 1509-1528.
- CICYT (2008): "Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica. 2008-2011". Madrid.
- Cincera, M. (2003): "Financing constraints, capital and R&D investment decisions of Belgian firms". ZEW Workshop "Empirical Economics of Innovation and Patenting". pp. 14-15. Mannheim, Alemania. Marzo.
- Clarysse, B., y Muldur, U. (2001): "Regional cohesion in Europe? An analysis of how EU public RTD support influences the techno-economic regional landscape". Research Policy, núm. 30, pp. 275-296.
- Clarysse, B., Wright, M. y Mustar, P. (2009): "Behavioural additionality of R&D subsidies: A learning perspective". Research Policy, Nº 38, pp. 1517-1533.
- Clausen, T. (2009): "Do subsidies have positive impacts on R&D and innovation activities at the firm level?". Structural Change and Economic Dynamics, Vol. 20, issue 4. Diciembre, pp. 239-253.
- Cockburn, I. y Henderson, R. (1998): "Absorptive capacity, coauthoring behavior and the organization of research in drug discovery". The Journal of Industrial Economics 46 (2), pp. 157-182.
- Cohen, W. y Levin, R. (1989): "Innovation and market structure". Handbook of Industrial Organization, eds. R. Schmalensee y R. Willing, pp. 1059-1107.
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1989): "Innovation and learning: the two faces of R&D. Implications for the analysis of R&D investment". Economic Journal, Nº 99, pp. 569-596.
- Collins, L., Graham, J. y Flaherty, B. (1998): "An alternative framework for defining mediation". Multivariate behavioral research, 33 (2), pp. 295-312.
- Comisión Europea (1999): "SME Policy and the regional dimension of innovation (SMEPOL)". Final Report, contrato Nº SOE1-CT97-1061, proyecto Nº 1309.

- Comisión Europea (2001): "Commission's Communication on the Regional Dimension of the ERA". COM (2001) 549 final. Octubre.
- Cooke, P. (1992): "Regional innovation systems: competitive regulation in the new Europe". *Geoforum*, 23, pp. 365-382
- Cooke, P. y Morgan, K. (1994): "The Creative Milieu: A Regional Perspective on Innovation". *The Handbook of Industrial Innovation*, Eds Dodgson, M. y Rothwell, R. (Edward Elgar, Cheltenham, Glos), pp. 25-32.
- Cooke, P., Gómez M. y Etxebarria, G. (1997): "Regional Systems of Innovation: Institutional and Organisational Dimensions". *Research Policy*, 26, pp. 474-491.
- Cooke, P. (1998): "Introduction. Origins of the concept". en Braczyk, H., Cooke, P. y Heidenreich, M. "Regional innovation systems". 1998, UCL Press.
- Cooke, P., Boekholt, P., Tödtling F. (2000): "The Governance of Innovation in Europe: Regional Perspectives on Global Competitiveness". Nueva York: Pinter.
- Cooke, P. (2004): "Regional innovation system barriers and the rise of boundary crossing institutions". En Wink, R. (ed.): *Academia-Business Links. European policy strategies and lessons learnt*, Palgrave MacMillan, Basingstoke, pp. 224-245.
- Cooper, R. (1979): "The dimensions of industrial new product success and failure". *Journal of Marketing*, Vol. 23.
- Cooper, R. (1983): "The new product process: an empirically-based definition scheme". *R&D Management*, Vol. 13, Nº 1, pp. 1-13.
- Cooper, R. (1984): "The Performance Impact of Product Innovation Strategies". *European Journal of Marketing*, Nº 18
- Cooke, P. (1998): "Introduction. Origins of the concept". Braczyk, H.J. et al. *Regional innovation systems*, UCL Press.
- Cooke, P., Gomez Uranga, M. y Etxebarria, G. (1997) "Regional systems of Innovation: Institutional and Organisational Dimensions". *Research Policy*, 26, pp. 475-491.
- Cooke, P. (2000): "Regional Innovation Systems, Clusters and the Knowledge Economy" *Industrial & Corporate Change*.
- Corchuelo, M. B. (2006): "Incentivos fiscales en I+D y decisiones de innovación". *Revista de Economía Aplicada*, 14 (40), pp. 5-34.
- Corchuelo, M. B. y Martínez, E. (2009): "Factores que determinan la aplicación de los incentivos fiscales a la I+D en España". XII Encuentro de Economía Aplicada, MADRID, junio.
- Cordero, S. (2007): "El rol de la personalidad en la relación entre frustración - estrés y diversas reacciones afectivas: resultados de una investigación". Universidad Católica de Uruguay. *Ciencias Psicológicas*, Vol. I (1), pp. 47-69
- Cosh, A., Fu, X. y Hughes, A. (2010): "Organisation structure and innovation performance in different environments, *Small Business Economics*, Noviembre 2010, pp. 1-17.
- COTEC (1998): "El sistema español de innovación: diagnósticos y recomendaciones". Fundación COTEC, Madrid.
- COTEC (2000): "Relaciones para la innovación de las empresas con las administraciones". Fundación COTEC, Madrid
- COTEC (2001): "Innovación en servicios". Fundación COTEC, Madrid.
- COTEC (2002): "Empresas y Administraciones Públicas: el papel de las diferentes administraciones en el fomento de la innovación tecnológica". Fundación COTEC, Madrid.
- COTEC (2003): "Las infraestructuras de provisión de tecnología a las empresas". Fundación COTEC, Madrid.

- COTEC (2004): "El sistema español de innovación. Situación en 2004". Fundación COTEC, Madrid.
- COTEC (2004): "Los incentivos fiscales a la innovación". Documentos Cotec sobre Oportunidades Tecnológicas Nº 20, septiembre. Fundación COTEC, Madrid.
- COTEC (2009): "Tecnología e innovación en España". Fundación COTEC, Madrid.
- Crespi, G. A. (1998): "Investigación sobre los Determinantes de la Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera Chilena. Evidencia en Base a Información Microeconómica". Departamento de Economía, Universidad de Chile.
- Culebras de Mesa, A. L. (2004): "Eficiencia de la política tecnológica española. Un estudio a través de indicadores". VI Taller de indicadores de Ciencia y Tecnología. Universidad de Belgrano. Buenos Aires.
- Czarnitzki, D. y Fier, A. (2003): "Do Innovation Subsidies Crowd Out Private Investment? Evidence from the German Service Sector". *Applied Economics Quarterly*, Vol. 48, Nº 1, pp. 1-25.
- Czarnitzki, D., Panel, P. y Rosa, J.M. (2005): "Evaluating the impact of R&D tax credit on innovation: A microeconomic study on Canadian firms". Discussion Paper Nº. 04-77, Centre for European Economic Research, CIRST, Universidad de Québec.
- Czarnitzki, D. y Licht, G. (2005): "Additionality of Public R&D Grants in a Transition Economy: the Case of Eastern Germany". *Economics of Transition*, Volume 14, Nº 1, Marzo 2006, pp. 101-131(31).
- Czarnitzki, D. (2006): "Research and development in small and medium-sized German enterprises: The role of financial constraints and public funding". *Scottish Journal of Political Economy*, Volume 53, Nº 3, pp. 335-357.
- Dankbaar, B. (1993): "Research and Technology Management in Enterprises: Issues for Community Policy". EUR-15438-EN. Brussels.
- David, P. A., Hall, B. y Toole, A. (2000): "Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A Review of the Econometric Evidence". *Research Policy*, Vol. 29, pp. 497-529.
- Davidson, C. y Segerstrom, P. (1998): "R&D subsidies and economic growth," *The RAND Journal of Economics* 29(3), pp. 558-577.
- De la Mothe, J. y Paquet, G. (1998): (Eds.) "Local and Regional Systems of Innovation". Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Doloreux, D. (2002): "What we should know about regional systems of innovation". *Technology in Society* Nº 24, pp. 243-263.
- Dosi, G. (1988): "Sources, procedures and microeconomics effects of innovation". *Journal of Economic Literature*, Vol. 26, pp.1120-1171.
- Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R. y Silverberg, G. (1988): "Technical Change and Economic Theory". Pinter Publishers Limited. London.
- Dosi, G. y Malerba, F. (1996): "Organizational Learning and Institutional Embeddedness". en *Organization and Strategy in the Evolution of Enterprise*. Ed. Dosi y Maleaba, pp.1-16.
- Drucker, P. F. (1986): "La innovación y el empresario innovador. La práctica y los principios". EDHASA, Barcelona.
- Duch, N., García, J., Montolio, D. y Polo, J. (2007): "Avaluació dels ajuts atorgats pel foment de l'R+D i la innovació per la Secretaria d'Indústria i el CIDEM en el període 2004-2006". *Documents de treball*, 15, CIDEM, Generalitat de Catalunya.
- Duch, N.; García, J. y Montolio, D. (2009): "Assessing the assignation of public subsidies: do the experts choose the most efficient R&D projects?" *Centre de Recerca en Federalisme fiscal y Economía Regional. Documents de treball IEB*, Nº 5, 2008.
- Duguet, E. (2004): "Are R&D Subsidies a Substitute or a Complement to Privately Funded R&D? Evidence from France Using Propensity Score Methods for Non-experimental

- Data". Working Paper N° 2003.75, University of Paris I Cahier de la MSE EUREQua, Francia.
- Edquist, C. (1997): "Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations". Ed. Pinter Publishers/Cassell Academic, Londres.
- Edquist, C. y Johnson, B. (1997): "Institutions and organisations in Systems of Innovation". Edquist, Charles. Systems of Innovation - Technologies, Institutions and Organizations, London: Pinter Publishers/Cassell Academic, pp. 41-63
- Edquist, C. (1999): "Innovation policy - A systemic Approach". Ed. Charles Edquist, Londres y Washington, Pinter.
- Edquist, C. (2001): "Innovation policy - A systemic approach". Archibugi, D. & Lundvall, A. (Eds.), "The globalizing learning economy". pp. 219-238. Oxford: Oxford University Press.
- Edquist, C. (2004): "Systems of Innovation – Perspectives and Challenges". Fagerberg, J., Mowery, D. y Nelson, R. "The Oxford Handbook of Innovation". Oxford University Press, cap. 7, Reino Unido.
- Escorsa, P. & Sole, F. (1988): "La Innovació Tecnològica a Catalunya". Fundació Jaume Bofill. Magrana, Barcelona.
- Escorsa, P. y Valls, J. (2003): "Tecnología e Innovación en la Empresa". Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.
- Espinosa, P. (2008): "Predicción del comportamiento antisocial en jóvenes a través de hábitos de ocio: el papel mediador del desarrollo moral". Universidad de La Coruña. Revista Infancia, Juventud y Ley, Vol. 1, febrero, pp. 59-68.
- European Commission (1995): "Libro Verde de la Innovación". Comisión Europea DGXIII/D, Bruselas.
- European Commission (2004): "Innovation Management and the Knowledge-Driven Economy". ECSC-EC-EAEC, Brussels-Luxembourg.
- EUROSTAT, Statistics in Focus, Science and Technology, 4/2005, R&D Statistics, Luxembourg, 2005.
- Fagerberg, J. (1988): "International Competitiveness". Economic Journal, Royal Economic Society, Vol. 98, pp. 161-179, Diciembre.
- Fagerberg, J. (1994): "Technology and International Differences in Growth Rates". Journal of Economic Literature, Vol. 23. Septiembre; pp. 1147-1175.
- FECYT (2005): "Carencias y necesidades del Sistema Español de ciencia y Tecnología. Recomendaciones para mejorar los procesos de transferencia de conocimiento y tecnología a las empresas". Ministerio de Educación y Ciencia.
- Feldman, M. P. y Kelley, M. R. (2006): "The ex-ante assessment of knowledge spillovers: Government R&D policy, economic incentives and private firm behaviour". Research Policy 35, pp. 1509-1521.
- Fernández, E. (1996): Innovación, Tecnología y Alianzas Estratégicas. Editorial Civitas, Madrid.
- Fernández, I., Carrera, P., Páez, D. y Sánchez, F. (2008): "Interdependent Self-construal, Competitive Attitudes, Culture and Emotional Reactions on Sadness. Psychologia. An International Journal of Psychological Sciences". 51(3), pp. 214-234.
- Fernández, I. y Conesa, F. (1996): "Estructuras de Interfaz en el Sistema Español de Innovación. Su Papel en la Difusión de Tecnología". CTT, Universidad Politècnica de Valencia.
- Fernández, E., Junquera, B. y Vázquez C (1996): "The Government Support for R&D: The Spanish Case". Technovation, Vol. 16, N° 2, pp. 59-65.
- Fonfria, A. (2002): "Análisis de las políticas públicas de fomento de la innovación tecnológica en las regiones españolas". Instituto de Estudios Fiscales, PT N° 12/02, Madrid.

- Fornahl, D. y Brenner, T. (2003): (Eds.) "Cooperation, Networks and Institutions in Regional Innovation Systems". Edward Elgar, Cheltenham.
- Forrest, J. E. (1991): "Models of the Process of Technological Innovation". *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 3, Nº. 4, pp. 439-453.
- Fradette, M. & Michaud, S. (1999): "La empresa en movimiento (Corporate Kinetics)". Ed. Gestión 2000, Barcelona.
- Freeman, C. (1974): "La teoría económica de la innovación industrial" Editorial Alianza Universidad.
- Freeman, C. (1987): "Technology Police and Economic Performance: Lesson from Japan". Pinter, Londres.
- Freeman, C. y Pérez, C. (1988): "Structural cises of adjustment, business cycles and investment behaviour". En Dosi, G. et al, *Technical Change and Economic Theory*, Londres y nueva York, pp. 38-66.
- Freeman C. (1994): "Innovation and growth". En Dodgson, M. and Rothwell, R. (Eds) *The Handbook of Industrial Innovation*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Freeman, C. (1995): "The National System of Innovation in historical Perspective". *Cambridge Journal of Economics*, 19, pp. 1-24.
- Friedmanm, M. (1994): "Governments can use incentives rationally". *Economic Development Review*, Fall, Vol. 12, Issue 4, pp. 25-29.
- Frishammar J. y Åke Hörte, S (2005): "Managing external information in manufacturing firms: the impact on innovation performance". *Journal of Product Innovation Management*, 22, 3, pp. 251-266.
- Fundación General Universidad Politécnica de Madrid, FGUPV, (2004): "INNOVA. La Cadena de Valor en las pyme. Un análisis de los sectores de Artes Gráficas, Piedra natural y Textil – Confección". Madrid.
- Galbraith, J.R. (1982): "Designing the innovate organisation". *Organisational Dynamics*, Winter.
- Galbraith, J.R. & Lower, E.E. (1993): "Organizing for the future: The new logic for managing complex organizations". Jossey - Bass Publishers Inc., San Francisco.
- Galende, J. y de la Fuente, J.M. (2003): "Internal factors determining a firm's innovative behavior". *Research Policy*, 32(5), pp. 715-736.
- García J. (2004): "Do public subsidies complement business R&D? A metaanalysis of the econometric evidence" *Kyklos* 57, pp. 87-102.
- García, M. (2004): "Diversificación tecnológica e innovación". *Información Comercial Española, ICE: Revista de economía*, Nº 814, pp. 49-54.
- García J. y Afcha, S (2009): "El impacto del apoyo público a la I+D empresarial: Un análisis comparativo entre las subvenciones estatales y regionales". *Investigaciones Regionales*, Nº 15, pp. 277-294, España
- García, D. y Madrid, A. (2008): "Las ayudas financieras a la innovación a la pyme: sesgo de motivación y de selección administrativa". *Revista Internacional de la Pequeña y Mediana Empresa*. Vol. 1, Nº 1, Diciembre.
- Geroski, P. y Machin, S. (1992): "Do innovating firms outperform non-innovators?". *Business Strategy Review*, Summer, pp. 79-90.
- Gilchrist, J. y Deacon, D. (1990): "Cubing Subsidies, en P. Montagnon, *European Competition Policy*". Londres. Royal Institute of International Affairs.
- Gilsing, V., Klein, R. y Lankhuizen, M. (2005): "A system failure framework for innovation policy design". *Technovation* Nº 25, pp. 609-619.
- Gómez, S. (1996): "Una nueva concepción del trabajo y de la persona en la empresa del siglo XXI". Documento de investigación Nº 305, IESE, Universidad de Navarra.

- Góngora, G., García D. y Madrid, A. (2010): "Efecto del apoyo público sobre el comportamiento innovador y el rendimiento en PYMES". *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, Vol. XVI, Nº 3, Julio - Septiembre 2010, pp. 400-417
- Góngora, G., Madrid, A. y García D. (2009): "Ayudas Públicas a la innovación: una evidencia empírica de la PYME industrial del sureste mexicano". *Revista Innovar*, Vol. 19, Nº 34 mayo-agosto.
- González, M. (2002). "Capital extranjero e innovación en Galicia". *Revista Galega de Economía*, Vol. 11, Nº 1, pp. 1-18.
- González, G. (2006): "Innovación territorial y políticas públicas". *Boletín de la A.G.E.* Nº 42, pp. 121-136.
- González, X.; Jaumandreu, J.; Pazó, C. (2005): "Barriers to Innovation and Subsidy Effectiveness". *Fundación Empresa Pública; Universidad de Vigo, The Rand Journal of Economics*, Vol. 36, pp. 930-950.
- González, X. y Pazó, C. (2008): "Do public subsidies stimulate private R&D spending?". *Fundación Empresa Pública; Universidad de Vigo, Research Policy* 37 (2008), pp. 371-389.
- Görg, H. y Strobl, E. (2007): "The Effect of R&D Subsidies on Private R&D". *Economica*, Vol. 74, pp. 215-234. Mayo.
- Grant, R. (2004): "Dirección estratégica. Conceptos, técnicas y aplicaciones". Ed. Civitas, Madrid.
- Gregersen, B. y Johson, B. (1997): "Learning Economies, innovation systems and European integration". *Regional Studies*, Vol. 31.5, pp. 479-490.
- Griliches, Z. (1979): "Issues in Assesing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth". *Bell Journal of Economics*, Vol. 10, Nº 1, pp. 92-116.
- Griliches, Z. (1986): "Productivity, R&D and Basic Research at Firm Level, Is there still a relationship?". *American Economic Review*, Vol. 76, Nº 1, pp. 141-154.
- Griliches, Z. y Regev, H. (1998): "An econometric evaluation of high tech policy in Israel". Artículo presentado en la conferencia ATP de Washington DC, Junio 1998.
- Grossman, G. y Helpman, E. (1990): "Innovation and Growth in a Global Economy". MIT Press, Cambridge.
- Grupp, H. & Albrecht, E. & Koschatzky, K. (1992): "By way of introduction: Alliances between Science Research and Innovation Research". *Dynamics of Science based Innovation*, Grupp, H. Edition, Berlin, pp. 3-18.
- Guellec, D y Pottelsbeergue, B. (2001): "The impact of public R&D expenditure on business R&D". OECD. Université Libre de Bruxelles.
- Guellec, D y Pottelsbeergue, B. (2001): "The Effectiveness of Public Policies in R&D". OECD. Université Libre de Bruxelles. *Revue d'économie industrielle*, Año 2001, Vol. 94, Nº 1, pp. 49-68.
- Guia, J. y Prats, LL. (2004): "La destinación como sistema local de innovación: un modelo para la ventaja competitiva sostenible". *Forum de Barcelona. Diálogo sobre Turismo, Diversidad Cultural y Desarrollo Sostenible*.
- Gunz, S., Macnaughton, A. y Wensley, K. (1996): "Measuring the compliance cost of tax expenditure: The case of Research and Development Incentives". *Working Paper* Nº. 6, Industry Canada (versión revisada publicada en *Canadian Tax Journal*, 43(6), pp. 2008-2034).
- Haaland, J. y Jarle, H. (2008): "R&D policies, trade and process innovation". *Journal of International Economics*, Vol. 74, Issue 1, enero, pp. 170-187.
- Hall, P. (1994): "Innovation, Economics & Evolution: Theoretical Perspectives on Changing Technology in Economic Systems". New York, Harvester Wheatsheaf, capítulo 6.

- Hall, B. y Reenen, J. (1999): "How effective are fiscal incentives for R&D? a review of the evidence". NBER, Working Paper N° 7098.
- Hall, B. (2002): "The financing of research and development". Oxford Review of Economic Policy, N° 18 (1), pp. 35-51.
- Hall, B. y Lerner, J. (2009): "The Financing of R&D and Innovation". NBER Working Paper N° w15325, Septiembre.
- Hamel, G. (1998): "Strategy Innovation and the Quest for Value". Sloan Management Review, Winter.
- Hanel, P. (2003): "Impact of Government support programs on innovation by canadian manufacturing firms". Note de Recherche 2003-09, Centre Interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie (CIRST).
- Hassink, R. (1996): "Technology Transfer Agencies and Regional Economic Development". European Planning Studies, Vol .4, N° 2, pp. 167-183.
- Hayek, F. (1945): "The Meaning of Competition. Individualism and Economic Order". University Chicago Press.
- Hayes, R. y Abernathy, W. (1980): "Managing our way to economic decline". Harvard Business Review, Vol. 58, N° 4.
- Heijs, J. (2001a): "Justificación de la Política de Innovación: Desde un enfoque teórico y metodológico". Documento de Trabajo N° 25, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense, Madrid.
- Heijs, J. (2001b): "Política Tecnológica e Innovación: Evaluación de la Financiación Pública de I+D". Consejo Económico Social, Colección de Estudios, Madrid.
- Heijs, J. (2001c): "Sistemas nacionales y regionales de innovación y política tecnológica: Una aproximación teórica". Documento de Trabajo N° 24, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense, Madrid.
- Heijs, J. (2003): "Freerider Behaviour and the Public Finance of R&D Activities in Enterprises: The Case of the Spanish Low Interest Credits for R&D". Research Policy, Vol. 32, N° 3, pp. 445-461.
- Heijs, J.; Herrera, L.; Buesa, M.; Sáiz, J.; Valadez, P. (2001): "Efectividad de la política de cooperación en innovación: evidencia empírica española". Instituto de Estudios Fiscales, P.T. N° 1/05.
- Heijs, J. (2005): "Identification of Firms Supported by Technology Policies: The Case of Spanish Low Interest Credits". Science and Public Policy, Vol. 12, pp. 219-230.
- Herrera, L. y Braco E. (2010): "Distribution and effect of R&D subsidies: A comparative analysis according to firm size". Intangible Capital, 2010, Vol. 6, Issue 2, pp. 272-299. Septiembre. España
- Herrera, L. y Heijs, J. (2007): "Difusión y adicionalidad de las ayudas públicas a la innovación: una estimación basada en "propensity score matching". Revista de Economía Aplicada. Número 41 (Vol. XV), 2007, pp. 177-197
- Herrera, L. y Nieto, M. (2005): "Efecto de la política de estímulo a la innovación sobre la actividad innovadora de las empresas". Universidad de León. En Leal, A. y Landa F.J (eds.): Cities in Competition: Innovations and Technology Projects and Operatios Managements in the City Development, Universidad de Sevilla, Sevilla, pp. 51-78.
- Herrera, L. y Nieto, M. (2008): "The national innovation policy effect according to firm location". Technovation, Vol. 28, Issue 8, Agosto, pp. 540-550.
- Herting, J. R. (2002): "Evaluating and rejecting true mediation models: a cautionary note". Prevention Science, 3(4), pp. 285 – 289.
- Hervás, J.L. y Albors, J. (2009): "The role of the firm's internal and relational capabilities in clusters: when distance and embeddness are not enough". Journal Economic Geography, 9, 2, pp. 263-285.

- Hesmati, A. y Lööf, H. (2005): "Additionality or Crowding Out? On the effectiveness of R&D subsidies". CESIS Electronic Working Paper Series, Paper N° 06.
- Hidalgo, A., León, G. y Pavón, J. (2002): "La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones". Ediciones Pirámide, Madrid.
- Higgins, R. y Link, A. (1981): "Federal Support of Technological Growth in Industry: Some Evidence of Crowding out". IEEE Transactions on Engineering Management EM, Vol. 28, pp. 86-88.
- Hobday, M. (2005): "Firm-level Innovation Models: Perspectives on Research in Developed and Developing Countries". Technology Analysis & Strategic Management, Vol. 17, N° 2, pp. 121-146.
- Hornschild, K. y Meyer-Krahmer, F. (1992): "Evaluation of economic effects. Relevance and impacts of EC-Programmes Promoting Industrial R&D with special emphasis on small and medium sized enterprises". Luxemburgo, Commission of the European Communities, Monitor/Spear Programme.
- Howells, J. (1999): "Regional Systems of Innovation?". Archibugi, D., Howells, J., y Michie, J. (eds.) "Innovation Policy in a Global Economy". Cambridge University Press, pp. 67-93.
- Huang, C., Arundel, A. y Hollanders, H. (2008): "Non-R&D innovation of manufacturing firms: theory and evidence from the third European Community Innovation Survey". Innobarometer, European Commission, Luxembourg.
- Huergo, E. y Trenado, M. (2008): "La empresa española y el apoyo público a la I+D+i: Los determinantes de la solicitud y concesión de créditos blandos del CDTI". XI Encuentro de Economía Aplicada, Salamanca, Junio.
- Hujer, R., Radic., (2005): "Evaluating the impacts of subsidies on innovation activities in Germany". ZEW Discussion paper, pp. 05-43.
- Hussinger, K. (2003): "R&D and Subsidies at the Firm Level: An Application of Parametric and Semi-Parametric Two-Step Selection Models". ZEW Discussion Paper N° 03-63.
- Hussinger, K. (2006). "R&D and subsidies at the firm level: an application of parametric and semi-parametric two-step selection models". ZEW Discussion Paper Vol. 03, issue 63, Centre for European Economic Research, Mannheim.
- Hussler, C. y Ronde, P. (2005): "Innovation in regions: What does really matter?". Research Policy, 34, 8, pp. 1150-1172.
- IDETRA y CEIM (2003): "Análisis de los Incentivos Fiscales a la Innovación". IDETRA (Innovación, Desarrollo y Transferencia de Tecnología, S.A.) y CEIM (Confederación Empresarial de Madrid CEOE).
- INE, Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las empresas 2006
- Isaksen, A. (2001): "Building regional innovation systems: is endogenous industrial development possible in the global economy?" Canadian Journal of Regional Science 1, pp. 101-120.
- Jaffe, A. (2002): "Building programme evaluation into the design of public research support programmes". Oxford Economic Review 18(1), pp. 22-34.
- Jiménez, T.I., Musito, G. y Murgui, S. (2006): "Funcionamiento y comunicación familiar y consumo de sustancias en la adolescencia: el rol mediador del apoyo social". Universidad de Valencia. Revista de Psicología Social, N° 21 (1), pp. 21-34.
- Jordá, R. (2005). "Modificación del entorno y proceso innovador de las empresas de servicios avanzados en Andalucía". Investigaciones Geográficas. N° 37, pp. 73-92.
- Jovel, A. J. (1996). "Análisis de regresión logística". Cuadernos metodológicos. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Kaiser, U. (2004): "Private R&D and Public R&D subsidies: Microeconomic Evidence from Denmark". CEBR, Discussion Paper 2004-19.

- Kanter, R. M. (1985): "The change masters. Innovation & entrepreneurship in the American corporation". Ed. Simon & Schuster, Nueva York.
- Kenny, D. A. (2008): "Learn how you can do a mediation analysis and output a text description of your results". (<http://davidakenny.net/cm/mediate.htm>), actualizado el día 12 de agosto de 2009.
- Kim, C. y Mauborgne, R. (2005): "La estrategia del océano azul". Bogotá: Ed. Norma.
- King, N. y Anderson, N. (2003): "Cómo administrar la innovación y el cambio. Guía crítica para organizaciones". Thomson Editores, Madrid.
- Kleinknecht, A. y Reijuan, J. (1991): "More Evidence under Accounting of Small Firm R and D". Research Policy, Vol. 20.
- Klette, T. J. y Moen, J. (1998): "R&D Investment responses to R&D subsidies: a theoretical analysis and econometric evidence" (presentation to the NBER Summer Institute, July).
- Klette, J., Moen, J. y Griliches, Z. (2000): "Do subsidies to commercial R&D reduce market failures?". Microeconomic evaluation studies, Research Policy, Vol. 29 (4-5), pp. 471-495.
- Kline, S. J. y Rosenberg, N. (1986): "An overview of innovation". The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth, D.C., National Academy Press, pp. 275-305.
- Konstadakopulos, D. y Christopoulos, D. (2001): "Innovative Milieux and Network, and Technological Change and Learning in European Regions: Technology Policy and Innovation Strategies". <http://www.intech.uni.edu>.
- Krugman, P. y Obstfeld, M. (2006): "Economía internacional. Teoría y Política". 7ª Edición. Pearson Education.
- Lach, S. (2002): "Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel". Journal of Industrial Economics, L, 4, pp. 369-390.
- Laforet, S. y Tann, J. (2006): "Innovative characteristics of small manufacturing firms". Journal of Small Business and Enterprise Development, Vol.13, Nº 3, pp.363-380.
- Lafuente, A., Salas, V. y Yagüe, M.J. (1985): "Productividad, capital tecnológico e investigación en la economía española". Ed. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía, Madrid.
- Legendijk, A. (2000): "Learning in non-core regions: towards 'Intelligent Clusters'. Addressing business and regional needs". Boekema, F., Morgan, K., Bakkers, S., Rutten, R. (Eds.), Knowledge, Innovation and Economic Growth. Edward Elgar, Cheltenham, pp. 165-191.
- Landabaso, M. (2000): "Las nuevas políticas regionales de promoción de la innovación en la Unión Europea". Economía Industrial, Nº 335/336, V-VI, pp. 51-66.
- Leibenstein, H. (1966): "Allocative efficiency vs. x-efficiency". The American Economic Review, 56, pp. 392-415.
- Lerner, J. (1999): "The Government as Venture Capitalist: The Long-run Impact of the SBIR program". Journal of Business, Vol. 72, Nº 3, pp. 285-318.
- Levin, R. y Reiss, P. (1984): "Test of a Schumpeterian model of R&D and market structure". Griliches, Z. (ed.) (1984), R&D, Patents and Productivity, Chicago: NBER, The University of Chicago Press, pp.175-204.
- Levy, D. y Terlecky, N. (1983): "Effects of Government Funding on Private R&D Investment and Productivity: A Macro Economic Analysis". Bell Journal of Economics. Vol. 14, pp. 1551-1561.
- Leyden, D. y Link, A. (1991): "Why Are Government R&D and Private R&D Complements?," Applied Economics, Taylor and Francis Journals, Vol. 23(10), pp. 1673-81. Octubre.

- Lichtenberg, F. (1987): "The Effect of Government Funding on Private Industrial Research and Development: A Re-Assessment". *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 36, pp. 97-104.
- Lichtenberg, F. y Siegel, D. (1991): "The impact of R&D Investment on Productivity. New Evidence Using Linked R&D - Lrd Data". *Economic Inquiry* Vol. 29, Abril, pp. 203-229.
- Lipsky, L. (1980): "Dilemmas of the individual in public services". Russel Sage Foundation. Nueva York.
- López, A. y Lugones, G. 1998. "Los tejidos locales ante la globalización del cambio tecnológico". *Revista REDES*. Nº 12, Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires.
- Luna del Castillo, J. D., Requena, F., Femia, P., Martín, A. y Miranda, M. T. (2007): "Introducción al manejo del programa SPSS 12.0". Septiembre.
- Lundvall, B. (1992): "National Systems of Innovation". Pinter, Londres.
- Lundvall, B. (2010): "National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning". Anthem Press, Londres.
- Lundvall, B. y Borrás, S. (2005): "Science, Technology and innovation Policy". Fagerberg, J., Jan, Mowery, D. David C. y Nelson, R. (2005) (eds): "The Oxford Handbook of Innovation". Oxford University Press, Cap. 22, pp. 599-631. Nueva York.
- Luque, T. (2000): "Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados". Universidad de Granada, dpto. Comercialización e investigación de mercados. Ed. Anaya.
- Luukkonen, T. (1998): "The Difficulties in Assessing the Impact of EU Framework Programmes". *Research Policy* Nº 27(6), pp. 599-610.
- MacKinnon, D. P., Lockwood, C. M., Hoffman, J. M., West, S. G. y Sheets, V. (2002): "A comparison of methods to test mediation and other intervening variable effects". *Psychological Methods*, 7(1), pp. 83-104.
- MacKinnon, D., Fairchild, A., y Fritz, M. (2007): "Mediation analysis". *Annual Review of Psychology*, 58, pp. 593-614.
- Madrid-Guijarro, A.; García, D. y Van Auken, H. (2009): "Barriers to innovation among Spanish Manufacturing SME". *Journal of Small Business Management*, Vol. 47, Issue 4, pp. 465-488.
- Maidique, M. y Patch, P. (1988): "Corporate Strategy and Technology Policy". Tushman, M.; Moore, W. *Readings in the management innovation*, Cambridge, MA: Ballinger, pp. 236-248.
- Maillat, D. y Perrin, J.C. (1992): "Entreprises innovatrices et développement territorial"; EDES (Editions de la Division Économique et Sociale); Neuchâtel.
- Mairesse, J. y Mulkay, B. (2004): "Une evaluation du crédit d'impôt recherche en France, 1980-1997". *Documents de Travail* 2004-43, Centre de Recherche en Economie et Statistique, CREST. Francia
- Malerba, F. y Orsenigo, L. (1995): "Schumpeterian Patterns of Innovation," Oxford University Press, Vol. 19(1), pp. 47-65, Febrero.
- Malkin, D.M. (1990): "Assistance to industry and structural adjustment: an overview of economic effects of industrial subsidies". *Producer Subsidies*, Ed. R. Gerritse, Pinters Publishers, Londres y Nueva York.
- Mamuneas, T.P. y Nadiri, M.I. (1991): "The effects of public infrastructure and R&D capital on the cost structure and performance of U.S. manufacturing industries". *Economic Research Reports* 91-57, CV Starr Center of Applied Economics, Universidad de Nueva York.
- Mamuneas, T. y Nadiri, M. (1996): "Public R&D policies and cost behaviour of the US manufacturing industries". *Journal of Public Economics* 63, pp. 57-81.

- Mani, S. (2002): "Government, Innovation and Technology Policy. An international comparative analysis". DRUID Summer Conference on "*Industrial Dynamics of the New and Old Economy - who is embracing whom?*". Copenhagen/Elsinore, Junio.
- Mani, S. (2010): "Financing of industrial innovations in India: how effective are tax incentives for R&D?". *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, Vol. 3, Nº 2, pp. 109-131.
- Mansfield, E. (1984): "R&D and Innovation Some Empirical Findings". R&D, Patents and Productivity, Chicago, University of Chicago Press.
- Mansfield, E. y Switzer, L. (1984): "Effects of Federal Support of Company Financed R&D: The Case of Energy". *Management Science*, 30(5), pp. 562-571.
- Markides, C. (1999): "La innovación estratégica". *Harvard Deusto Business Review* 81, pp. 28-40.
- Marra, M. A. (2004): "Las subvenciones públicas a la inversión en actividades de I+D de las empresas manufactureras españolas". Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Vigo.
- Marra, M. A. (2006): "Resumen de los efectos de la política fiscal a la inversión en actividades de I+D de las empresas manufactureras españolas". *Economías, Revista Vasca de Economía*, Nº. 63, pp. 285-305.
- Marra, M. A. (2007): "Tamaño, incentivos fiscales y coste de capital de I+D privado de las empresas manufactureras españolas". *Revista Galega de Economía*, 16, pp. 9-35.
- Marra, M. A. (2008): "Efectos de los incentivos fiscales y las subvenciones públicas a la inversión en I+D de las empresas manufactureras españolas". *Hacienda Pública Española / Revista de Economía Pública*, 1 (184), pp. 35-66.
- Martin, S. y Scout, J. T. (1999): "The Nature of Innovation Market Failure and the Design of Public Support for Private Innovation". University of Copenhagen. Department of Economics. Centre for Industrial Economics Series CIE Discussion Papers, number 1999-02.
- Mas, F. (2003): "Centros Tecnológicos y Sistemas Regionales de Innovación: modelos europeos". *Investigaciones Regionales*, Nº 3, pp. 129-161, Madrid.
- Maskell, P. and Malmberg, A. (1997): "Towards an explanation of regional specialization and industry agglomeration". *European Planning Studies*, 5:1, pp. 25-41.
- Metcalfe, J. (1995): "Technology Systems and Technology Policy in an Evolutionary Framework". *Cambridge Journal of Economics*, Oxford University Press, Vol. 19(1), pp. 25-46, Febrero.
- Metcalfe, J. (1995): "The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives". en Paul Stoneman, *Handbook of Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell, Oxford, pp. 409-512.
- Metcalfe, J. (1997): "Science Policy and Technology Policy in a Competitive Economy". *International Journal of Social Economics*, Vol. 24, pp. 723-740.
- Metcalfe, S. y Georghiou, L. (1998): "Equilibrium and Evolutionary Foundations of Technology Policy". *STI Review*. issue 22, pp. 75-100.
- Meyer-Krahmer, F. (1989): "Science and technology in the Federal Republic of Germany". Londres, Longman.
- Meyer-Krahmer, F. (1990): "The determinants of investment in R&D and the role of public policies: An evaluation", Work Document, ISI-P-91-90, ISI, Fraunhofer.
- Miege, R. (1996): "Las políticas nacionales de apoyo a la innovación y a la transferencia de tecnología en la Unión Europea". *Economía Industrial*, 301.
- Miles, R.E. y Snow, C.C. (1978): "Organizational strategy, structure and process". West Publishing Company, New York.

- Molina, H. y Conca, F. (2000): "La necesidad de innovar y sus efectos en las empresas manufactureras alicantinas. Introducción a una realidad". Revista de Dirección, Organización y Administración de Empresas, Nº 24, septiembre, pp. 61-75.
- Morcillo, P. (1989): "La gestión de la I+D. Una estrategia para ganar". Ed. Pirámide, Madrid, pp. 49-63.
- Morcillo, P. (1997): "Dirección Estratégica de la Tecnología e Innovación: Un Enfoque de Competencias". Editorial Civitas, Madrid.
- Mulet, J. (1999): "El sistema español de innovación, un instrumento clave de competitividad, todavía en desarrollo". Economía Industrial, Nº 327, pp. 31-38.
- Muller, E. y Zenker, A. (2001): "Business services as actors of knowledge transformation: the role of KIBS in regional and national innovation systems". Research Policy, Nº 30, pp. 1501-1516.
- Muñoz-Seca, B. (1992): "Innovation: Key Elements and Characteristics". IESE Universidad de Navarra, Nº 236
- Myers, S. y Marquis, D. G. (1969): "Successful industrial innovation: a study of factors underlying innovation in selected firms". National Science Foundation, NSF 69-17, Washington, DC.
- Mytelka, L. (2000): "Local systems of innovation in a globalized world economy". Industry and Innovation Nº 7, pp. 15-32.
- Nauwelaers, C. y Wintjes, R. (2003): "Towards a new paradigm for innovation policy?". Asheim, B., Isaksen, A., Nauwelaers, C., Tödtling, F. (Eds.), "Regional Innovation Policy for Small-Medium Enterprises". Edward Elgar, Cheltenham, pp. 193-220.
- Nauwelaers, C. y Wintjes, R. (2008): "Innovation policy, innovation in policy: policy learning within and across systems and clusters". en Nauwelaers, C., y Wintjes, R. (Ed.) Innovation policy in Europe. Measurement and strategy, Edwar Elgar, pp. 225-269.
- Nelson, R. (1959): "The simple economics of basic scientific research," Journal of Political Economy, 76, pp. 297-306.
- Nelson, R. (1993): "National Systems of Innovation: A Comparative Study". Oxford University Press, Nueva York.
- Nelson, R. y Mowery, D. (1999): (eds.) "Sources of Industrial Leadership: Studies of Seven Industries". Cambridge: Cambridge University Press.
- Nelson, R. y Rosenberg, N. (1993): "National Innovation Systems". Oxford University Press, Nueva York
- Nelson, R. y Winter, (1982): "An Evolutionary Theorie of Economic Change". Harvard University Press. Cambridge.
- North, D., Smallbone, D. y Vickers, I. (2001): "Public sector support for Innovating SMEs". Small Business Economics, Nº 16, pp. 303-317.
- O' Connell, A. (2006): "Logistic Regression Models for Ordinal Response Variables". Sage Publications (CA). EEUU.
- OCDE (1992): "Technology and the Economy: the Key Relationships". OCDE, París.
- OCDE (1997): "Patents and innovation in the international context". OECD/GD(97)210
- OCDE (2000): "OECD Science, Technology and Innovation en the New Economy". OECD Observer, Policy Brief. September, OCDE, París.
- Oslo Manual (2005): "The Measurement of Scientific and Technological Activities. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. 3rd Edition". Comité de Política Científica y Tecnológica de la OCDE (CSTP), Comité de Estadísticas de la OCDE (CSTAT) y Grupo de Trabajo de EUROSTAT sobre Estadísticas de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (WPSTI). París.

- Padmore, T., Schuetze, H. y Gibson, H. (1998): "Modeling systems of innovation: an enterprisecentered view". *Research Policy*, Nº 26, pp. 605-624.
- Papaconstantinou, G. y Polt, W. (1997): "Policy Evaluation in Innovation and Technology: An overview". *OECD Conference Policy Evaluation in Innovation and Technology: Towards Best Practices*.
- Pape, K. T. y Arias, I. (2000): "The role of perceptions and attributions in battered women's intentions to permanently end their violent relationships". *Cognitive therapy and research*, Vol. 24, Nº 2, pp. 201-214.
- Pardo, A. y Ruiz, M.A. (2004): "SPSS 11. Guía para el análisis de datos". Madrid, España. Ed. McGraw Hill.
- Parisi, M. L y Sembenelli, A. (2003): "Is private R&D spending sensitive to its price? Empirical evidence on panel data for Italy". *Empirica*, 30, pp. 357-377.
- Pastor, A. J. (2006): "Conceptos fundamentales para el diseño de estrategias de innovación". *Revista Madri+d Número 39, noviembre-diciembre 2006*.
- Patel, P. & Pavitt, K. (1994): "The Nature and Economic Importance of National Innovation Systems". *STI Review*, Nº 14, OECD-OCDE, Paris.
- Pavitt, K. (1984): "Sectorial patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory". *Research Policy*, Vol. 13, Nº 6.
- Pavón, J. y Hidalgo, A. (1997): "Gestión e innovación. Un enfoque estratégico". Ediciones Pirámide, Madrid.
- Peacock, T. (1990): "Identifying and applying norms for subsidies to industry". *Producer Subsidies*, (ed.) Ronald Gerritse, Pinter Publisher, Londres, pp. 20-31.
- Peterson, J. y Sharp, M. (1998): "Technology policy in the European Union". Macmillan Press, Londres.
- Porter, M. (1980): "Competitive strategy. Techniques for analyzing industries and competitors". Free Press, New York.
- Porter, M. (1987): "From Competitive Advantage to Corporate Strategy". *Harvard Business Review*, Nº 1, Mayo/Junio, pp. 43-59.
- Porter, M. (1990): "The Competitive Advantage of Nations". *Harvard Business Review*. Marzo/Abril, Nueva York.
- Porter, M.E. (1999a): "Ser competitivos: nuevas aportaciones y conclusiones". Ediciones Deusto, Bilbao.
- Porter, M.E. (1999b): "Ser competitivos: fronteras en expansión". *Harvard Deusto Business Review*, Nº 91, pp. 34-37.
- Pyke, F.; Becattini, G. y Sengenberger, W., (1992): "Los Distritos Industriales y las Pequeñas Empresas. Distritos Industriales y Cooperación Interempresarial en Italia". Vol. I. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid.
- Quinn, J.B. (1979): "Technological Innovation, Entrepreneurship and Strategy". *Sloan Management Review*, Nº 3.
- Quinn, J. B. (1986): "La gestión de la innovación, un caos controlado". *Harvard Deusto Business Review*, Nº 25, 1er trimestre, pp. 43-56.
- Ramos, N. S. (2000): "Variables cognitivas implicadas en el ajuste al trauma y asociadas a la comunicación emocional". Universidad de Málaga, Dpto. de Psicología Básica. Septiembre.
- Ray, G. (1984): "The Diffusion of Mature Technologies". Cambridge University Press, Cambridge, Mass.
- Revilla, E. (1996): "Factores determinantes del aprendizaje organizativo. Un modelo de desarrollo de productos". Departamento de Economía y Administración de Empresas, Universidad de Valladolid.

- Rodríguez, J. (1999): "Apoyo a la industria y sistema nacional de innovación". *Economía industrial*, Nº 327, pp. 39-47.
- Rodríguez, J. (2000): "La prospectiva y la política de innovación". *Economía Industrial* Nº 331, pp. 91-100
- Rogers, E. (1983): "Diffusion of Innovations". The Free Press, New York.
- Rogers, E. y Shoemaker, R. (1972): "Communications of Innovations". Free Press, New York.
- Rogers, M. (2004): "Networks, Firm Size and Innovation"; *Small Business Economics* Nº 22, pp. 141-153.
- Romero, D. y Sanz, J. F. (2007): "Eficacia de los incentivos fiscales a la inversión en I+D en España en la década de los noventa". *Hacienda Pública Española, Revista de Economía Pública*, 183, pp. 9-32.
- Roper, S. y Hewitt-Dundas, N. (2001): "Grant assistance and small firm development in Northern Ireland and the Republic of Ireland". *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 48, Nº 1, febrero, pp. 99-117.
- Rosegger, G. (1980): "The Economics of Production and Innovation. An industrial prespective". Pergamon Press. Oxford.
- Rosentraub, M. S, y Przybylski, M. (1996): "Competitive advantage, economic development, and the effective use of local public dollars". *Economic Development Quarterly*, noviembre, Vol. 10, Issue 4, pp. 315-331.
- Rothwell, R. (1977): "The characteristics of successful innovators and technically progressive firms". Vol. 7. *R&D Management*. Nº 3.
- Rothwell, R. (1983): "The difficulties of national innovation policies". S. Macdonald et al. (eds.) *The trouble with technology*, Londres, Frances Pinter.
- Rothwell, R. (1989): "Small firms, innovation and industrial change". *Small Business Economics* Vol. 1, Issue 1, pp. 51-64.
- Rothwell, R. (1994): "The handbook of Industrial Innovation". Edward Elgar Publishing Limited, England.
- Rothwell, R. (1994): "Towards the fifth-generation innovation process". *International Marketing Review*, Vol. 11, Nº 1, pp. 7-31.
- Sainz, M (2006): "Aspectos psicosociales de las diferencias de género en actitudes hacia las nuevas tecnologías en adolescentes". Facultad de Psicología, Departamento de Psicología Social y de las Organizaciones. Salamanca. Septiembre.
- Sakano, R. y Obeng ,K, (1997): "Subsidies and inefficiency: stochastic frontier approach". *Contemporary Economic Policy*, julio, Vol. 15, Issue 3, pp. 113-128.
- Samuelson, P. A. (1954): "The Pure Theory of Public Expenditure". *Review of Economics and Statistics*, Vol. 36, Nº 4, pp. 387-389.
- Samuelson, P. A. (1965): "A Theory of Induced Innovation Along Kennedy-Weisacker Lines". *Review of Economics and Statistics*, Vol. 47, Nº 4, pp. 343-356.
- Sánchez, A., Solé F., Martínez, J. y Coll, J. (2003): "A la búsqueda de un modelo territorial de innovación tecnológica para las Pymes de las regiones de renta media". V Congreso de Ingeniería de Organización. Septiembre. Universidad de Valladolid. pp. 243-244.
- Sandven, K. (2002): "El secreto de la Innovación: ¡volver a lo elemental!". Artículo electrónico disponible en: <http://www.tecnomarkets.com/boletines/research/research72.htm>
- Santamaría, Ll. y Rialp, J. (2007): "Determinantes de la elección del socio tecnológico: especialidades sectoriales y de tamaño". *Revista CICE*, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, España, Nº 73, enero, pp. 37-64.
- Santamaría, L., Barge, A. y Modrego, A. (2010): "Public selection and financing of R&D cooperative projects: Credit versus subsidy funding". *Research Policy* 39, pp. 549-563.

- Saren, M.A. (1984): "A classification and review of models of the intra-firm innovation process". *R&D Management*, Vol. 14, Nº 1, pp. 11-24.
- Schmidt, K. (1982): "A new model of the innovation process". *Research Management*, 25.
- Schumpeter, J. A. (1934): "The Theory of Economic Development". Harvard University Press, Boston, MA.
- Schumpeter, J. A. (1939): "Business Cycles". McGraw-Hill, New York.
- Schumpeter, J. A. (1942): "Capittalism, Socialism and Democracy". Allen & Unwin, Londres.
- Scott, J. (1984): "Firms Versus Industry Variability in R&D Intensity". En: *R&D, Patents and Productivity*, Chicago, University of Chicago Press.
- Shikida, P. F. y Bacha, C.J.C. (1999): "Evolução da agroindustria canvieira brasileira de 1995". *Revista Brasileira de Economia*, 53 (1), enero-marzo, pp. 69-89.
- Shrieves, R. (1978): "Market Structure and Innovation: A New Perspective". *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 26, pp. 329-347.
- Shrout, P. E. y Bolger, N. (2002): "Mediation in experimental and non-experimental studies: new procedures and recommendations". *Psychological methods*, 7(4), pp. 422 – 445.
- Simon, G. (1997): "El manejo de la deuda gubernamental". *Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos*, Ensayos 55, F 336.34 G782. México
- Sineiro, C. y Paz, M.J. (2007): "Labilidad emocional/afectividad negativa y regulación emocional en hijos de madres ansiosas". *Universidad de Santiago de Compostela. Psicothema*, Vol. 19, Nº 4, pp. 627-633.
- Skinner, W. (1984): "Operations technology. Blind spot in strategic management". *Interfaces*, Vol. 14, Nº 1, pp. 116-125.
- Smith, K. (1995): "Interactions in Knowledge Systems: Foundations, Policy Implications and Empirical Methods". *STI-Review*, Nº 16, pp. 69-102.
- Smith, K. (1997): "Economic Infraestructure and innovation Systems". En Edquist, C. (ed.), *Systems os Innovation. Technologies, Institutions and Organziations*. Pinter, Londres, pp. 86-196.
- Smith, K. (1999): "Innovation as a systemic phenomenon: rethinking the role of policy". Bryant, K., Wells, A. (Eds.), "A New Economic Paradigm? Innovation-Based Evolutionary Systems". Commonwealth of Australia, Department of Industry, Science and Resources, Science and Technology Policy Branch, Canberra, pp. 10–47.
- Solé, F. y Martínez, J. (2003): "La innovación tecnológica posible. El camino de las PYMEs hacia la competitividad". Thomson Editores Spain, Madrid
- Sørensen, A., H.C. Kongsted and M. Marcusson (2003): "R&D, public innovation policy, and productivity the case of Danish manufacturing". *Economics of Innovation and New Technology* 12(2), pp. 163-178.
- Soto, M. D. y Fernández, R. (2008): "Distribución de recursos públicos". *Revista de Dinámica de Sistemas*, Vol. 4, núm. 2. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Valladolid.
- Suetens, S. (2002): "R&D subsidies and production effects of R&D personnel: evidence from the Flemish region". University of Antwerp, Faculty of Applied Economics UFSIA-RUCA.
- Switzer, L. (1984): "The Determinants of Industrial R&D: A Funds Flow Simultaneous Equation Approach". *Review of Economics and Statistics*, Vol. 66, Nº 1, pp. 163-168
- Takalo, T. y Tanayama, T. (2010): "Adverse selection and financing of innovation: is there a need for R&D subsidies?". *The journal of technology transfer*, Vol. 35, Nº 1, pp. 16-41.
- Takeuchi, H. y Nonaka, I. (1986): "The new product development game. Stop running the relay race and take up rugby". *Harvard Business Review*, enero-febrero, pp. 137-146.

- Teece, D. (1986): "Profiting from Technological Innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy". Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland), pp. 285-305.
- Teece, D., Pisano, G. y Shuen, A. (1997): "Dynamic capabilities and strategic management". Strategic Management Journal, Vol. 18, Nº 7, pp. 509-533.
- Thompson, A. y Strickland, A. (1994): "Dirección y Administración Estratégicas: Conceptos, Casos y Lecturas". Addison-Wesley Iberoamericana. Wilmington.
- Tidd, J., Bessant, J. y Pavitt, K. (1997): "Managing Innovation. Integrating Technological, Market and Organizational Change". Wiley & Sons, England.
- Tödtling, F. y Tripl, M. (2005): "One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach". Research Policy Nº 34, pp. 1203-1219.
- Toivanen, O. y Niininen, P. (1998). "Investment, R&D, Subsidies, and Credit Constraints. Working Paper, Department of Economics MIT and Helsinki School of Economics. Working Papers Nº 244.
- Trott, P. (1998): "Growing business by generating genuine business opportunities". Journals of Applied Management Studies, Vol. 7, Nº 4.
- Trott, P. (2008): "Innovation Management and New Product Development". Prentice Hall, Essex, UK, 4th edition.
- Tura T. y Harmaakorpi V. (2005): "Social capital in building regional innovative capability". Regional Studies, Nº 39, pp. 1111-1126.
- Tushman, M.L. (1977): "Comunications across Organizational Boundaries: Special Boundary Roles in the Innovation Process". Administrative Science Quarterly, Nº 22.
- Tushman, M.L. y Nadler, D. (1986): "Organizing for Innovation". California Management Review, Vol. 28, Issue 3, pp. 74-92.
- Uriel, E. y Aldás, J. (2005): "Análisis Multivariante Aplicado". Madrid. Ed. Thomson
- Utterback, J.M. (1971): "The Process of Technological Innovation within the Firm". Academy of Management Journal, Vol. 14, pp. 75-88.
- Van de Venen, A.H. (1989): "Research on the Management of Innovation". Harper & Row, New York.
- Van Pottelsberghe, B., Megally, E. y Nysten, S. (2003): "Evaluation of current fiscal incentives for business R&D in Belgium". Working Paper CEB Nº. 011, junio 2003, Solvay Business School, Université libre de Bruxelles.
- Vázquez, A. (1999): "Desarrollo, redes e innovación: lecciones sobre desarrollo endógeno". Ediciones pirámide; Madrid.
- Velasco, E. (2002): "El papel de las organizaciones de apoyo a la innovación en los sistemas de innovación regional: reflexiones sobre su diseño y funcionamiento". Ekonomiaz Nº 50, 2º cuatrimestre.
- Velasco, E. y Zamanillo, I. (2008): "Evolución de las propuestas sobre el proceso de innovación: ¿Qué se puede concluir de su estudio?". Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, Vol. 14, Nº 2, 2008, pp. 127-138.
- Velasquez, G. (2004): "La Innovación es clave para que las empresas aprovechen las oportunidades en los nuevos mercados". Éxito Empresarial, Publicación Nº 11, febrero de 2004. Artículo electrónico disponible en: <http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publications/publicacion11.pdf>
- Venetoklis, T. (1999): "Process Evaluation of Business Subsidies in Finland. A quantitative Approach". European Group of Public Administration, Cape Sounion, Grecia, 1-4/09/1999, University of Tampere, department of Administrative Science, Finlandia.
- Veugelers, R. (1997): "Internal R&D Expenditures and External Technology Sourcing". Research Policy, Vol. 26, pp. 303-315.

- Veugelers, R. (1998): "Collaboration in R&D: an assessment of theoretical and empirical findings". *De Economist*, 149, pp. 419-443.
- Veugelers, R. y Cassiman, B. (2005): "R&D Cooperation between Firms and Universities: Some empirical evidence from Belgium". *The International Journal*, Vol. 23, Issue 5-6, pp. 355-379.
- Von Hippel, E. (1988): "The Sources of Innovation". Oxford University Press, London.
- Von Tunzelmann N. y Martin, B. (1998): "Public vs. private funding of R&D and rates of growth: 1963-1995". (Working Paper, Science Policy Research Unit, University of Sussex).
- Wallsten, S. (2000): "The Effects of Government-Industry R&D Programs on Private R&D: The Case of the Small Business Innovation Research program". *RAND Journal of Economics*, Vol. 13, N° 1. pp. 82-100.
- Winter, S. (1984): "Schumpeterian Competition in Alternative Technological Regimes". *Journal of Economic Behaviour & Organization*, Vol. 5, N° 3-4, Septiembre, pp. 287.320.
- Zahra, S. (1996): "Technology strategy and financial performance. Examining the moderating role of the firm's competitive environment". *Journal of Business Venturing*, Vol. 11, N° 3, pp. 189-219.
- Zahra, S. y Covin, J. (1993): "Business strategy, technological policy, and company performance". *Strategic Management Journal*, Vol. 14, N° 6, pp. 451-478.
- Zahra, S. y Das, S. (1993): "Innovation strategy and financial performance in manufacturing companies. An empirical study". *Production and Operations Management*, Vol. 2, N° 1, pp. 15-37.