

Cotec es una fundación de origen empresarial que tiene como misión contribuir al desarrollo del país mediante el fomento de la innovación tecnológica en la empresa y en la sociedad españolas.

ADE (CASTILLA Y LEÓN)
 ADER (LA RIOJA)
 AGENCIA NAVARRA DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA
 ALSTOM ESPAÑA
 ASOCIACIÓN INNOVALIA
 AYUNTAMIENTO DE GIJÓN
 AYUNTAMIENTO DE VALENCIA
 BILBAO BIZKAIA KUTXA
 CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD DE MADRID
 CAJA DE AHORROS Y PENSIONES DE BARCELONA
 CÁMARA DE COMERCIO E INDUSTRIA DE MADRID
 CLARKE, MODET & Co
 CONSEJERÍA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CASTILLA-LA MANCHA)
 CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPRESA (JUNTA DE ANDALUCÍA)
 CONSULTRANS
 DELOITTE
 DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID
 DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (GALICIA)
 DMR CONSULTING
 EADS ASTRIUM-CRISA
 ELIOP
 ENCOPIM
 ENDESA
 ENRESA
 ERICSSON
 EUROCONTROL
 EUSKALTEL
 FREIXENET
 FUNDACIÓN AUNA
 FUNDACIÓN BANCO BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA
 FUNDACIÓN BARRIÉ DE LA MAZA
 FUNDACIÓN CAMPOLLANO
 FUNDACIÓ CATALANA PER A LA RECERCA
 FUNDACIÓN FOCUS-ABENGOA
 FUNDACIÓN IBIT
 FUNDACIÓN LILLY
 FUNDACIÓN RAMÓN ARECES
 FUNDACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA
 FUNDACIÓN VODAFONE
 FUNDECYT (EXTREMADURA)
 GRUPO ACS
 GRUPO ANTOLÍN IRAUSA
 GRUPO DURO FELGUERA
 GRUPO LECHE PASCUAL
 GRUPO MRS
 GRUPO PRISA
 GRUPO SPRI
 HIDROELÉCTRICA DEL CANTÁBRICO
 HISPASAT
 IBERDROLA
 IBERIA
 IBM
 IMADE
 IMPIVA
 INDRA
 INNOVALIA ASOCIACIÓN
 INSTITUTO DE FOMENTO DE LA REGIÓN DE MURCIA
 INSTITUTO DE DESARROLLO ECONÓMICO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ARAGÓN
 INTEL CORPORATION IBERIA
 MERCAMADRID
 MERCAPITAL
 MIER COMUNICACIONES
 NECSO
 OHL
 O-KYAKU
 PATENTES TALGO
 PROEXCA
 REPSOL YPF
 SANTANDER CENTRAL HISPANO
 SEPES
 SIDA
 SIEBEL SYSTEMS ESPAÑA
 SOCINTEC
 SODERCAN (CANTABRIA)
 TECNALIA
 TÉCNICAS REUNIDAS
 TELEFÓNICA
 UNIÓN FENOSA
 ZELTIA

Cotec



ISBN 84-95336-47-2



9 788495 336477

Documento para el debate sobre el sistema de innovación en el Principado de Asturias

Cotec

D

Documento para el debate sobre el sistema de innovación en el Principado de Asturias



FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



Documento para
el debate sobre el sistema
de innovación en el Principado de Asturias

D

Documento para
el debate sobre
el sistema
de innovación
en el Principado
de Asturias



Libro Verde

FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

© Copyright:

Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica

Plaza del Marqués de Salamanca 11, 2.º izqda.

28006 Madrid

Teléfono: 91 436 47 74. Fax: 91 431 12 39

Imprime: Gráficas Arias Montano, S.A.

28935 Móstoles (Madrid)

Información y pedidos:

Cotec:

Plaza del Marqués de Salamanca 11, 2.º izqda.

28006 Madrid

Teléfono: 91 436 47 74. Fax: 91 431 12 39

ISBN: 84-95336-47-2

Depósito Legal: M. 46.796-2004

Documento para
el debate sobre
el Sistema de Innovación
del Principado de Asturias

Presentación	11
1 Introducción	13
1.1 El sistema de innovación	14
1.1.1 Las administraciones públicas	15
1.1.2 El sistema público de I+D	15
1.1.3 Las infraestructuras de soporte a la innovación	16
1.1.4 El entorno	20
2 El Principado de Asturias en su entorno	23
2.1 Datos socioeconómicos	23
2.2 Estructura productiva.....	25
2.3 Actividades de I+D.....	27
2.3.1 Recursos utilizados en I+D.....	27
2.3.2 Resultados de la actividad de I+D	30
3 Las empresas.....	31
3.1 El tejido productivo del Principado de Asturias.....	31
3.1.1 Tamaño de las empresas	32
3.2 Evolución de las distintas ramas de actividad	32
3.2.1 Agricultura.....	32
3.2.2 Energía.....	34
3.2.3 Industria	35
3.2.4 Construcción.....	36
3.2.5 Servicios de mercado	37
3.3 Estructura sectorial	38
3.3.1 Sectores con mayor contenido tecnológico	40
3.4 Actividad en innovación tecnológica	42
3.4.1 Empresas innovadoras	43
3.4.2 Gasto en innovación	44
3.4.3 Intensidad de innovación	45
3.4.4 Distribución del gasto en innovación	47
3.4.5 Actividades de I+D.....	48
3.4.6 Acceso a programas públicos de ayuda a la I+D	50
3.4.7 Cooperación para la I+D.....	52
La subcontratación.....	53
3.4.8 Resultados de la actividad innovadora	53

4	<i>El sistema público de I+D</i>	55
4.1	Actividad de I+D	57
4.1.1	Universidad.....	57
4.1.2	Centros públicos de investigación	58
4.2	Resultados de la actividad investigadora.....	59
4.2.1	Publicaciones	59
4.2.2	Patentes	61
4.2.3	Actividades de I+D bajo contrato	62
	Universidad de Oviedo	62
	Los centros públicos de investigación.....	65
5	<i>Las infraestructuras de soporte a la innovación</i>	67
5.1	Los centros tecnológicos	67
5.1.1	El Instituto Tecnológico de Materiales.....	68
5.1.2	Otros centros.....	70
5.2	Las estructuras de interacción.....	71
5.2.1	Las OTRI	71
5.2.2	La Fundación Universidad-Empresa	72
5.2.3	Las estructuras de interacción de las empresas.....	72
5.2.4	El programa Galactea	73
5.2.5	Los centros de empresas	74
5.2.6	Los parques tecnológicos.....	75
	El Parque Tecnológico de Asturias.....	75
	El Parque Científico Tecnológico de Gijón	76
5.2.7	Los <i>clústers</i> tecnológicos.....	76
	Clúster de las tecnologías de la información y las comunicaciones.....	76
	Clúster del acero	76
	Clúster de la industria alimentaria	76
	Clúster de medio ambiente.....	77
6	<i>La Administración</i>	79
6.1	Administración regional	79
6.1.1	Fondos para I+D+i de la administración regional	79
6.1.2	Otros fondos para I+D+i.....	81
6.1.3	Los organismos públicos de apoyo y gestión de la I+D+i.....	83
	La Comisión Delegada para la Ciencia y la Tecnología	83
	El Consejo Asturiano de las Artes y las Ciencias	84
	La FICYT.....	84
	El IDEPA	85
6.1.4	Política científica y tecnológica en el Principado de Asturias.....	88
6.2	Administración local.....	93
6.3	Administración General del Estado	95
6.4	Programas europeos de fomento a la I+D	99

7	<i>El entorno</i>	101
7.1	El sistema educativo	101
7.1.1	Enseñanzas post-obligatorias no universitarias	103
	Los bachilleratos	103
	La formación profesional	105
7.1.2	Enseñanza universitaria	106
7.2	El sistema financiero	108
7.2.1	Las Sociedades de Garantía Recíproca	108
7.2.2	Capital riesgo	108
8	<i>Diagnósticos y recomendaciones</i>	111
8.1	Empresas	111
8.1.1	Diagnósticos	111
8.1.2	Recomendaciones	113
8.2	Sistema público de I+D	115
8.2.1	Diagnósticos	115
8.2.2	Recomendaciones	117
8.3	Infraestructuras de soporte a la innovación	118
8.3.1	Diagnósticos	118
8.3.2	Recomendaciones	119
8.4	Administración	120
8.4.1	Diagnósticos	120
8.4.2	Recomendaciones	122
8.5	Entorno	124
8.5.1	Diagnósticos	124
8.5.2	Recomendaciones	126
	<i>Tablas</i>	127

Presentación

El Libro Verde que ahora presentamos constituye el hito intermedio de un proyecto, iniciado en virtud de un acuerdo entre el Gobierno del Principado de Asturias y la Fundación Cotec, que tiene como objetivos definir la situación del Sistema Regional de Innovación mediante un conjunto de diagnósticos y obtener a partir de ellos una serie de recomendaciones dirigidas a aumentar su eficacia.

El Libro Verde no es más que un documento inicial, fruto de un trabajo de gabinete realizado por un grupo reducido de personas, que sólo pretende servir de base para los debates que se van a celebrar a continuación. Para ello propone, en su capítulo final, una serie de diagnósticos y recomendaciones, basados en los datos cuantitativos recogidos en los capítulos anteriores y en una primera interpretación de su significado, y que solo tendrán valor si están refrendados con el consenso de un conjunto lo más amplio posible de expertos conocedores del sistema de innovación.

Las conclusiones de estos debates quedarán recogidas en el documento final, el Libro Blanco, y esperamos sirvan como guía para definir políticas tecnológicas y de innovación, conductas empresariales y enfoques de las tareas de investigación y desarrollo. No será posible llegar al Libro Blanco sin que aquellos que conocen directamente el proceso de innovación de la región se impliquen en estos debates, en los que animamos a participar a todas las personas que lo deseen. Estamos convencidos de que los resultados harán que el esfuerzo valga la pena.

Agradecemos la eficaz ayuda recibida por parte de Consejería de Educación y Ciencia y del IDEPA, que han aportado muchos de los datos necesarios para este proyecto.

Fundación Cotec

Madrid, octubre de 2004

1 Introducción

La innovación es el proceso que convierte conocimiento en Producto Interior Bruto y bienestar mediante la creación de nuevos productos o servicios o la mejora de los existentes. Este proceso está compuesto por dos partes no necesariamente secuenciales y con frecuentes caminos de ida y vuelta entre ellas: una está especializada en la creación de conocimiento y la otra se dedica fundamentalmente a su aplicación para convertirlo en un proceso, un producto o un servicio que incorpore nuevas ventajas para el mercado. La primera usará recursos materiales y humanos para generar nuevos conocimientos, mientras que la segunda lo hará para que estos conocimientos, normalmente integrados con otros más antiguos, se conviertan en riqueza. Ambas partes son necesarias para que exista innovación.

El conocimiento en el que se basa la innovación puede tener un contenido tecnológico o también referirse a un mejor entendimiento del mercado o a una mejor comprensión de la organización empresarial. Se habla por esta razón de innovaciones comerciales, de innovaciones organizativas y, por supuesto, de innovaciones tecnológicas. A pesar de las evidentes diferencias entre estos tipos de innovaciones, es necesario tener muy presente que en el momento actual es muy difícil encontrar innovaciones que sean posibles, o que no se vean dificultadas, sin recurrir a usos nuevos de la tecnología. Por ello, con mucha frecuencia se incluye, implícita o explícitamente, la innovación tecnológica cuando se habla de cualquier tipo de innovación.

En todo caso, este documento está orientado específicamente a la innovación tecnológica y en él se supone que si bien puede haber, y sin duda existen, empresas que sobreviven en el competitivo mercado actual gracias a los otros tipos de innovación, sus resultados serían mucho mejores si recurrieran sistemáticamente a la tecnología como fuente y factor potenciador de sus innovaciones. Prácticamente todas las actividades que puede desarrollar la empresa afectan y se ven afectadas por la innovación tecnológica, ya que ninguna de sus funciones debe ser ajena a los procesos de innovación. También conviene advertir que la actividad de investigación y desarrollo (I+D) es sólo una parte de la innovación, ciertamente la que crea la mayor cantidad de conocimiento tecnológico, y que puede tener lugar tanto en la propia empresa como en el exterior, pero que por sí misma no deviene en riqueza si no se realizan otras actividades que acerquen los resultados de la I+D al mercado.

La innovación es, por las anteriores razones, un hecho característico de la empresa y sobre el que ésta debe tomar la principal responsabilidad. Sin embargo, como se indicará en los párrafos siguientes, muchos otros agentes pueden llegar a ser imprescindibles en múltiples circunstancias y, por ello uno de los métodos más

eficaces para entender la innovación es admitir que ésta tiene lugar dentro de un sistema nacional, regional o local

1.1 El sistema de innovación

El sistema de innovación se define como “el conjunto de elementos que, en el ámbito nacional, regional o local, actúan e interaccionan, tanto a favor como en contra, de cualquier proceso de creación, difusión o uso de conocimiento económicamente útil”. Admitido que la innovación tiene lugar dentro de un sistema, es necesario para su estudio determinar cuáles son los elementos que lo componen y cuáles son las relaciones que se establecen entre ellos y sus consecuencias favorables o desfavorables para la innovación.

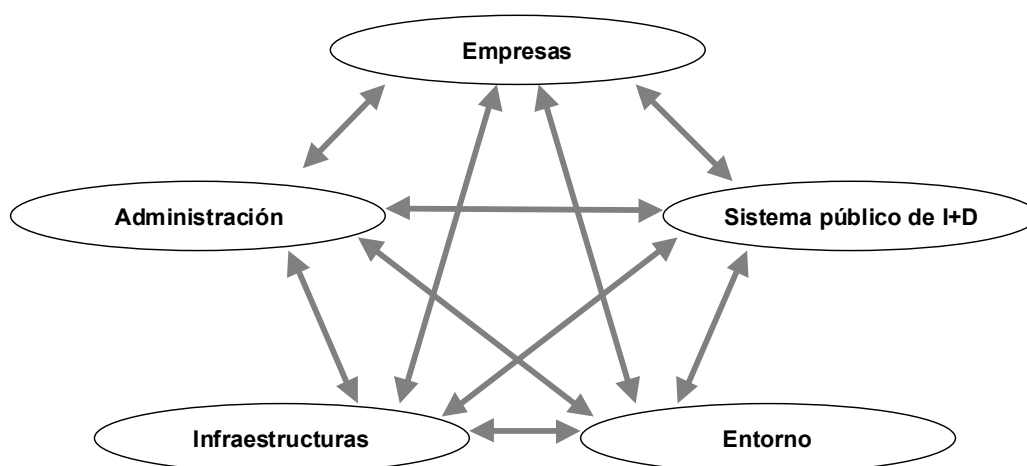


Figura 1.1 - Los agentes del sistema de innovación

El presente documento ha sido desarrollado tomando como herramienta de análisis un sistema regional de innovación idéntico al utilizado en su día para analizar el sistema español de innovación (figura 1.1).¹ Los demás agentes o subsistemas que, además de la empresa, componen este modelo de sistema de innovación son las administraciones públicas, en sus diferentes niveles, el sistema público de I+D, las infraestructuras de soporte a la innovación, y el entorno, constituido por un amplio conjunto de instituciones que no enfocan específicamente su actividad a la innovación, pero sin las cuales ésta sería imposible o mucho menos eficaz. Ejemplos de estas instituciones son el sistema educativo, el sistema financiero, las infraestructuras comerciales y, por supuesto, el mercado.

Debe advertirse, sin embargo, que el objetivo del presente documento es analizar, por una parte, la influencia de cada subsistema en el fenómeno de la innovación, y en todos los casos, adoptando el punto de vista de la empresa. Por estos motivos,

¹ El sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones. Cotec, 1998.

cuando se estudian los diferentes subsistemas sólo se abordan las cuestiones que tienen una consecuencia directa sobre la innovación empresarial.

1.1.1 Las administraciones públicas

En la actualidad, las administraciones públicas de todos los países avanzados apoyan activamente el proceso de innovación tecnológica. Este apoyo 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 son objeto de muy diversas acciones por parte de las administraciones, cuyos principales objetivos son:

- El fomento de la innovación. Se concreta en la concesión de subvenciones y créditos blandos y en normas de política fiscal sobre las actividades de innovación. Además, son frecuentes acciones intangibles como la emisión de recomendaciones o la realización de programas de prospectiva tecnológica. Las denominadas genéricamente agencias de política científica y desarrollo tecnológico desempeñan algunas de estas funciones, que pueden 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.
- La difusión de innovaciones y la transferencia de tecnología. Son cada vez más frecuentes los 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. Forman parte también de estos objetivos la 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.
- La regulación de aspectos técnicos (calidad, seguridad de los usuarios, normalización) y jurídicos (propiedad industrial, competencia), relacionados con la innovación tecnológica.

1.1.2 El sistema público de I+D

El término 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. Estas instituciones juegan un importante papel en cualquier sistema de innovación, tanto por ser generadoras de conocimientos científicos 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.

En España, a diferencia de otros países de nuestro entorno, la generación de conocimiento científico se concentra, con mucha más intensidad que en ningún otro, en los centros públicos – universidades y organismos públicos de investigación (OPI) – lo que sin duda hace recaer sobre estas instituciones una mayor responsabilidad en lograr que la sociedad se beneficie de los resultados de su trabajo, por ejemplo contribuyendo a una más eficaz innovación tecnológica. Esta clara concentración en los centros públicos, sin embargo, está cambiando paulatinamente con la aparición de centros privados o semipúblicos que también tienen producción científica.

1.1.3 Las infraestructuras de soporte a la innovación

Esta expresión engloba a un conjunto de entidades de muy diversa titularidad concebidas para 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. Las infraestructuras se configuran, pues, como entidades de servicios avanzados orientadas a complementar los recursos de las empresas en su función innovadora. Son particularmente importantes en el caso de las PYME, y sobre todo para las de sectores productivos tradicionales, que acceden con más dificultad a información, recursos humanos y financieros e instalaciones para completar por sí mismas sus procesos de innovación.

Las primeras infraestructuras tecnológicas aparecen a principios del siglo XX en países industrializados y con fuerte tradición asociativa como respuesta de las empresas a la creciente dificultad de asumir individualmente los costes de creación y mantenimiento de unas instalaciones técnicas cada vez más complejas. Así surgen los primeros centros tecnológicos en el seno de asociaciones de empresas, habitualmente del mismo sector industrial, y con un carácter totalmente privado, centrados fundamentalmente en la realización de ensayos y medidas, control de calidad, etc.

Pronto se vio que estos centros podían ser una excelente herramienta para cerrar el hueco entre el desarrollo científico y la aplicación comercial, que el rápido progreso científico y tecnológico tendía a ensanchar cada vez más. Este desfase era percibido desde diversos ámbitos como un peligro para la competitividad de las empresas, pero las fuertes inversiones adicionales que eran a menudo necesarias hasta poder alcanzar el estadio comercial, hacían que las empresas individuales estuviesen poco estimuladas a acometerlas por sí mismas. Por otro lado, cada vez resultaba más frecuente que determinadas soluciones tecnológicas, con fuerte influencia en la competitividad de muchos productos, estuviesen basadas en un tipo de conocimiento distinto del *know-how* tradicional de las empresas que los fabricaban, lo que planteaba el problema adicional de la percepción tardía de sus oportunidades de utilización.

Ciencia, tecnología y técnica

El circuito de conversión de conocimiento en riqueza puede visualizarse como un flujo de conocimiento desde el ámbito científico hasta el técnico. Así, mientras que la investigación científica es la búsqueda de los principios y causas de los fenómenos naturales y su resultado es el conocimiento científico, una técnica es un conjunto de procedimientos y recursos que sirven a un fin práctico, que en el aspecto que nos ocupa es la consecución de productos o servicios nuevos o mejorados.

Una tecnología es el resultado de la aplicación de diversos conocimientos científicos para entender, mejorar o crear técnicas. La investigación tecnológica tiene como fin la creación de tecnología y requiere la utilización de conocimientos pertenecientes a diversos campos científicos. Para que sean útiles a las empresas, las tecnologías se integran en un paquete tecnológico, que puede a su vez mejorarse utilizando resultados de la investigación científica.

El conjunto de actividades encaminadas a lograr nuevos conocimientos en cada uno de estos niveles es lo que se conoce genéricamente como I+D. La OCDE, en su manual de Frascati, define estas actividades como: "el trabajo creativo realizado de forma sistemática para acrecentar el acervo de conocimientos, incluidos los humanísticos, culturales y sociales, y el uso de este acervo de conocimientos para concebir nuevas aplicaciones".

La OCDE distingue también tres grandes grupos de actividad en la I+D:

- *Investigación básica*: trabajo teórico o experimental emprendido fundamentalmente para adquirir nuevo conocimiento sobre las bases que subyacen bajo los fenómenos y hechos observables, sin tener a la vista ninguna aplicación o uso concretos.
- *Investigación aplicada* es también investigación original emprendida para adquirir nuevos conocimientos, pero dirigida fundamentalmente a un objetivo o fin práctico.
- *Desarrollo experimental* es el trabajo sistemático, basado en el conocimiento existente adquirido en la investigación y/o la experiencia práctica, enfocado a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos, a la instalación de nuevos procesos, sistemas y servicios o a la mejora significativa de los ya existentes

Es muy poco probable que una empresa pueda obtener beneficios económicos directamente y a corto plazo de los resultados de los trabajos de investigación básica, por lo que la inversión empresarial en este tipo de actividades no suele estar justificada. En cambio, el desarrollo experimental suele proporcionar resultados que se traducen directamente en productos o servicios más competitivos, motivo por el que la empresa no sólo está interesada en invertir en este campo, sino que también ocultará celosamente los resultados para que lleguen lo más tarde posible a sus competidores. Este tipo de trabajo de I+D es el que se denomina *desarrollo competitivo*, y, por las razones expuestas, no es habitual que empresas competidoras accedan a cooperar en este campo.

Donde hay campo para la cooperación entre empresas para la I+D es el denominado *desarrollo precompetitivo*. Se trata de una zona entre la investigación básica y el desarrollo competitivo donde las compañías competidoras pueden unir esfuerzos para explorar la aplicación práctica de determinadas posibilidades tecnológicas, o la maduración de determinadas tecnologías para hacerlas utilizables en sus procesos productivos, finalizando la colaboración en el punto en que los conocimientos obtenidos les permiten desarrollar sus productos o servicios individualmente. Los resultados obtenidos no son propiedad exclusiva de una empresa en particular, lo que justifica el uso de dinero público para apoyar este tipo de actividades.

El margen para la colaboración entre competidores en el desarrollo precompetitivo es más o menos amplio y situado en zonas más o menos cercanas a la investigación básica o a la aplicada, en función del contenido tecnológico de los productos que se vayan finalmente a desarrollar. Como regla, las empresas de sectores tradicionales o poco concentrados tienen mucho más margen para cooperar, como indica el cuadro siguiente, resultado de un estudio sobre investigación cooperativa realizado en Alemania.

Importancia de la investigación cooperativa en Alemania			
Sector	Gasto en I+D como porcentaje de ingresos	Porcentaje de I+D en proyectos cooperativos	Concentración (ingresos de las 10 mayores empresas respecto al sector)
Aeroespacial	30,9	0,0	95
Ingeniería Eléctrica	9,3	0,1	30
Industria química	6,3	0,1	30
Automoción	4,1	0,0	74
Mecánica	3,6	1,4	12
Materiales de construcción	2,0	5,0	52
Madera y papel	1,2	8,3	33
Textil	1,0	42,2	12
Alimentaria	0,7	7,0	11
Siderurgia	0,6	22,0	75

Fuente: Schiele (1993)

La solución a ambos problemas pasaba por la ejecución de tareas, tanto de divulgación tecnológica como de I+D, en áreas pre-competitivas (ver recuadro en página anterior) y, por tanto, con un valor económico indirecto y sin mercado definido, lo que justificó su estímulo desde la Administración mediante diversos programas de ayuda. En muchos casos estos programas se canalizaron a través de las infraestructuras ya creadas por las empresas, aprovechando su proximidad a las mismas,² en otros casos se crearon organismos nuevos desde la Administración.

La eficacia de estas infraestructuras no depende tanto de economías de escala, sino de cobertura: la masa crítica es el espectro de tecnologías, de modo que para que sean efectivas deben cubrir diversas áreas tecnológicas a la vez. La forma más habitual de abordar este problema en los países industrializados ha sido propiciar la puesta a disposición de las empresas de las instalaciones de diversos centros de investigación, tanto privados como públicos, y crear tupidas redes de pequeñas oficinas consultoras especializadas en sectores industriales o en tecnologías específicas, cuya función es fundamentalmente de intermediación. Esta división de tareas lleva por tanto a distinguir entre infraestructuras 'duras', que son las entidades que disponen de personal técnico y medios adecuados para realizar por sí mismas tareas de I+D, asesoramiento técnico especializado o ensayos de laboratorio, y las denominadas infraestructuras 'blandas', o entidades intermedias, que no disponen de estos recursos por sí mismas, pero que hacen de interfaz entre las empresas y los centros anteriores, o, en general, con el resto de los agentes del sistema.

El tipo de infraestructura 'dura' más característico es el centro tecnológico (CT). Suele tratarse de centros privados, soportados por la asociación de empresas que hace uso de sus servicios. También puede tratarse de centros creados por la Administración para estimular el uso de una determinada tecnología.

Los centros tecnológicos adaptan tecnologías a las necesidades de sus empresas clientes y pueden realizar para ellas actividades de I+D. Unos se especializan en atender necesidades sectoriales y otros en proveer tecnologías específicas, pero sólo cuando disponen de instalaciones y recursos humanos adecuados y suficientes pueden cumplir satisfactoriamente su función. Para lograrlo, se tiende cada vez más a hacer uso de los recursos disponibles en el sistema público de I+D, especialmente en las universidades, que en los países de nuestro entorno constituyen, con diferencia, la principal concentración de activos para la I+D, tanto en cantidad como en calidad.

En España la Administración reconoce estos centros en la figura de Centro de Innovación y Tecnología, definido en el Real Decreto 2609/1996. Otra figura que puede prestar el mismo tipo de servicios es el Instituto Universitario, cuyas

² Por ejemplo, en 1954 el Ministerio de Economía alemán promueve la creación de una asociación que integrase a las diversas asociaciones de investigación industriales (AiF, www.aif.de) quien desde entonces gestiona diversos programas federales y estatales de estímulo a la innovación tecnológica

funciones se definieron en la LRU, y se han mantenido con pocas variaciones en la actual Ley Orgánica de Universidades (LOU).

Fines de los Centros de Innovación y Tecnología (R.D. 2609/1996)

- a) Atención a las necesidades tecnológicas de las entidades y empresas que lo requieran.
- b) Desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
- c) Prestación de asistencia y servicios tecnológicos, tales como calidad, organización de la producción, formación, información, documentación, difusión, legislación, diseño o medio ambiente.
- d) Colaboración en la transferencia de resultados de investigación entre los centros públicos de investigación y las empresas.
- e) Fomento y desarrollo de investigación cooperativa entre empresas.
- f) Cualquier otra actividad cuyo resultado sea mejorar el nivel tecnológico de las empresas radicadas en España y lograr una posición más favorable de las mismas en los mercados

Aunque hay numerosos organismos, tanto públicos como semipúblicos o privados que proporcionan servicios de este tipo a las empresas, en este documento sólo se consideran infraestructuras de soporte los que no pertenecen al sistema público de I+D, que ya se describieron en el apartado anterior. El motivo de esta separación entre centros que, vistos desde el punto de vista de la empresa, pueden ofrecer servicios muy parecidos, es que los centros del sistema público tienen como misión fundamental la realización de investigación, tanto básica como aplicada, o la formación de técnicos y científicos. Esto conlleva para estos centros unos medios y posibilidades de actuación diferentes de los de aquellos cuyo fin prácticamente exclusivo es el apoyo a las empresas, y en ningún caso la investigación básica.

En cuanto a las entidades de intermediación, su principal actividad es, por un lado, difundir las ventajas que ofrecen las nuevas posibilidades tecnológicas, que al principio no son claramente percibidas por el mundo empresarial, y por otro lado enfocar y canalizar las necesidades empresariales de I+D, a menudo poco definidas, especialmente en el caso de las PYME. Otro gran segmento de actividad es el asesoramiento para la financiación de la innovación, bien a través de entidades

Artículo 10º de la LOU

1. Los Institutos Universitarios de Investigación son centros dedicados a la investigación científica y técnica o a la creación artística. Podrán organizar y desarrollar programas y enseñanzas de doctorado y de postgrado según los procedimientos previstos en los estatutos. Los Institutos Universitarios de Investigación se regirán por la presente Ley, por los estatutos, por el convenio de creación o de adscripción, en su caso, y por sus propias normas.
2. Los Institutos Universitarios de Investigación podrán ser constituidos por una o más Universidades, o conjuntamente con otras entidades públicas o privadas mediante convenios u otras formas de cooperación, de conformidad con los Estatutos.
3. Para la creación y supresión de los Institutos Universitarios de Investigación se estará a lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 8.
4. Mediante convenio, podrán adscribirse a universidades públicas, como Institutos Universitarios de Investigación, instituciones o centros de investigación de carácter público o privado. La aprobación de la adscripción o, en su caso, desadscripción se hará por la comunidad autónoma, bien a propuesta del Consejo Social o bien por propia iniciativa de ésta con el acuerdo del referido consejo y, en todo caso, previo informe del Consejo de Gobierno de la universidad.

financieras o bien accediendo a programas de fomento a la I+D patrocinados por las diversas administraciones. Por último, pero no menos importante, el asesoramiento sobre aspectos de normativa, calidad o patentes que puedan afectar a los productos fabricados por la empresa. Estas infraestructuras se pueden por tanto visualizar como agentes que hacen de interfaz entre las empresas y los otros agentes del sistema de innovación, reforzando los flujos entre los mismos.

Aunque existen numerosos ejemplos de organismos autónomos que desarrollan este tipo de actividades, es muy habitual que, tanto centros tecnológicos como centros del sistema público de I+D (universidades y organismos públicos de investigación), además de disponer de las instalaciones y personal propios de sus actividades de I+D, dispongan además de sus propias unidades de interfaz que promuevan la difusión en el tejido empresarial de los conocimientos y posibilidades que ofrecen. Ejemplos de infraestructuras de este tipo son las oficinas de transferencia de resultados de la investigación (OTRI) y las fundaciones universidad-empresa (FUE).

Finalmente, hay entidades que fomentan la innovación al proveer de entornos relacionales que facilitan el contacto entre empresas y proveedores de soluciones tecnológicas. Estas infraestructuras son los parques tecnológicos y científicos.

Los parques pretenden crear un medio en el que se produzca un fenómeno de difusión de innovaciones y transferencia de tecnología, que debiera culminar con el nacimiento, en el parque y sus inmediaciones, de un tejido de PYME innovadoras. La consecución de este fin supone la presencia en el parque, o en su entorno, de universidades o centros de investigación que generen un flujo de conocimiento útil para las empresas y de entidades dispuestas a financiar la creación de PYME innovadoras, asumiendo este riesgo.

Los parques tecnológicos 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. Actualmente, existe una clara tendencia a la creación de parques de dimensiones mucho menores y con una conexión muy fuerte con universidades, que son denominados parques científicos.

1.1.4 El entorno

Además de los agentes anteriormente descritos, una serie de factores en el entorno de las empresas influyen en sus procesos de innovación. La estrecha relación entre tres de estos factores, como son la demanda de bienes y servicios, los mecanismos de financiación de las empresas y las características del capital humano, y la actitud innovadora de las empresas, ha sido puesta de manifiesto por numerosos expertos.

- 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 de 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.

- La importancia del sistema financiero para la innovación ha sido puesta de manifiesto por la Comisión Europea en los siguientes términos: “La capacidad de innovación de la Comunidad Europea depende en gran medida de la financiación de la innovación (...). La financiación es 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”.
- La innovación depende en buena medida de formas de conocimiento tácito, incorporado a las personas y difícilmente codificable. Por ello, para el éxito del proceso innovador es crítica la existencia de capital humano adecuado y su incorporación al mundo laboral.

2 El Principado de Asturias en su entorno

En este capítulo se presentan datos generales sobre la actividad económica y de investigación y desarrollo del Principado de Asturias (PA), que se comparan con las de las regiones de su entorno, tanto español como europeo.³

2.1 Datos socioeconómicos

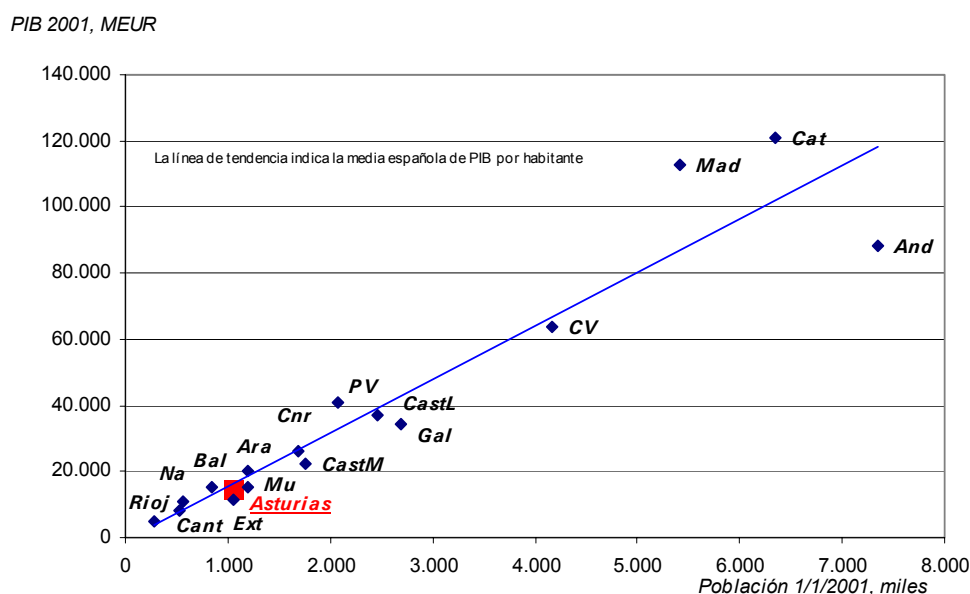


Figura 2.1 - PIB y población en 2001 de las CCAA españolas

Fuente: INE, Contabilidad Regional 2002, Censo 2001

El Principado de Asturias, una de las cinco Comunidades Autónomas uniprovinciales, ocupa la posición número doce entre las CCAA por número de habitantes, con una población de 1.063.000 personas a principios de 2001, lo que representa el 2,6% del total nacional. Su contribución al PIB total nacional en 2001 fue de 14.798 millones de euros, que equivale al 2,3%⁴ del total nacional y la sitúa

³ Los datos utilizados para comparar regiones españolas entre sí son los suministrados por el Instituto Nacional de Estadística (INE, <http://www.ine.es>) desglosados por Comunidades Autónomas, mientras que para comparar los de las regiones europeas (incluyendo las españolas) se han usado los suministrados por Eurostat (<http://europa.eu.int/comm/eurostat>). Como la misma agencia Eurostat advierte, pueden existir ligeras diferencias entre sus datos y los suministrados por las autoridades estadísticas de cada país.

⁴ Este porcentaje, que indica el peso aproximado del PA en la economía nacional, se usará en este documento como referencia para facilitar la comparación de diversos indicadores.

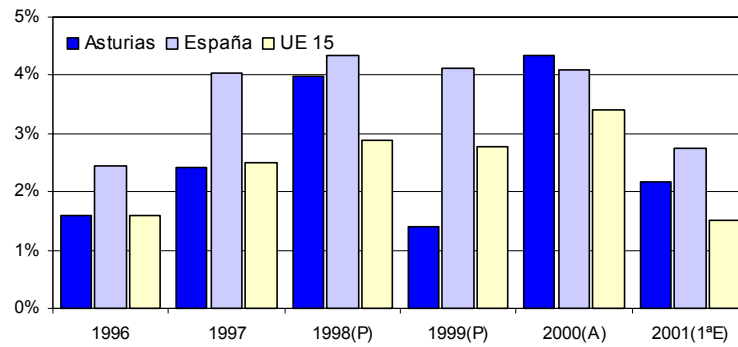


Figura 2.2 - Crecimiento del PIB 1996 - 2001 del PA, España y la UE

Fuente: INE, Contabilidad Regional 2002, Eurostat y elaboración propia.

en la posición número trece, por detrás de Baleares y la Región de Murcia, que aportan porcentajes muy parecidos, y por delante de Extremadura, que contribuyó con el 1,7%. En términos de PIB por habitante ocupa la posición número doce, con 13.921 EUR frente a 15.918 de media española (Figura 2.1, Tabla 2.1).

El PIB del PA ha experimentado un continuo crecimiento entre los años 1995 y 2001, a un promedio anual del 2,64%, casi un punto por debajo del 3,63% de crecimiento medio del conjunto de España, y ligeramente superior al 2,45% de crecimiento medio de la Unión Europea (figura 2.2, tabla 2.2).

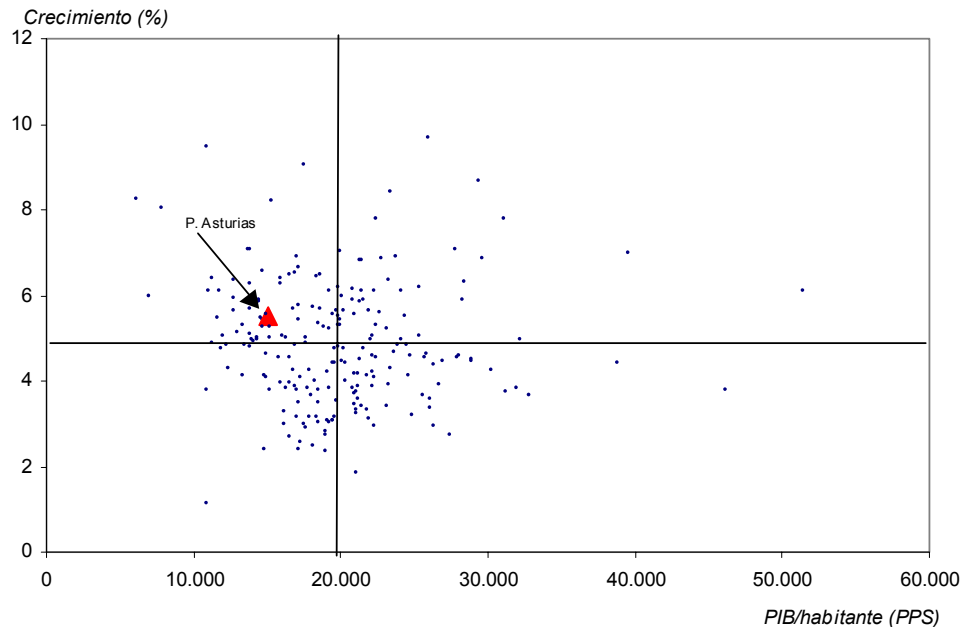


Figura 2.3 - PIB por habitante (1999) y crecimiento del PIB (1995-99) de las 215 regiones NUTS2 de la UE15. (Ejes situados en las medias europeas de PIB/hab. y crecimiento)

Fuente: Eurostat, Regions Statistical Yearbook 2002

En el contexto europeo, el Principado de Asturias se situaba en 1999 en la posición número 173 de las 215 regiones europeas NUTS2⁵ de la actual UE en términos de PIB por habitante, con 15.087 PPS⁶, un 24% por debajo de los 19.863 de media europea. En términos de crecimiento del PIB, se situaba en el puesto número 68, con un 5,53% de crecimiento medio en el periodo 1995-99, por encima del 4,88% de crecimiento medio europeo (figura 2.3). Aunque este mayor crecimiento es un dato positivo, para alcanzar el nivel medio europeo en un plazo razonable debería mantenerse una diferencia de crecimiento mayor.

2.2 Estructura productiva

La contribución de los distintos sectores productivos al VAB del Principado de Asturias en 2001 fue de un 63,5% del sector Servicios, un 34,4% de Industria, Energía y Construcción, y un 2,1% del sector de Agricultura, Ganadería y Pesca.

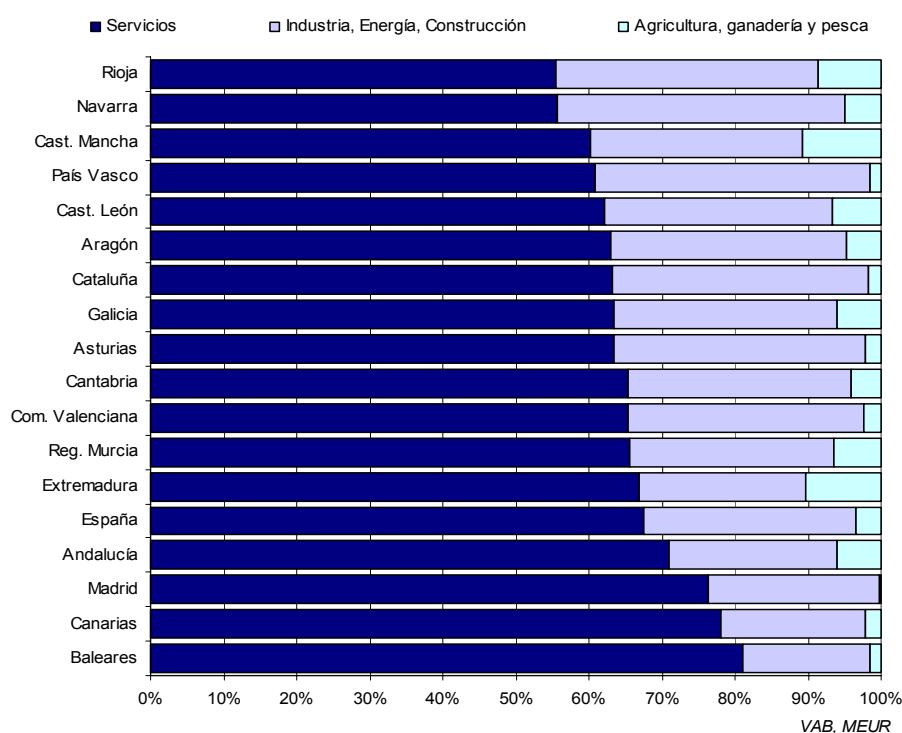


Figura 2.4 - VAB por rama de actividad de las CCAA españolas (2001)

Fuente: INE, Contabilidad Regional 2002

⁵ La división territorial a partir de la cual Eurostat proporciona datos del Principado de Asturias separados de los de otras regiones próximas es la NUTS (*Nomenclature of Territorial Units for Statistics*) de nivel 2. (Ver http://europa.eu.int/comm/eurostat/ramon/nuts/home_regions_en.html).

⁶ *Purchasing Power Standard*. Compensa las diferencias regionales en salarios y precios, para poder comparar en términos del volumen de bienes disponible. Fuente: Eurostat, Regions Statistical yearbook 2002.

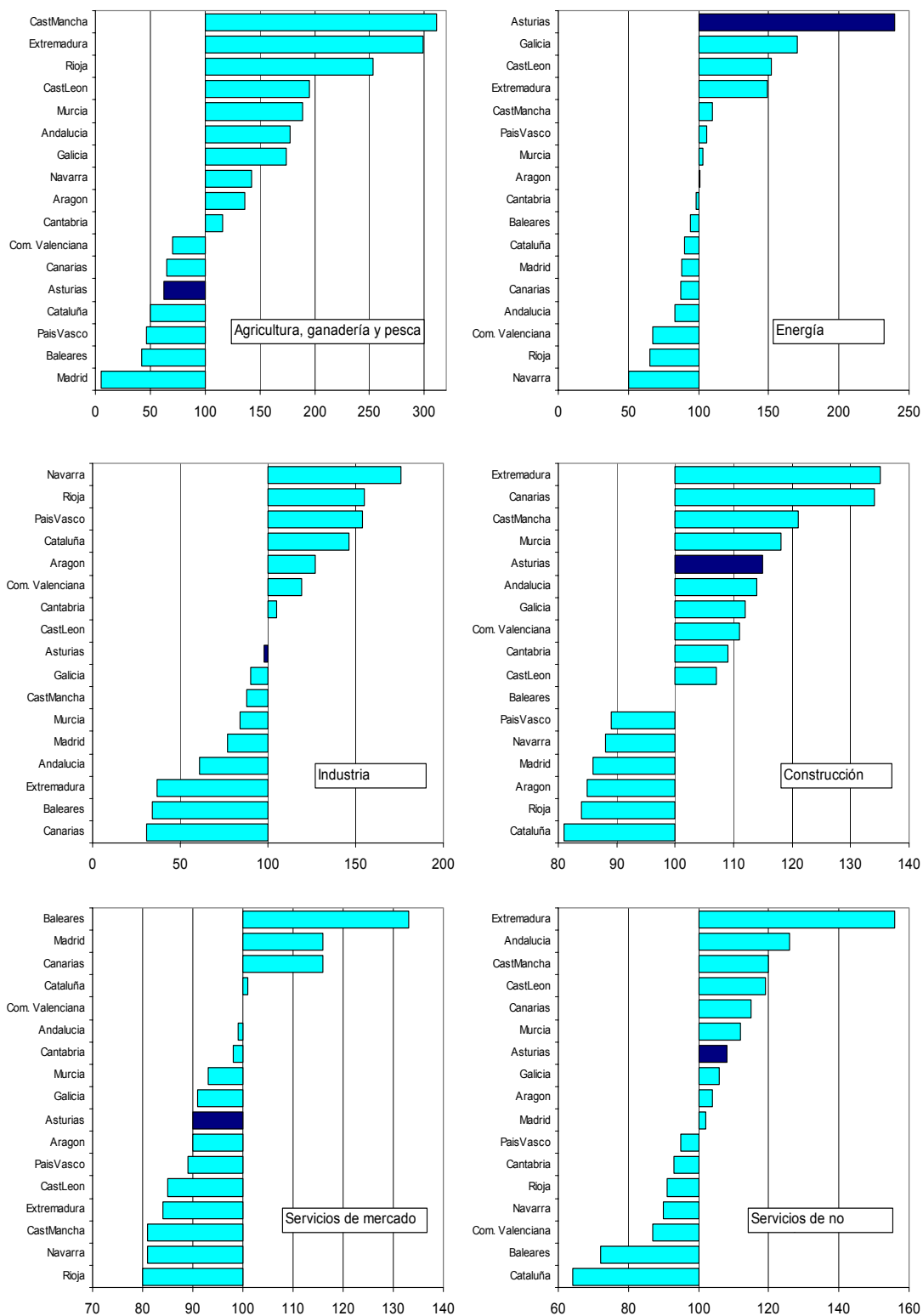


Figura 2.5 - Especialización productiva de las CCAA españolas

Fuente: INE, Contabilidad Regional 2002.

La estructura es similar a la del resto de las CCAA, destacando en la comparación con la media española por el mayor peso relativo del sector secundario (Industria,

Energía y Construcción, cuyo peso promedio en España es el 29%), compensado por el peso algo más reducido del sector Servicios, que en el promedio nacional representa el 68% (Figura 2.4).

La concentración relativa del VAB regional en las distintas actividades económicas es más visible mediante los índices de especialización, que comparan el peso relativo de cada sector en una CA con el peso que tiene ese mismo sector en la economía nacional. Puede verse que los responsables del mayor peso del sector secundario en el PA son los sectores de Energía (el PA es la Comunidad Autónoma con mayor peso relativo del sector energético) y Construcción, mientras que el peso relativo del sector industrial en la economía regional es muy próximo a la media nacional. En Servicios, el PA se encuentra por debajo de la media nacional en Servicios de mercado, y por encima en Servicios de no mercado (Administración Pública, Educación de no mercado, Sanidad y servicios sociales de no mercado, Hogares que emplean personal doméstico y Otras). En cuanto al sector de Agricultura y Ganadería, su peso en el PA es aproximadamente el 70% del peso promedio de este sector en el conjunto de España (figura 2.5, tabla 2.3).

2.3 Actividades de I+D

Entre las actividades que contribuyen a la innovación tecnológica, la actividad de I+D es la que ofrece más beneficios potenciales a las empresas que la realicen con éxito, y es imprescindible para competir en los sectores de mayor intensidad tecnológica. Por tanto, como primera aproximación a la situación del sistema de innovación en el Principado de Asturias resulta útil analizar los esfuerzos aplicados y los resultados obtenidos en este campo.

2.3.1 Recursos utilizados en I+D

En el año 2001 el PA contaba con el equivalente a 2.037 investigadores a dedicación completa, que representaban el 2,5% de los investigadores españoles, y su gasto en I+D fue de 99 millones de euros, que suponía el 1,6% del gasto total nacional. Ambos porcentajes, por encima y por debajo respectivamente de la referencia del 2,3%, que es el peso de la región en la economía española, reflejan una buena dotación de la región en cuanto a número y dedicación de investigadores, pero con menores medios para desarrollar su trabajo, ya que el gasto por investigador equivalente a dedicación plena era sólo el 62,5% de la media nacional. Este menor gasto relativo por investigador, más acentuado en 2001, es una constante en los últimos años, como muestran las cifras de la tabla 2.4 y figura 2.6 para los años 1998 a 2001.

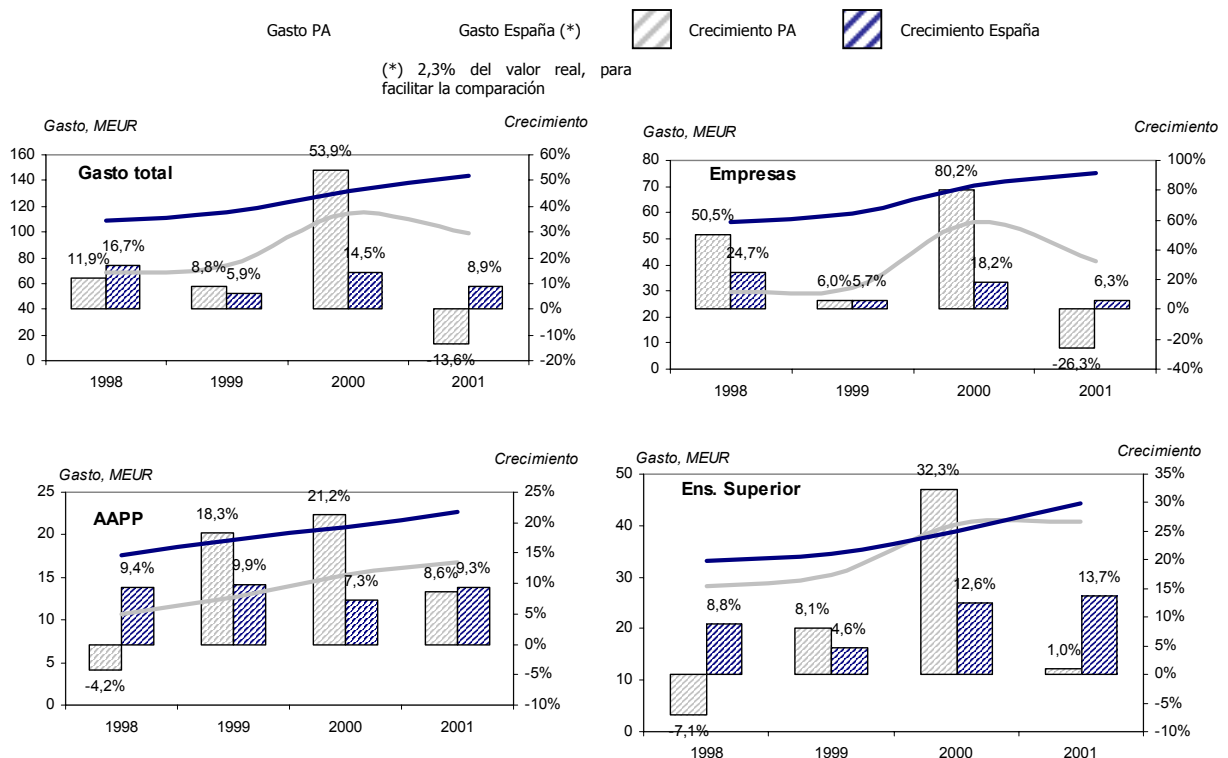


Figura 2.6 - Evolución del gasto en I+D del PA y España, 1998 - 2001

Fuente: INE, Encuesta anual de I+D, varios años

En este periodo, y con visibles altibajos, el crecimiento acumulado del gasto total en I+D del PA, el 44,7% ha sido superior en más de doce puntos porcentuales al del conjunto de España, que fue del 32,1%. Pese a este mayor crecimiento, el PA seguía en 2001 por debajo de la media española de gasto en I+D en relación con su PIB (0,67%). La media de España en ese año fue del 0,96% (tabla 2.5, figura 2.7).

Todos los sectores han mostrado en el periodo un mayor crecimiento en la región que en el conjunto nacional. El que muestra mayor diferencia de crecimiento es el sector Administración, que creció el 55,8% frente al 28,9% de media nacional, y el que menos, el sector empresarial (40,8% de crecimiento en el PA frente al 32,7% del total nacional). El peso del gasto del sector empresarial en la región es de sólo el 41,9%, mientras que el promedio de España es el 52,4%. En contrapartida, el peso de los sectores públicos es mayor, con un porcentaje del 41,1% del sector Enseñanza Superior (su peso medio en España es el 30,9%), y, con una diferencia menos acusada, el sector Administración, con el 16,9% (15,9% en toda España). El menor peso del sector privado constituye, junto con el menor esfuerzo general en I+D, una de las principales desventajas comparativas del PA en el terreno de la innovación tecnológica.

El número de investigadores del Principado de Asturias ha experimentado un crecimiento espectacular en el periodo, prácticamente duplicándose desde los 1.064 de 1998 a los 2.037 de 2001. Puede observarse (tabla 2.4) que el principal responsable de este crecimiento es el sector de la Enseñanza Superior, que aumentó su número de investigadores en un 126%, mientras que en ese mismo periodo, el número de investigadores del sector empresarial se redujo en un 2,4%.

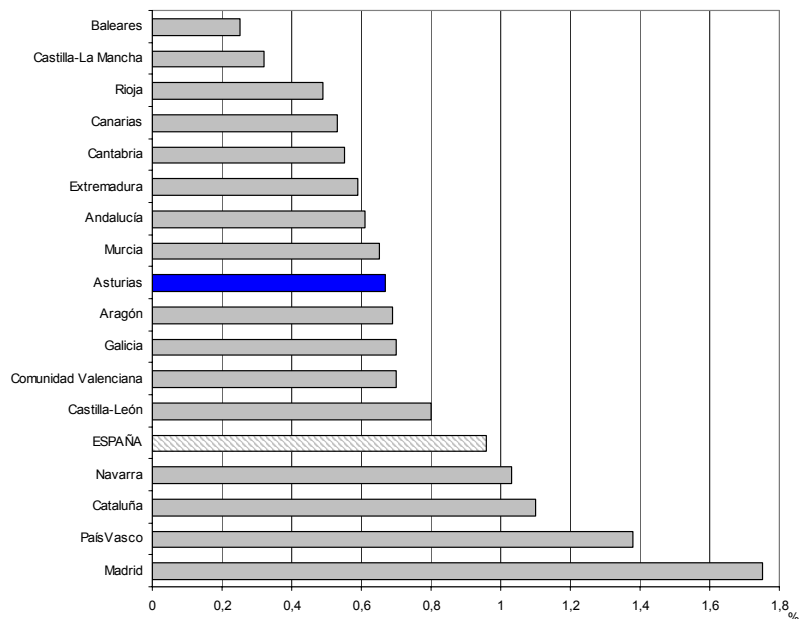


Figura 2.7 - Gasto en I+D de las CCAA respecto al PIB, 2001

Fuente: INE, Encuesta de I+D 2001

Una característica común al PA y al conjunto de España es la notable diferencia en el gasto por investigador según el sector de que se trate. Así, mientras el gasto medio por investigador del sector empresarial en toda España está en la zona de los 170.000 euros, el de los sectores Administración y Enseñanza Superior se sitúa en los 70.000 y 40.000 euros, respectivamente. Las distintas proporciones relativas de investigadores y gasto hacen que el Principado de Asturias sea la región con mayor

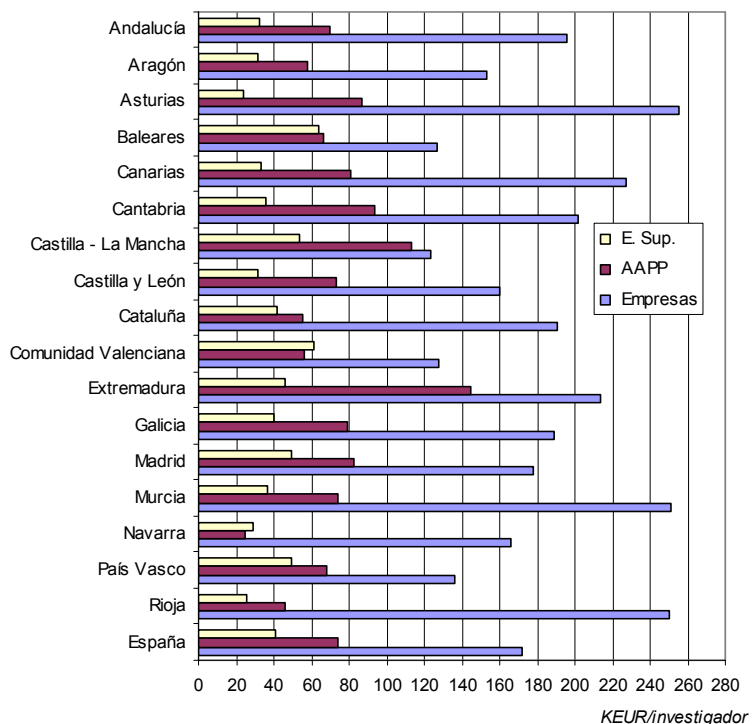


Figura 2.8 - Gastos de I+D por investigador de las CCAA, 2001

Fuente: INE, Encuesta de I+D 2002

gasto por investigador en el sector empresarial en 2001, (255.000 euros, seguida por la Región de Murcia, con 251), y la menor en cuanto a gasto por investigador en el sector de la Enseñanza Superior (24.000 euros, por detrás de La Rioja, con 25). Este reducido gasto unitario, muy por debajo de la media del sector en España, que a su vez es inferior a la media del sector Enseñanza Superior de los países de la UE, indica una relativa precariedad de la actividad investigadora universitaria en el Principado de Asturias.

2.3.2 Resultados de la actividad de I+D

Los indicadores más utilizados como medida de los resultados de la actividad de I+D son las publicaciones científicas y las patentes solicitadas en la región de que se trate. En lo que sigue se comparan estos indicadores de *output* en el PA con los del resto de las regiones españolas, tomando como referencia el gasto (*input*) respectivo en actividades de I+D.

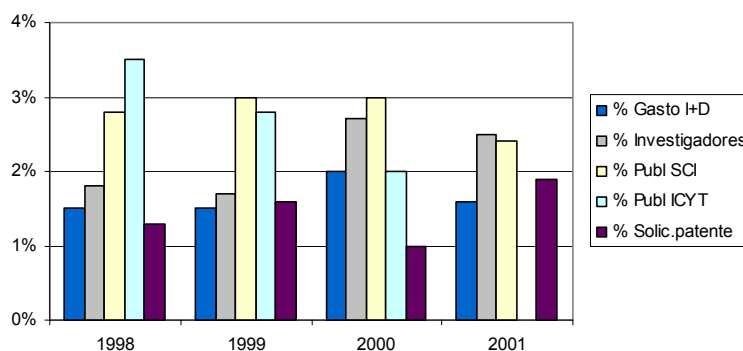


Figura 2.9 - Gastos de I+D, publicaciones y solicitudes de patente en el PA

(Porcentaje del total de España) Fuente: INE, Encuesta de I+D, CINDOC, OEPM

La tabla 2.4 reúne, para el PA y el conjunto de España, el número de publicaciones científicas internacionales recogidas en el *Science Citation Index* (SCI), las publicaciones en español recogidas en el Índice de Ciencia y Tecnología (ICYT) y las solicitudes de patente española y europea presentadas en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) entre 1998 y 2001. Si se comparan estos indicadores de *output* con las cifras de gasto en I+D (figura 2.9) puede verse que, mientras el de gasto en I+D del PA se mantiene próximo al 1,5% del total nacional, su porcentaje de publicaciones es casi el doble en tres de los cuatro años considerados, lo que indica una productividad de los investigadores del PA sensiblemente mayor en este campo. En cambio, esta mayor productividad no se observa en el número de solicitudes de patente, que se mantiene más próximo, y en algún caso inferior al porcentaje de gasto en I+D. También es destacable que el notable aumento del número de investigadores en la región experimentado en el año 2000 no se ha reflejado aún en un aumento similar del número de publicaciones.

3 Las empresas

El capítulo anterior ha descrito a grandes rasgos la estructura y especialización productiva de la región. En este capítulo se examinan con más detalle la composición y evolución del tejido productivo del Principado de Asturias y sus pautas de innovación tecnológica.

3.1 El tejido productivo del Principado de Asturias

La figura 3.1 (tabla 3.1) muestra el peso relativo del valor añadido bruto, empleos y excedente de explotación de las ramas básicas de actividad en el PA para los últimos años con datos disponibles.

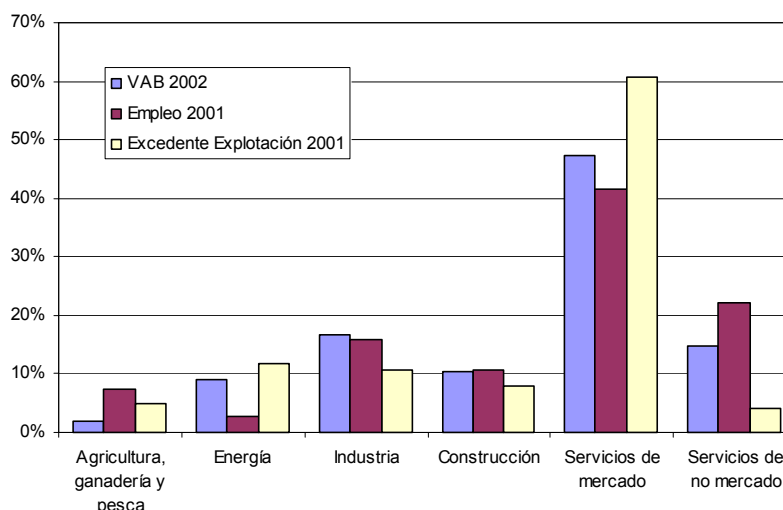


Figura 3.1 - Peso de las ramas de actividad en el PA (% del total)

Fuente: INE, Contabilidad regional 2003.

Las cifras confirman el mayor peso relativo de los Servicios de mercado en la composición del VAB regional, ya comentado en el capítulo anterior. Comparando en las gráficas los porcentajes de Valor Añadido y Empleo, puede hacerse una primera estimación aproximada de la productividad por empleado en cada rama, en la que destacan Energía, Industria y Servicios de mercado. Estas relaciones dependen sobre todo de los diversos requerimientos de los factores de producción en cada rama de actividad, por lo que resulta más significativa la comparación con sus equivalentes en el conjunto de España (tabla 3.2), siendo en este caso Industria y Construcción los sectores que muestran mayor productividad que la media nacional.

3.1.1 Tamaño de las empresas

El tejido empresarial del PA está formado principalmente por autónomos y empresas pequeñas, siguiendo una distribución parecida a la del conjunto de España, aunque con algo menor proporción de empresas de tamaños mayores. Sólo el 0,1% aproximadamente de las empresas del PA tiene más de 200 empleados, frente al 0,2% del conjunto de España, y los porcentajes de empresas de entre 11 y 200 empleados son el 4,9% y 5,9%, respectivamente (figura 3.2, gráfica superior, datos en tabla 3.3).

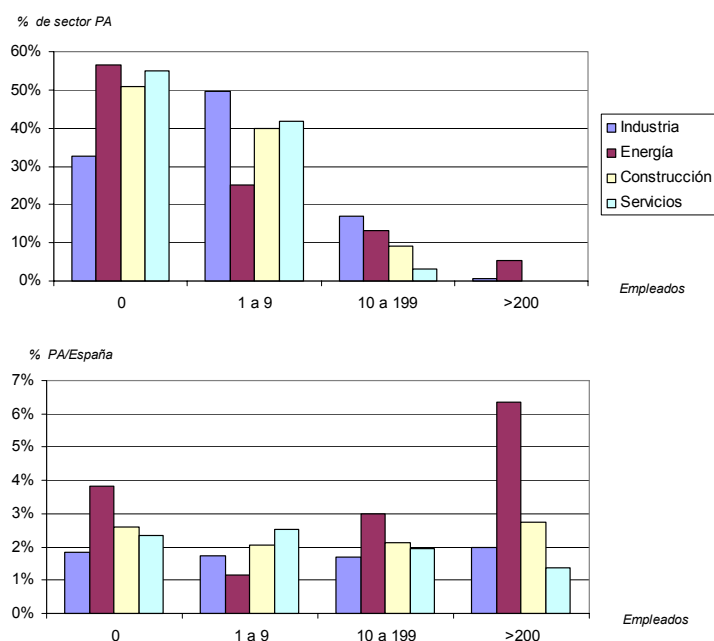


Figura 3.2 - Tamaño de las empresas del PA

Fuente: INE, DIRCE

Si se comparan los porcentajes por tamaño de empresas residentes en el PA con los del conjunto de España, puede apreciarse una mayor concentración relativa de empresas de mayor tamaño en el sector de Energía (figura 3.2, gráfica inferior).

3.2 Evolución de las distintas ramas de actividad

3.2.1 Agricultura

La rama de Agricultura, Ganadería y Pesca generó en el PA en 2002 un VAB de 286,3 millones de euros, que representa el 2% del total regional. El número de explotaciones agrarias del último censo disponible (1999) arrojaba un total de 43.510, que si se asimilasen a las 63.209 empresas censadas en el DIRCE supondrían el 41% del total. El empleo total en esta rama ascendía en 2001 a unos 27.800 trabajadores (7,4% del total de la región).

La evolución en el periodo 1996 - 2002 de los indicadores más significativos de la rama de Agricultura en el PA comparados con los totales de la región y con los totales de Agricultura en todo el Estado se muestran en la figura 3.3.⁷ El resultado neto en el periodo para esta rama en el PA ha sido negativo:

- 23% de disminución del VAB (precios constantes) frente al 7% de disminución en la agricultura española y el 14% de crecimiento del VAB conjunto del PA,
- 33% de pérdida de empleo frente al 5% de pérdida de la rama en toda España y 9% de aumento del empleo total en el PA.

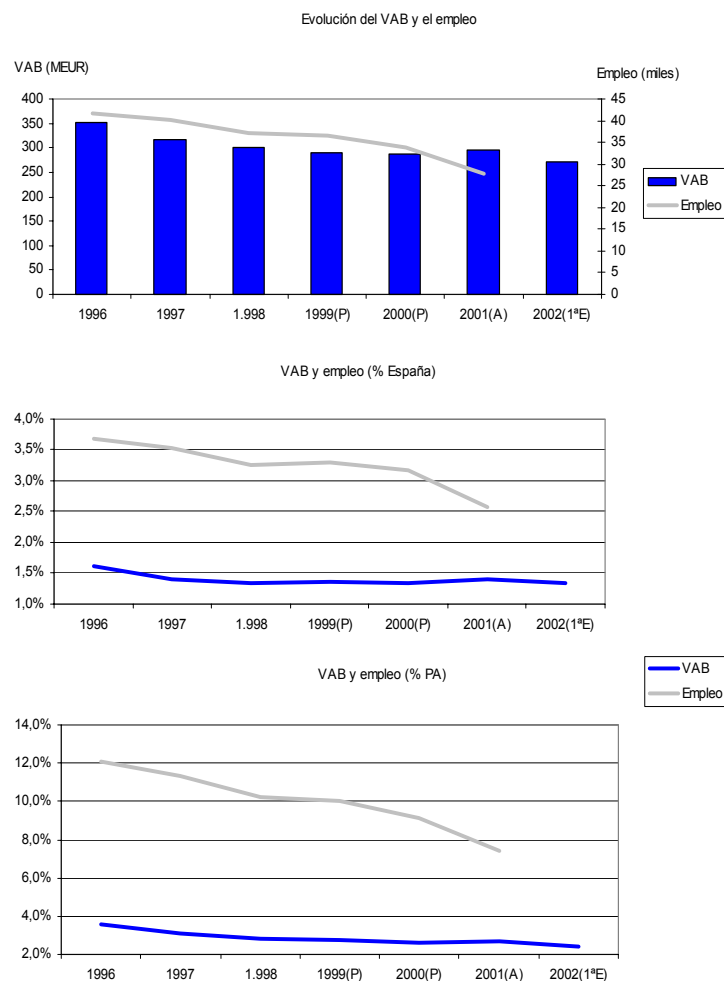


Figura 3.3 – Evolución de la rama Agricultura en el PA (1996 - 2002)

Fuente: INE, Contabilidad regional 2003, VAB a precios constantes.

Si se comparan las relaciones entre VAB y empleo con las medias de esta rama de actividad para toda España (tabla 3.2), puede apreciarse que la productividad del PA en 2001 era aproximadamente el 60% de la media nacional. El relativamente elevado número de explotaciones, un indicador de escasa concentración, incide negativamente en este aspecto.

⁷ Datos en tabla 3.1

3.2.2 Energía

La rama de Energía⁸ generó en el PA en 2002 un VAB de 1.308 millones de euros (el 9% del total regional). El número de empresas es reducido, 76 en total en 2002, que representan en torno al 0,1% del total de la región. La rama daba empleo en el año 2001 a unos 9.800 trabajadores (2,6% del total del PA).

La evolución de la rama de Energía entre 1996 y 2002 ha sido, en general, negativa. Su VAB a precios constantes disminuyó casi el 4% en el periodo, mientras que el VAB de la rama de Energía en toda España creció una media del 25%. Pese a ello, en 2002 el VAB generado en el PA en precios corrientes suponía aproximadamente un 6% del total nacional, más del doble del 2,6% que representa el VAB de la región en el conjunto de España. Respecto al conjunto de la región su aportación porcentual se ha reducido ligeramente, desde el 10,5% de 1996 al 9% de 2002 en precios corrientes.

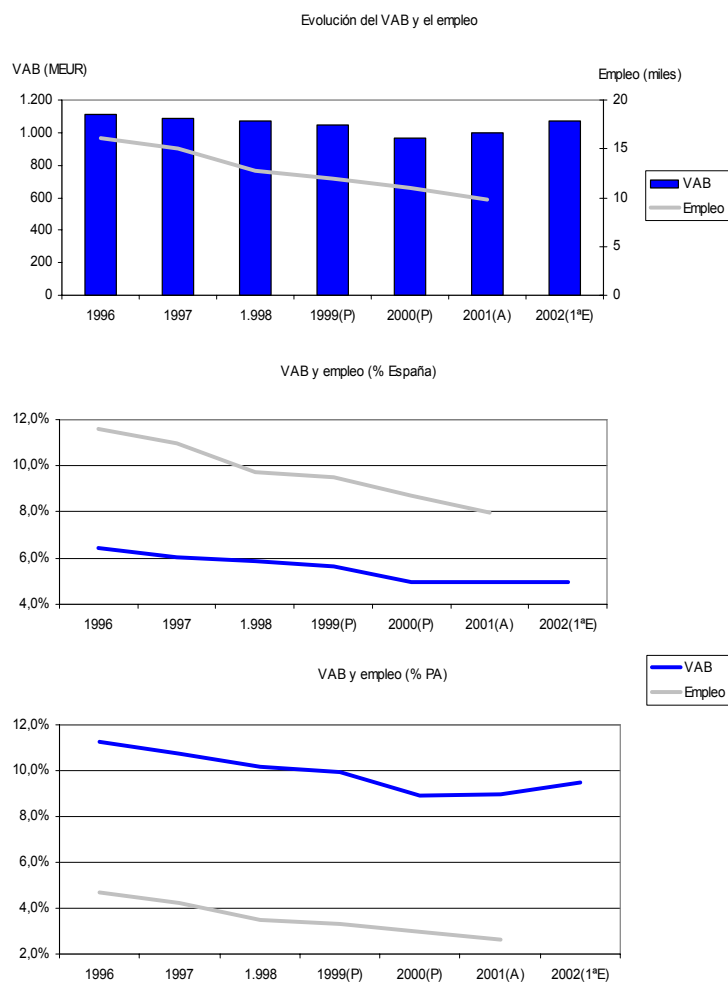


Figura 3.3 – Evolución de la rama Energía en el PA (1996 - 2002)

Fuente: INE, Contabilidad regional 2003, VAB a precios constantes.

El empleo se ha reducido considerablemente durante el periodo considerado (1996-2001), el 39%, mientras que en el conjunto de España la reducción en ese mismo periodo ha sido del 11%. La productividad en términos de VAB por empleado en la región es el 75% de la media nacional (tabla 3.2).

3.2.3 Industria

La rama de Industria generó en el PA en 2002 un VAB de 2.426 millones de euros (9% del total de la región), y daba empleo en 2001 a unos 59.000 trabajadores (15,8% del total). El sector industrial del PA ha experimentado un crecimiento sostenido entre 1996 y 2002, tanto en términos de VAB (el 24,4% de crecimiento en el periodo) como de empleo (18,1% entre 1996 y 2001). El crecimiento del VAB ha sido algo mayor que el de la media nacional industrial (21,3%), y también el del

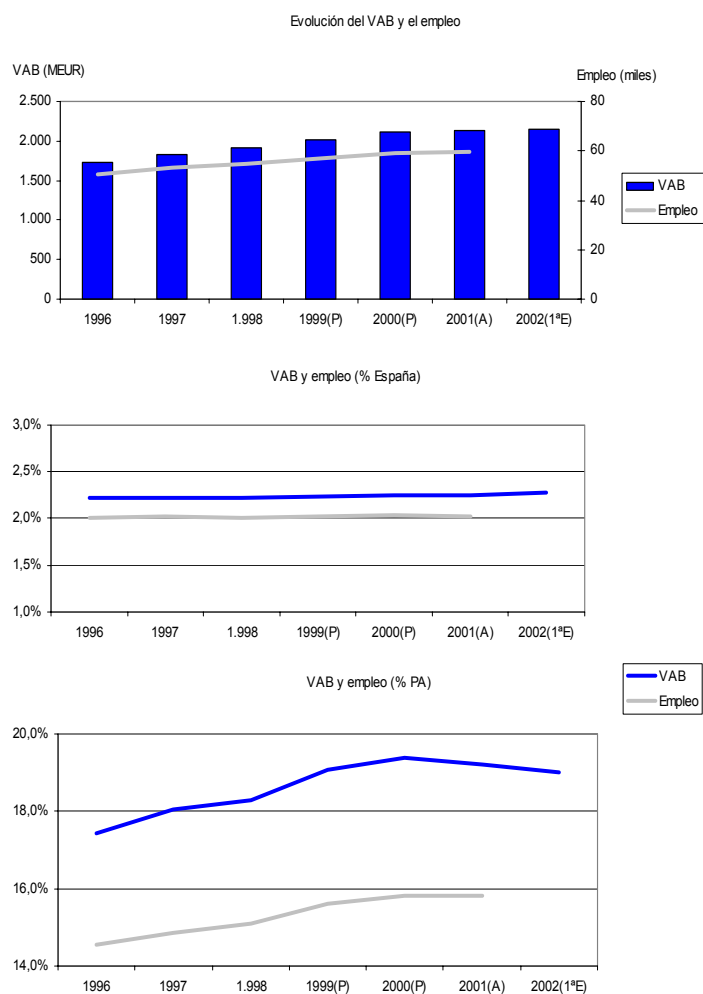


Figura 3.5 – Evolución de la rama Industria en el PA (1996 - 2002)

Fuente: INE, Contabilidad regional 2003, VAB a precios constantes.

⁸ Esta rama de actividad incluye, además del sector de Energía, los de Gas y Agua y los de Extracción de productos energéticos.

empleo (17,0% de crecimiento en toda España). En 2002, la industria del PA aportaba el 2,3% al VAB total nacional de esta rama de actividad, y ocupaba al 2,0% de los empleados en el sector en el año 2001, porcentajes que se han mantenido muy próximos a estos valores en todo el periodo considerado. Respecto al conjunto del Principado de Asturias, la rama Industria ha ganado peso, tanto en términos de VAB como de empleo (figura 3.5).

La productividad en términos de VAB por empleado es aproximadamente un 10% superior a la media nacional (tabla 3.2).

3.2.4 Construcción

La Construcción generó en el PA en 2002 un VAB de 1.500 millones de euros (9,3% de la región), y daba empleo en 2001 a 40.000 trabajadores (10,6% del total).

La Construcción también ha experimentado un crecimiento sostenido en el PA entre 1996 y 2002, tanto en términos de VAB (30% de crecimiento en el periodo) como

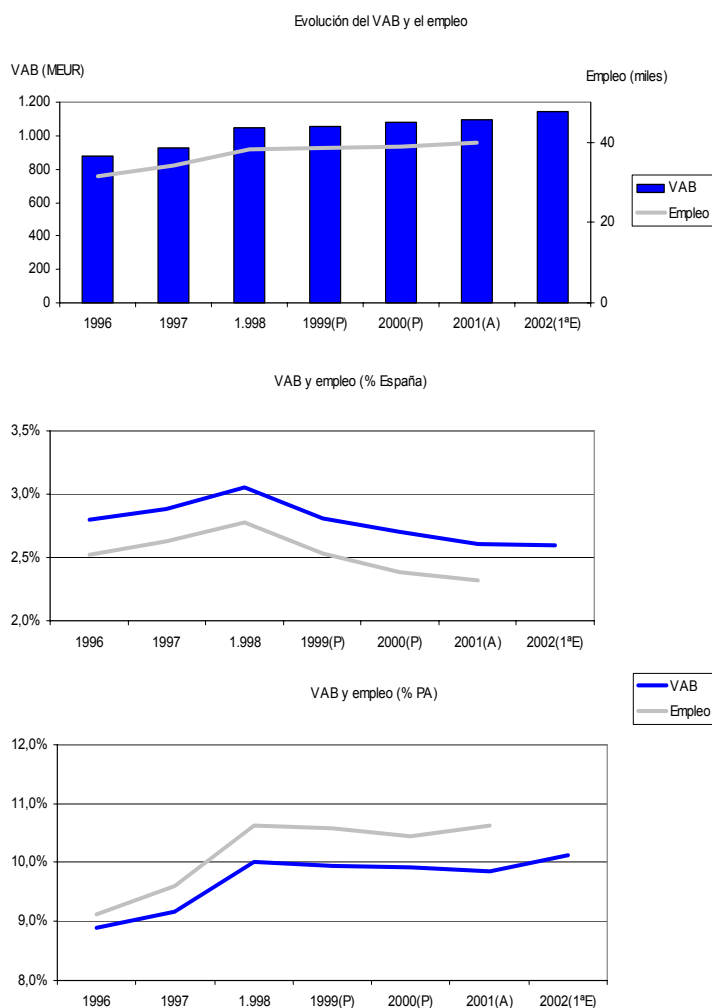


Figura 3.6 – Evolución de la rama Construcción en el PA (1996 - 2002)

Fuente: INE, Contabilidad regional 2003, VAB a precios constantes.

de empleo (26,7%). Pero en comparación con la media nacional el crecimiento ha sido más lento, especialmente entre los años 1998 y 2001 (más de diez puntos porcentuales por debajo en VAB y once puntos en empleo), de modo que al final del periodo la Construcción del PA había perdido algunas décimas porcentuales de peso en el conjunto de España, a la que aportaba el 2,6% del VAB (2002) y daba empleo al 2,3% de los trabajadores (2001). Respecto al conjunto del PA, su aportación ha aumentado de peso, especialmente entre los años 1996 a 1998, pasando de porcentajes próximos al 10% en 1996 a niveles superiores al 10% en 2001-2002. La productividad en términos de VAB por empleado en el PA es aproximadamente un 10% superior a la media nacional.

3.2.5 Servicios de mercado

Los Servicios de mercado generaron en el PA en 2002 un VAB de 6.910 millones de euros (el 47,3% del total), y daban empleo en el año 2001 a 155.000 trabajadores, lo que representa el 41,4% del empleo total del PA.

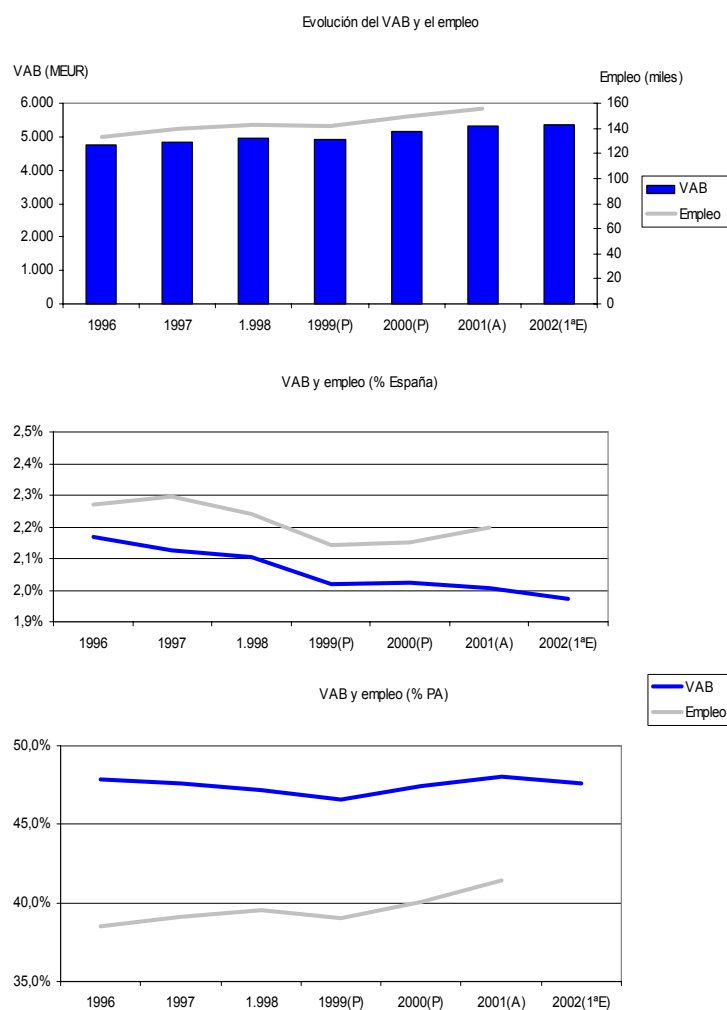


Figura 3.7 – Evolución de la rama Servicios de Mercado en el PA (1996 - 2002)

Fuente: INE, Contabilidad regional 2003, VAB a precios constantes.

La rama de Servicios de mercado creció en el PA entre 1996 y 2002 un 13,5% en VAB y un 16,8% en empleo, más lentamente que la media nacional, que creció en el mismo periodo un 24,7% y un 20,8% respectivamente. Al final del periodo, el PA aportaba casi el 2% al VAB total de los Servicios de mercado, y daba empleo al 2,2% de sus trabajadores. Respecto al conjunto del PA esta rama de actividad ha mantenido su peso en el periodo en torno al 47% del VAB total de la región, y ha aumentado su cuota de empleo desde el 38,5% de 1996 al 41,4% de 2001. La productividad en términos de VAB por empleado en el PA es aproximadamente un 9% inferior a la media nacional (tabla 3.2).

3.3 Estructura sectorial

El examen de la evolución de las grandes ramas de actividad proporciona una vista de conjunto de la economía asturiana. En lo que sigue se examinan con más detalle las ramas de Industria y Servicios de mercado, que agrupan sectores de muy diversas características, pesos y crecimientos relativos, y con necesidades y comportamientos específicos en su actividad innovadora.

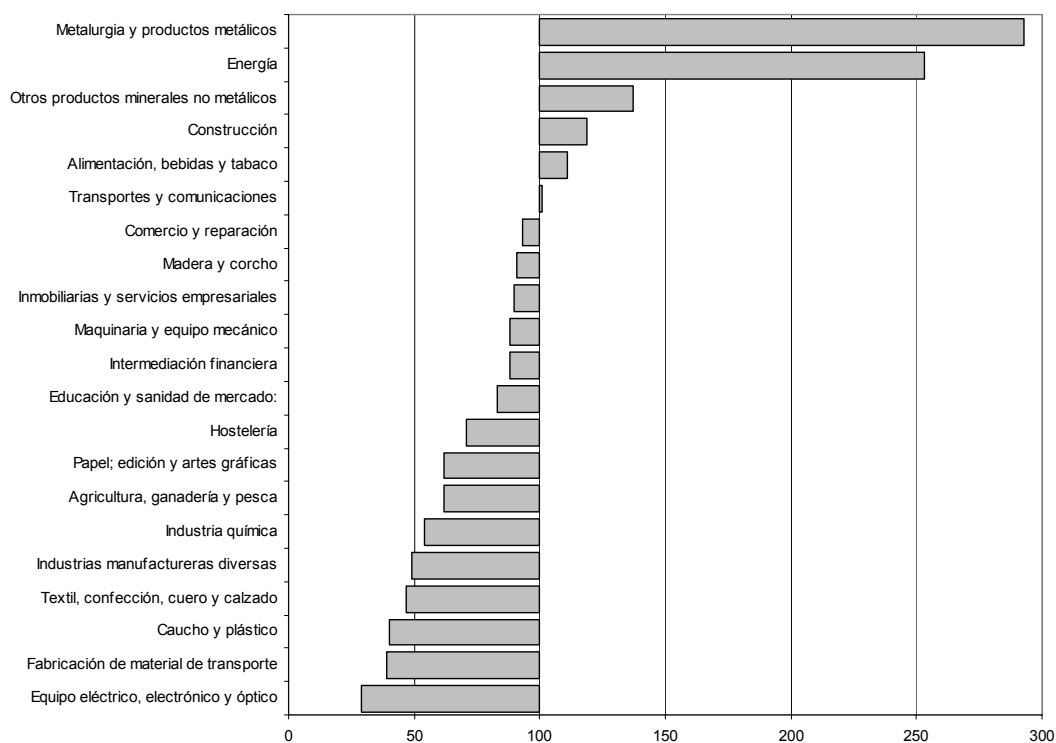
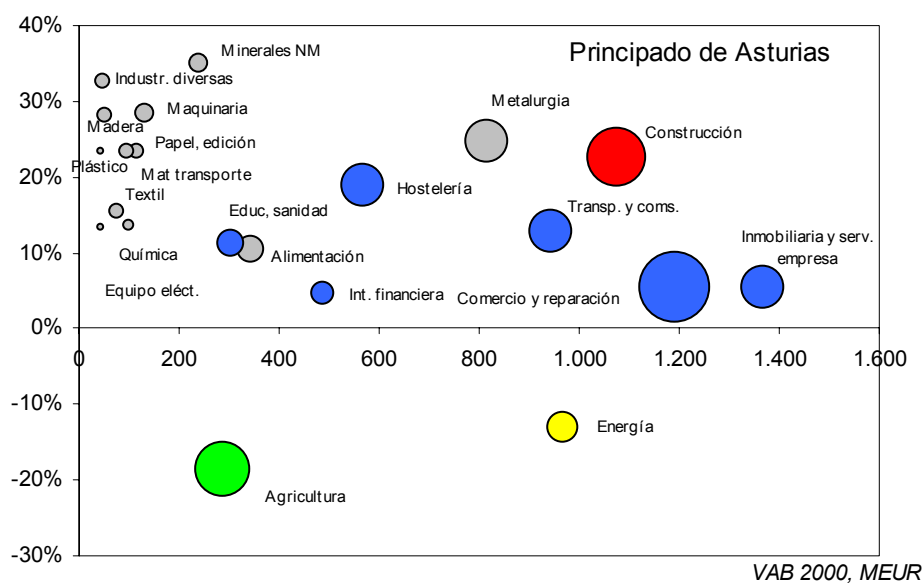


Figura 3.8 – Especialización sectorial del Principado de Asturias

Fuente: INE, Contabilidad regional 2003.

La comparación de la composición sectorial del PA con la del conjunto de España mediante un índice de especialización relativa⁹ (figura 3.8) pone de manifiesto el alto grado de especialización del PA en el sector industrial de Metalurgia y en la rama de Energía, cuyas contribuciones porcentuales al VAB regional se sitúan en niveles próximos al 300% y 250% por encima de lo que representa la contribución total de estos sectores al VAB nacional. En cambio, sectores industriales como el de

Crec. 1996-00



Crec. 1996-00

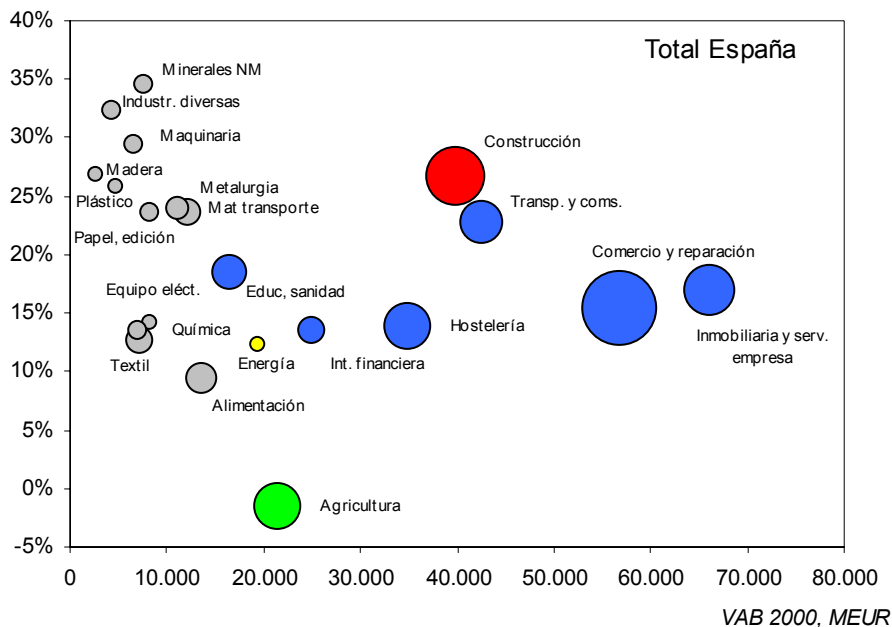


Figura 3.9 – VAB, crecimiento y empleo por sectores del PA y total de España.

Tamaño de los círculos proporcional al empleo del sector Fuente: INE, Contabilidad regional 2003.

⁹ Definido como $100 * (\text{VAB del sector PA} / \text{VAB total PA}) / (\text{VAB del sector España} / \text{VAB total España})$

Equipo eléctrico, electrónico y óptico y Fabricación de material de transporte tienen unos pesos en la región inferiores al 30 y 40% de lo que representan en el total nacional.

Para ayudar a obtener una idea general de la importancia relativa de los distintos sectores, la figura 3.9 presenta una vista de conjunto de las 21 actividades (12 industriales y 6 de servicios, más las ramas de Agricultura, Energía y Construcción) para las que el INE publica datos desagregados en la Contabilidad Regional.¹⁰ Puede apreciarse cómo, en términos de VAB, crecimiento y empleo, la estructura sectorial asturiana guarda gran similitud con la estructura promedio española, salvo el ya mencionado mayor tamaño en el PA, en VAB y en empleo, de los sectores de Metalurgia y Energía, y el crecimiento negativo de Energía y Agricultura.

Un aspecto común al PA y al conjunto de España es la fuerte concentración de VAB, empleo y crecimiento en tres sectores de servicios (Inmobiliaria y servicios empresariales, Transportes y comunicaciones y Comercio y reparación) y en Construcción. En el PA, estos cuatro sectores concentraban en 2000 el 42% del VAB y el 37% del empleo, y fueron los responsables del 45% del crecimiento del VAB regional entre 1996 y 2000.

3.3.1 Sectores con mayor contenido tecnológico

Determinados sectores productivos se caracterizan por su rápida renovación de conocimientos, muy superior a otras ramas de actividad, y por su grado de

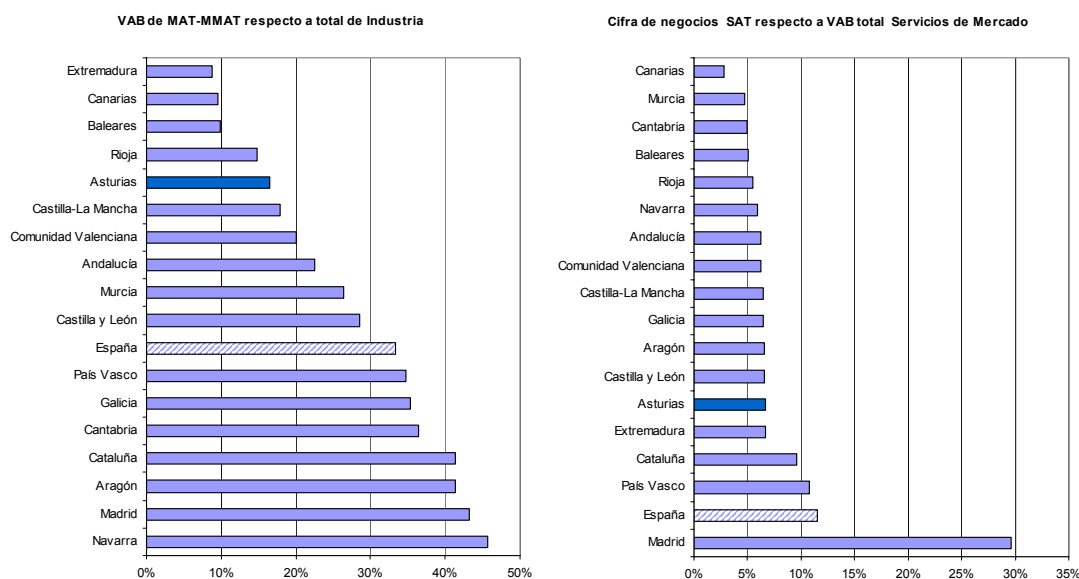


Figura 3.10 - Peso de los sectores de Media y Alta Tecnología en las regiones españolas

Fuente: INE, Contabilidad regional 2003, Indicadores de Alta Tecnología 2000, y elaboración propia.

¹⁰ Los datos se refieren al año, 2000, último para el que hay datos desagregados. Cifras en tabla 3.4.

complejidad, que exige un continuo esfuerzo en investigación y una sólida base tecnológica. Son los que la OCDE clasifica como "sectores de alta tecnología". Aunque, evidentemente, una clasificación basada en este criterio tiene forzosamente unos límites poco definidos y variables con el tiempo, y sin perder de vista que los sectores denominados "tradicionales" siguen manteniendo un considerable potencial para la innovación tecnológica, el análisis de las características de los sectores de alta tecnología en una región es un indicador útil de su capacidad innovadora.

La figura 3.10 (datos en tabla 3.5) presenta, para las regiones españolas y para el conjunto de España, el peso de los sectores manufactureros de Alta y Media-Alta Tecnología (MAT, MMAT) respecto al total de la Industria, y el de los servicios de Alta Tecnología (SAT) respecto al total de los Servicios de Mercado.¹¹ Puede observarse que el peso en la rama industrial de los sectores MAT y MMAT en el PA es aproximadamente la mitad que el promedio en el conjunto de España, mientras que en la rama de servicios, el peso de los de Alta Tecnología en el PA, aunque inferior a la media española, es relativamente elevado.¹² El desglose de los sectores clasificados en estas categorías se presenta en la tabla 3.6, junto con sus cifras más significativas, como número de empresas, cifra de negocios y valor añadido.

El grueso de las empresas MAT asturianas se concentra en el sector de Instrumentos, que cuenta con cincuenta empresas, mientras que en el resto de los sectores MAT se contabiliza en el Principado un total de ocho empresas.¹³ Comparando las cifras de VAB con el número de empresas puede apreciarse el menor tamaño de las empresas del primer grupo, que genera un valor añadido medio de 82.000 euros por empresa, mientras para que el segundo grupo esta cifra asciende a 2,3 millones de euros. En ambos grupos el tamaño promedio de las empresas asturianas es menor que en el conjunto nacional, donde los VAB promedios por empresa son de 691.000 euros y 4,2 millones de euros respectivamente

En lo que respecta a las empresas MMAT, su distribución en el PA es muy similar al promedio español, con aproximadamente la mitad en el sector de Maquinaria, y el resto repartido en dos sectores más numerosos, Química y Equipos eléctricos, y otros dos más reducidos, Automóvil y Otro material de transporte. Comparando los tamaños de las empresas, las del sector de Maquinaria tienen un tamaño medio idéntico a la media española, 700.000 euros de VAB por empresa. Las empresas asturianas de Química (3,5 millones de euros) y Otro material de transporte (2,1

¹¹ El peso relativo se estima a través de la relación entre el VAB de los sectores MAT-MMAT y el VAB total de la rama industrial y, en el caso de los SAT, mediante la relación de la cifra de negocios (único dato disponible) y el VAB total de la rama de Servicios de Mercado.

¹² El gráfico muestra claramente la gran concentración de los SAT en la Comunidad de Madrid, lo que distorsiona el significado de un valor promedio para España. Si no se incluyesen en el total las cifras de la Comunidad de Madrid, el porcentaje calculado para los SAT en el conjunto de los servicios de toda España bajaría del 11,5% al 7,1%.

¹³ Al ser un número reducido, el INE no facilita el desglose por sectores, para no violar el secreto estadístico.

millones de euros) son, en promedio, mayores que la media nacional (2,1 y 0,9 millones por empresa respectivamente), y las de Equipo eléctrico (0,6 millones) y Automóvil (1,5 millones) son menores que la media nacional (1,1 / 4,8 millones respectivamente).

Las cifras disponibles de los SAT sólo permiten estimar el peso relativo de los tres sectores que componen este grupo, y que en el PA está más concentrado en Comunicaciones (80,6%) que en el conjunto de España (66,4%). Los otros dos, Informática e I+D mantienen una proporción relativa similar al promedio nacional.

3.4 Actividad en innovación tecnológica

La principal fuente de información sobre las características de la innovación tecnológica en la CM son las dos últimas Encuestas de Innovación Tecnológica en las empresas publicadas por el INE, de 1998 y 2000.

Se entiende por innovación toda actividad que tiene por objeto la puesta en el mercado de un producto o servicio nuevo (innovación radical) o mejorado (innovación progresiva), así como la adopción de métodos de producción nuevos o sensiblemente mejorados. Las innovaciones no tienen por qué ser nuevas “en el mundo”. Para ser calificadas como tales es suficiente que sean una novedad para la empresa. En este contexto, se entiende por empresa innovadora la que en un periodo determinado ha puesto en el mercado un producto nuevo o mejorado, o ha introducido mejoras en su proceso de producción.

Las empresas realizan distintas actividades con el objetivo de innovar. Una de las más características es la I+D, que se define como “el trabajo creativo con una base sistemática realizado con el objetivo de incrementar el conocimiento y el uso de este conocimiento para obtener nuevas aplicaciones”. Esta actividad es imprescindible para competir en los sectores de mayor intensidad tecnológica y, de las actividades innovadoras, es la que potencialmente ofrece una mayor ventaja en términos de beneficios (aunque también un mayor riesgo) a las empresas que la realicen con éxito.

Sin embargo, existen otras actividades innovadoras, como por ejemplo la adquisición de inmovilizado material (maquinaria y equipo) para innovar y la compra de inmovilizado inmaterial, en forma de patentes o licencias. Al contrario que la I+D, que consiste en la generación de conocimiento para uso propio, estas actividades suponen la adquisición de nuevos conocimientos de fuentes externas para ser utilizados en la empresa. Otras actividades innovadoras son las relacionadas con la formación de los empleados, la preparación para la producción y la preparación para la comercialización de las innovaciones.

La medida de la actividad en I+D e innovación en un país por parte de sus correspondientes institutos de estadística se basa en conceptos y procedimientos estándar. Los usados en prácticamente todo el mundo son los definidos por la OCDE en su Manual de Frascati (medida de la actividad de I+D) y su Manual de Oslo (medida de la actividad de innovación).

La dificultad de definir de forma estandarizada y comparable internacionalmente la actividad innovadora en los sectores de servicios ha limitado el campo de investigación de las primeras encuestas. Así, en la primera encuesta con resultados detallados publicada por el INE (1998) los sectores de actividad investigados fueron el industrial, el de Energía y Agua y, dentro de la rama de Servicios, únicamente el sector de Servicios de Telecomunicación.

En la última encuesta, de 2000, se añadió el sector de Construcción, y, en el de Servicios, los de Comercio y hostelería, Transportes y almacenamiento, Actividades postales y de correo, Intermediación financiera, Programas de ordenador, Otras actividades informáticas, Servicios de I + D, Otros servicios a empresas y Servicios públicos, sociales y colectivos.

Además de ampliar su cobertura a nuevos sectores (ver recuadro), la encuesta de 2000 se confeccionó con una metodología algo distinta a la anterior, lo que dificulta la comparación de las cifras de ambas encuestas.¹⁴ Otro aspecto que debe tenerse en cuenta es que en las encuestas sólo se solicitan de forma desagregada por regiones a la empresa informante dos variables del cuestionario (gasto interno en I+D y gasto total en innovación), de modo que para el resto de las variables los datos incluyen la actividad de todos los establecimientos de la empresa, los cuales pueden estar ubicados en distintas comunidades autónomas. Por tanto, para estas variables, el único criterio aproximativo posible para caracterizar la actividad innovadora regional es la ubicación de la sede social de la empresa.

Hechas estas salvedades, en lo que sigue se revisan los aspectos más significativos de la innovación en el Principado de Asturias y sus características más destacables con respecto al conjunto de España.

3.4.1 Empresas innovadoras

La tabla 3.7 muestra el número de empresas que declararon haber realizado alguna innovación en el periodo 1998-2000. Los resultados se resumen en la figura 3.11, donde puede verse que el porcentaje de empresas industriales innovadoras es más reducido en el PA que en el conjunto de España en los segmentos de menor tamaño, y algo mayor en el segmento de empresas con más de 250 empleados. Destaca especialmente el segmento de 10 a 19 empleados, en el que el porcentaje de empresas innovadoras en el PA era el 7%, muy inferior al 26,5% del conjunto de España.

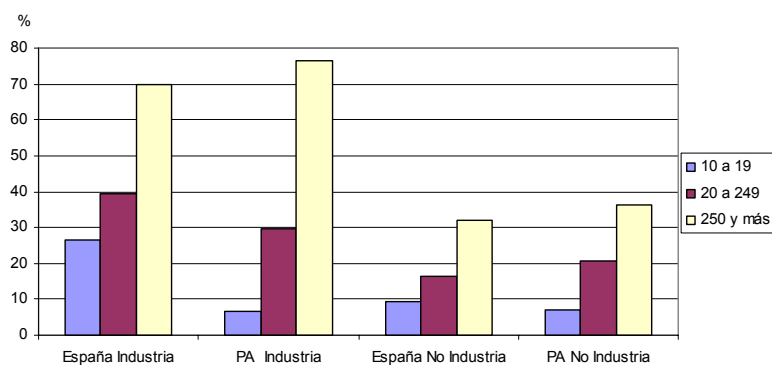


Figura 3.11 - Porcentaje de empresas innovadoras según tamaño (2000)

Fuente: INE, encuesta de innovación 2000.

En cuanto a las ramas no industriales, los porcentajes de empresas innovadoras son más elevados en el PA que en el conjunto de España, con la excepción del segmento de empresas más pequeñas, donde este porcentaje es ligeramente inferior

¹⁴ Por este motivo, aunque en las tablas figuran las cifras de las dos encuestas, en lo que sigue se centrarán los comentarios sólo en los resultados de la encuesta 2000.

en el PA. Es interesante resaltar que, pese los menores porcentajes de empresas innovadoras de los sectores no industriales (salvo en el caso de las de menor tamaño), en términos absolutos hay más empresas innovadoras no industriales (316) que industriales (192).

Las cifras de 1998, que sólo se refieren a empresas industriales, pero donde se incluían las de uno a diez empleados, muestran que en este sector y segmento de tamaño el porcentaje de empresas innovadoras en el PA (6,65%) fue superior al del conjunto de España (5,61%). En términos de número de empresas casi hubo en el PA tantas empresas innovadoras de menos de diez empleados (159) como de más de diez (178).

3.4.2 Gasto en innovación

De acuerdo con los datos publicados por el INE, el gasto total en innovación ejecutado en el Principado de Asturias en 2000 ascendió a unos 153,6 millones de euros, lo que representa el 1,12% del PIB regional. Este esfuerzo en innovación es inferior al promedio español, que fue de un 1,64% del PIB.

La tabla 3.8 desglosa este gasto por grandes ramas de actividad para el PA y el conjunto de España. La parte principal, el 73% del gasto, fue ejecutado por empresas industriales, porcentaje no muy diferente del 68% que representa el gasto industrial en el total nacional.

Los datos disponibles permiten distinguir en el gasto total de innovación realizado en la región el financiado por empresas con sede en el PA, que aportaron el 76% del gasto de innovación del sector industrial y un 60% del gasto de las empresas no industriales. El resto de los gastos fue financiado por empresas con sede en otras regiones, que ejecutaron en establecimientos de su propiedad en el PA.

Por otra parte, las empresas con sede en el PA realizaron gastos de innovación en otras regiones españolas por importe de 12,8 millones de euros, lo que representa aproximadamente el 10% del total de sus gastos de innovación. La principal región destino, donde se ejecutó aproximadamente la mitad de ese gasto, fue el País Vasco.

Comparando las cifras de gasto de la tabla 3.8 con el número de empresas innovadoras (tabla 3.7), se aprecia que, en general, las empresas con sede en el PA realizan un menor gasto unitario en todos los sectores y segmentos de tamaño que sus equivalentes en el promedio nacional. En el caso de las empresas industriales, el gasto medio por empresa innovadora en el segmento de 10 a 19 empleados (52.000 euros) fue para las del PA poco más de la mitad que el promedio español, mientras que en los segmentos de mayor tamaño, el gasto unitario de las empresas del PA de 20 a 250 empleados (220.000 euros) fue el 80% del promedio español, y el de las de mayor tamaño (4,4 millones de euros) el 92%.

La comparación de la rama industrial con la no industrial muestra que el gasto unitario medio es muy inferior en la segunda, con un gasto respectivo de las empresas pequeñas, medianas y grandes de 2.000, 113.000 y 251.000 euros, lo que, comparado con el gasto promedio nacional de su sector y segmento, supone el 5%, el 60% y el 9% respectivamente.

3.4.3 Intensidad de innovación

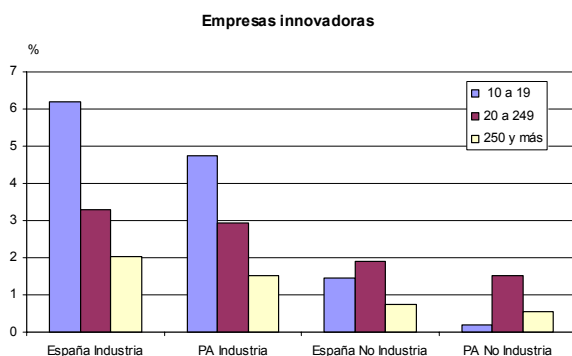


Figura 3.12 - Intensidad de innovación según tamaño de empresa (2000)

Fuente: INE, encuesta de innovación 2000.

Más significativo que el gasto medio es la intensidad de innovación, o esfuerzo innovador, que se define como el porcentaje de gasto en innovación con respecto a la cifra de negocios. Las cifras para el conjunto de empresas que declararon haber realizado alguna innovación pueden verse en la tabla 3.9, y su resumen en la figura 3.12, que muestra cómo el esfuerzo innovador de las empresas con sede en el PA es entre un 10 y un 35% menor que el esfuerzo promedio español en todos los sectores y segmentos de tamaño, salvo en el segmento de menor tamaño de las empresas no industriales, unas ocho veces menor en el PA. En general, el esfuerzo, tanto en el

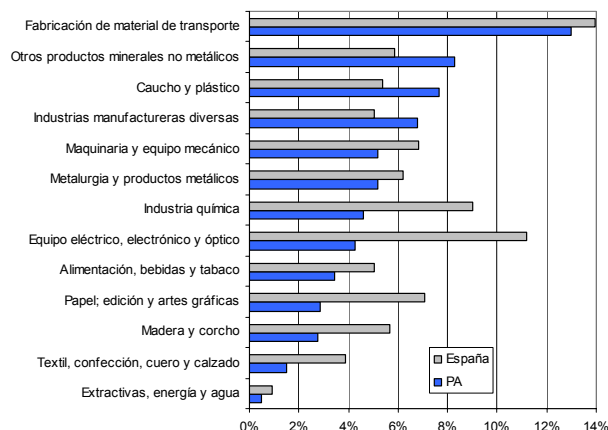


Figura 3.13 - Relación entre gasto de innovación y VAB en Industria y Energía

Fuente: INE, Encuesta de innovación 2000 y Contabilidad regional 2003.

PA como en el conjunto de España, disminuye al aumentar el tamaño de la empresa, y es más reducido en las empresas no industriales que en las industriales.

Pero el esfuerzo innovador que debe realizar una empresa para mantener su competitividad depende, más que de su tamaño, del tipo de mercado en el que se mueve. Para comparar desde este punto de vista el esfuerzo innovador de las empresas asturianas con la media española, las cifras recogidas en la tabla 3.12 reúnen para los distintos subsectores industriales sus gastos de innovación en 2000 declarados en la Encuesta de Innovación (regionalizados según su lugar de ejecución) y su contribución al Valor Añadido regional, según lo publicado en Contabilidad Regional para 1998.¹⁵ El esfuerzo correspondiente calculado con estas cifras para cada subsector se presenta en la figura 3.13.

El esfuerzo innovador de las empresas radicadas en el Principado de Asturias fue mayor en los sectores de Productos minerales no metálicos, Caucho y plástico e Industrias manufactureras diversas, y menor en el resto de los sectores. La diferencia más acusada, que se observa en el sector que agrupa Equipos eléctricos, electrónicos y ópticos, es debida a la diferente composición del tejido industrial asturiano en este sector, sin actividad por parte de los subsectores más intensivos en I+D, como Aparatos electrónicos.

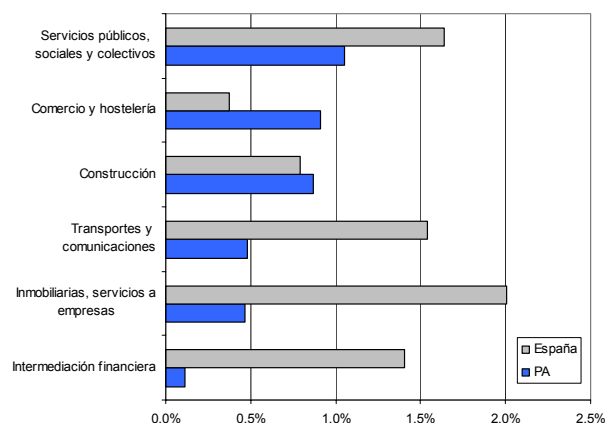


Figura 3.14 - Relación entre gasto de innovación y VAB en ramas no industriales

Fuente: INE, Encuesta de innovación 2000 y Contabilidad regional 2003

Pero en casi todos los demás sectores, las cifras indican que hubo actividad innovadora, pero de menor intensidad que en el promedio nacional. Un caso especial es el del sector de Material de transporte, donde el esfuerzo innovador prácticamente igualó al promedio español, pese a la ausencia del subsector de Aeronáutica, más intensivo en I+D. Esto permite suponer que el esfuerzo de los otros dos subsectores, Automóvil y Naval, fue comparativamente mayor en el PA.

¹⁵ Esta forma de calcular el esfuerzo se utiliza aquí sólo a efectos comparativos, por motivos de disponibilidad de datos. La cifra correcta sería la relación entre gasto de innovación y cifra de negocios de un mismo año.

Para las ramas de Construcción y Servicios la comparación del gasto en innovación con el peso económico de cada subsector para estimar el esfuerzo innovador se ha realizado usando el mismo procedimiento. La tabla 3.11 agrupa los gastos de innovación declarados por cada subsector con su VAB. La comparación de los gastos de cada subsector en el Principado de Asturias y en España se facilita con la figura 3.14.

Destacan los sectores de Construcción y Comercio y hostelería, con una relación entre gastos de innovación y VAB mayor que la del promedio nacional de sus sectores respectivos. En el resto de los sectores las cifras parecen indicar un menor esfuerzo en el PA que en el promedio de España, diferencia especialmente acusada en el sector de Intermediación financiera. En el resto de los sectores, las cifras de VAB disponibles integran el de actividades muy dispares, lo que no permite mayor análisis.

3.4.4 Distribución del gasto en innovación

La tabla 3.12 recoge la importancia relativa de las distintas actividades innovadoras realizadas por las empresas, medida en función del porcentaje de gasto total de innovación dedicado a cada una de ellas. La figura 3.15 representa esta distribución según el tamaño de las empresas, para las ramas industrial y no industrial.

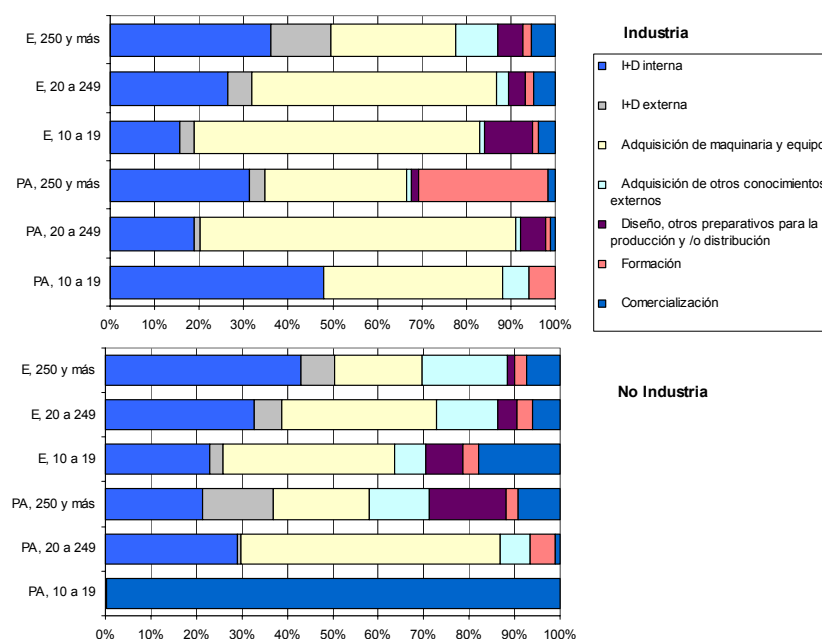


Figura 3.15 - Distribución del gasto en innovación en España y en el PA (2000)

Fuente: INE, encuesta de innovación 2000

De modo general, las actividades en las que las empresas declaran realizar la mayor parte de sus gastos en innovación son los trabajos de I+D interna y la adquisición de maquinaria y equipo. El primer tipo de actividad va dirigido a crear tecnología propia, y el segundo la adquiere de terceros mediante la compra de equipos con

tecnología incorporada. La primera modalidad de innovación es más arriesgada, pero permite obtener, en caso de éxito, una mayor ventaja competitiva. La segunda es más segura, al precio de una menor competitividad, ya que la empresa mejora sus productos o servicios mediante tecnología explotada previamente por otros y accesible a cualquier competidor

En el caso de las empresas industriales, destaca en el segmento de menor tamaño, de 10 a 19 empleados, el elevado peso de los gastos de I+D, que representa casi la mitad de su total de gasto en innovación. La tendencia general en España es que, según disminuye el tamaño de la empresa, disminuye el porcentaje de gasto en I+D, en beneficio de una mayor inversión en inmovilizado material, de modo que el peso promedio nacional de la I+D en este segmento de tamaño es sólo el 16%. En cambio, en los sectores de mayor tamaño, el peso de la I+D fue menor en el PA que en el conjunto de España (19% en PA frente a 26% del total nacional en las de tamaño intermedio, y 31% en PA frente a 36% del total nacional para las de mayor tamaño).

Otra característica de las empresas industriales asturianas es el mayor peso de los gastos de formación, el 6% en las empresas más pequeñas y el 29% en las de mayor tamaño, mientras que en el conjunto nacional los gastos de formación tienen un peso inferior al 2% de los gastos de innovación en todos los segmentos de tamaño.

En las empresas de servicios, es notable el caso de las empresas de menor tamaño, donde el tipo de innovación que absorbe prácticamente el total del gasto son las actividades de comercialización, actividades que en el conjunto de España suponen sólo el 18%. En los otros segmentos de tamaño, las empresas asturianas muestran también mayor preferencia por la adquisición de tecnología incorporada que el promedio nacional (57% del gasto en las de tamaño intermedio, frente al 34% de media nacional y 21% de gasto en las de mayor tamaño, frente al 19% nacional). El peso de los gastos de formación en estos segmentos de empresas no varía significativamente respecto al promedio nacional.

3.4.5 Actividades de I+D

Aunque, como ya se ha mencionado anteriormente, la actividad de Investigación y Desarrollo es una más de las que componen el proceso de la innovación, también es una de las más importantes, ya que es la que crea la mayor cantidad de conocimiento tecnológico propio y, por tanto, la que proporciona mayores y mejores posibilidades frente a la competencia.

La tabla 3.13 y figura 3.16 muestran la respuesta de las empresas a la pregunta de la encuesta de innovación sobre la realización de actividades sistemáticas u ocasionales de I+D. La comparación debe hacerse con precaución, habida cuenta del reducido número de empresas innovadoras en algunos segmentos (ver tabla 3.7), y arroja distintos resultados según el sector y el tamaño de empresa.

En el segmento de 10 a 19 empleados destaca la elevada proporción de empresas innovadoras en la rama industrial que declaran actividad sistemática de I+D, más de la mitad frente a sólo el 6% en el conjunto de España, y mayor que en los segmentos industriales de mayor tamaño en el PA. En cambio, en la rama no industrial ninguna empresa del PA declaró realizar este tipo de actividad, resultado que es comparable con el 0,3% observado en el conjunto de España.

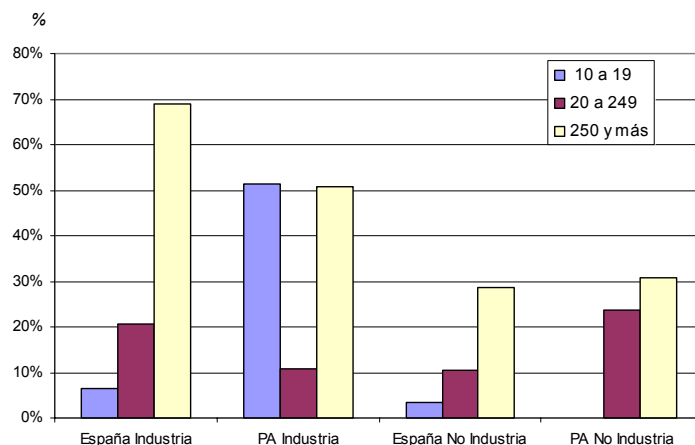


Figura 3.16 - Empresas innovadoras con actividad de I+D sistemática (2000)

Fuente: INE, encuesta de innovación 2000.

En los segmentos de mayor tamaño, se aprecia un menor porcentaje de empresas con actividad de I+D sistemática en el PA que en el conjunto nacional en la rama industrial, mientras que en las ramas no industriales ocurre lo contrario. Es notable el segmento de empresas no industriales de tamaño intermedio del PA, que realiza actividades de I+D sistemática en una proporción casi tres veces superior que la media nacional, y mayor también que el segmento equivalente de tamaño en la rama industrial. En términos absolutos, del total de empresas innovadoras de ese segmento de tamaño que realizaban actividades de I+D sistemática en el PA en el año 2000, menos de veinte eran empresas industriales, mientras que las de ramas no industriales eran más de cuarenta.

La evolución temporal de la actividad de I+D empresarial puede seguirse con mayor detalle usando los datos de las encuestas anuales de I+D desde 1998 hasta 2001, representados en la figura 3.17 (cifras en tabla 2.4).

Puede observarse un crecimiento más rápido del gasto y número de investigadores de las empresas del PA entre los años 1998 y 2000, pasando el gasto del 1,2% al 1,8% del total nacional, y los investigadores del 1,2% al 1,3%. Esta tendencia se quebró en 2001, cayendo las cifras de gasto por debajo de los niveles de 1999 y la de investigadores por debajo de la de 1998. En promedio, el crecimiento del gasto de I+D empresarial en el periodo 1998-2001 ha sido mayor en el PA que en el conjunto de España, con un crecimiento acumulado del 41% frente al 33% de crecimiento medio nacional. En cuanto al número de investigadores empresariales del PA, prácticamente es el mismo en 2001 que en 1998, mientras que la media

nacional ha crecido el 36%. Es de destacar la caída en el número de investigadores empresariales en 2001, tanto en el PA como en el conjunto del país.

Comparando la cifra de gasto con el número de empresas que declararon realizar actividades de I+D en 2000 (tabla 3.13), puede obtenerse una idea aproximada del gasto medio en I+D por empresa,¹⁶ que sería algo inferior en el PA, unos 300.000 euros, que los 350.000 euros por empresa en el promedio nacional

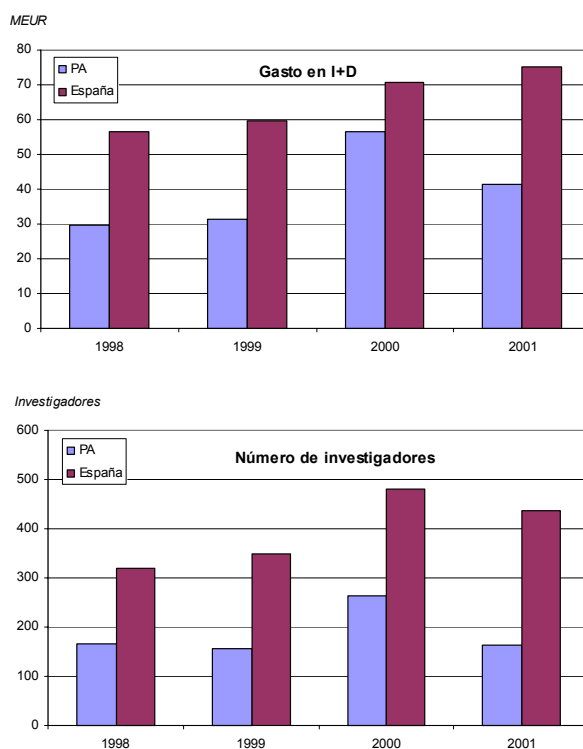


Figura 3.17 - Evolución de la actividad empresarial en I+D (1997-2000)

Fuente: INE, encuesta de I+D, varios años.

Las cifras representadas para España son un 2,3% del valor real, para facilitar la comparación.

3.4.6 Acceso a programas públicos de ayuda a la I+D

El mayor riesgo de las actividades de I+D justifica la existencia de programas de ayuda promovidos por las diversas administraciones públicas que intentan reducir ese riesgo e incentivar la realización de estas actividades por parte de las empresas. La encuesta de innovación incluye entre sus preguntas si la empresa innovadora ha participado en el periodo en algún programa de ámbito europeo, nacional o local. Las respuestas se agrupan en la tabla 3.14 y se resumen en la figura 3.18.

¹⁶ Se combinan datos de encuestas diferentes: I+D e innovación.

En la mayoría de los casos puede observarse una mayor participación de las empresas de mayor tamaño y también una menor participación de las empresas no industriales. Por tipo de programa, los porcentajes más reducidos de participación se dan en los programas europeos, probablemente por su mayor dificultad técnica y administrativa.

Las empresas industriales asturianas innovadoras hicieron uso de las ayudas públicas para la I+D en mayor medida que el promedio nacional: el 56% obtuvo ayudas de programas locales o autonómicos, el 34% de programas de la Administración del Estado y el 30% de programas europeos, mientras que los porcentajes medios en España fueron el 25%, el 13% y el 5%, respectivamente.

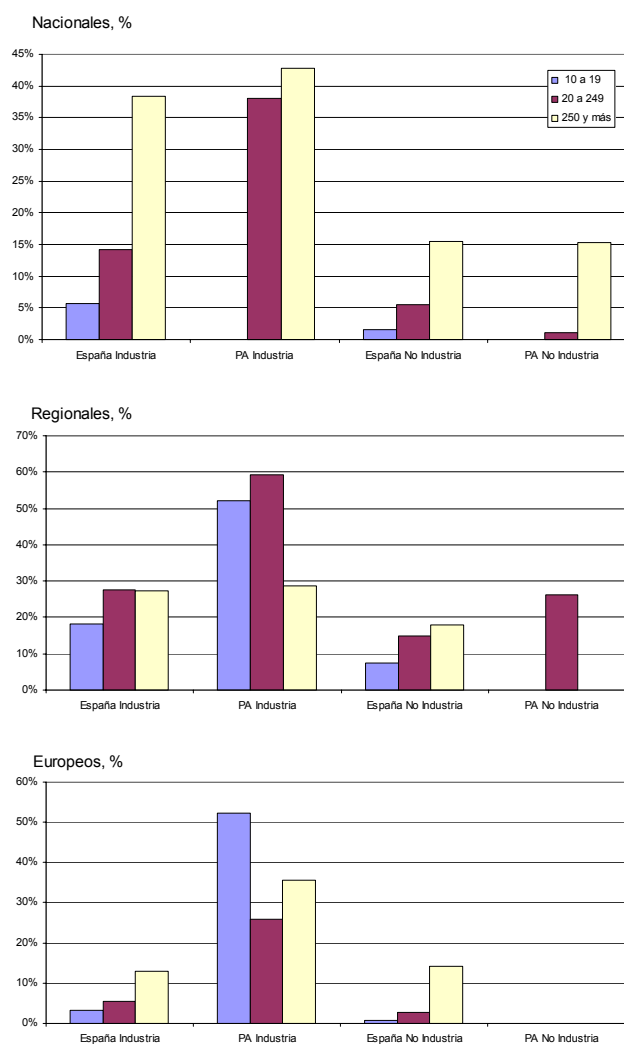


Figura 3.18 - Empresas innovadoras que usan ayudas públicas a la I+D (2000)

Fuente: INE, encuesta de innovación 2000.

En cambio, las empresas no industriales del PA fueron menos proclives a utilizar las ayudas de la AGE y europeas: el 1% (4% de promedio nacional) en el primer caso, y ninguna empresa en el segundo (2% de promedio nacional). En el caso de las ayudas de las administraciones locales o autonómicas, accedieron en un

porcentaje general muy parecido (16%), aunque sólo las empresas de tamaño intermedio.

3.4.7 Cooperación para la I+D

Una forma de superar las limitaciones de personal y recursos para emprender actividades de innovación tecnológica, aparte de contratar I+D externa, es la colaboración con otros organismos, ya sean centros públicos u otras empresas proveedoras, clientes o incluso competidoras. La encuesta de innovación también explora esta posibilidad,¹⁷ y las respuestas se muestran en la tabla 3.15.

Un tipo de colaboración especialmente interesante es el que tiene lugar con los centros del sistema público de I+D, ya que refleja la intensidad de la transferencia de tecnología desde estos centros al tejido productivo. Las gráficas de la figura 3.19 resumen las cifras de la tabla 3.15, distinguiendo entre el total de empresas que colaboraron, las que declararon haberlo hecho con la universidad.¹⁸

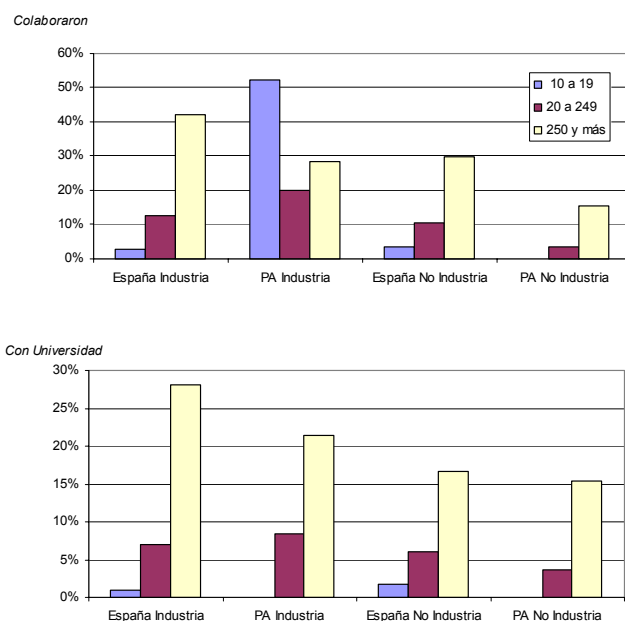


Figura 3.19 - Porcentaje de empresas innovadoras que colaboran en I+D (2000)

Fuente: INE, encuesta de innovación 2000.

¹⁷ En la encuesta, se entiende como cooperación en innovación la participación activa en proyectos conjuntos de I+D e innovación con otras instituciones y los proyectos propios oficialmente vinculados a los proyectos de otras instituciones. La simple contratación fuera de la empresa, sin participación activa por parte de ésta, no se considera cooperación.

¹⁸ Adviértase que algunas de las empresas que declararon colaborar con universidades pueden ser las mismas que también lo hicieron con otros organismos públicos, por lo que no es correcto estimar el total de empresas que colaboraron con el sistema público de I+D sumando el número de empresas que colaboraron en ambas modalidades. En la gráfica se usan las cifras de colaboración con la universidad como representativas del conjunto.

Las gráficas muestran un perfil parecido al del apartado anterior, con una propensión a la colaboración que es creciente con el tamaño de la empresa, salvo en el segmento de empresas industriales innovadoras asturianas de menor tamaño, de las cuales más de la mitad colaboraron para la innovación (colaboración que tuvo lugar en todos los casos con sus proveedores), mientras que el promedio de las empresas innovadoras españolas de su segmento que colaboraron no llegó al 3%. En cambio, las empresas no industriales de menor tamaño no establecieron acuerdos de colaboración de ningún tipo, mientras que la media española fue superior al 3%. En los segmentos de mayor tamaño, las preferencias por la colaboración por parte de las empresas del Principado de Asturias, aunque algo menores, no difieren significativamente del promedio nacional, pudiendo atribuirse las diferencias porcentuales a lo reducido de la muestra. Igual que ocurre en el conjunto de España, las empresas no industriales del PA, también mostraron, en general, menor tendencia a la colaboración que las industriales.

La subcontratación

El uso de recursos externos para innovar se ve facilitado por la proximidad de empresas de ensayos y servicios técnicos, consultoría y dedicadas a la I+D, todas ellas importantes para potenciar la eficacia de un sistema de innovación ya que permiten la realización de actividades con alto contenido tecnológico con menor riesgo gracias a la subcontratación. Como se observa en la tabla 3.16, la situación en el Principado de Asturias no parece muy distinta de la del promedio español, ya que la proporción de empresas de este tipo residentes en el PA respecto del total, aunque algo inferior, es muy similar al promedio nacional, y la pequeña diferencia puede atribuirse a la elevada concentración de este tipo de empresas en la Comunidad de Madrid.

3.4.8 Resultados de la actividad innovadora

La encuesta de Innovación Tecnológica hace algunas preguntas dirigidas a evaluar los resultados de las empresas que realizan actividades innovadoras. La tabla 3.17 y la figura 3.20 presentan los resultados en términos de impacto en la cifra de ventas.

El porcentaje máximo de la cifra de ventas de las empresas industriales innovadoras debida a productos nuevos o sensiblemente mejorados estaba en 2000 en torno al 20-25% para las empresas de mayor tamaño, tanto en el PA como en el conjunto de España. En cambio, las empresas asturianas de menor tamaño declaran colocar productos nuevos o mejorados en el mercado con mayor eficacia que las del conjunto nacional, independientemente del tamaño, ya que su porcentaje de ventas de este tipo de productos era de casi el 70%. El porcentaje promedio para las empresas de menor tamaño del conjunto de España fue ligeramente inferior al 20%.

No es posible desglosar este porcentaje para las empresas no industriales, por lo que este indicador sólo puede inferirse de la comparación entre los porcentajes declarados por la industria y por el total de empresas, cuyo menor valor indicaría,

en general, y tanto para el PA como para el conjunto nacional, unos porcentajes algo menores de productos nuevos en las ramas no industriales.

Las empresas también indican el porcentaje de sus ventas de productos nuevos o sensiblemente mejorados que además son nuevos en el mercado en que operan. También en este punto las empresas industriales asturianas de menor tamaño son las que parecen obtener más resultados de su esfuerzo innovador, al declaran casi el 70% de sus ventas en este tipo de productos.¹⁹

Estos porcentajes se sitúan en niveles muy parecidos al del conjunto de España en las empresas industriales de tamaño medio (en torno al 5%) y bastante inferior en el segmento industrial de mayor tamaño (4% en el PA frente al 14% en el conjunto de España). El efecto de las empresas no industriales, tanto en el PA como en el conjunto nacional, es una reducción de estos porcentajes, lo que indica que su capacidad de incidir con novedades en el mercado es ligeramente inferior a la de sus equivalentes industriales.

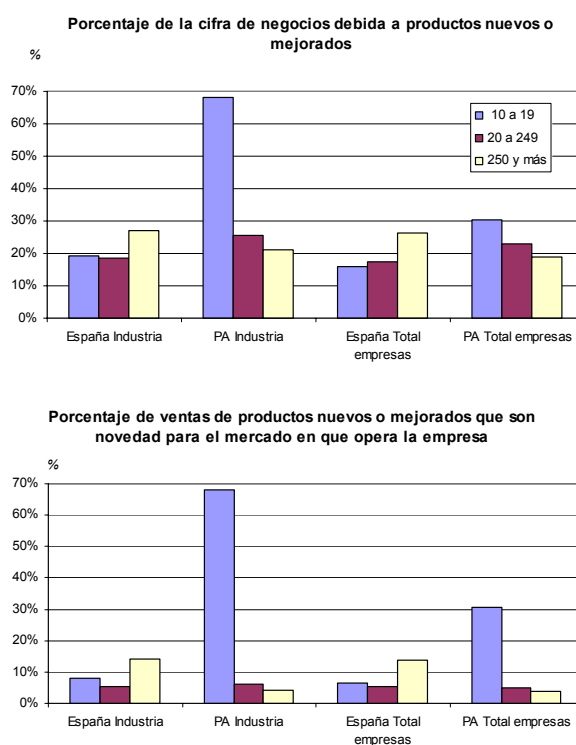


Figura 3.20 - Resultados de la actividad innovadora según nº empleados, 2000

Fuente: INE, encuesta de innovación 2000.

¹⁹ Productos nuevos para el mercado en el que opera la empresa. El abultado porcentaje sugiere, más que la novedad mundial de los productos, que el mercado en el que operan es local y de reducido tamaño.

4 El sistema público de I+D

El sistema público de I+D está formado por instituciones de titularidad pública que generan conocimiento mediante actividades de investigación y desarrollo y tienen como una de sus actividades fundamentales la investigación básica. Los principales agentes del sistema público de I+D son las universidades y los centros de investigación dependientes de la Administración.

En el Principado de Asturias hay una única universidad, la Universidad de Oviedo, que cuenta con los siguientes Institutos Universitarios:

- Centro de Cooperación y Desarrollo Territorial (CECODET)
- Centro de Inteligencia Artificial
- Instituto de Biotecnología
- Instituto de Ciencias de la Educación
- Instituto de Química Organometálica "Enrique Moles"
- Instituto de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio
- Instituto Feijoo de Estudios del Siglo XVIII
- Instituto Universitario de la Empresa
- Instituto Universitario de Oncología
- Instituto Universitario de Tecnología Industrial de Asturias

La Administración Regional dispone del Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario de Asturias (SERIDA), entidad pública adscrita a la Consejería de Medio Rural y Pesca a través de la Dirección General de Agroalimentación. El actual SERIDA, creado en 1999, tiene sin embargo una larga tradición, ya que es el resultado de sucesivas ampliaciones y adaptaciones de organismos anteriores, siempre enfocados al sector agroalimentario: Centro de Investigación Aplicada y Tecnología Agroalimentaria (CIATA, 1995-1999), Instituto de Experimentación y Promoción Agraria (IEPA, 1991-1995), Centro de Experimentación Agraria (CEA, 1985-1991) y Estación Pomológica (1956-1985).

Las áreas de actuación del SERIDA son las siguientes:

- Sistemas de producción animal
- Nutrición, pastos y forrajes
- Sanidad animal
- Genética y reproducción animal
- Cultivos hortofrutícolas y forestales
- Tecnología de alimentos
- Transferencia y formación

Los centros dependientes de la Administración Central con sede en Asturias son dos centros del CSIC: el Instituto de Productos Lácteos de Asturias (IPLA) y el Instituto

Nacional del Carbón (INCAR). Además está situado en la región el Centro Oceanográfico de Gijón, del Instituto Español de Oceanografía (IEO), cuya sede está en Madrid, y depende del Ministerio de Ciencia y Tecnología.²⁰

El IPLA es uno de los seis Institutos del CSIC que trabajan en el área de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Sus líneas de investigación son:

- Química analítica
- Tecnología de procesos (planta piloto)
- Microbiología y bioquímica de alimentos
- Calidad de la leche y productos lácteos

El INCAR trabaja, junto con otros once Institutos del CSIC, en el área de Ciencia y Tecnologías Químicas, y sus líneas de investigación son las siguientes:

- Carbón
- Proceso de coquización
- Procesos de combustión y gasificación
- Materiales de carbono
- Materiales cerámicos nanoestructurados

Entre la Universidad de Oviedo y el CSIC existen relaciones de colaboración estables a través de dos unidades asociadas: el Grupo de Microbiología de la Facultad de Medicina, asociado al IPLA, y el Instituto Universitario de Química Organometálica "Enrique Moles", asociado al Centro de Investigación y Desarrollo (con sede en Barcelona).

La tabla 4.1 recoge los datos más significativos de los distintos organismos que componen el sistema público de I+D del Principado de Asturias, que, aunque procedentes de distintas fuentes y referidos a conceptos y años diferentes, permiten hacerse una idea de su tamaño relativo. La Universidad de Oviedo es, con diferencia, la mayor fuente de recursos de I+D en el PA, con unos efectivos de personal docente e investigador de casi dos mil personas, a los que se suman otras mil entre becarios de investigación y personal contratado para proyectos. Su presupuesto de I+D ejecutado en 2001 está próximo a los 20 millones de euros, cifra que se duplica si se tiene en cuenta el gasto en I+D no asignado a proyectos específicos.²¹ Siguen en tamaño el SERIDA y el INCAR, con unos presupuestos y personal totales de 6,8 millones y 158 personas (2002) y 5,8 millones y 160 personas (2001), respectivamente. El de dimensión más reducida es el IPLA, con un presupuesto total de unos 0,9 millones y una plantilla de 26 personas en 2001.

²⁰ El IEO no publica información de sus actividades desagregada por centros.

²¹ El gasto total de I+D del sector de Enseñanza Superior del PA en 2001, según la encuesta anual de I+D del INE fue de 41 millones de euros (tabla 4.2).

4.1 Actividad de I+D

La evolución en el periodo 1997-2001 del gasto interno total en I+D, inversión y personal investigador de los sectores de Enseñanza Superior y Administración se revisa a continuación, a partir de los datos recogidos por el INE en su encuesta anual de I+D (tabla 4.2 y figura 4.1).

4.1.1 Universidad

El gasto en I+D del sector de Enseñanza Superior en el PA experimentó un crecimiento continuo en el periodo, llegando en 2001 a un total de 40,7 millones de euros. Los datos disponibles muestran que en 1997 el gasto de la región era el 2,3% del conjunto nacional, mientras que en el 2001 este porcentaje se había reducido hasta el 2,1%, lo que refleja una tasa total de crecimiento en el periodo examinado menor en el PA (37%) que la media de España (46%).

Prácticamente todo el crecimiento del sector en el periodo se concentra en el año 2000, en el que el gasto corriente creció un 12% y el de capital un 132%, situándose el gasto total en I+D universitaria por encima del 2,3% del total de España y, por tanto, reflejando para ese año un esfuerzo en I+D del sector en el Principado de Asturias superior a la media nacional.²² Este salto en el crecimiento es aún más acentuado en el número de investigadores a dedicación plena, cuyo número en el PA se duplicó en ese mismo año, lo que lleva a una tasa de crecimiento entre 1997

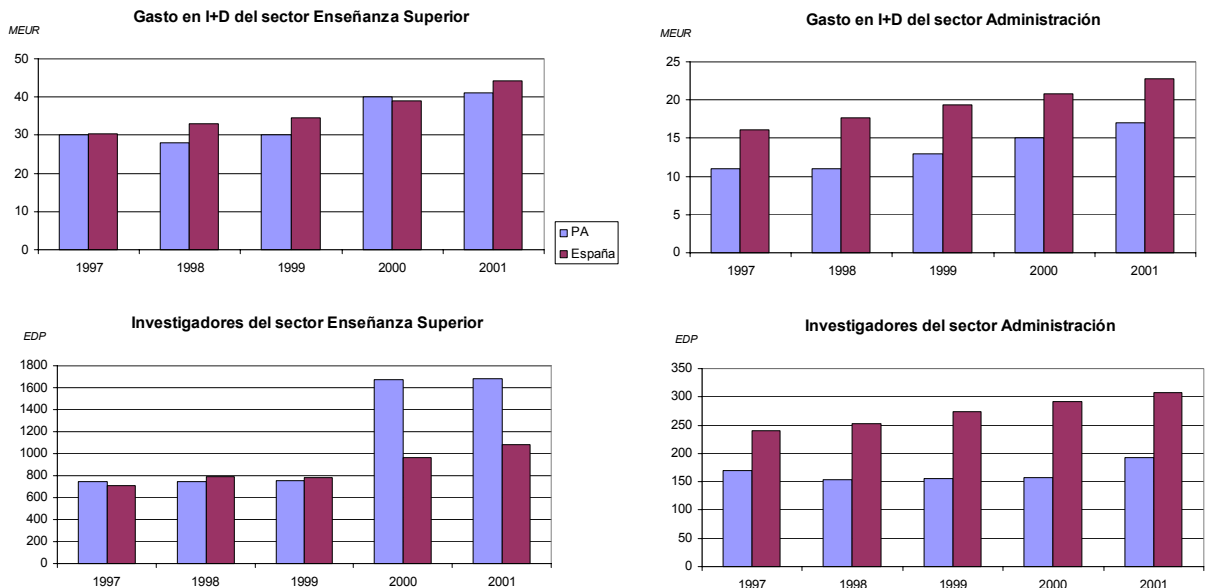


Figura 4.1 - Evolución de la actividad de I+D de la Ens. Superior y Administración 1997-2001

Fuente: INE, Encuesta de I+D, varios años.

Las cifras representadas para España son un 2,3% del valor real, para facilitar la comparación.

²² Tomando como referencia que el PIB de la región es aproximadamente el 2,3% del total nacional en 2001.

y 2001 del 125%, frente al 37% de media nacional, y a un porcentaje de investigadores universitarios en el PA que en 2001 era el 3,6% del total nacional. Como el gasto en I+D no ha mantenido la misma tasa de crecimiento, el gasto medio por investigador en 2001 (24.300 euros) se ha reducido apreciablemente frente al gasto promedio nacional (41.000 euros).

La proporción de investigadores con respecto al personal total dedicado a I+D (incluyendo técnicos y auxiliares) se situaba próxima al 96% en 2001, lo que supone que cada técnico o auxiliar presta servicio a aproximadamente 22 investigadores. En el conjunto de las universidades españolas la proporción está en torno a un auxiliar para cada cuatro investigadores.

El reducido gasto por investigador pone de manifiesto una debilidad en el sistema universitario de I+D del PA que es aún más acentuada que la que muestra en este aspecto España en su conjunto (en 1999, el gasto por investigador universitario en España era sólo un 53% de la media europea).²³ La escasez de personal auxiliar apunta a un mayor peso de la investigación teórica de tipo especulativo y menor de la de tipo experimental.

4.1.2 Centros públicos de investigación

El gasto en I+D del sector de la Administración Pública del Principado de Asturias creció entre 1997 y 2001 un 54%, un crecimiento superior a la media española del 41%, para alcanzar en el año 2001 un gasto total en actividades de I+D de 16,7 millones de euros. El peso del PA en el gasto del sector en toda España se situaba ese año en el 1,7%, una décima de punto por encima del 1,6% de 1997, pero por debajo del 2,3% de referencia, que es el peso de la economía asturiana en el conjunto de España. En cuanto a las inversiones, supusieron en 2001 el 1,5% del total nacional.

El número de investigadores en el sector creció por debajo de la tasa media de España (el 14% frente al 27%). En el año 2001, el número de investigadores equivalentes a dedicación plena era 193, casi la décima parte del número de investigadores universitarios del PA, y el 1,4% del total de España.

El gasto medio por investigador se situaba en 2001 en torno a los 86.000 euros al año, un 17% por encima del gasto promedio nacional, y casi cuatro veces mayor que el del sector universitario. La estructura del personal es algo más equilibrada que en la Universidad, con un número de investigadores aproximadamente igual al de técnicos y auxiliares.

²³ OCDE, Main Science and Technology Indicators 2002.

4.2 Resultados de la actividad investigadora

4.2.1 Publicaciones

El principal *output* de la actividad de I+D de los sectores de Enseñanza Superior y Administración Pública son las publicaciones. La evolución de este indicador en las bases de datos bibliográficas utilizadas más habitualmente como referencia (tabla 4.3 y figura 4.2),²⁴ muestra un fuerte crecimiento en el periodo 1990-1998 del número de publicaciones en revistas internacionales, tanto del Principado de Asturias como del conjunto de España, mientras que el número anual de publicaciones nacionales se mantiene relativamente estable. En ambos tipos de publicaciones, el porcentaje de las producidas en el PA respecto al total de España se mantiene en valores superiores al peso de la región en el conjunto nacional, llegando algunos años al 3%, lo que indicaría una mejor productividad de la región en su conjunto en lo que a generación de publicaciones se refiere.

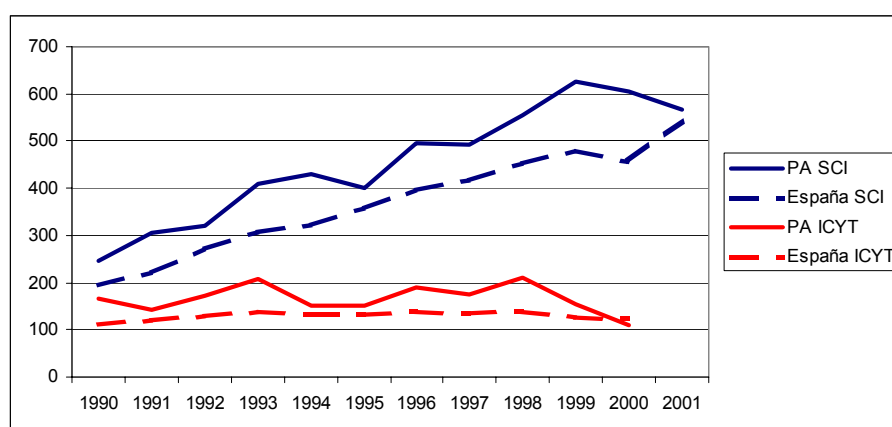


Figura 4.2 - Publicaciones SCI - ICYT del PA y España, 1990 - 2001

Fuente: CINDOC.

Las cifras representadas para España son un 2,3% del valor real, para facilitar la comparación.

Sin embargo, a partir de 1998 se observa una reducción de la producción de publicaciones en el Principado de Asturias, de modo que el peso de las publicaciones nacionales del PA en el conjunto de España cae por debajo del 2,3% en 2000 y el de las internacionales se acerca a ese valor de referencia en 2001.

Las publicaciones internacionales producidas en el PA entre 1997 y 2000 se concentraron en el área de las Ciencias Experimentales y Tecnología, con el 44% del total del Principado, seguida de Biomedicina, con el 29% y Ciencias Sociales y Humanidades, con el 26%. Los respectivos porcentajes del total de publicaciones

²⁴ SCI (publicaciones internacionales) e ICYT (publicaciones nacionales). Aunque las cifras de la tabla 4.3 no distinguen entre la producción de los tres sectores (Empresas, Enseñanza Superior y Administraciones Públicas), es razonable suponer que la gran mayoría de las publicaciones proceden del sector público, ya que la contribución empresarial al total de publicaciones españolas es el 2,6% (tabla 4.4, fuente: CINDOC, <http://www.cindoc.csic.es/info/Informecsic2002/Informe%20CSIC%202002.pdf>).

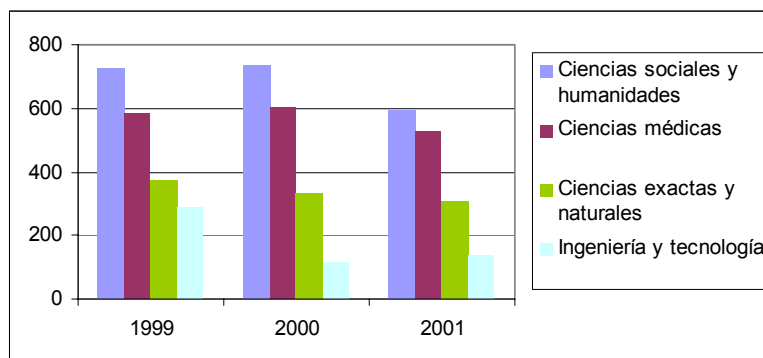


Figura 4.3 - Publicaciones de la Universidad de Oviedo por áreas científicas

Fuente: Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Oviedo y elaboración propia.

internacionales españolas fueron el 39%, 33% y 28%, lo que indica un ligero sesgo de las publicaciones internacionales de la región hacia la primera de las áreas citadas (tabla 4.5).

Las cifras de publicaciones de la Universidad de Oviedo para los años 1999 a 2001 reflejan el descenso general en el número de publicaciones en ese periodo (tabla 4.6, figura 4.3). El número total²⁵ de artículos publicados en 1999 fue de 1.968, y bajó a 1.562 en 2001. Este descenso coincide con un fuerte aumento del número de investigadores a dedicación completa en el mismo periodo, que pasa de 758 a 1.680 (tabla 4.2), de modo que la productividad en términos de publicaciones generadas por investigador se redujo en 2001 a casi la tercera parte de la de 1999.

El área científica con mayor número de publicaciones fue la de Ciencias sociales y humanidades, que acumuló el 39% del total en el periodo, seguida de Ciencias médicas y Ciencias exactas y naturales, con el 32% y el 19% respectivamente. La menor producción es la del área de Ingeniería y tecnología, con el 10% del total de publicaciones y también con el descenso más pronunciado en su número, menos de la mitad en 2001 que en 1999.

La producción de publicaciones de los institutos del CSIC del PA mostró un crecimiento continuado en el periodo 1997-2000, superior al del conjunto de institutos de su área científica correspondiente (tabla 4.6). Comparando las proporciones de publicaciones e investigadores con el total del área se observa una mayor productividad relativa en publicaciones del IPLA. En cuanto al SERIDA, también tiene una apreciable producción de publicaciones científicas, 14 en 2001 y 17 en 2002, disponiendo de una dotación de personal científico en su Departamento de Investigación en torno a los 30 titulados superiores.²⁶

²⁵ Adviértase que las cifras citadas en párrafos anteriores se refieren al total del PA, pero se limitan al conjunto más reducido de publicaciones recogidas en bases de datos específicas (ISI, SCI, ISOC, ICYT).

²⁶ Memorias SERIDA 2001 y 2002.

4.2.2 Patentes

El indicador más reciente del *output* patentes del sistema universitario español es la encuesta Red OTRI de Universidades de 2001,²⁷ que estimaba un total de 239 patentes nacionales y 43 internacionales solicitadas por las universidades en 2001. Los datos disponibles desagregados para la Universidad de Oviedo son los publicados en su página *web*,²⁸ que indican un total de 19 solicitudes de patente en 2001 (tabla 4.8).

Si se compara esta cifra con el número de investigadores universitarios, la Universidad de Oviedo mostraba una productividad en 2001 de 11,3 solicitudes de patente por cada 1.000 investigadores, casi el doble de las 6 de promedio nacional en ese año. La figura 4.4 muestra la evolución del número de patentes entre 1989 y 2002, pudiendo apreciarse su notable crecimiento a partir de 1999. Por áreas científicas, la que muestra mayor producción es la de Ingeniería y tecnología, con el 45% del total, seguida del área de Ciencias médicas, con el 36%, y la de Ciencias naturales, con el 19%.

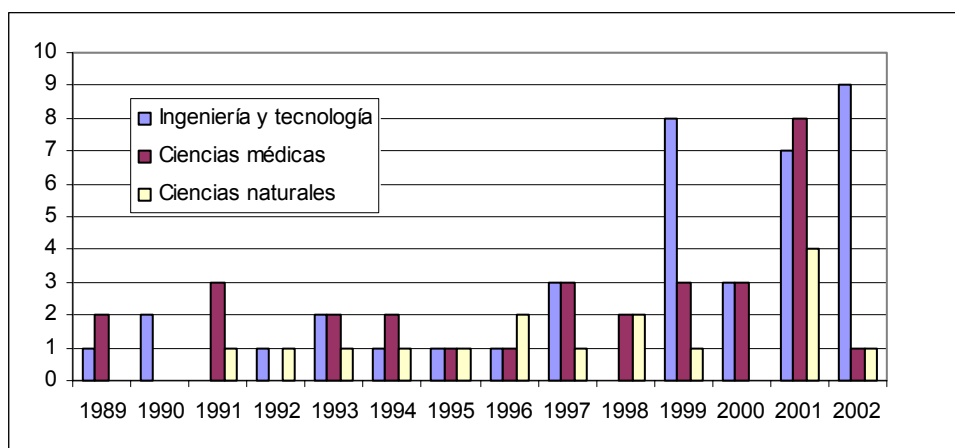


Figura 4.4 - Patentes de la Universidad de Oviedo 1989-2002

Fuente: Página web de la Universidad de Oviedo. Patentes de 2002 sólo hasta el mes de octubre.

Aunque el número de patentes sirve para estimar la propensión del sistema a transferir y dar valor a los resultados de su investigación, lo que realmente indica el éxito obtenido en este aspecto es la facturación obtenida a través de contratos de licencia de propiedad intelectual. Según la encuesta Red OTRI, el conjunto de las universidades españolas obtuvo por este concepto un total de 1,3 millones de euros en 2001, de una cartera total acumulada de unas 1.400 patentes. Este rendimiento testimonial es síntoma de una escasa atención a la gestión de los derechos de propiedad intelectual en el conjunto de las universidades.

²⁷ <http://www.redotriuniversidades.net/documentos/balance01.pdf>

²⁸ <http://web.uniovi.es/vicinves/portal/Patentes.htm>

Los centros públicos de investigación muestran una productividad mucho mayor en la generación de patentes. Así, el SERIDA, con unos 30 titulados superiores, presentó una solicitud de patente en 2001 y 4 en 2002.²⁹ En el caso de los institutos del CSIC, el IPLA, con 7 científicos investigadores en 2001, presentó una solicitud de patente en 1998 y otra en 2000, y el INCAR, con 25 investigadores, presentó 10 solicitudes en 1998, 6 en 2000 y 3 en 2001. Como referencia, el total de solicitudes de patente de los institutos del CSIC en sus áreas tecnológicas respectivas en 2001 fueron cinco en Ciencia y Tecnología de Alimentos y 49 en Ciencia y Tecnologías Químicas.³⁰

4.2.3 Actividades de I+D bajo contrato

Dentro de este concepto se agrupan la realizadas para las administraciones públicas (Central, Autonómica y UE) o para empresas privadas.

Los ingresos de la primera fuente incluyen los procedentes de programas de subvención a la I+D en concurrencia competitiva, pero también pueden tener su origen en la realización de servicios bajo demanda, como proyectos de I+D, acuerdos marco y convenios de colaboración, realización de análisis de laboratorio y similares, actividades de apoyo tecnológico y asesoría o actividades de formación.

Los ingresos por la realización de proyectos subvencionados por las distintas administraciones en concurrencia competitiva dan una buena medida del nivel de calidad de la actividad de I+D realizada en el centro, ya que los proyectos deben competir para recibir subvención con los presentados por otros organismos de su misma área tecnológica y en el mismo ámbito geográfico de la administración correspondiente.

Los ingresos procedentes de contratos con empresas para la prestación de servicios son un indicador de la interacción del sistema público de I+D con el tejido productivo. Este indicador debe matizarse teniendo en cuenta que, en general, no es posible distinguir cuáles de los servicios de I+D para las empresas son sufragados enteramente por la empresa que los recibe y cuáles se enmarcan en proyectos de I+D subvencionados por la Administración, lo que dificulta la valoración del grado de implicación de la empresa en estas actividades.

Universidad de Oviedo

El peso aproximado de las actividades de I+D y, entre ellas, de las realizadas con financiación externa, en el conjunto de actividades de la Universidad de Oviedo puede estimarse comparando sus gastos totales de I+D declarados en la encuesta INE, 41 millones de euros en 2001, con su presupuesto total ejecutado, que ese año

²⁹ Memorias SERIDA 2001, 2002.

³⁰ Memoria CSIC, varios años.

fue de 156 millones de euros, y con sus gastos de I+D ejecutados con financiación externa, que ascendieron a 14 millones.³¹ La evolución de estas cifras entre 1999 y 2001 se presenta en la tabla 4.9.

Los gastos de I+D declarados por la Universidad en la encuesta anual del INE aumentaron de peso en su presupuesto total desde el 22,8% en 1999 hasta el 26,2% en 2001. La parte de estos gastos financiada mediante contratos o subvenciones tuvo algunas fluctuaciones en el mismo periodo, entre el 43% de 1999 y el 33% de 2001, y que pueden atribuirse principalmente a los diversos plazos de vigencia de los programas de ayudas a la I+D de las administraciones públicas nacionales y UE, que en conjunto representan aproximadamente el 80% del total de la financiación externa. Los contratos con empresas muestran un fuerte y continuo crecimiento en el periodo, de más del 20% anual, para representar en 2001 el 7,6% del total del gasto de I+D.

Este porcentaje de gasto de I+D universitario financiado por las empresas se compara ventajosamente con las cifras suministradas por la OCDE para el conjunto de países que la integran.³² En promedio, en el año 2000, el 6,2% de la I+D del sector de Enseñanza Superior de los países de la OCDE fue sufragado por el sector empresarial, porcentaje que es algo superior para el conjunto de España (6,9%). Las cifras sugieren una relación de la Universidad asturiana con el tejido productivo más estrecha que lo que es habitual para el conjunto de universidades.

Los proyectos de I+D captados entre 1999 y 2001 por la Universidad de Oviedo en forma de subvenciones o contratos se repartió entre las áreas científicas en la forma

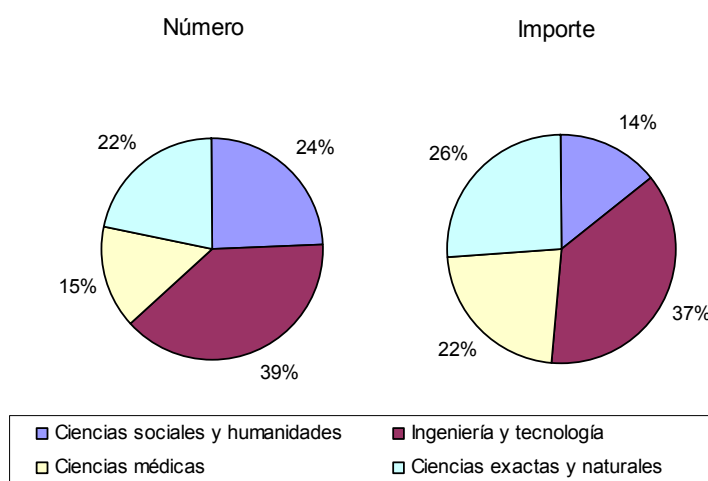


Figura 4.5 - Proyectos y contratos de I+D de la Universidad de Oviedo 1999-2001

Fuente: Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Oviedo y elaboración propia.

³¹ Fuente: Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Oviedo.

³² OCDE, Main Science and Technology Indicators 2002.

mostrada en la figura 4.5. Como puede verse, la mayor porción, tanto en número como en importe, correspondió al área de Ingeniería y tecnología. La siguiente en número de proyectos fue el área de Ciencias sociales y humanidades, con el 24% del total de proyectos, aunque su importe unitario fue más reducido, como refleja su menor cuota de ingresos (tabla 4.10)

La figura 4.6 muestra los fondos captados por cada área de cada una de las distintas fuentes de financiación en el trienio 1999-2001. La principal fuente de financiación externa de la I+D fue, en total, la clasificada como "Otros", que incluye los contratos de I+D de las empresas, y que fue la principal partida de ingresos en las áreas de Ingeniería y tecnología y de Ciencias sociales y humanidades. Le siguen los fondos del Plan Nacional de I+D, principal fuente de estos fondos para las áreas de Ciencias médicas y Ciencias exactas y naturales, y los fondos del Plan Regional de Investigación del Principado de Asturias, representando estos últimos el 17% del total de fondos externos para I+D de la Universidad de Oviedo en el periodo considerado. Por último, con una escala mucho más reducida, los ingresos por proyectos Uniovi, que representan menos del 1% del total.

Los datos disponibles más recientes para comparar los patrones de realización de actividades de I+D bajo contrato por parte de las universidades públicas españolas son los del estudio "La Universidad española en cifras" de la Conferencia de Rectores (CRUE) para el curso 1998-1999. Con algunas precauciones, ya que el estudio no dispone de información completa de todas las universidades, se comentan a continuación sus cifras más significativas (tabla 4.11).³³

Ese año, la Universidad de Oviedo declaró unos 4,4 millones de euros en contratos de I+D, lo que equivaldría al 3,5% del total de 124,1 millones del total declarado por las universidades públicas españolas, porcentaje sensiblemente superior al peso

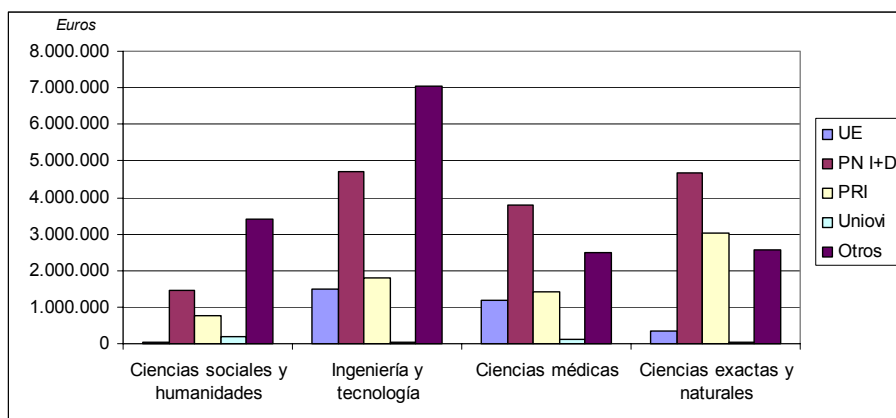


Figura 4.6 - Proyectos y contratos de I+D de la Universidad de Oviedo 1999-2001

Fuente: Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Oviedo y elaboración propia.

³³ <http://www.crue.org>. El estudio, publicado en abril de 2000, se refiere a la Universidad pública, y no reúne todos los datos de todas las universidades. Las cifras presentadas de aquellas comunidades en las que alguna universidad no suministró información pueden ser inferiores a las reales.

de la economía asturiana en el conjunto nacional, que confirma la mayor intensidad de este tipo de actividad en el Principado. Un 53% del importe de los contratos procedía de entidades privadas y el 47% restante de organismos públicos, proporción que es muy parecida al promedio nacional, y casi la mitad (47%) correspondió a trabajos realizados para entidades de la región, un porcentaje ligeramente superior al de la media nacional (44%).

El reparto en función de la actividad de los contratantes parece razonablemente equilibrado con la estructura productiva regional, con el 48% destinado al sector servicios, el 30% a la industria, el 20% a construcción y el resto a agricultura y pesca. También parece razonable la cobertura por tamaño de las empresas, ya que un tercio del importe de los contratos de entidades privadas provenía de empresas pequeñas, el 38% de empresas medianas y el 28% de empresas grandes.

Los centros públicos de investigación

Los tres centros públicos de investigación con sede en el Principado de Asturias captan financiación adicional a su presupuesto base para realizar proyectos de I+D. El origen principal de estos fondos adicionales son los diversos programas de apoyo a la I+D de las administraciones local, nacional y europea, mientras que los fondos captados por la realización de proyectos para empresas tienen un peso mucho menor.

El total de fondos captados para proyectos de I+D a lo largo de los años 1998 a 2002 (tabla 4.1) representó anualmente para todos los centros entre el 20% y el 40% de su presupuesto total, con fluctuaciones que, como se ha indicado anteriormente, pueden atribuirse principalmente a los diversos plazos de vigencia de los programas de ayudas a la I+D de las administraciones públicas.

Sólo uno de los tres centros, el INCAR, declara en sus memorias anuales el número y presupuesto correspondiente a sus proyectos para empresas, que ascendió en 2001 a 280.000 euros, el 5% de su presupuesto total. La tendencia es positiva, ya que en 1998, este porcentaje fue el 4% y en 2000 el 3%. Pero el importe medio de cada contrato con las empresas se mantuvo en los tres años citados en torno a 10.000 euros, lo que se acerca más al valor típico de servicios de medida o laboratorio que al de un proyecto de I+D.

Los otros dos centros (IPLA y SERIDA), aunque incluyen entre sus objetivos la prestación de servicios a las empresas, no publican datos de esta actividad específica en la forma de contratos de I+D.

5 Las infraestructuras de soporte a la innovación

En este texto se agrupan bajo el término de infraestructuras de soporte a la innovación todas aquellas entidades que facilitan 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, en general, servicios de naturaleza tecnológica. Las funciones realizadas por las infraestructuras de este tipo existentes en España incluyen los servicios de I+D y tecnología, ensayo y medida, la relación y sensibilización hacia la tecnología y los entornos para la innovación.³⁴

5.1 Los centros tecnológicos

Como ya se expuso en la introducción, la eficacia de estas infraestructuras depende de su cobertura tecnológica, ya que para poder ofrecer las soluciones que demandan las empresas deben dominar varias áreas de conocimiento. Por razones económicas y de escala, muchos de los centros tecnológicos suplen su carencia de infraestructura "dura" en las áreas tecnológicas que no constituyen su núcleo de conocimiento con infraestructura "blanda", que canaliza las necesidades de las empresas hacia los proveedores más idóneos. El resultado es que los servicios ofertados por estos centros pueden cubrir toda la gama, o bien sólo algunos de los servicios, que van desde la ejecución directa de proyectos de I+D hasta la mera asesoría o intermediación, pasando por los ensayos de laboratorio y cursos de formación.

Por este motivo, la frontera entre infraestructuras "duras" y "blandas" resulta difusa, de modo que el criterio de clasificación que suele considerarse más objetivo para identificar a una entidad como centro tecnológico es su pertenencia o no a alguna de las dos principales agrupaciones españolas: los CIT registrados en el Ministerio de Ciencia y Tecnología, que eran 75 en noviembre de 2003, y los miembros de la asociación FEDIT (63 en la misma fecha).³⁵

La mencionada diversidad de funciones y capacidades de los centros tecnológicos queda de manifiesto en la figura 5.1, que presenta los ingresos anuales y el importe del inmovilizado de los centros afiliados a FEDIT, y donde puede apreciarse que los ingresos anuales de los más grandes pueden ser más de cien veces más elevados que

³⁴ Una descripción detallada puede verse en el capítulo primero.

³⁵ CITs en http://www.mcyt.es/sepct/P_TECNOLOGICA/pdf/RegistroCIT.pdf Centros FEDIT en <http://www.fedit.es>. Como la solicitud de integración en ambas agrupaciones es voluntaria y los requisitos de admisión no son los mismos, las listas de centros de una y otra no coinciden.

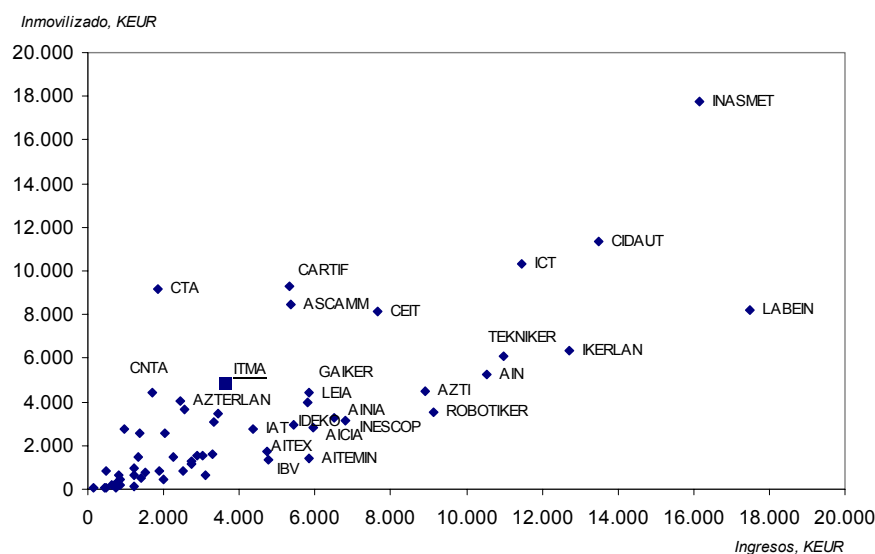


Figura 5.1 - Ingresos anuales e inmovilizado de los CTs de FEDIT, 2003

Fuente: Página web de FEDIT (www.fedit.es)

los de los más pequeños, y el tamaño de sus instalaciones, que puede estimarse por el valor de su inmovilizado, más de cuatrocientas veces mayor.

El Principado de Asturias cuenta con un centro de tamaño medio, el Instituto Tecnológico de Materiales (ITMA), que es miembro de FEDIT, y también está registrado en la lista de CIT del MCyT. La concentración territorial de los centros tecnológicos es muy desigual, con CCAA como la Comunidad Valenciana y el País Vasco que disponen de 18 y 17 centros, respectivamente, hasta otras que no disponen de ninguno, como es el caso de Cantabria y las islas (tabla 5.1).

5.1.1 El Instituto Tecnológico de Materiales

El Instituto Tecnológico de Materiales fue fundado en julio de 1990, con el nombre inicial de Asociación de Investigación para los Materiales y Materias Primas, mediante convenio suscrito entre 15 empresas asturianas de diversos sectores junto con el Principado de Asturias y el Instituto de Fomento Regional. Actualmente tiene la forma jurídica de Fundación, y su Patronato cuenta con 27 socios industriales, además del Principado de Asturias, el IFR/IDEPA, la Universidad de Oviedo y el CDTI.

La actividad del ITMA va dirigida a las empresas del sector de los materiales y sus transformados, a las que ofrece servicios de laboratorio, investigación, calidad-formación y metrología. Sus principales áreas de conocimiento son la simulación de procesos siderúrgicos para productos de acero recubiertos para automoción y línea blanca, la caracterización mecánica, química y microestructural de aleaciones metálicas, polímeros y refractarios y los servicios de calibración y metrología.

Las tecnologías que oferta se agrupan en las siguientes líneas de trabajo:

- Comportamiento en servicio de materiales: Cubre las tecnologías de corrosión, desgaste, mecánica de la fractura lineal y elastoplástica, diagnóstico y prevención de fallo en servicio, durabilidad y selección de material. Sus servicios van dirigidos principalmente a los sectores de Bienes de equipo y Naval.
- Tecnologías de unión y caracterización microestructural: Cubre las tecnologías de uniones soldadas, caracterización microestructural, estudios dilato métricos, selección de materiales y optimización de tratamientos finales. Sus servicios van dirigidos principalmente a los sectores de Calderería y Transformados metálicos.
- Plásticos y materiales compuestos: Cubre las tecnologías de caracterización física y química, comportamiento en servicio, selección de materiales y estudios de durabilidad. Sus servicios van dirigidos principalmente a los sectores de Envase y embalaje, Bienes de equipo en plásticos y composites.
- Tecnologías de superficie: Cubre las tecnologías de aceros recubiertos, aplicación de recubrimientos, simulación de recocido en continuo, galvanizados y *galvannealing*, diseño de nuevos aceros y aleaciones metálicas, fosfatación y cataforesis.
- Simulación numérica: Cubre las tecnologías de modelado CAD-CAM-CAE, diseño y cálculo micro estructural y térmico y cálculo para fundiciones. Sus servicios van dirigidos principalmente a los sectores de metalurgia e ingeniería.

El ITMA tenía en 2001 una plantilla de 82 personas, 36 de las cuales eran titulados superiores, unos ingresos de 3,44 millones de euros y un inmovilizado neto de 4,98 millones (8,72 millones de inmovilizado bruto). Su cartera de clientes contaba con unas 1.450 empresas, el 80% de las cuales eran del Principado de Asturias.³⁶

Más de la mitad de los ingresos del ITMA provienen de la prestación de servicios o asesoramiento tecnológico (51%), seguidos por la realización de proyectos de I+DT (38%). Las actividades de difusión o transferencia tecnológica representaron el 8% del total de ingresos y, por último, las de formación, el 3%. La principal diferencia de este perfil con el perfil promedio de los miembros de FEDIT es que para éstos, la principal fuente de ingresos, con el 67% del total, son los proyectos de I+DT, seguidos de los servicios, que representan el 19% del total (tabla 6.2). El 65% de los ingresos obtenidos en 2001 procedían de contratos, y casi todo el resto, el 34%, procedía de ayudas a la explotación.³⁷

³⁶ Según memoria del ITMA de 2001. Los ingresos e inmovilizado declarados en la página de FEDIT en noviembre de 2003 eran 3,62 millones de euros y 4,89 millones de euros, respectivamente.

³⁷ Memoria ITMA 2001.

5.1.2 Otros centros

Además del ITMA, aunque sin estar inscritos en el registro de CIT o ser miembros de FEDIT, existen otros centros que proporcionan servicios tecnológicos a las empresas o a la Administración. Los más destacados son el Centro de Experimentación Pesquera, dependiente de la Administración regional, y el Laboratorio Interprofesional Lechero de Asturias, de origen privado.

El Centro de Experimentación Pesquera (CEP), situado en Gijón, es un Servicio dependiente de la Dirección Regional de Pesca. Su origen se remonta a 1980, creado como Centro de Investigaciones Acuáticas de Asturias (CRINAS), y cambiando a su actual denominación y encuadramiento orgánico en 1987.

Sus objetivos son el desarrollo de planes relativos al fomento de los recursos pesqueros, y la realización de estudios para regular los periodos de veda, las tallas mínimas de captura, las zonas o especies vedadas, así como los medios de pesca más idóneos en cada caso. El CEP asesora técnicamente a la Dirección General de Pesca en todas aquellas cuestiones relativas a la biología de las especies marinas y su explotación, a través de de sus departamentos de Pesca y Marisqueo, de Acuicultura y de Algas.

El Laboratorio Interprofesional Lechero de Asturias (LILA), presta servicios de aseguramiento de la calidad en el sector Agroalimentario. Fundado en 1991 como organización profesional de naturaleza confederal, su órgano de gobierno está formado por los ganaderos representados a través de los sindicatos agrarios UCA, SAC-COAG y ASAJA y las empresas lácteas del Principado de Asturias a partes iguales.

Su cometido inicial es el análisis de leche de las explotaciones asturianas de vacuno, y ensayos de muestras de leche de animales individuales. Desde 1993 realiza ensayos de muestras de control lechero como base a los programas de mejora genética de la cabaña de vacuno. Posteriormente se crea el área de microbiología, inicialmente para aseguramiento de la calidad de la leche, y posteriormente ampliando sus servicios a ensayos microbiológicos de alimentos en general.

El Gobierno del Principado de Asturias tiene prevista la creación de otros tres nuevos centros tecnológicos:

- Centro Tecnológico del Acero, que se especializará en procesos siderúrgicos así como nuevos aceros y revestimientos. Su sede estará en el Parque Empresarial del Principado de Asturias (PEPA) en Avilés.
- Centro de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, dirigido tanto a desarrollar y transferir tecnologías a las empresas del sector, como a extender horizontalmente el conocimiento de las oportunidades que ofrecen estas tecnologías. El centro se ubicará en el Parque Científico Tecnológico de Gijón.

- Centro de Diseño y Producción Industrial que, especializado en el área de diseño, planificación y gestión productiva, ofrecerá asesoramiento técnico y tecnológico a las empresas. También tendrá su sede en el Parque Científico Tecnológico de Gijón.

5.2 Las estructuras de interacción

Las principales estructuras de interacción activas en el Principado de Asturias son las oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRI), la Fundación Universidad-Empresa, los centros de empresas y los parques tecnológicos.

5.2.1 Las OTRI

Las oficinas de transferencia de resultados de investigación son unidades de interfaz en el sistema ciencia-tecnología-empresa, cuya misión fundamental consiste en dinamizar las relaciones entre los agentes del sistema, identificando las necesidades tecnológicas de los sectores socioeconómicos y favoreciendo 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.

Las OTRI nacieron a finales de 1988. En 1996 se les otorgó carácter oficial con la creación de un Registro Oficial de OTRI en la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. Hay una OTRI en cada una de las universidades y centros públicos de investigación, así como en las fundaciones universidad-empresa y en muchos centros tecnológicos. La Red OTRI cuenta actualmente con más de 160 oficinas.³⁸ De ellas, tres están situadas en el Principado de Asturias: la de la Universidad de Oviedo, constituida en 1996; la de la FICYT, en 1997, y la del Instituto Tecnológico de Materiales (ITMA), constituida en 2000.

La OTRI de la Universidad de Oviedo es la única de las tres que hace pública su actividad como unidad diferenciada dentro del conjunto de la entidad a la que representa, como por ejemplo a través de su página *web*³⁹ en la que expone la oferta tecnológica de la Universidad. Una de sus funciones es tramitar los contratos llevados a cabo al amparo del art. 11 de la Ley de Reforma Universitaria, la cual, a la vista del número de proyectos acometidos en la Universidad (ver capítulo 4), supone una carga de trabajo significativa. Las otras dos OTRI son menos visibles, ya que no hacen pública su actividad de forma explícita.

Las OTRI del Principado de Asturias captaron en 2000 75.000 euros del programa de ayudas a las oficinas de transferencia de resultados de investigación del MCyT.

³⁸ http://www.mcyt.es/grupos/grupo_pcitec.htm

³⁹ <http://www.uniovi.es/FUO/otri.htm>

Este programa repartió un total de 3,3 millones de euros en 2000 y 5,9 millones en 2001.

5.2.2 La Fundación Universidad-Empresa

Las 26 Fundaciones Universidad-Empresa españolas, agrupadas en red,⁴⁰ tienen como actividad más tradicional la formación continua, de postgrado y ocupacional. En 2002 participaron unos 40.000 alumnos en estas actividades en toda España. Los máster, cursos de postgrado y de especialización contaron unos 12.000 alumnos, y los cursos de formación continua contaron con más de 28.000 alumnos y casi 2.000 empresas.

En el ámbito del fomento de la innovación y transferencia de tecnología, las fundaciones impulsan y gestionan proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, promueven proyectos de cooperación, comercializan patentes y organizan Jornadas de sensibilización y de difusión. En 2002, la red FUE gestionó unos tres mil contratos, por un importe total de unos 55 millones de euros.

La FICYT es la entidad que desempeña las funciones de Fundación Universidad-Empresa en el Principado de Asturias. Como tal, en el ámbito de la formación ha gestionado programas dirigidos a este fin, como el Convenio Marco de Colaboración, cuyo objetivo es estimular y fomentar la formación práctica de estudiantes del último curso y recién titulados universitarios, mediante la dotación de becas que permitan la realización de prácticas en empresas de la región, o el Programa Leonardo Da Vinci, de intercambio de estudiantes para prácticas en empresas de la Unión Europea.

En el ámbito de la promoción de la innovación, ha participado en varios proyectos europeos en colaboración con otras entidades de intermediación, como, por ejemplo, la iniciativa ADAPT para formación en logística avanzada para empresas, o diversos proyectos en el marco del Programa Innovación de la UE, uno de los cuales fue el Proyecto RITTS Asturias,⁴¹ realizado en 2001, cuyo objetivo era definir la estrategia regional de innovación y transferencia de tecnología.

La actividad de la FICYT, en tanto que Fundación Universidad-Empresa, en el ámbito de la transferencia de tecnología, se realiza a través de su Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI).

5.2.3 Las estructuras de interacción de las empresas

Algunas asociaciones empresariales, especialmente del sector agroalimentario, han realizado actividades de interfaz entre las empresas que representan y los centros

⁴⁰ <http://www.redfue.es>

⁴¹ <http://www.innovating-regions.org/download/Final%20Report%20RITTS%20Asturias%20E.pdf>

públicos de investigación, actuando como estructuras de interacción desde el lado de la demanda. Algunos ejemplos son el Centro Intercooperativo del Campo de Asturias, o la Asociación Española de Criadores de la Raza Asturiana de Montaña, que colaboran con el SERIDA en el desarrollo de técnicas aplicables en sus respectivos sectores.

5.2.4 El programa Galactea

El Centro de Enlace para la Innovación Galactea tiene el objetivo de fomentar la cooperación tecnológica entre empresas y centros de investigación de Asturias y sus homólogos en 32 países europeos. Durante el año 2003 ha aumentado considerablemente la participación de las empresas de la región en el proyecto, multiplicándose por seis el número de oportunidades tecnológicas publicadas por empresas locales, por trece el número de perfiles tecnológicos presentados en ferias internacionales y por dos el número de acuerdos alcanzados. En julio de 2003 se solicitó a la Comisión Europea un nuevo proyecto que garantice la continuidad de este programa, cuyas actividades en 2003 se resumen a continuación.

1. Visitas de orientación tecnológica a empresas (2003):

- Número de visitas: 118 (56 de información y 62 de seguimiento)
- Nuevos clientes: 59
- Clientes locales: 481

2. Difusión de la información:

- Ofertas tecnológicas difundidas: 1810
- Demandas tecnológicas difundidas: 521
- Eventos tecnológicos difundidos: 26

3. Asistencia técnica:

- Publicación de una oportunidad tecnológica de una empresa local:
Oportunidades tecnológicas asturianas publicadas: 36
Expresiones de interés recibidas: 153
- Asistencia técnica para un contacto positivo:
Oportunidades tecnológicas de seguimiento: 450
Asistencia técnica: 247
Acuerdos en negociación: 19
Acuerdos finalizados con éxito: 5

4. Eventos de transferencia tecnológica:

- Feria PROMA de Bilbao
- Feria Industrial de Hannover
- Feria de Tecnología de Poznan
- EUROFINISH de Gante

5. Coordinación del consorcio:

- Actualización de la aplicación informática MACOTE desarrollada en FICYT.
- Actualización de la *web* www.galactea.net

6. Formación:

- Seminario “Gestión de la Innovación y la Tecnología” (29-1-03)
- Seminario “Medición de la Innovación” (20-05-03)
- Seminario “Colaboración Tecnológica” (17-06-03)
- Jornada formativa de la red Fundación Universidad-Empresa sobre proyectos europeos (10-06-03)
- Jornada de Medio Ambiente de la Fundación Entorno (7-11-03)
- II Congreso de Gestión de la Innovación de FADE (11 y 12 –11-03)
- Jornadas de Cooperación Empresarial de FADE (14-11-03)

5.2.5 Los centros de empresas

Los centros de empresas funcionan en toda Europa, desde aproximadamente los años sesenta del siglo pasado, promovidos generalmente por las autoridades locales en zonas que afrontaban un proceso de reconversión industrial. Su principal objetivo era proporcionar espacios físicos a empresas de nueva creación, normalmente usando viejas instalaciones industriales en desuso. Estas entidades, además de permitir a las empresas reducir sus gastos de arranque, instalación y gestión, suelen proporcionar servicios adicionales, típicamente de formación, de ayuda a la gestión a los empresarios noveles y facilitando el acceso a fuentes de financiación.

En el Principado de Asturias existen los siguientes centros de empresas:

- Centro de Empresas Ciudad Industrial Valle del Nalón, S.A. (Langreo, 1987)
- Centro Europeo de Empresas e Innovación (Llanera, 1992)
- Centro Municipal de Empresas de Gijón (1992)
- Centro de Empresas del Caudal (Mieres, 1992)
- Centro de Empresas "La Curtidora" (Avilés, 1995)
- Centro de Empresas del Nalón (El Entrego, 1995)
- Centro de Promoción Empresarial "La Curiscada" (Tineo, 1998)

El Centro Europeo de Empresas e Innovación del Principado de Asturias (CEEI) se constituye en mayo de 1994, como asociación sin ánimo de lucro, mediante convenio entre el IDEPA y la DG de Políticas Regionales (DG XVI) de la Comisión Europea, contando con el apoyo de un grupo de organizaciones e instituciones de la región, que actúan como patrocinadoras:

- IDEPA
- FICYT
- Universidad de Oviedo
- Caja de Asturias
- Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Oviedo

- Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Gijón
- Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Avilés
- Federación Asturiana de Empresarios, FADE
- Asociación de Jóvenes Empresarios, AJE
- Fundación Escuela de Negocios de Asturias, FENA
- Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Asturias y León
- Colegio de Economistas de Asturias

El CEEI del Principado de Asturias está situado en el Parque Tecnológico de Llanera, y cuenta con ocho empleados. Es miembro de EBN (*European Business Network*); ANCES (Asociación Nacional de Centros Europeos de Empresas e Innovación) y ACEPPA (Asociación de Centros de Empresa Públicos del Principado de Asturias). Sus fines son fomentar la creación de nuevas empresas, y apoyar la consolidación de las existentes, facilitando la prestación de los servicios necesarios para la detección y desarrollo de nuevas iniciativas empresariales. Los servicios que ofrece son los siguientes:

- Apoyo a la puesta en marcha de nuevas iniciativas empresariales: servicios de motivación empresarial, formación empresarial, análisis de viabilidad de proyectos empresariales, apoyo en la elaboración de planes de empresa, etc.
- Alojamiento empresarial: en el edificio se ofrecen oficinas de alquiler, así como pequeños locales, Taller de Empresarios y Semillero de Proyectos. Actualmente hay diez empresas alojadas.
- Aula de formación
- Videoconferencia y accesos a internet
- Centro de Servicios Avanzados de Telecomunicaciones (Centro SAT)
- Especialistas en asesoramiento a emprendedores y empresas innovadoras

5.2.6 Los parques tecnológicos

Hay dos infraestructuras de este tipo en el Principado de Asturias: el Parque Tecnológico de Asturias y el Parque Científico Tecnológico de Gijón.

El Parque Tecnológico de Asturias

Ubicado en el municipio de Llanera, dispone de una superficie global de 490.000 metros cuadrados. Desde su constitución en 1991 han reservado espacio en el mismo un total de 25 empresas industriales de las actualmente se encuentran en funcionamiento 14. Pero el número de empresas en funcionamiento en este parque tecnológico es actualmente 97, incluyendo esta cifra, además de las empresa que disponen de parcela, las que están alojadas en centros públicos y privados, estas últimas caracterizadas por su movilidad.

En el Parque Tecnológico de Asturias tienen su sede el Instituto Tecnológico de Materiales y el Centro Europeo de Empresas e Innovación, que dispone de una incubadora de empresas. También tienen su sede el IDEPA, que es la agencia de desarrollo regional del Principado de Asturias, la Sociedad de Garantía Recíproca

de Asturias, que soporta avales para empresas, y la Sociedad Regional de Promoción, que es una sociedad de capital-riesgo.

Las empresas adjudicatarias de parcelas pertenecen a sectores diversos, predominando las de ingeniería e informática y consultoras, con algunos fabricantes industriales de productos como material eléctrico, plásticos o textil (tabla 5.3).

El Parque Científico Tecnológico de Gijón

Fundado en el año 2000 en terrenos próximos al campus universitario de Viesques, el Parque Científico Tecnológico de Gijón dispone de una superficie de unos 100.000 metros cuadrados.

En la actualidad hay instaladas en el Parque un total de 24 entidades, dos de ellas de origen público, el Centro de Inteligencia Artificial de la Universidad de Oviedo y la oficina del Consorcio *World Wide Web* (W3C) de la FICYT. El resto son en su mayoría empresas de ingeniería y consultoría, cuyas actividades cubren desde el software y las comunicaciones hasta la biomedicina (tabla 5.4).

5.2.7 Los *clústers* tecnológicos

Durante el año 2003 se han llevado a cabo un número de acciones destinadas a implicar al sector público-privado en la constitución de cuatro *clústers* tecnológicos: acero, industria agroalimentaria, medio ambiente y tecnologías de la información y las comunicaciones.

Clúster de las tecnologías de la información y las comunicaciones

En el año 2003 se constituyó el Comité Estratégico del Clúster, integrado por las empresas: Sociedad Promotora de las Telecomunicaciones de Asturias, ENTEC-Espiral, Grupo Intermark, SERESCO, Felguera TI y Dispal. En junio de 2004 había 27 empresas incorporadas al *clúster*.

Clúster del acero

En el año 2003 se constituyó el Comité Estratégico del Clúster, integrado por las empresas: ACERALIA, Duro Felguera, Esmena, Ideas en Metal, IDESA, IMASA, Talleres Alegría y Thyssen Norte. Actualmente está en la fase de definición del plan estratégico.

Clúster de la industria alimentaria

En el año 2003 se constituyó el Comité Estratégico del Clúster, integrado por las empresas: Aguas Fuensanta, Embutidos El Hórreo, Familia, Friobas Basilio, Valle Ballina y Fernández. Actualmente está en la fase de definición del plan estratégico.

Clúster de medio ambiente

En el año 2003 se constituyó el Comité Estratégico del Clúster, integrado por las siguientes empresas: Danima Ingeniería Ambiental, Dupont Ibérica, Hidroeléctrica del Cantábrico, Industrial Química del Nalón, Ingenieros Asesores, Ingeniería Energética Asturiana, Lacera y Transportes Mariño. Actualmente está en la fase de definición del plan estratégico.

Para los 4 *clústers* se han realizado acciones de *benchmarking*. Se han identificado algunas experiencias de interés en otros países europeos y los comités estratégicos han realizado visitas a otros 6 *clústers*.

6 La Administración

Las administraciones tienen un papel fundamental en un sistema de innovación, dado que tienen la responsabilidad de regular y diseñar la arquitectura institucional del sistema y, además, se encargan de distribuir fondos para el fomento de la innovación entre el resto de agentes del sistema.

6.1 Administración regional

6.1.1 Fondos para I+D+i de la administración regional

El Principado de Asturias destinó en sus presupuestos de 2004 a actividades de I+D+i, identificadas expresamente como tales dentro de la Función 54, un total próximo a los 23 millones de euros.⁴²

Los créditos para la Función 54 se reparten entre tres programas, el 541A de Investigación, Desarrollo e Innovación, y el 542A de Innovación y Centros Tecnológicos, ambos gestionados por la Consejería de Educación y Ciencia y

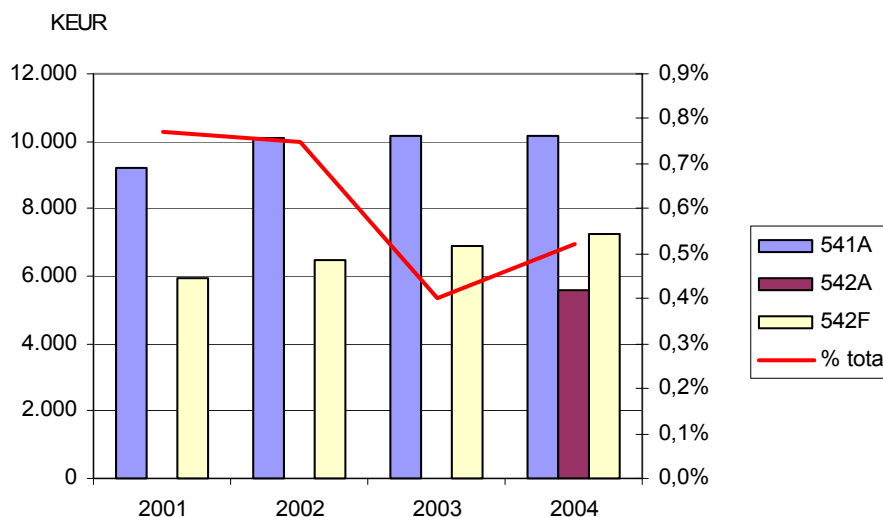


Figura 6.1 - La Función 54 y su peso en el presupuesto total del PA, 2001-2004

Fuente: Presupuestos del Principado de Asturias en página web (www.princast.es).

Desglose (barras) en KEUR, porcentaje (trazo) total función 54/total presupuesto del sector público del PA.

⁴² En la clasificación funcional del presupuesto de gastos de la Administración, la Función 54, incluida en el grupo de función 5 (Producción de bienes públicos de carácter económico) es la que agrupa los gastos en Investigación científica, técnica y aplicada.

dotados con 10,18 y 5,57 millones de euros, respectivamente, y el programa 542F, de Investigación y Experimentación Agraria, dotado con 7,23 millones de euros y gestionado por el organismo autónomo SERIDA (Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario, ver capítulo 4). El total de la Función 54, 22,98 millones de euros, representa el 0,5% del presupuesto regional de 2004.⁴³

El peso de la Función 54 en el presupuesto total de la región ha aumentado considerablemente respecto a 2003, año en que cayó al 0,40% cuando casi se duplicó el presupuesto autonómico, al asumir las competencias de Sanidad, sin que aumentasen en la misma proporción las partidas destinadas a I+D+i. La evolución de la Función 54 desde 2001 se muestra en la figura 6.1 (datos en tabla 6.1). Puede verse que en los años 2001 y 2002 los créditos destinados a la Función 54 representaban en torno al 0,75% del presupuesto total, y que el aumento de 2004 se debe en su mayor parte a la aparición del nuevo programa 542A.

Este programa nace con el objetivo de diseñar un sistema de gestión de la ciencia y la tecnología en Asturias, para contribuir al fomento de la investigación científica y tecnológica. Los 5,5 millones de euros con los que está dotado están destinados fundamentalmente a las subvenciones a la Fundación ITMA (Instituto Tecnológico de Materiales) y a la construcción, equipamiento y puesta en funcionamiento de los centros tecnológicos del Acero y Materiales Metálicos, de Tecnologías de la Información y Comunicación y de Diseño y Producción Industrial, que absorberán unos 4,6 millones euros.

En cuanto al programa 541A, recoge la financiación prevista para el desarrollo del Plan de Investigación, Desarrollo e Innovación 2001/2004. Dicho plan se instrumenta a través de ayudas a entidades sin ánimo de lucro y a empresas, siendo sus dotaciones para 2004 de 5,9 y 3,6 millones de euros, respectivamente. El resto, unos 0,4 millones, sirven para financiar a la FICYT, organismo gestor del Plan.

Por último, el programa 542F, que financia las actividades del SERIDA, dedica unos 2,8 millones de euros a proyectos de I+D, contabilizados como inmovilizado inmaterial generado por su realización. El resto del presupuesto se aplica fundamentalmente al gasto corriente en personal, bienes y servicios. El desglose por capítulos de los programas que componen la Función 54, y su evolución en los presupuestos desde 2001 a 2004 puede verse en las tablas 6.2a y 6.2b.

La comparación del peso de la Función 54 en el presupuesto regional con otras CCAA no es inmediata, y debe hacerse con bastantes reservas, ya que no todas contabilizan con el mismo criterio sus partidas para I+D+i en sus presupuestos anuales. Hecha esta salvedad, y para permitir una estimación aproximada del esfuerzo en I+D+i de las distintas administraciones autonómicas, en la figura 6.2 y tabla 6.3 se presentan los pesos de las partidas expresamente asignadas a I+D+i

⁴³ Presupuesto total del sector público autonómico, que incluye, además del de la Administración, los de empresas, organismos y entes públicos.

(Función 54), como porcentajes del total de los presupuestos para 2003 de las CCAA con datos disponibles.

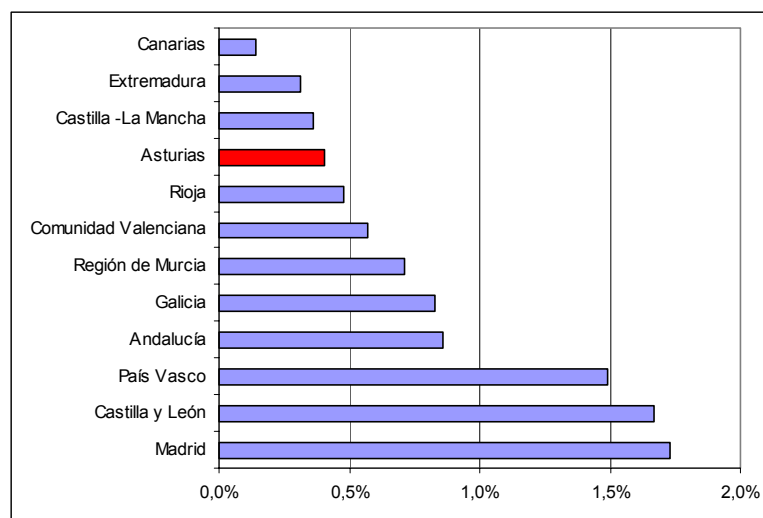


Figura 6.2 – La Función 54 como porcentaje de los presupuestos de las CCAA, 2003

Fuente: Presupuestos publicados de las CCAA y elaboración propia.
No se dispone de datos de Aragón, Baleares, Cantabria, Cataluña y Navarra.

6.1.2 Otros fondos para I+D+i

Además de los fondos específicamente atribuidos a la Función 54, hay otras partidas en los presupuestos del PA que soportan actividades de I+D+i, que pueden ir destinadas a financiar las actividades de investigación y desarrollo de los propios organismos de la Administración o programas de ayuda a las empresas para la innovación.

Cinco de las Consejerías destinan anualmente una parte de su presupuesto a sus propios proyectos de investigación y desarrollo, actividades contabilizadas como inversiones reales en inmovilizado inmaterial, y cuyo importe total en los presupuestos de 2004 asciende a 4,4 millones de euros. Además, dentro del capítulo de gastos corrientes, la práctica totalidad de los organismos públicos contempla en sus presupuestos otras partidas para estudios, trabajos técnicos y proyectos de investigación, por un importe total de 8,1 millones de euros.

El presupuesto asignado al conjunto de estas actividades, que alcanza el 55% de la Función 54 en 2004, permite apuntar a la posible relevancia de algunas de ellas en la generación de conocimiento utilizable para la innovación regional y como herramienta de estímulo a la misma.⁴⁴

⁴⁴ Con las lógicas reservas sobre el alcance y consecuentes posibilidades de uso para estos fines de los proyectos de investigación contabilizados como gasto corriente.

Las consejerías con actividad de I+D identificada como tal en sus presupuestos de 2004 (inmovilizaciones inmateriales) son las de Economía y Administración Pública, Industria y Empleo, Medio Ambiente, Ordenación Territorial e Infraestructuras, Salud y Servicios Sanitarios, y Medio Rural y Pesca. Además, estas consejerías acumulan más de la mitad del gasto corriente en estudios, trabajos técnicos y proyectos de investigación. Los presupuestos de los distintos organismos públicos del Principado de Asturias por estos conceptos entre 2001 y 2004 se presentan en las tablas 6.4a y 6.4b, y los de los organismos con inmovilizado inmaterial por actividad de I+D en la figura 6.3.

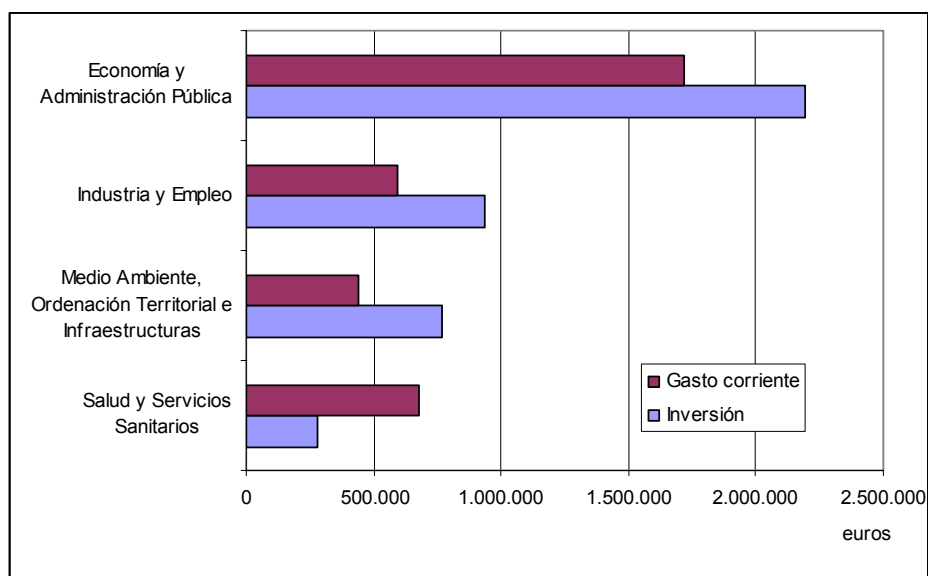


Figura 6.3 - Presupuestos para I+D y estudios técnicos de las Consejerías del PA en 2004

Fuente: Presupuestos del Principado de Asturias en página web (www.princast.es).
 Gasto corriente: Gasto en estudios, trabajos técnicos y proyectos de investigación.
 Inversión: Inmovilizado inmaterial en I+D.

Pero las partidas identificadas en los presupuestos como inversión en I+D tampoco reflejan el presupuesto total destinado por las diversas consejerías y organismos públicos a realizar sus propios proyectos de investigación y desarrollo. Las cifras proporcionadas por la Consejería de Educación y Ciencia y presentadas en la tabla 6.5 arrojan un total de 35,9 millones de euros destinados en los presupuestos del Principado a actividades de I+D. La consejería con mayor volumen de actividad es la de Educación y Ciencia (15,7 millones), seguida del SERIDA (7,2 millones), Consejería de Industria y Empleo (5,7 millones) e IDEPA (4,8 millones).

En cuanto a la I+D empresarial, recibe ayudas públicas, además de las disponibles en el Plan de Investigación, Desarrollo e Innovación de Asturias, de otra línea de Ayudas al Fomento de Actividades Innovadoras, gestionada por el Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA).⁴⁵ Desde 1996, esta

⁴⁵ El IDEPA sucede al anterior Instituto de Fomento Regional, continuando las tareas que este organismo público tenía encomendadas.

línea viene aprobando subvenciones a fondo perdido por un importe medio anual en torno a los 1,6 millones de euros, llegando a los 2,77 millones en el año 2000.

6.1.3 Los organismos públicos de apoyo y gestión de la I+D+i

El presupuesto para I+D+i asignado a la Función 54 es transferido a través de las Consejerías de Educación y Ciencia, que recibe los créditos de la Función 541A para su distribución a los beneficiarios del Plan de I+D+i, y de la de Medio Rural y Pesca, que transfiere al SERIDA los créditos asignados a la Función 542F, a través de su Dirección General de Agroalimentación. En cuanto a los créditos para el IDEPA, parte de los cuales van destinados a ayudas para la I+D+i empresarial, son transferidos desde la Dirección General de Industria y Minería, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo.

La planificación estratégica de los programas de I+D+i es función de la Comisión Delegada para la Ciencia y la Tecnología, que cuenta con la asesoría del Consejo Asturiano de las Artes y las Ciencias. La gestión del Plan de I+D+i de Asturias es realizada por la FICYT (Fundación para el Fomento en Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología), y la de las Ayudas al Fomento de Actividades Innovadoras es realizada por el IDEPA. La estructura y funciones de estos organismos se detallan a continuación.

La Comisión Delegada para la Ciencia y la Tecnología

La Comisión Delegada del Consejo de Gobierno del Principado de Asturias para la Ciencia y la Tecnología se crea mediante Decreto 47/2000, de 18 de mayo, como órgano de máximo nivel político para la dirección estratégica de la política de ciencia y tecnología.

La Comisión Delegada para la Ciencia y la Tecnología está integrada por los titulares de las Consejerías de Administraciones Públicas y Asuntos Europeos, Hacienda, Educación y Cultura, Infraestructuras y Política Territorial, Medio Ambiente, Medio Rural y Pesca e Industria, Comercio y Turismo, y su Presidente es el Presidente del Consejo de Gobierno del Principado de Asturias.

A la Comisión Delegada para la Ciencia y la Tecnología le corresponden, para el ejercicio de las competencias del Principado de Asturias en materia de investigación, las funciones genéricamente atribuidas a las Comisiones Delegadas, y, en particular, las siguientes:

- Elevar al Consejo de Gobierno, para su aprobación, los anteproyectos de planes regionales de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.
- Evaluar los recursos y necesidades presupuestarias y proponer la asignación de los fondos públicos destinados a los diferentes programas de los planes regionales de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.
- Realizar el seguimiento de la ejecución de los planes regionales de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.

- Coordinar las actividades de las distintas consejerías en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.
- Emitir los informes que le sean solicitados por el Consejo de Gobierno o las Consejerías en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.

En reunión celebrada el 22 de junio de 2000, la Comisión Delegada para la Ciencia y la Tecnología aprobó el Proyecto de Plan de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i) de Asturias 2000-2004.

El Consejo Asturiano de las Artes y las Ciencias

Es un órgano consultivo, asesor y promotor de las artes y las ciencias. Su creación y composición responden a una filosofía de integración de todas las formas del conocimiento, desde la creación cultural y humanística hasta la tecnología. Para realizar sus funciones cuenta con el asesoramiento de un conjunto de personas de reconocido prestigio y competencia profesional en el ámbito artístico, científico e intelectual, nombradas por el Consejo de Gobierno, el Instituto de España, la Universidad de Oviedo y la Federación Asturiana de Concejos.

El Consejo tiene asignadas funciones de promoción de los análisis y debates públicos sobre el papel de la I+D+i, de asesoramiento a la Administración del Principado en las políticas en ese terreno y, específicamente, de información de los Planes de I+D+i. El Consejo contará con una Comisión de Ciencia y con una Comisión de Tecnología.

La FICYT

La Fundación para el Fomento en Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología (FICYT) se constituyó el 13 de febrero de 1984 como una organización de naturaleza fundacional y privada, con el carácter además de Fundación Universidad-Empresa. La entidad carece de ánimo de lucro y su patrimonio se encuentra afectado, de forma indefinida, a la realización de fines de interés general. Tiene personalidad jurídica propia y plena capacidad de obrar, pudiendo realizar, en consecuencia, todos aquellos actos, contratos y negocios necesarios para el cumplimiento de la finalidad para la que ha sido creada, con sujeción a lo establecido en el ordenamiento jurídico.

El Patronato de la FICYT está formado por las siguientes entidades:

- Gobierno del Principado de Asturias
- Universidad de Oviedo
- Cuarenta empresas y entidades asturianas

La Fundación tiene por objeto promover, incentivar y promocionar aquellas actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación de todos los

aspectos de la vida económica y social, que puedan contribuir al desarrollo y mejora de las condiciones de vida de la comunidad asturiana.

Para el cumplimiento de dichos fines, la FICYT desarrolla entre otras las siguientes actividades:

- Impulsar y fomentar las labores investigadoras y de innovación
- Colaborar en la organización y coordinación del potencial científico y técnico de Asturias
- Apoyar la transferencia de resultados científicos y de tecnología de los centros de investigación a la industria, la agricultura y los servicios
- Realizar actuaciones de apoyo o colaboración con las distintas Administraciones en el desarrollo de programas de I+D+i
- Impulsar la creación y el desarrollo de aquellas infraestructuras científico-tecnológicas que sirvan de soporte a la realización de actividades de I+D+i, especialmente en el ámbito empresarial.

La FICYT es:

- Entidad colaboradora del Gobierno del Principado de Asturias para la gestión del Plan de I+D+i
- Socio fundador del CEEI del Principado de Asturias
- Socio protector del Club Asturiano de la Innovación
- Miembro de la Red Española de Fundaciones Universidad-Empresa
- Miembro de la red de OTRI del Plan Nacional de I+D+i
- Centro de Enlace para la Innovación de la Unión Europea
- Miembro de la Red Europea de Centros de Enlace
- Miembro de la Red RIS-RITTS de la Unión Europea.

Como entidad colaboradora del Principado de Asturias, la FICYT se encarga de la gestión del Plan de I+D+i del Principado de Asturias, actuando como Secretaría Técnica, prestando la asistencia técnica y administrativa necesaria, así como el control, seguimiento y gestión de las acciones convocadas y de los fondos destinados a las mismas. Además la FICYT actúa como órgano de asesoramiento del Plan sobre objetivos, actividades, etc.

La FICYT contaba hasta el año 2001 con una plantilla de doce personas, dedicadas a las actividades señaladas anteriormente. En el año 2002 la FICYT inició una nueva actividad que consiste en la puesta en marcha de la red de centros tecnológicos del Principado de Asturias.

El IDEPA

El Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias es el organismo encargado de materializar la política de promoción empresarial del Gobierno Regional. La misión del IDEPA es promover la modernización y diversificación del tejido empresarial asturiano para lograr un desarrollo equilibrado y sostenido de la región, continuando las actividades que venía desarrollando desde el año 1983, bajo

su anterior denominación de Instituto de Fomento Regional (IFR), organismo público que se convirtió en el IDEPA en junio de 2002.

El IDEPA se configura como una entidad pública del Principado de Asturias adscrita a la Consejería que en cada momento tenga atribuidas las competencias de promoción económica e industrial. Su Consejo Rector está presidido por el Consejero de Industria y Empleo, e integrado por ocho consejeros, cuatro representantes del Principado de Asturias y de los otros cuatro, dos designados por las organizaciones sindicales y los otros dos por la Federación Asturiana de Empresarios.

El presupuesto del IDEPA para 2003 ascendía a 57,63 millones de euros, de los cuales la mayor parte (46,22 millones) iba destinada a transferencias de capital, a través de los diversos programas que gestiona. Estos programas se agrupan en las áreas siguientes:

Desarrollo y mejora de infraestructuras industriales. Comprende las siguientes actuaciones:

- Plan de Promoción del Suelo Industrial del Principado de Asturias (2001-2004)
- Parque Tecnológico de Asturias
- Apoyo a Actividades relacionadas con Infraestructuras Industriales derivadas del Plan Complementario de Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras
- Centro Polivalente de Innovación y Desarrollo del Alto Nalón
- Centros tecnológicos

Promoción de nuevas inversiones empresariales. Comprende las siguientes actuaciones:

- Difusión de Asturias y promoción de nuevos proyectos de inversión
- Atención a inversores
- Promoción y gestión de ayudas financieras
- Apoyo a emprendedores - Centro Europeo de Empresas e Innovación del Principado de Asturias (CEEI)

Mejora de la competitividad de las empresas ya existentes. Comprende las siguientes actuaciones:

- Programas de innovación
- Plan regional de servicios avanzados
- Programa de internacionalización y apertura de nuevos mercados
- Programa de cooperación empresarial
- Programa de información empresarial

Mejora del entorno administrativo. Comprende las siguientes actuaciones:

- Ley del Instituto de Fomento Regional
- Coordinación de los instrumentos de promoción
- Simplificación administrativa

Las actividades del IDEPA para el fomento de la Innovación incluyen, además, programas de mejora de la Calidad, el Diseño y el Medio Ambiente Industrial, mediante acciones de información, asesoramiento y financiación.

En el ámbito de la Innovación Tecnológica, el IDEPA presta ayuda para la realización de chequeos y planes tecnológicos, incorporación de nuevas tecnologías, actividades de Investigación y Desarrollo o participación en programas comunitarios. Además, es el patrocinador del Premio a la Innovación Empresarial en su modalidad de Desarrollo Tecnológico.

En el ámbito de la Calidad, el IDEPA presta ayuda para la implantación de sistemas de gestión de calidad, realización de auditorías de calidad y certificaciones de producto, y a la creación o mejora de laboratorios industriales. Patrocina el Premio Asturias a la Calidad Empresarial y es la Secretaría del Club Asturiano de Calidad, integrado por las empresas certificadas ISO 9000.

En el ámbito del diseño, el IDEPA presta ayuda para el diseño o rediseño de nuevos productos o envases, la protección legal del producto, el diseño de imagen corporativa o la elaboración de catálogos. Además, patrocina el Premio a la Innovación Empresarial en Diseño Industrial.

En el ámbito del Medio Ambiente industrial, el IDEPA presta ayuda para el diagnóstico, auditoría y establecimiento de sistemas de gestión medioambiental, y a las inversiones y desarrollo tecnológico en control medioambiental. En esta línea, patrocina el Premio a la Gestión Industrial Medioambiental.

Otra línea de actuación del IDEPA en el ámbito de la innovación tecnológica es la de Servicios de Apoyo Industrial, en la forma de ayudas a la contratación de servicios de consultoría y ayudas a las empresas de servicios avanzados para mejorar su oferta y capacidad.

El IDEPA mantiene desde 1996 (anteriormente como IFR) una línea de Ayudas al Fomento de Actividades Innovadoras. Son subvenciones a fondo perdido para proyectos y actuaciones emprendidas por las PYME asturianas que tengan un marcado carácter innovador tanto desde el punto de vista del proceso, del producto, de los sistemas de transmisión interna y externa, técnica o comercial, como del propio sistema de organización, y cuya cuantía sea de al menos 3.000 euros. La subvención otorgada puede llegar al 40% del coste total del proyecto, hasta un máximo de 36.000 euros.

Además, el IDEPA colabora con el CDTI en la promoción y gestión del programa de ayudas de este organismo en la región. Las ayudas CDTI consisten en créditos a interés cero y con largo plazo de amortización, que cubren hasta el 60% del presupuesto total del proyecto, e incluyen una cláusula de riesgo técnico, según la cual, en el caso de que el proyecto no alcance sus objetivos técnicos, la empresa queda exenta de reintegrar la totalidad del préstamo. La financiación que presta el

CDTI proviene, básicamente de los recursos propios del centro y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

Las cifras más significativas de ambos programas de ayuda se presentan en la tabla 6.6. En el caso del programa de Ayudas al Fomento de Actividades Innovadoras, se observa, pese a las fluctuaciones anuales en número de proyectos y subvención otorgada, que se mantiene a lo largo de los años una patente uniformidad en la cuantía media de la inversión por proyecto (entre 60.000 y 70.000 euros), de la subvención concedida (entre 10.000 y 13.000 euros), y en consecuencia del porcentaje medio de ayuda concedida, entre el 15% y el 20% de la inversión.

En el caso de las ayudas CDTI, financian un número mucho más reducido de proyectos (normalmente una décima parte de los que reciben ayuda del programa anterior), pero cuya inversión media, en torno a los 1,5 millones de euros, es mucho más elevada.

La comparación de las cifras de ambos programas con las publicadas por el INE en su encuesta de innovación de 2000⁴⁶ pone de manifiesto su impacto en la actividad innovadora de las empresas del PA. La inversión generada a través de los proyectos apoyados a través de la línea de Ayudas al Fomento de Actividades Innovadoras, 15,2 millones de euros, representa prácticamente el 10% del total de gasto en innovación declarado en el Principado, que ascendió en 2000 a 153,6 millones de euros. Más notable aún es la comparación del número de empresas innovadoras, 508 según la encuesta, con el de proyectos apoyados, que fueron 212. Aunque la comparación debe ponderarse teniendo en cuenta que la encuesta de innovación de 2000 no incluye a las empresas con menos de 10 empleados,⁴⁷ queda patente la visibilidad e impacto del programa entre las empresas del Principado. En cuanto a la inversión generada por las ayudas CDTI, 15,9 millones de euros, representa otro 10% de la mencionada cifra total de gasto en innovación del Principado de Asturias.

6.1.4 Política científica y tecnológica en el Principado de Asturias

El Gobierno del Principado de Asturias ha sido uno de los primeros gobiernos autonómicos en poner en marcha un Plan de I+D. El primer Plan Regional de Investigación estuvo vigente entre 1989 y 1993 y el segundo entre 1994 y 1999.

El plan actualmente vigente es el Plan de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2001-2004,⁴⁸ aprobado por el Consejo de Gobierno del Principado de Asturias el 14 de junio de 2001.

⁴⁶ En tablas 3.7 y 3.8

⁴⁷ Que sí pueden recibir fondos de la línea de Ayudas al Fomento de Actividades Innovadoras

⁴⁸ <http://www.idepa.es/portal/p+d+i.pdf>

El Plan se estructura en torno a dos líneas generales de actuación: los Programas Horizontales, que alcanzan a todas las áreas de conocimiento científico-tecnológico y a todos los potenciales agentes, y las Acciones Prioritarias, que enfocan la política regional de I+D+i y el grueso de los recursos en ámbitos científico-tecnológicos considerados de especial relevancia para el Principado.

Los Programas Horizontales son los siguientes:

- Programa de Formación de Recursos Humanos de I+D+i
- Programa de Investigación Básica
- Programa de Infraestructuras
- Programa de Transferencia y Difusión
- Programa de Movilización y Cooperación

Las Áreas Prioritarias, con los Programas Específicos que las componen, son las siguientes:

Desarrollo y Acceso Equitativo a la Sociedad de la Información

- Programa de Nuevas Tecnologías de la Información
- Programa de Economía Digital

Competitividad Industrial Sostenible

- Programa de Diseño y Producción Industrial
- Programa de Tecnologías Metalmecánicas y de Materiales
- Programa de Tecnologías Químicas
- Programa de Energía y Tecnologías Medioambientales
- Programa de Tecnologías Agroalimentarias
- Programa de Ocio y Turismo

Servicios Públicos y Calidad de Vida

- Programa de Calidad de los Servicios Educativos
- Programa de Salud Pública
- Programa de Bienestar e Integración Social
- Programa de Patrimonio Cultural

Recursos Vivos

- Programa de Biomedicina y Biotecnología
- Programa de Recursos Naturales

El Plan cumple sus objetivos mediante acciones directas o indirectas. Las primeras consisten en contratos o contratos-programa con centros de investigación o entidades colaboradoras para la ejecución de determinadas actuaciones, o bien en actuaciones directas realizadas por la Administración con sus propios medios. Las acciones indirectas toman la forma habitual de subvención, total o parcial, otorgada mediante concurrencia competitiva, pudiendo ser la única subvención de la actividad, o complementar a la recibida de otras fuentes.

El objetivo del Plan para 2001 es movilizar unos recursos para la I+D+i por un total de 59,76 millones de euros, de los cuales 27,90 millones serían aportados por la Administración Regional, 9,62 millones por el Plan Nacional de I+D, 8,41 millones por fondos europeos (Programa Marco, FSE y FEDER), y los restantes 13,82 millones por entidades privadas (tabla 6.7, figura 6.4). Como referencia, estos recursos equivaldrían al 60% del gasto total en I+D del PA en 2001 (99 millones de euros según datos del INE, tabla 2.4), y la contribución del sector privado representaría aproximadamente un tercio de los 41,5 millones que, según la encuesta INE, invirtieron en I+D las empresas asturianas en 2001 (tabla 2.4).

Los fondos de la Administración regional para 2001 provienen en su casi totalidad de tres organismos: la Consejería de Educación y Cultura, con los 9,2 millones de euros que constituyen la Función 541A, la Consejería de Medio Rural y Pesca / SERIDA, que aportarían 6,2 millones, cifra ligeramente superior al presupuesto del SERIDA para ese año, y la Consejería de Industria, Comercio y Turismo / IFR (actual IDEPA) con 11,3 millones.⁴⁹ Además, la Consejería de Medio Ambiente y la de Trabajo y Promoción del Empleo aportan unos 0,6 millones cada una.

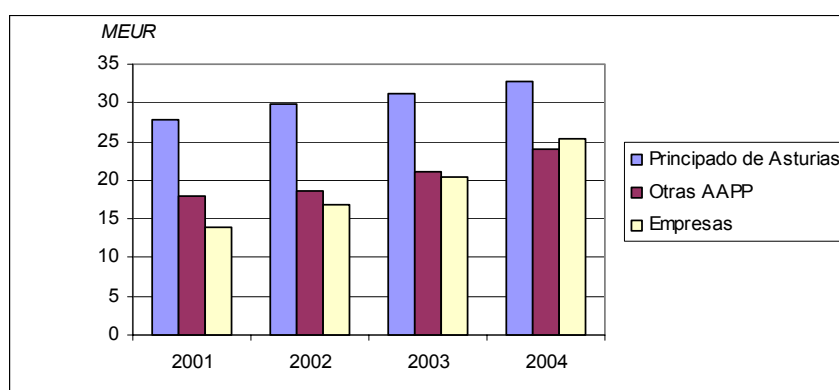


Figura 6.4 - Escenario financiero del Plan de I+D+i, 2001-2004

Fuente: Plan de I+D+I, <http://www.idepa.es/portal/p+d+i.pdf>.

La principal contribución al crecimiento del total de recursos en 2001 respecto al año anterior (un 20%), es la de la Administración del PA, que aumenta en un 27% su aportación, seguida del sector privado, que la incrementaría en un 21%. Para años sucesivos, el objetivo de crecimiento total se sitúa en torno al 10-12% anual, soportado principalmente por la contribución del sector privado, que debería crecer cada año por encima del 20%.

Los datos disponibles del Plan anterior (II Plan de I+D+i, 1993-1999), publicados en un anexo en el plan actual, permiten estimar la importancia relativa de las distintas áreas tecnológicas y formas de participación comparando el reparto de

⁴⁹ Como referencia, el presupuesto del IFR para 2001 fue de 31,2 millones de euros, y la inversión en I+D de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo fue de 2,9 millones.

ayudas entre las mismas (tabla 6.8). Las áreas tecnológicas contempladas eran las siguientes:

- Agroalimentación
- Materiales
- Tecnología y desarrollo industrial
- Medio ambiente
- Recursos naturales
- Salud
- Biotecnología
- Tecnología de la información y comunicaciones
- Estudios sociales, económicos y culturales
- Promoción general de la investigación

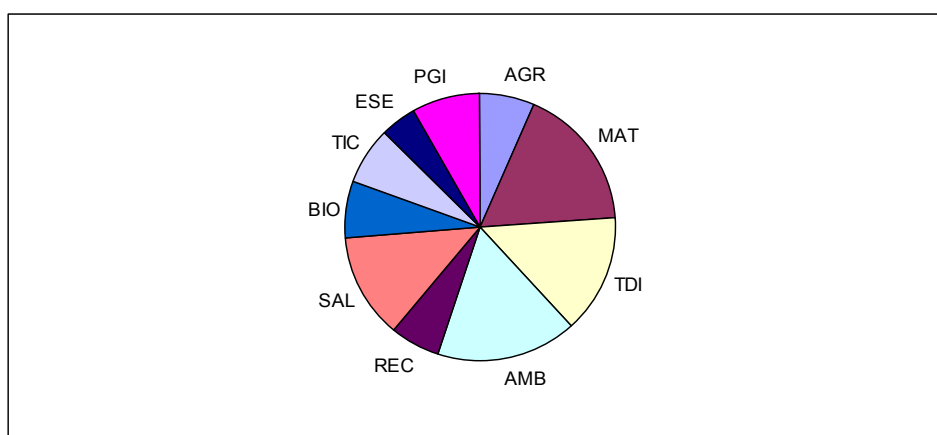


Figura 6.5 - Ayudas del plan de I+D+i entre 1997-99 por áreas científicas

Fuente: FCYT.

Las ayudas repartidas entre 1997 y 1999, que según los datos publicados se situaban en torno a los 2,8 millones de euros anuales, se concentraron en tres áreas, las de Materiales, Tecnología y desarrollo industrial y Medio ambiente (figura 6.5), que recibieron casi la mitad de los fondos.

Las modalidades de concesión de estas ayudas eran la denominada Básica, los Proyectos concertados, PETRI, Becas, Infraestructura, Ayudas a congresos y, en los últimos dos años, Ayudas a las PYME. La importancia relativa de cada modalidad, en forma de porcentaje sobre el total de las ayudas, se muestra en la figura 6.6.

Debe tenerse en cuenta que las cifras que se acaban de comentar reflejan sólo una pequeña parte de los fondos del II Plan para esos años, ya que suman aproximadamente la mitad de la aportación estimada por parte de la Administración regional entre 1997 y 1999, y en torno al 20% del total de fondos aportados por todas las entidades en el mismo periodo.

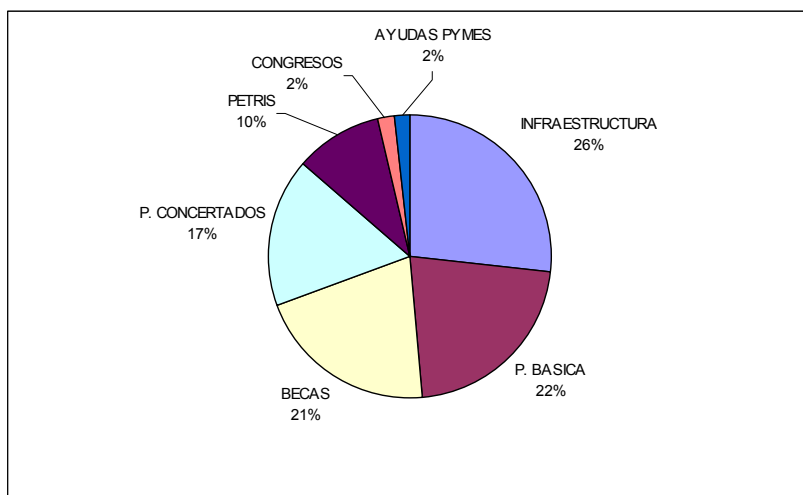


Figura 6.6 - Ayudas del plan de I+D+i entre 1997-99 por modalidad de ayuda

Fuente: FCYT.

La información disponible sobre la aplicación de los fondos del III Plan, vigente en la actualidad, y su distribución entre sus diferentes áreas y programas, se limita todavía a aspectos parciales del año 2001. Según datos de la FICYT (tabla 6.8), las ayudas concedidas ese año ascendieron a 1,72 millones de euros para entidades sin fines de lucro y 0,14 millones para empresas. Las ayudas se destinaron principalmente a la potenciación del personal investigador, a través del programa de formación de RRHH, que canalizó la totalidad de las subvenciones a empresas, para incorporación de personal de I+D+i a las mismas, y 0,92 millones de las subvenciones a entidades sin ánimo de lucro para la formación en investigación y docencia y para becas postdoctorales de perfeccionamiento del personal investigador.

Las cifras publicadas, comparadas con los créditos asignados en la Función 541A del PA para transferencias de capital a empresas y entidades sin fines de lucro, representan respectivamente el 12% y el 23% del total presupuestado para 2001 por estos conceptos (tabla 6.2a), y una fracción mucho más reducida del total de 59,76 millones de euros que constituye el escenario financiero del total del Plan de I+D+i (tabla 6.7). Evidentemente, lo reducido de la información disponible no hace posible todavía una valoración de la efectividad del plan en el cumplimiento de sus objetivos.

La única característica destacable a la vista de los datos publicados es que la participación empresarial en el Plan parece todavía escasa en comparación con la del sector público, ya que hasta la fecha de publicación de los datos sólo había conseguido absorber el 12% del presupuesto asignado para ayudas a empresas en 2001.⁵⁰ De mantenerse esta escasa participación, será difícil cumplir los objetivos de asignación de créditos a empresas, que crecen el 50% en los presupuestos de

⁵⁰ Un presupuesto que, por otra parte, sólo representa el 14% del total de ayudas presupuestadas para ese año, estando el resto destinado a ayudas al sector público.

2002 y se duplican en los de 2003, hasta llegar a los 3,64 millones de euros en 2004 (tabla 6.2a).

6.2 Administración local

En el Principado de Asturias existen también iniciativas de la Administración local enfocadas específicamente al fomento de la innovación tecnológica. Las más notables son las patrocinadas por el ayuntamiento de Gijón, que dispone de una Delegación de Promoción Económica e Innovación Tecnológica. Esta Delegación, entre otros programas de apoyo a la actividad empresarial, ofrece las siguientes ayudas:

- El proyecto "Activa", que proporciona ayuda a proyectos empresariales innovadores en las áreas de las nuevas tecnologías, servicios avanzados o actividades novedosas, que sirvan para crear nuevas PYME. Se requiere la participación de dos promotores, un experto y un novel, para poner en marcha actividades latentes generadas por la experiencia del promotor experto y que pueden ser complementarias, derivadas e incluso diferentes de la actividad principal de la empresa anterior. Las ayudas se centran en la asistencia técnica y empresarial tanto en el proceso de diagnóstico, constitución y lanzamiento como en el de desarrollo del plan estratégico, cubriendo aspectos como el estudio de mercados, marketing, y políticas de productos, precios o distribución.
- El programa de Desarrollo Empresarial de PYME, que apoya, entre otras acciones llevadas a cabo por empresas individuales o asociadas, las relacionadas con la innovación tecnológica, como la implantación de nuevas tecnologías, la actividad de I+D, el diseño asistido y los sistemas de comunicaciones multimedia. Las ayudas pueden aplicarse a actividades que van desde los estudios de mercado hasta la actividad de I+D y el desarrollo de nuevos productos o procesos productivos, o las homologaciones técnicas.

La dotación económica inicial para estos programas en el año 2003 es de 58.000 y 20.000 euros, respectivamente. Como referencia, el presupuesto total del Ayuntamiento para 2004 (sin incluir los de las empresas municipales) es de unos 200 millones de euros.

Estas actividades se encuadran en un el plan local de innovación denominado Gijón Innova, cuyo objetivo central es “Convertir a Gijón una **referencia nacional e internacional en la innovación** y el avance hacia la sociedad de la información y del conocimiento y **prestigiar la innovación** entre los ciudadanos y las empresas locales, difundiendo y extendiendo el mensaje de que la innovación se encuentra en la base del progreso económico y social.”

Con este objetivo central se definen cuatro líneas estratégicas que agrupan a su vez varias ideas u objetivos:

Línea n.º 1: Apoyar la creación y desarrollo de empresas innovadoras y a la innovación en las empresas existentes, con los objetivos siguientes:

- Basar la competitividad y el liderazgo de las empresas en la adopción de esquemas innovadores y explotar así las capacidades de la ciudad
- Facilitar la actividad innovadora de las pequeñas y medianas empresas
- Mejorar la formación y la empleabilidad de los recursos humanos
- Facilitar la financiación de los proyectos de innovación empresariales y universitarios, potenciando sistemas modernos de financiación privada
- Proporcionar más información a las empresas sobre el uso de las tecnologías y la existencia de recursos públicos para la investigación
- Facilitar el desarrollo de servicios avanzados
- Fomentar la concienciación de las empresas en materia de diseño industrial

Línea n.º 2: Mejorar el funcionamiento del sistema local de innovación y las relaciones entre los agentes que lo componen. Sus objetivos son:

- Avanzar en el proceso de desarrollo del sistema local de innovación, orientándolo al mercado y a la satisfacción de las necesidades de las empresas y los ciudadanos
- Realizar una aproximación interdisciplinaria al tema de la innovación
- Fomentar la interdependencia y la colaboración de los actores implicados en la innovación
- Facilitar la relación entre los centros de investigación y las empresas
- Fomentar la cooperación empresarial en materia de innovación
- Intensificar la participación del Ayuntamiento en la promoción de la innovación y en la mejora del sistema local de innovación
- Controlar y evaluar las políticas de innovación, a través de indicadores claros, medibles y relevantes

Línea n.º 3: Desarrollo de infraestructuras y servicios que faciliten la incorporación de la innovación a la sociedad y a las empresas.

- Impulsar el desarrollo de las infraestructuras básicas para avanzar hacia la sociedad de la información y el conocimiento
- Colaborar en el desarrollo de infraestructuras no relacionadas con el mundo de las telecomunicaciones
- Fomentar la aparición de empresas locales que produzcan bienes y presten servicios adaptados a las nuevas infraestructuras
- Aumentar el número de institutos y organismos sectoriales de apoyo a la innovación
- Fomentar la innovación en la propia organización y funcionamiento de las administraciones públicas para poder prestar un servicio más ágil y completo al ciudadano. Desarrollar la Administración electrónica o *e-government*

Línea n.º 4: Fomentar una conciencia social favorable a la innovación.

- Inducir una cultura innovadora y emprendedora

- Intensificar y prestigiar el tratamiento de la innovación, la formación tecnológica y el espíritu emprendedor en el sistema educativo
- Fomentar el tratamiento de temas científicos y tecnológicos en los medios de comunicación, especialmente en los de titularidad pública
- Fomentar el ocio creativo con componentes culturales y tecnológicos
- Hacer de la política tecnológica y de innovación una herramienta para luchar contra la exclusión social
- Exteriorizar la política de innovación, por ejemplo, creando un lema y una imagen identificable que haga percibir a la sociedad que efectivamente se desea impulsar la innovación.

6.3 Administración General del Estado

La Administración General del Estado define la política científica y tecnológica a través del Plan Nacional de I+D+i que fija los objetivos políticos y científico-técnicos, se plasma en programas de trabajo anuales y se concreta, de modo general, a través de convocatorias públicas de carácter competitivo. Además, existe otra vía, que es la actividad de ejecución directa realizada por los organismos y centros de I+D adscritos a la Administración General del Estado o que se lleva a cabo por medio de convenios de colaboración directa.

El año 2000 fue el primero de vigencia del Plan Nacional de I+D+i 2000-2003. El organismo responsable de la gestión de aproximadamente el 85% de los fondos nacionales para I+D⁵¹ era el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCyT).

Todas las actuaciones del Plan Nacional se implementan por medio de programas, gestionados a través de convocatorias públicas, convenios o mediante la utilización de otros instrumentos. Las modalidades de participación previstas se han clasificado en cinco categorías principales:

- Proyectos de I+D. Es el mecanismo fundamental de ejecución de actividades de investigación y desarrollo tecnológico, y en consecuencia acumula la mayor parte de las ayudas que se conceden en concurrencia competitiva. Engloba los programas nacionales de las áreas científico-tecnológicas y sectoriales, del Programa nacional de promoción general del conocimiento, y las convocatorias específicas del Programa de fomento de la investigación técnica (PROFIT).
- Potenciación de recursos humanos: formación, movilidad y contratación. Las acciones en este campo se dirigen a formar e incrementar el número de investigadores y tecnólogos, y a favorecer su movilidad entre el sector público y privado.

⁵¹ Créditos de la Función 54 (Investigación Científica, Técnica y Aplicada) de los Presupuestos Generales del Estado.

- Soporte a la innovación tecnológica, transferencia y difusión de resultados. Estas convocatorias se han gestionado a través de la DG de Investigación (ayudas a OTRI, proyectos P4 y proyectos PETRI), la DG de Política Tecnológica y para el Desarrollo de la Sociedad de la Información (apoyo a centros tecnológicos), y el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (proyectos de innovación tecnológica). Además se incluyen en este apartado algunas ayudas que se engloban bajo el Programa de fomento de la investigación técnica (PROFIT).
- Equipamiento científico-técnico. Financia la adquisición de equipamiento científico-técnico e infraestructuras, además de las ayudas para pequeño instrumental que se financian con cargo a proyectos. Con carácter general, esta modalidad requiere la cofinanciación de las entidades beneficiarias de una parte de los costes de inversión. Por los fondos movilizados, la más importante de ellas ha sido la convocatoria de concesión de ayudas, mediante subvenciones, cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).
- Acciones especiales. Son un complemento a las restantes vías de acceso a los fondos competitivos del Plan Nacional. Las convocatorias de acciones especiales financian actuaciones puntuales y específicas como, entre otras, las acciones de difusión del Plan Nacional y del sistema de investigación e innovación, la creación de redes temáticas, la participación de grupos españoles en programas internacionales o la organización y participación en congresos y seminarios.

El Plan distribuyó en 2001 un total de 1.289,5 millones de euros: 740,6 en forma de subvenciones a fondo perdido y los restantes 548,9 millones en forma de anticipos reembolsables. Las modalidades que acumularon la mayor parte de estas ayudas fueron la de proyectos de I+D, con el 64% del total de fondos, y la de equipamiento

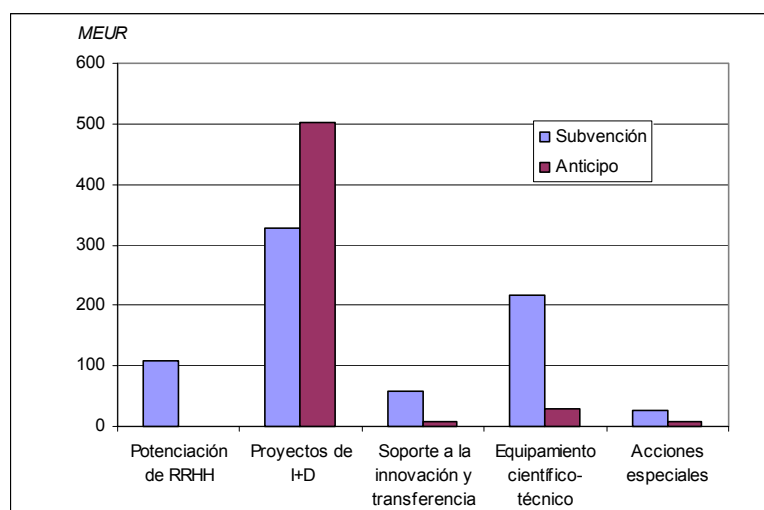


Figura 6.7 - Ayudas del Plan de I+D+i en 2001 por modalidad

Fuente: MCyT, Memoria de actividades de I+D+i 2001

científico, con el 19%. El reparto de las ayudas, y su concreción en forma de subvención o anticipo se muestran en la tabla 6.9 y figura 6.7.⁵²

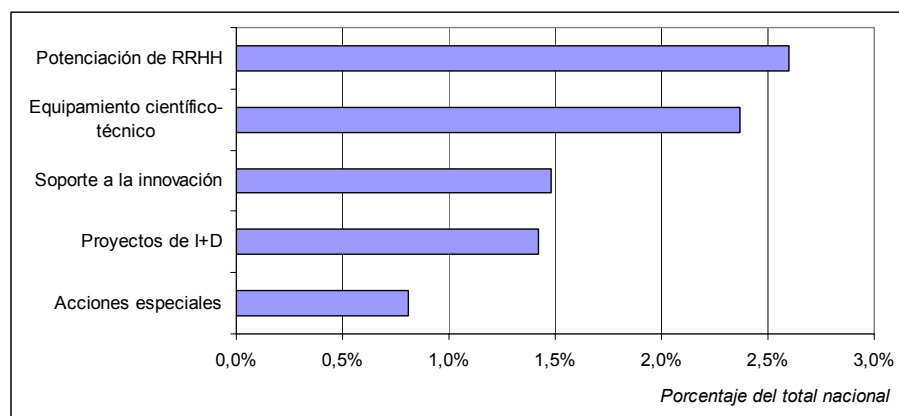


Figura 6.8 - Ayudas captadas por entidades del PA en 2001 por modalidad

Fuente: MCYT, Memoria de actividades de I+D+i 2001.

Las entidades del Principado de Asturias concurren a convocatorias en todas las modalidades de ayuda, pero tuvieron mayor éxito relativo en las de Potenciación de RRHH y de Equipamiento científico-técnico, en las cuales las ayudas captadas suponen un porcentaje sobre el total nacional superior al peso económico del Principado (2,3%, ver capítulo 2). En cambio, en la de Proyectos de I+D, que acumula la mayoría de los fondos del Plan Nacional, la participación de las entidades asturianas no llegó al 1,5% (tabla 6.10, figura 6.8).

Los proyectos de I+D del Plan Nacional se organizan sobre actuaciones priorizadas agrupadas en doce áreas científico-tecnológicas, diez áreas sectoriales y un área de investigación básica no orientada. La denominación de estas áreas y las ayudas captadas para cada una de ellas, recibidas por entidades del Principado de Asturias y por entidades de todo el conjunto nacional en los años 2000 y 2001, se resumen en la tabla 6.11.

Las entidades del Principado de Asturias concurren a convocatorias de todas las áreas científico-tecnológicas excepto las de Astronomía y Astrofísica, Física de Partículas y Fusión Termonuclear. Los resultados obtenidos en las restantes áreas, en forma de porcentaje captado del total de ayudas concedidas en 2001 y 2002 para cada área, se muestra en la figura 6.9.

El reparto pone de manifiesto la mayor fortaleza de las entidades asturianas en el área científico-tecnológica de Materiales y en la de Procesos y productos químicos y su relativa debilidad en áreas como Biotecnología o Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

⁵² Información detallada en http://www.mcyt.es/sepct/PLAN_I+D/pnididocu.htm

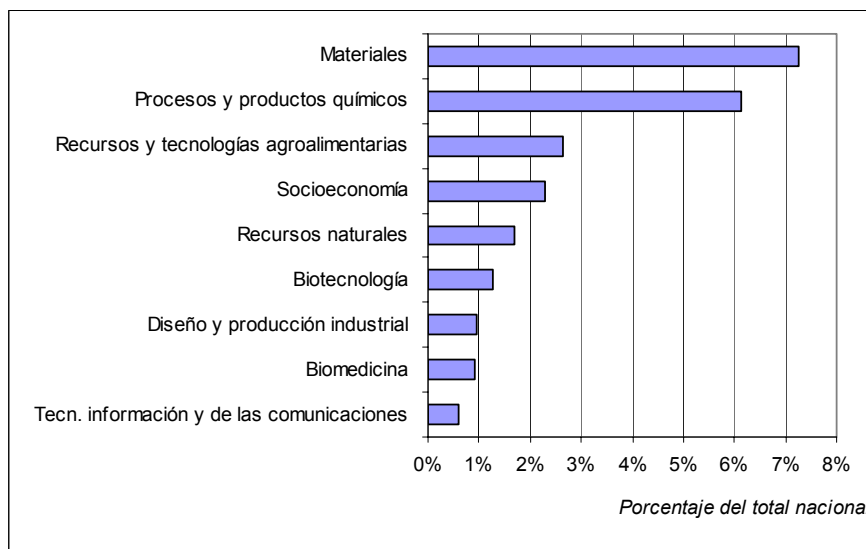


Figura 6.9 - Ayudas captadas por entidades del PA en 2001 por área científica

Fuente: MCyT, Memoria de actividades de I+D+i 2001.

Por áreas sectoriales, las de Aeronáutica, Espacio y Energía son las únicas en las que las entidades del PA no recibieron ninguna ayuda en 2000-2001.⁵³ De las restantes, la de Transporte y ordenación del territorio, que absorbió casi el 3% del total de ayudas concedidas por ese concepto entre 2000 y 2001 fue la única cuyo peso en el total de esa área sectorial fue superior al peso de la economía del PA en el conjunto nacional. El resto de las áreas sectoriales recibieron ayudas por debajo

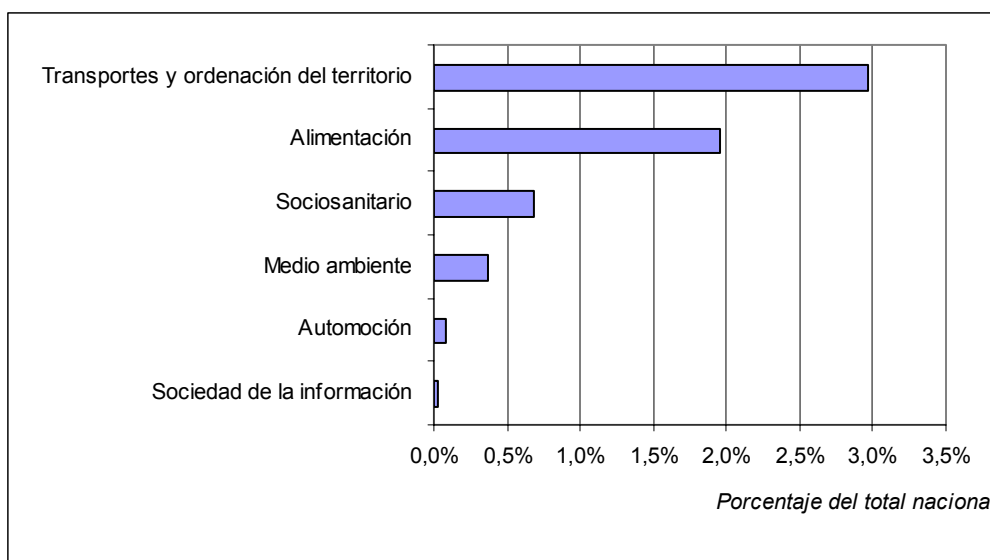


Figura 6.10 - Ayudas captadas por entidades del PA en 2001 por área sectorial

Fuente: MCyT, Memoria de actividades de I+D+i 2001.

⁵³ Aparte del área de Defensa, para la que no se contempla esta modalidad de ayuda. Hubo una propuesta del PA en el área de Energía en 2001, que no recibió subvención.

de ese umbral de referencia, destacando especialmente los malos resultados del área de Sociedad de la Información, que aunque recibió toda la ayuda solicitada en 2000, vio rechazadas sus seis propuestas de 2001, año en que se concedieron 120 millones de euros en ayuda para esas actividades (figura 6.10).

6.4 Programas europeos de fomento a la I+D

El principal instrumento de la política científica y tecnológica de la UE son los Programas Marco de I+D. El V PM, recientemente concluido, contaba con una dotación presupuestaria global de 14.960 millones de euros. De este total, los proyectos realizados por entidades españolas obtuvieron ayudas por un importe de 625,9 millones.

De esta cantidad, 5,3 millones fueron captados por entidades del Principado de Asturias. Esta cantidad representa el 0,85% del total de fondos captados en toda España. Como referencia, el peso de la I+D del PA en el conjunto de España en 2001 fue el 1,6% (tabla 2.4).

En total 26 entidades del PA, diez de las cuales eran empresas, participaron en 22 proyectos, de los que lideraron cuatro. Entidades destacadas, que captaron más de 100.000 euros, fueron la Universidad de Oviedo, la FICYT, la Consejería de Agricultura, Felguera Calderería Pesada, el CSIC, Thales Information Systems, el I. N. de Silicosis, el ITMA y Centa Gestión Técnica Astur S. L.

Del total de fondos del V PM que recibió el Principado de Asturias, el 60% fue captado por la Universidad y el 27,2% por las empresas, mientras que en el conjunto de España la proporción fue del 26,5% por la Universidad y el 53,1% por las empresas (tabla y figura 6.11). Los centros públicos de investigación del PA captaron un porcentaje similar al promedio en el conjunto de España, en torno al 15%, y la Administración el 0,5% (4,2% en el conjunto de España).

Por áreas, las de Ciencias de la Vida, Medio Ambiente e Innovación recibieron cada una de ellas en torno al 1,8% del total nacional, porcentaje ligeramente superior al peso de la I+D del PA en el conjunto de España. Las que tuvieron menos éxito fueron la de Crecimiento Competitivo (GROWTH), con el 0,7% y la de Tecnologías de la Información, con el 0,1% (tabla 6.12).

Del VI PM, cuyas primeras convocatorias han sido resueltas recientemente, sólo se cuenta con algunos avances de resultados.⁵⁴ En conjunto, España ha obtenido hasta el momento de publicación de los datos unos retornos de 237 millones de euros, lo que representa un 5,7% del total de las convocatorias consideradas. De los escasos datos regionalizados disponibles, cabe destacar que el Principado de Asturias ha

⁵⁴ <http://www.cdti.es/webCDTI/esp/docs/marco/6PM%20España%20Avance%20Resultados%202003.pdf>

sido, tras la Comunidad de Madrid, Cataluña y la Comunidad Valenciana, la cuarta región española por el importe de los retornos obtenidos en el área de Ciencias de la Vida, área en la que los retornos españoles fueron del 3,8% del total europeo.

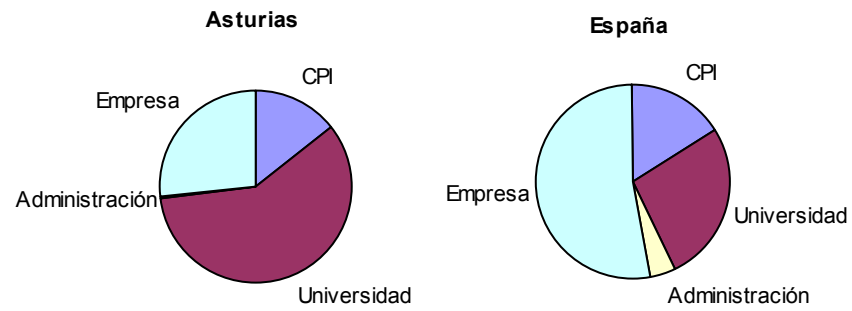


Figura 6.11 - Retornos del V Programa Marco por tipo de institución

Fuente: CDTI .

7 El entorno

7.1 El sistema educativo

Uno de los factores determinantes de la capacidad de innovación de una región es su *stock* de capital humano disponible, cuyo indicador más representativo es el nivel de formación de la población adulta.

En el año 2001, el porcentaje de la población adulta asturiana cuyo nivel de formación era equivalente o inferior al de estudios primarios era el 42,2%, porcentaje superior en cinco puntos al 37,2% del promedio de la población adulta española. Los porcentajes de población con estudios secundarios y superiores eran ligeramente inferiores a la media nacional (figura 7.1).⁵⁵

El indicador primario de la capacidad del sistema educativo para proveer formación adecuada en todos los niveles son los recursos de que dispone, medidos en forma de gasto ejecutado. En la tabla 7.2 se agrupan algunas cifras representativas que permiten una comparación general del sistema educativo del PA con el conjunto de España en términos de gasto, público y privado, en enseñanzas no universitarias y universitarias.

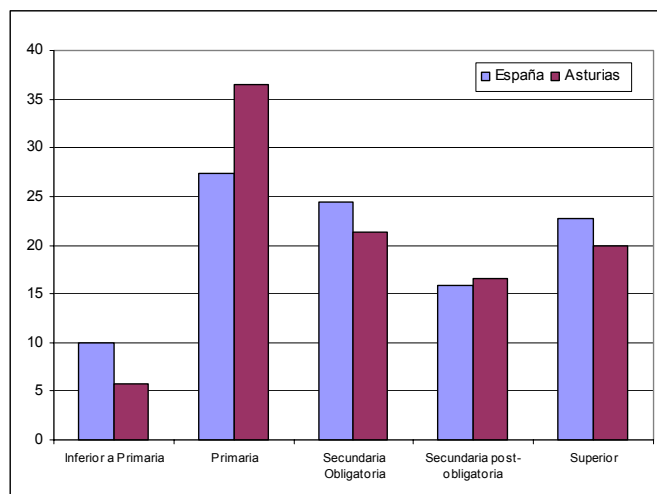


Figura 7.1 - Nivel de formación de la población adulta en el PA y en España

Fuente: MECD, Las cifras de la educación en España 2003.
Población entre 25 y 64 años, curso 2000-2001.

⁵⁵ Datos en tabla 7.1.

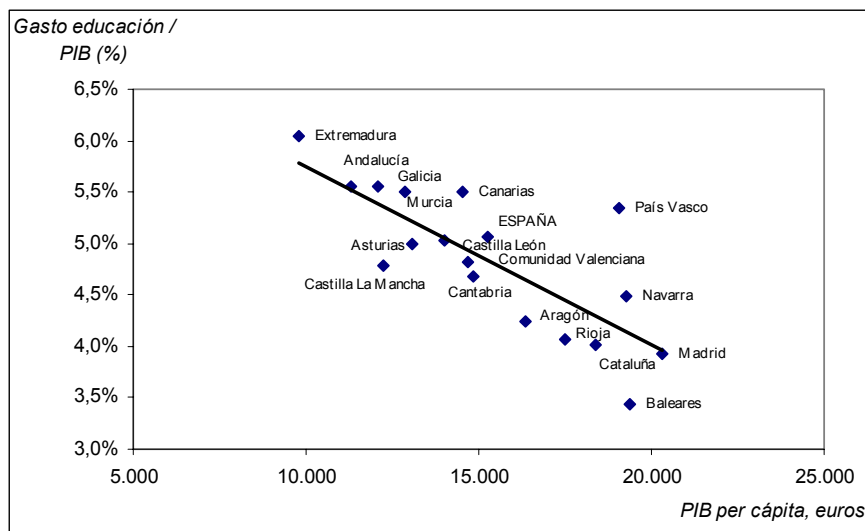


Figura 7.2 - Esfuerzo en educación y PIB per cápita

Fuente: MECD, Las cifras de la educación en España 2003; INE, Contabilidad Regional 2003

La tendencia general en las CCAA españolas es realizar mayor esfuerzo en educación (mayor gasto en relación a su PIB) cuanto menor es su PIB per cápita, como muestra la figura 7.2. El Principado de Asturias, con un gasto total en educación⁵⁶ equivalente al 5,0% de su PIB realizó un esfuerzo algo inferior al esfuerzo medio en España (5,1%), y también inferior al de las CCAA con niveles de renta similares.

En la composición del gasto puede observarse que también existe correlación con los niveles de renta, siendo mayor la contribución del gasto público al total de gasto en educación cuanto menor es el PIB per cápita de la CCAA. En el PA el gasto público en educación en 2000 supuso el 83,8% del gasto total, porcentaje superior a la media española del 80,3%, pero inferior al de las CCAA con niveles de renta parecidos.

En el Principado de Asturias, como en el resto de España, la tasa de escolaridad se mantiene prácticamente en el 100% hasta los 15 años de edad, debido a la obligatoriedad de la enseñanza hasta los estudios de segundo grado (ESO). Es en las edades siguientes, que corresponden a niveles de estudios no obligatorios, donde pueden encontrarse diferencias en función de la comunidad autónoma de residencia.

El Principado de Asturias una de las CCAA con mayores niveles de escolarización en los segmentos de edad posteriores a los correspondientes a la enseñanza obligatoria. En el curso 2000-2001, la tasa de abandono de estudios de los jóvenes de 16 años era del 5,2% en el PA, menos de la mitad de la media española (13,1%).

⁵⁶ Pública y privada, en educación universitaria y no universitaria.

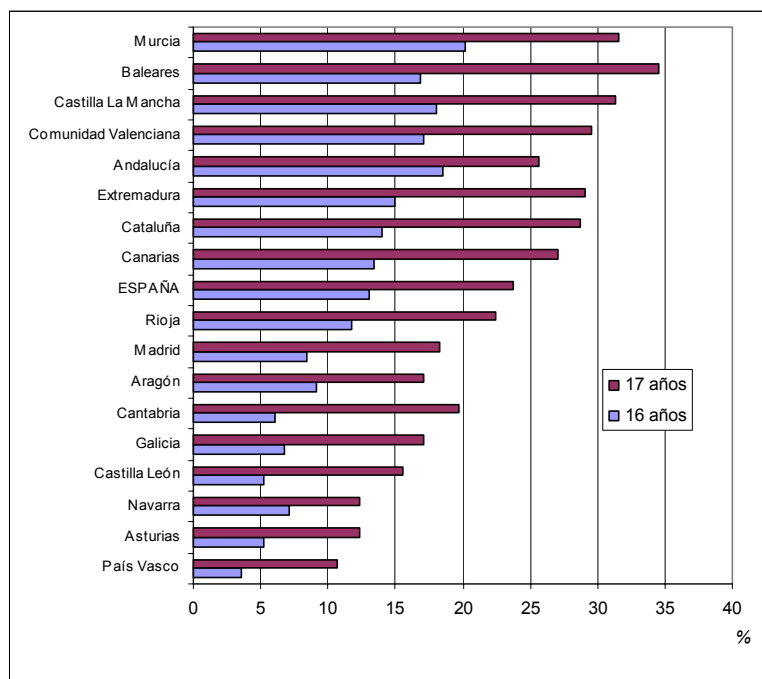


Figura 7.3 - Tasas de abandono del sistema educativo a los 16 y 17 años, 2000-2001

Fuente: MECD, Las cifras de la educación en España 2003.

Para la población de 17 años, las tasas de abandono suben al 12,3% en Asturias y al 23,7% en el conjunto de España (tabla y figura 7.3).

En el curso 2000-2001, el 31,6% de la población del PA de 18 años de edad estaba cursando estudios superiores (universitarios o de otro tipo), porcentaje ligeramente superior al promedio español del 30,0%. Otro 37,7% de este segmento de población en el PA realizaba estudios correspondientes a enseñanza post-obligatoria, también por encima de la media española del 34,8%.

7.1.1 Enseñanzas post-obligatorias no universitarias

Los bachilleratos

En los cursos para los que se dispone de datos, aún conviven el bachillerato LOGSE, al que acceden los alumnos graduados en ESO, y antiguo Bachillerato Unificado Polivalente (BUP) con su subsiguiente Curso de Orientación Universitaria (COU) pertenecientes al anterior sistema educativo definido en la LGE de 1970.

Las cifras que mejor reflejan la cobertura de este tipo de enseñanzas son las tasas brutas de población graduadas en COU y bachillerato. El Principado de Asturias, con una tasa próxima al 60%, se situaba en este aspecto en el curso 1999-2000 muy

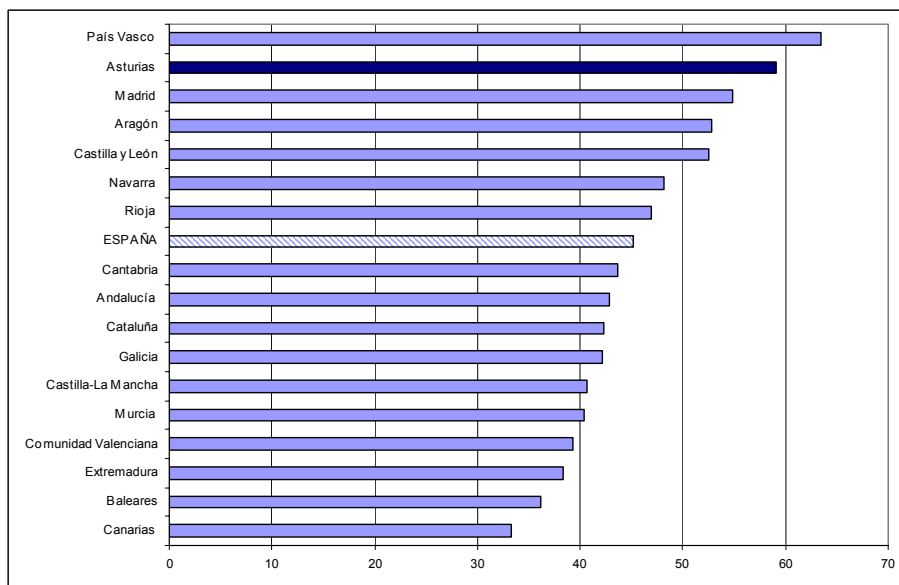


Figura 7.4 - Tasa bruta de población que se gradúa en COU y bachillerato

Fuente: MECD, Las cifras de la educación en España 2003.
Población de 18 años, curso 1999-2000.

por encima de la media española del 45% (figura 7.4, tabla 7.3).⁵⁷ En cuanto a las preferencias del alumnado del PA, sin diferir marcadamente del promedio español, muestran una tendencia ligeramente mayor hacia las ramas científico - tecnológicas y sanitarias que hacia las humanísticas y sociales, como puede apreciarse en la figura 7.5.

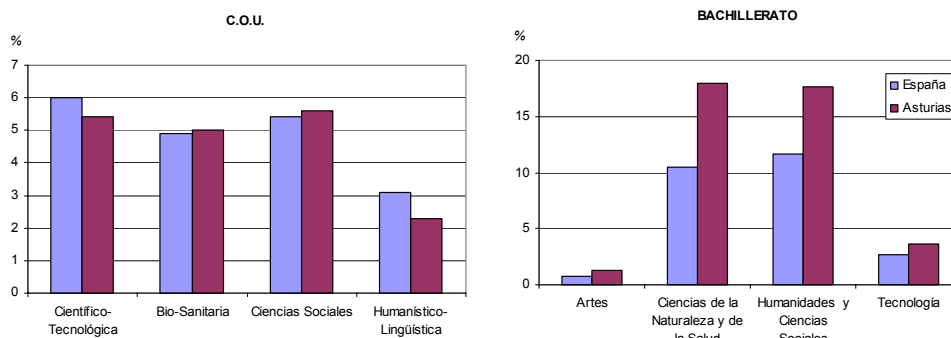


Figura 7.5 - Tasa bruta de población graduada en COU y bachillerato, por modalidad

Fuente: MECD, Las cifras de la educación en España 2003.
Curso 1999 – 2000.

⁵⁷ La tasa bruta de población graduada se calcula como la relación entre el alumnado que termina dichos estudios, independientemente de su edad, y la población total de 18 años, edad teórica de su finalización. Por este motivo, los porcentajes pueden ser superiores a los de escolarización, calculados exclusivamente sobre el segmento de población con 18 años de edad.

La formación profesional

También en la formación profesional conviven las actuales modalidades de enseñanza, definidas en la LOGSE, con otras del sistema anterior. Las consideradas en este documento son las siguientes:

- Formación profesional de segundo grado (FP II): Pertenece al antiguo sistema educativo, y se nutre de alumnos procedentes del BUP o de la antigua formación profesional de primer grado. No se incluyen datos de esta última modalidad (FP I), que se impartía sólo en algunas CCAA en el curso 1999-2000.
- Ciclos formativos de formación profesional de grado medio, a los que se accede normalmente con el título de graduado en ESO.
- Ciclos formativos de formación profesional de grado superior. Se accede normalmente con el título de bachiller LOGSE. Los ciclos de grado medio y superior incluyen una fase de formación práctica en centros de trabajo.

Las tasas brutas de escolarización en las distintas modalidades de FP muestran de nuevo una mayor demanda de este tipo de enseñanza en el Principado de Asturias que en el conjunto de España. El número de alumnos matriculados en el curso 2000-2001 en los ciclos formativos de grado medio y superior representaba, respectivamente, el 25% y 29% del total de jóvenes en edades comprendidas entre los 16-17 años (grado medio) y 18-19 años (grado superior). Estas tasas, para el conjunto nacional, eran el 19,6% y el 17,2% (tabla 7.5, figura 7.6). En cuanto a la antigua FP II, su presencia es menor en el PA que en otras CCAA, con sólo 920

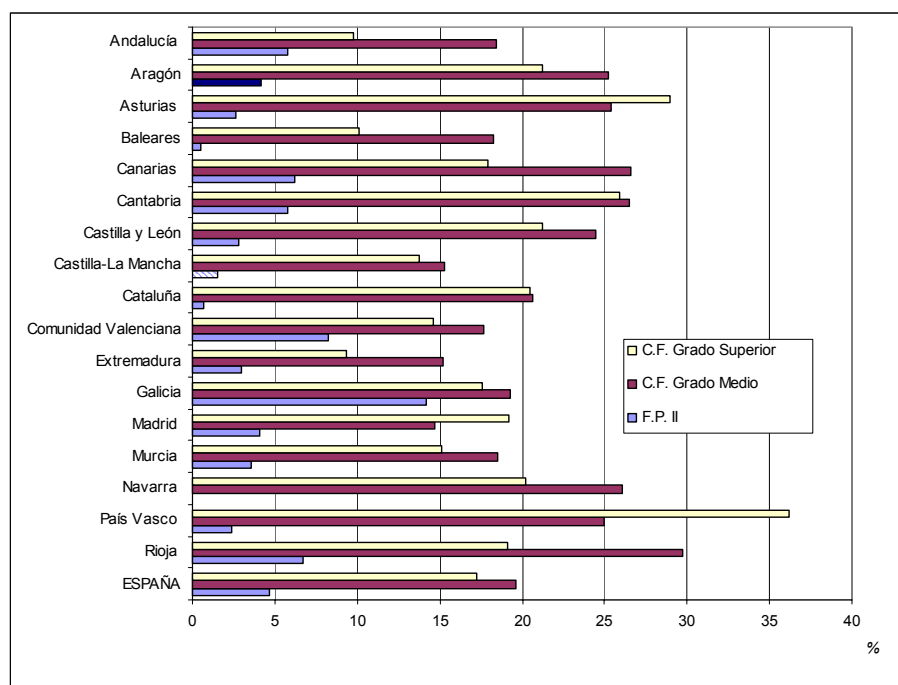


Figura 7.6 - Tasas brutas de escolarización en Formación Profesional

Fuente: MECD, Las cifras de la educación en España 2003.
Curso 2000-2001.

alumnos matriculados en el curso 2000-2001, que representan un 6,5% del total matriculado en FP. En el conjunto de España, este porcentaje era el 16%.

Las familias profesionales más demandadas, tanto en el PA como en el conjunto de España, fueron las de Administración, Electricidad y Electrónica, Sanidad e Informática. Se aprecia una preferencia ligeramente mayor en el PA hacia las ramas más tecnológicas, como la Informática o la Fabricación Mecánica, y menor hacia ramas como Administración o Comercio y Marketing (figura 7.7, tabla 7.6).

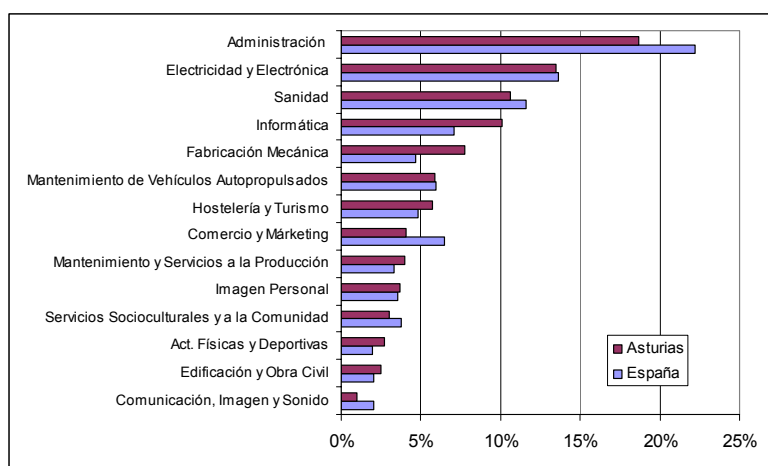


Figura 7.7 - Ramas profesionales más demandadas en los Ciclos Formativos de FP

Fuente: MECD, Las cifras de la educación en España 2003.

Porcentaje del total de alumnos matriculados en CF de Grados Medio y Superior, curso 2000-2001.

La comparación del número de alumnos matriculados en el curso 2000-2001 en las distintas opciones de formación profesional (14.145 en el PA y 447.526 en el conjunto de España) con los matriculados en los bachilleratos (BUP-COU y bachillerato LOGSE, 20.691 en el PA y 765.871 en el conjunto de España)⁵⁸ pone de manifiesto la preferencia general de los alumnos de enseñanza secundaria hacia las opciones de Bachillerato, frente a las de formación profesional, que sólo atraen al 37% del total de alumnos de secundaria en toda España y al 40% de los del Principado de Asturias. Los datos que permiten una comparación internacional, de 1994, muestran exactamente la proporción inversa en los países de la UE, un 59% de cuyos estudiantes optaban por la formación profesional.⁵⁹

7.1.2 Enseñanza universitaria

El Principado de Asturias cuenta con una única universidad, la Universidad de Oviedo, en la que estaban matriculados en el curso 2000-2001 un total de 38.704 alumnos, el 2,5% del total de 1.554.972 alumnos universitarios matriculados en toda España. Comparados con la población residente en el Principado, los alumnos

⁵⁸ Fuente: MECD, Las cifras de la educación en España 2003.

⁵⁹ *Vocational Training*. Fuente: Cuestionario Unesco/OCDE/Eurostat (UOE).

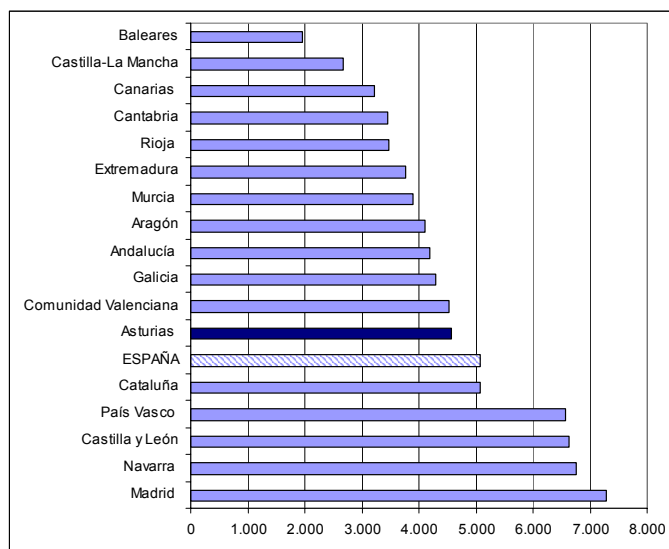


Figura 7.8 - Graduados universitarios por millón de habitantes

Fuente: MECD, Las cifras de la educación en España 2003.
Curso 1999-2000.

universitarios representaban el 3,6%, porcentaje ligeramente inferior al promedio nacional del 3,8% (tabla 7.7).

En términos de alumnos graduados, el ritmo de formación de universitarios de ambos ciclos⁶⁰ en el Principado de Asturias, con 4.562 graduados por millón de habitantes en el curso 1999-2000, era un 10% inferior a la media española de 5.067 graduados (figura 7.8). La referencia internacional más reciente, de 1998, era de 5.425 alumnos universitarios graduados por millón de habitantes como promedio de los países de la UE.⁶¹

La distribución del alumnado universitario por especialidad mantiene la tendencia observada en etapas de formación anteriores hacia una preferencia algo mayor que la media nacional por las carreras técnicas y las Ciencias Experimentales, que absorbían el 26,6% y el 9,5% de los alumnos matriculados en el curso 2000-2001, frente al 24,9% y 7,9% del promedio nacional. Esta mayor acumulación se hace a expensas del área de Ciencias de la Salud, que sólo acogía al 4,1% de los alumnos matriculados en el Principado de Asturias, casi la mitad del 7,8% nacional, mientras que Ciencias sociales y Humanidades absorben en torno al 50% y 10%, respectivamente, del total de alumnos, porcentajes muy próximos a la media nacional (tabla 7.8). La referencia de los países de la UE, de 1998, es de un 12% de graduados en Ciencia, 15% en Ingeniería, 17% en Salud y 55% en Ciencias Sociales y Humanidades

⁶⁰ Ciclo corto: Diplomados universitarios, arquitectos e ingenieros técnicos; ciclo largo: Licenciados universitarios, arquitectos e ingenieros.

⁶¹ Fuente: OCDE; S&T Key Figures 2002.

7.2 El sistema financiero

Los recursos en el mercado financiero orientados a la financiación de la innovación tecnológica, aparte de las líneas de financiación nacionales o de la Administración Regional, proceden principalmente de las Sociedades de Garantía Recíproca y los Fondos de Capital Riesgo.

7.2.1 Las Sociedades de Garantía Recíproca

Las Sociedades de Garantía Recíproca han venido desempeñando dos funciones básicas: conceder avales que permitan a la PYME acceder a la financiación bancaria, sin necesidad de afectar al conjunto de sus recursos propios, y facilitar el acceso de las empresas avaladas a líneas de financiación privilegiada, obteniendo así mejores condiciones que las que conseguirían por sí solas en el mercado.

Paralelamente a estas funciones, las Sociedades de Garantía Recíproca han cumplido otras funciones complementarias, tales como poner en marcha servicios de información que den a conocer a la PYME instrumentos financieros mejor adaptados a sus necesidades y proporcionar al empresario un asesoramiento eficaz analizando y evaluando los proyectos de inversión a acometer por las empresas.

En el Principado de Asturias existe la Sociedad de Garantía Recíproca ASTURGAR. Esta entidad se constituyó en 1982 por iniciativa de un grupo de empresarios asturianos con el apoyo, entre otras instituciones, del Gobierno Regional del Principado de Asturias, el Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa Industrial, del anterior Ministerio de Industria y Energía, la Federación Asturiana de Empresarios y las Cámaras Oficiales de Comercio, y tiene por objeto el obtener mejores condiciones para las operaciones financieras de los empresarios asturianos asociados.

Además de proporcionar servicios de asesoramiento de forma gratuita, destaca su servicio de prestación de avales para complementar o sustituir cualquier otro tipo de garantía necesaria a entidades que tengan su domicilio social en el Principado de Asturias, previo análisis de la viabilidad de la petición. El coste de estos avales es muy reducido, al contar con subvenciones del Gobierno Regional.

7.2.2 Capital riesgo

Las inversiones de capital riesgo en el Principado de Asturias ascendieron en 2002⁶² a unos 9,8 millones de euros, lo que representa un 1,2% del total de este tipo de inversión en España. Aunque este porcentaje supone aproximadamente la mitad del peso económico de la región en el conjunto nacional (2,3%), debe ponderarse teniendo en cuenta que casi el 60% de la inversión total en capital riesgo se

⁶² Memoria de la Asociación Española de Entidades de Capital Riesgo ASCRI 2003.

concentró en las Comunidades de Madrid y Cataluña. Además, la cuota de inversión total captada por el PA mantiene un apreciable ritmo de crecimiento, partiendo de un 0,5% del total español en 2000 y con un 0.9% en 2001.

Las entidades asturianas de capital riesgo con participación pública son la Sociedad Regional de Promoción del Principado de Asturias (SRP) y la Sociedad para el Desarrollo de las Comarcas Mineras (SODECO).

La Sociedad Regional de Promoción, constituida en 1984, cuenta con un capital social de unos 24 millones de euros, suscrito en más del 50% por el Principado de Asturias y el resto por instituciones financieras y empresariales. Su objetivo es la promoción de inversiones en la región, participando en el capital social de sociedades a constituir o ya existentes mediante la modalidad de capital riesgo. El apoyo de la SRP se dirige fundamentalmente a iniciativas empresariales que demuestren viabilidad técnica y económica, creen empleo, aporten ideas innovadoras o tecnológicas y tengan un cierto grado de compromiso económico y profesional del empresario.

La SRP lleva a cabo su objetivo participando en el capital social de las empresas o concediendo préstamos participativos. La participación de la SRP es temporal, pactándose al inicio las condiciones y plazos de desinversión, y finalizando cuando la autosuficiencia económica de la nueva entidad garantiza la continuidad del proyecto empresarial.

La actividad participativa del SRP desde 1996 se ha mantenido entre unos tres y diez millones de euros anuales, entre participaciones en nuevos proyectos y ampliaciones. A finales de 2002, la SRP participaba con un total de 38 millones en 40 entidades con sede en el Principado, en porcentajes que suelen situarse entre el 20 y el 40% de un capital total de 121 millones (tablas 7.9 y 7.10).

El porcentaje de participación puede ser más elevado en el caso de algunas entidades públicas o semipúblicas, como la Sociedad Regional de Turismo o el Parque de la Prehistoria, participadas al 100%, o la Sociedad para el Desarrollo de las Comarcas Mineras, participada en un 50%. Las seis entidades en las que la participación es igual o superior al 50% absorben 20,4 millones de euros, algo más de la mitad del capital total invertido por la SRP.

La Sociedad para el Desarrollo de las Comarcas Mineras, participada a partes iguales por la SRP y por Hunosa, inició su actividad en 1989 como consecuencia de la negociación del Plan de futuro de Hunosa 87-90, en la que se acordó constituir un instrumento de capital riesgo para contribuir a la diversificación de la estructura económica de la comarca minera central asturiana, mediante servicios de ayuda a la creación de empleo alternativo a la minería.

SODECO ha cofinanciado mediante la fórmula de capital riesgo, con una aportación total de 39 millones de euros, un total de 72 proyectos empresariales,

que suponen una inversión global de 216 millones, y con una previsión de creación de más de dos mil puestos de trabajo directos. Los proyectos más significativos cofinanciados por SODECO se presentan en la tabla 7.11.

Además de esta actividad principal, SODECO realiza otras complementarias, como la creación y gestión de dos viveros de empresas y la prestación de servicios de asesoramiento para la puesta en marcha de nuevas empresas y expansión de las ya existentes. En esta línea, gestiona el "Centro de Empresas del Caudal", en Mieres, puesto en marcha en 1992, y el "Centro de Empresas del Nalón" en El Entrego, que inició su actividad en 1995. Además, participa en la ciudad industrial Valnalón, en Langreo. En el ejercicio 2002, Sodeco ha sido designada para gestionar el primer fondo de "capital semilla" de Asturias, puesto en marcha como uno de los programas del Plan Complementario de Reactivación de las Comarcas Mineras firmado entre el Gobierno del Principado de Asturias y los Sindicatos Mineros.

8 Diagnósticos y recomendaciones

8.1 Empresas

8.1.1 Diagnósticos

D-EM 1. La estructura productiva del Principado de Asturias, comparada con la media nacional, muestra un mayor peso relativo del sector de Energía, y un peso algo más reducido de Servicios de Mercado y de Agricultura, Ganadería y Pesca. El peso de los sectores de alta tecnología es también reducido.

- La rama de Energía aportó en 2001 el 7,9% del Valor Añadido Bruto regional, mientras que en el conjunto de España representa el 3,3% (tabla 2.3).
- La rama de Servicios de Mercado aporta el 50,3% del VAB del Principado de Asturias, y el 55,7% al conjunto de la economía nacional.
- La contribución de la rama de Agricultura, Ganadería y Pesca al VAB fue del 2,2% en el PA y el 3,6% en el conjunto de España. Su peso ha decrecido, como en el conjunto de España, pero a un ritmo tres veces más rápido. Además, su productividad por empleado es el 60% de la media nacional.
- La aportación de los sectores industriales de Alta y Media-Alta Tecnología al VAB industrial del PA es el 16,5%, aproximadamente la mitad que la media española.
- Los servicios de Alta Tecnología aportan el 6,7% del VAB de Servicios en el PA, y la media española es el 11,5%, cifra que caería al 7,1% si se excluyese la Comunidad de Madrid.

D-EM 2. La industria asturiana ha tenido en el periodo 1996-2001 un comportamiento algo más dinámico que la media nacional. Muestra una clara especialización en el sector de Metalurgia y Productos Metálicos.

- La rama de Industria creció entre 1996 y 2001 un 24,4% en VAB y un 18,1% en empleo. El crecimiento en España en el mismo periodo fue el 21,3% y el 17%, respectivamente.
- La productividad de las empresas industriales en términos de VAB por empleado es aproximadamente un 10% superior a la media nacional.

- El sector de Metalurgia y Productos Metálicos aporta el 39% del VAB industrial, aproximadamente el triple de lo que representa la contribución total de este sector al VAB nacional. También creció entre 1996 y 2000 dos puntos y medio por encima de la media de la industria asturiana, y más de cuatro por encima de la media nacional.
- Los siguientes sectores industriales en términos de aportación al VAB industrial regional fueron los de Alimentación, con el 16%, Otros Productos Minerales no Metálicos (11%) y los de Papel y Edición, Química, Maquinaria y Material de Transporte, con aportaciones en torno al 5-6%.

D-EM 3. El porcentaje de empresas innovadoras en el PA es, en general, más reducido que en el conjunto de España. También es más reducido el gasto en innovación por empresa y la intensidad de innovación.

- Destaca especialmente el segmento de 10 a 19 empleados, en el que el porcentaje de empresas innovadoras en el PA era el 7%, frente al 26,5% del conjunto de España.
- El gasto total en innovación ejecutado en el Principado de Asturias en 2000 representa el 1,12% del PIB regional. En el conjunto de España, el gasto en innovación supuso el 1,64% del PIB.
- El gasto promedio por empresa, en la rama industrial, se situó entre el 50% de la media nacional para las más pequeñas y el 90% para las mayores. En las empresas no industriales, el gasto unitario de las de los segmentos de mayor y menor tamaño no llega al 10% del promedio nacional.
- La intensidad de innovación (gasto/cifra de negocios) de las empresas con sede en el PA es entre el 10% y el 35% menor que el esfuerzo promedio español en todos los sectores y segmentos de tamaño.

D-EM 4. En conjunto, la actividad empresarial de I+D en el PA es reducida y está disminuyendo. El esfuerzo innovador de las empresas se concentra en otras actividades distintas de la I+D.

- El gasto empresarial en I+D en 2002 fue el 0,24% del PIB del PA. La media nacional fue el 0,56%, que a su vez es la mitad de la media de los países de nuestro entorno. En valor absoluto, el gasto en el PA disminuyó en 2002 por segundo año consecutivo, cayendo al 67% de la cifra de 2000.
- En las empresas industriales de tamaños mediano y grande, su proporción de gasto en I+D respecto al total de gasto en innovación fue de sólo el 19% y el 31%. Los respectivos promedios nacionales fueron del 26% y 31%, y la media de la industria europea, era de un 53% ya en 1996. También las empresas no

industriales asturianas invierten menos en I+D que sus equivalentes en el conjunto nacional.

- La excepción la constituyen las empresas industriales innovadoras de menor tamaño, que invierten en I+D casi la mitad de su gasto en innovación, frente a sólo el 16% del promedio nacional. Además, más de la mitad de estas empresas declararon realizar actividad de I+D de modo sistemático, mientras que la media nacional fue el 6%.

D-EM 5. Las empresas industriales innovadoras asturianas recurren a las ayudas públicas en mayor medida que la media nacional. Pero la demanda de fondos de los programas de la Administración regional por parte de las empresas parece inferior a la oferta disponible.

- El 56% de las empresas industriales asturianas innovadoras obtuvo ayudas de programas locales o autonómicos, el 34% de programas de la Administración del Estado y el 30% de programas europeos. Los porcentajes medios en España fueron el 25%, el 13% y el 5%, respectivamente.
- Sólo el 1% de las empresas no industriales innovadoras usó las ayudas nacionales, y ninguna las europeas. El 16% usó ayudas locales, porcentaje similar a la media nacional.
- Los últimos datos publicados indican que en 2001 sólo se había ejecutado el 12% del presupuesto asignado para ayudas a empresas en el III Plan Regional de I+D+i.

R-EM 6. El número de empresas asturianas que realiza actividades de I+D en cooperación con otras entidades es muy reducido.

- Sólo 56 empresas declararon haber realizado este tipo de actividades, lo que representa menos de la mitad de las que realizaron I+D y el 11% de las innovadoras.
- Ninguna de las empresas innovadoras de menor tamaño colaboró con el sistema público de I+D.

8.1.2 Recomendaciones

R-EM 1. Las empresas asturianas deben aumentar significativamente sus actividades de innovación tecnológica, incluyendo la I+D.

- El número de empresas innovadoras, su intensidad de innovación y su gasto unitario deberían aumentar hasta, al menos en una primera etapa, alcanzar la media española, media que a su vez es inferior a la de la UE.

- La incorporación de personal titulado aumentaría el nivel técnico de las empresas, capacitándolas para la eficaz ejecución interna de actividades innovadoras o la interlocución con proveedores de tecnología.
- La I+D, interna o subcontratada, es la mayor garantía de competitividad futura en una UE ampliada.

R-EM 2. Las empresas, y especialmente las PYME, deben considerar la colaboración, tanto con otras empresas como con el sistema público de I+D, como vía para obtener mejores resultados en sus proyectos de innovación.

- En muchos sectores, el esfuerzo necesario para mantener el nivel de innovación en los productos que requiere el mercado global excede las capacidades de una empresa individual.
- Ya existen en el Principado ejemplos de asociaciones de empresas que colaboran con centros públicos de I+D.
- La Universidad de Oviedo destaca en el conjunto nacional por su experiencia en la realización de proyectos de I+D en colaboración con empresas.

R-EM 3. Las empresas deben conocer y aprovechar las ayudas para la innovación que ofrecen las distintas administraciones públicas, y gestionar y contabilizar adecuadamente sus actividades innovadoras.

- El sistema fiscal español permite desgravar una amplia gama de gastos de innovación tecnológica, con garantías previas para la empresa gracias a la consulta vinculante.
- Los programas de ayuda para la contratación de personal cualificado han tenido una buena aceptación en el conjunto nacional.
- La gestión y cómputo adecuados de las actividades innovadoras permiten una mejor comunicación para la innovación con los demás agentes del sistema. Dar publicidad a las mismas mejora la imagen de la empresa ante potenciales clientes y accionistas.

R-EM 4. Las empresas deben disponer de información tecnológica adecuada que les permita adelantarse a sus competidores, aprovechando los resultados de las actividades de I+D disponibles en su entorno.

- Las empresas que basan su competitividad en la adquisición reactiva de tecnología, respondiendo a los avances logrados por sus competidores, corren el riesgo de verse expulsadas de un mercado cada vez más globalizado y en acelerado cambio tecnológico.

- Las asociaciones empresariales son entidades idóneas para realizar prospectiva tecnológica aplicada a su sector, y traducir las necesidades sectoriales en especificaciones para proyectos de I+D, por lo que las empresas deberían colaborar activamente con ellas y exigirles resultados en este campo.

R-EM 5. El tejido productivo del Principado de Asturias debería contar con más empresas de base tecnológica.

- Cada vez más, la base de la competitividad de las empresas de nuestro entorno es el uso de tecnologías avanzadas.
- La puesta en conjunto de conocimientos técnicos y comerciales por parte de empresas y sistema público de I+D con vistas a la creación de *spin-offs* tecnológicos es una buena manera de modernizar el tejido empresarial.

8.2 Sistema público de I+D

8.2.1 Diagnósticos

D-SP 1. El gasto en I+D del sistema público del PA es algo inferior al que correspondería al peso económico de la región, y crece a menor ritmo que el promedio nacional.

- El gasto en I+D del sistema público representa el 2,1% del total de España, mientras que la región aporta el 2,3% del PIB.
- El crecimiento del gasto entre 1997 y 2001 en el Principado de Asturias ha sido del 37%, y el del conjunto nacional, del 46%.
- Prácticamente todo el crecimiento del sector en el periodo se concentró en el año 2000, destacando especialmente el número de investigadores universitarios, que se duplicó ese año.

D-SP 2. La Universidad de Oviedo es la mayor fuente de recursos públicos para la I+D del Principado de Asturias, aunque los medios disponibles por investigador son reducidos. Su productividad en publicaciones científicas, tradicionalmente buena, ha decrecido en los últimos años.

- La Universidad contaba en 2001 con 1.680 investigadores equivalentes a dedicación plena, a los que daban soporte 77 técnicos y auxiliares. Los investigadores de los organismos de la Administración sumaban 193, con 223 técnicos y auxiliares.

- El gasto en I+D de la Universidad fue más del doble que el de los organismos de la Administración, pero el gasto ejecutado por investigador fue la cuarta parte, y la mitad del gasto medio nacional por investigador universitario. Este, a su vez, es la mitad de la media europea.
- Las publicaciones internacionales del PA, que llegaron al 3% del total nacional entre 1990 y 1998, cayeron al 2,3% en 2001. La productividad de los investigadores universitarios en este aspecto se redujo en 2001 a un tercio de la de 1999.

D-SP 3. La transferencia de tecnología mediante contratos con empresas es mucho más intensa en la Universidad de Oviedo que en el conjunto de los centros públicos de investigación del Principado de Asturias.

- Los contratos de la Universidad de Oviedo con empresas ascendieron en 2001 a 3,1 millones de euros, lo que representa el 7,6% del presupuesto de I+D de la Universidad, y es superior al 6,9% del conjunto de las universidades públicas españolas.
- Sólo uno de los tres centros públicos de investigación del PA, el INCAR, declaró ingresos por contratos con empresas. Estos contratos ascendieron a 0,28 millones de euros que supusieron el 5% de su presupuesto total.
- Otros centros realizan actividades de I+D en colaboración con empresas a través de asociaciones empresariales, especialmente del área agroalimentaria.

D-SP 4. El sistema público de I+D del PA muestra una mayor especialización hacia las áreas de Ingeniería y Tecnología y Agroalimentación. Su actividad en el área de TIC es reducida.

- El área de Ingeniería y Tecnología absorbió aproximadamente del 40% de los contratos de I+D realizados por la Universidad de Oviedo en los años 1999 a 2001.
- Las áreas cubiertas por los centros públicos de investigación son la Agroalimentaria (IPLA y SERIDA) y tecnologías relacionadas con el carbón (INCAR).
- Los fondos captados por entidades del PA de programas nacionales y europeos en el área de Tecnologías de la Información son muy escasos (tablas 6.10 y 6.11).

8.2.2 Recomendaciones

R-SP 1. El sistema público de I+D debe asumir que la colaboración para la innovación con empresas y centros tecnológicos es una importante contribución a la prosperidad regional, recompensando adecuadamente en su promoción profesional a los investigadores que realicen esta actividad.

- El sistema público de I+D es el principal generador de conocimiento, que se convierte en riqueza a través de la innovación.
- Cuando el pequeño tamaño de las empresas les impide plantear individualmente sus necesidades tecnológicas, las asociaciones sectoriales y centros tecnológicos pueden ser interlocutores adecuados para definir proyectos innovadores y científicamente relevantes.
- Además de las publicaciones científicas, la transferencia de tecnología al tejido productivo debería contabilizarse como un mérito en la carrera profesional a largo plazo del personal investigador.

R-SP 2. Universidad y centros públicos de I+D deben dotarse de mecanismos que faciliten la formación de equipos multidisciplinares y eviten la atomización de los grupos de investigación.

- Sólo los grupos de investigación con el tamaño y los recursos que requiere su correspondiente área de conocimiento pueden aspirar a obtener resultados de excelencia.
- La colaboración en proyectos de I+D empresarial requiere una dedicación y continuidad que los grupos de tamaño muy reducido no pueden proporcionar.
- Los proyectos de innovación más ambiciosos requieren el trabajo conjunto y sistemático de especialistas en múltiples disciplinas con un objetivo común, lo que requiere disponer de estructuras de comunicación y coordinación eficaces.

R-SP 3. Cada organismo del sistema público de I+D debe valorar y gestionar, como uno de sus principales activos, el conocimiento que genera.

- La cifra de ingresos obtenidos por comercialización de tecnología o los resultados de sus empresas *spin-off* son indicadores de la excelencia de los grupos de investigación, además de fuente de financiación de los mismos.
- La difusión y comercialización de los resultados de la investigación requiere de perfiles profesionales y capacidades específicos, que hasta ahora han recibido escasa atención en el sistema público español.

8.3 Infraestructuras de soporte a la innovación

8.3.1 Diagnósticos

D-IN 1. El Principado de Asturias cuenta con un solo centro tecnológico inscrito en el registro de CIT, aunque no es el único que proporciona servicios tecnológicos a las empresas y a la Administración. Está prevista la creación de tres nuevos centros en el PA.

- La Fundación ITMA presta servicios desde 1990 a empresas del sector de materiales y transformados. Está inscrita en el registro de CIT y es miembro de FEDIT.
- El Laboratorio Interprofesional Lechero de Asturias, de origen empresarial, y el Centro de Experimentación Pesquera, dependiente de la Administración regional, son ejemplos de entidades que también proporcionan servicios técnicos en sus áreas de competencia.
- El Gobierno del Principado de Asturias tiene prevista la creación de tres nuevos centros tecnológicos en las áreas del Acero, Tecnologías de la Información, y Diseño y Producción Industrial.

D-IN 2. Como en el resto de España, las principales estructuras de interfaz activas en el PA desde el lado de la oferta son las OTRI, cuyos recursos humanos y materiales son, en general, insuficientes para desarrollar adecuadamente su misión. Existen también algunos ejemplos de estructuras de interfaz desde el lado de la demanda, promovidas por asociaciones empresariales.

- Las OTRI registradas en el Principado de Asturias son las de la Universidad de Oviedo, la del ITMA y la del FICYT.
- La necesaria gestión administrativa de los proyectos, que han asumido las OTRI, limita su función como organismo de transferencia de los resultados de la investigación. El propio personal investigador de los organismos públicos debe implicarse en la comercialización de su *know-how*.
- Entidades como el Centro Intercooperativo del Campo de Asturias, o la Asociación Española de Criadores de la Raza Asturiana de Montaña, colaboran con el SERIDA en el desarrollo de técnicas aplicables en sus respectivos sectores.

D-IN 3. En el Principado de Asturias existen siete centros de empresas, un Centro Europeo de Empresas e Innovación, un Parque Tecnológico y un Parque Científico-Tecnológico.

- Los centros de empresas y el CEEI proporcionan típicamente, además del uso de servicios comunes que reducen los costes individuales, servicios de formación, de ayuda a la gestión y acceso a fuentes de financiación. Sus fechas de creación van desde 1987 hasta 1996.
- En el Parque Tecnológico de Asturias, sito en el municipio de Llanera, residen 14 empresas. La entidad proveedora de servicios de I+D más notable es el Instituto Tecnológico de Materiales.
- El Parque Científico Tecnológico de Gijón, próximo al campus universitario, tiene instaladas 22 empresas. La principal entidad proveedora de servicios de I+D es el Centro de Inteligencia Artificial de la Universidad de Oviedo.

8.3.2 Recomendaciones

R-IN 1. La eficacia de los centros tecnológicos en el apoyo a la actividad innovadora de las empresas debe ser objeto de evaluación y mejora continua, prestando especial atención a su capacidad de intermediación entre los demandantes de soluciones y los proveedores de conocimiento científico y tecnológico.

- La utilidad de los servicios que preste al tejido productivo cada una de las unidades que integran estos centros debe ser el criterio que guíe su mantenimiento selectivo.
- No suele ser viable ofrecer bajo un mismo techo todos los servicios que precisan los proyectos empresariales de innovación, dado su carácter multidisciplinar y el elevado coste de las infraestructuras necesarias. Las soluciones tecnológicas “llave en mano” que requieren las empresas deberán implementarse en muchos casos recurriendo a proveedores externos al centro.
- Por este motivo, el conocimiento preciso de las necesidades del sector y de la oferta científica y tecnológica del entorno, así como la relación fluida con los diversos agentes son claves para poder ofrecer un servicio eficaz a las empresas.

R-IN 2. Las OTRI, especialmente las de la Universidad de Oviedo y las de los centros públicos de I+D, deben disponer de personal y medios adecuados para ejercer de forma proactiva su labor de transferencia de los resultados de investigación, manteniendo su función de soporte administrativo.

- La transferencia eficaz de tecnología requiere un acercamiento activo a los potenciales usuarios, muy similar al de cualquier departamento comercial, lo que implica la necesidad de estructura adecuada y profesionales especializados.
- La relación fluida con el tejido productivo, a través de asociaciones sectoriales y centros tecnológicos, es fundamental para detectar necesidades y oportunidades tecnológicas.
- La gestión administrativa de los contratos de investigación y proyectos subvencionados, realizada por los profesionales de las OTRI para los grupos de investigación, es un servicio que debe mantenerse.

R-IN 3. Los parques científicos y tecnológicos deben realizar una actividad permanente de estímulo y apoyo activo a la creación de *spin-off* tecnológicos, contando para ello con los recursos adecuados.

- La mera provisión de espacio físico no es garantía suficiente para lograr la fertilización cruzada que hará nacer empresas innovadoras. Este es el objetivo fundamental de un parque científico-tecnológico que lo diferencia de un polígono industrial.
- Para lograr este objetivo es necesaria la acción conjunta y coordinada de los diversos agentes del sistema de innovación, siendo especialmente importante la implicación efectiva de las empresas.

8.4 Administración

8.4.1 Diagnósticos

D-AD 1. La Administración del Principado de Asturias ha sido pionera en incluir entre sus objetivos estratégicos la I+D+i, preocupación que alcanza incluso a algunas de sus administraciones locales. Pero el peso en los presupuestos de la I+D+i es menor que en otras administraciones regionales.

- El primer Plan Regional de Investigación estuvo vigente entre 1989 y 1993. El actualmente vigente es el Plan de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2001-2004.

- Algunos ayuntamientos, como el de Gijón, disponen de programas de ayuda a la innovación tecnológica en el ámbito local, dirigidos a empresas o a agrupaciones de empresas.
- Los fondos destinados a actividades de I+D, identificadas expresamente como tales dentro de la Función 54 en los presupuestos regionales de 2003 ascendieron a 17,03 millones de euros, que representan el 0,4% del presupuesto total del PA.
- Antes de asumir las competencias de Sanidad, que casi duplicaron el presupuesto del PA, este porcentaje era el 0,75%, la mitad que el de las CCAA más activas en este campo.

D-AD 2. El Principado de Asturias cuenta con organismos independientes para la planificación estratégica de la política de ciencia y tecnología, la gestión del Plan de I+D+i y la ejecución de programas específicos de ayuda a la innovación.

- La Comisión Delegada del Consejo de Gobierno del Principado de Asturias para la Ciencia y la Tecnología es el órgano para la dirección estratégica de la política científica y tecnológica, asesorada por el Consejo Asturiano de las Artes y de las Ciencias.
- La Fundación para el Fomento en Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología (FICYT), además de asesorar al Gobierno regional en estos temas, se encarga de la gestión, seguimiento y control del Plan de I+D+i.
- El IDEPA (anterior Instituto de Fomento Regional), entre sus funciones de promoción del desarrollo empresarial, incluye la ejecución de programas de apoyo a la innovación tecnológica.

D-AD 3. El principal instrumento de política científica y tecnológica es el Plan de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, que absorbe casi el 60% de los fondos de la Función 54. El presupuesto regional incluye además importantes partidas para proyectos de I+D de órganos de la Administración.

- El Plan de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación dispone de 10,1 millones de euros de presupuesto en 2003, de los cuales 9,5 millones van destinados a transferencias de capital.
- El otro componente de la Función 54 es el programa de Investigación y Experimentación Agraria, gestionado por el SERIDA, que cuenta con 6,9 millones de euros de presupuesto.
- Otras partidas del presupuesto de diversas Consejerías para inversión en proyectos de I+D en 2003, distintas de la Función 54, ascienden a 4,5 millones

de euros. Además, hay presupuestados otros 6,6 millones para estudios, trabajos técnicos y proyectos de investigación.

D-AD 4. Los recursos del Plan regional para I+D+i son utilizados principalmente por el sector público, y las ayudas para empresas en el área de innovación apoyan a proyectos de tamaño reducido.

- Las transferencias de capital previstas en la función 541A para 2001-2003 para empresas representan el 24% del total, el resto va dirigido a entidades sin fines de lucro (tabla 6.3).
- Las empresas sólo habían recibido del Plan de I+D+i en 2001 subvención por un total de 137.000 euros, correspondientes al programa de formación de RRHH (tabla 6.7), lo que representa sólo el 12% de los fondos asignados en el Plan en ese año para las empresas.
- La ayuda máxima a proyectos de innovación empresarial prevista en las convocatorias de IDEPA es de 36.000 euros, y la subvención media aprobada se mantiene estable entre 1996 y 2002 en torno a los 10.000 euros (tabla 6.5).

D-AD 5. Las ayudas nacionales y europeas para la I+D captadas por las entidades del Principado de Asturias son inferiores a las que corresponderían al peso de la región en el conjunto de España, tanto en VAB como en actividad de I+D.

- El PA recibió menos del 1,5% de las ayudas para I+D concedidas por el Plan Nacional, destacando el buen resultado en el área de Materiales y el menor éxito del área de Tecnología de la Información y Comunicaciones.
- Los fondos captados del V Programa Marco de la UE representaron el 0,85% del total de los fondos recibidos por entidades españolas.
- El Principado de Asturias aporta el 2,3% del VAB nacional y ejecuta el 1,6% del gasto en I+D.

8.4.2 Recomendaciones

R-AD 1. Un criterio fundamental en la evaluación de la eficacia de los fondos regionales para I+D+i y en el diseño de futuros programas debe ser su capacidad para catalizar la innovación empresarial y aprovechar las ventajas específicas que ofrece la proximidad geográfica.

- Las administraciones regionales y locales son las más próximas al tejido empresarial, especialmente a las PYME.

- La Administración regional debería ser capaz de aglutinar empresas o asociaciones sectoriales con grupos públicos de I+D para definir y realizar proyectos innovadores de más calado, de interés para el tejido productivo del PA pero fuera del alcance de una PYME individual.
- Debe prestarse mayor atención a la publicación puntual y amplia divulgación de las ayudas concedidas y de los resultados obtenidos por sus beneficiarios, como factor de mejora continua en la gestión de los fondos y como estímulo a la emulación de proyectos innovadores por parte de las empresas.

R-AD 2. Las ayudas regionales a la I+D+i deben coordinarse con las existentes en el marco nacional y comunitario, y también con las que pueden prestar las administraciones locales.

- En los fondos nacionales y especialmente en los comunitarios reside la más abundante fuente de recursos públicos para la I+D+i a disposición de empresas y centros públicos de investigación.
- Un valor añadido de los fondos comunitarios es la necesaria colaboración con otras entidades europeas, que ayuda a la fertilización cruzada.
- Una modalidad interesante de ayuda regional es la que puede prestarse para reducir las barreras de acceso a los fondos comunitarios.
- Las iniciativas de las administraciones locales en el fomento de la innovación deben ser tenidas en cuenta como vía de difusión de los programas regionales hacia las PYME, aún más capilar que la puede lograrse desde la administración regional.

R-AD 3. La política de innovación debe ser tenida en cuenta en el diseño de otras políticas, y en todas las actividades de la Administración regional.

- La política de innovación precisa de la concurrencia de otras tan diversas como, por ejemplo, la de Educación, la de Hacienda o la de Infraestructuras.
- Debe asumirse la importancia de la innovación como fundamento de la prosperidad futura de todas las sociedades basadas en el conocimiento, y atribuirle en consecuencia el peso político que le corresponde.
- Deben examinarse las posibilidades que ofrecen los recursos para investigación y desarrollo, distintos de la Función 54, de que disponen las consejerías, como fuente de proyectos que estimulen la actividad investigadora e innovadora de la región en áreas estratégicas.

R-AD 4. La administración regional debe incentivar a los investigadores de su sistema público de I+D a transferir tecnología a las empresas y a formar equipos potentes, estables y pluridisciplinarios, favoreciendo la colaboración y evitando la atomización.

- Los grupos de investigación pequeños, si bien pueden ser aptos para la producción de ciencia, difícilmente podrán crear tecnología nueva y menos transferirla.
- Solamente dentro de grupos de cierta dimensión es posible crear un ambiente de excelencia que permita generar ciencia y, al mismo tiempo, conseguir su utilidad, a través de la tecnología.
- La carrera profesional del investigador no debería verse perjudicada por su dedicación a actividades más enfocadas a la tecnología que a la ciencia, ni por su participación en proyectos pluridisciplinarios centrados en áreas distintas de su especialidad.

8.5 Entorno

8.5.1 Diagnósticos

D-EN 1. El Principado de Asturias es una de las regiones españolas con menor tasa de abandono de los estudios al finalizar la etapa obligatoria. Pero el esfuerzo presupuestario en educación es ligeramente inferior al promedio nacional.

- Sólo el 6,2% de los jóvenes asturianos de 16 años, y el 12,3% de los de 17 años abandonaron los estudios en el curso 2000-2001, mientras que la media española fue del 13,1% y 23,7%, respectivamente.
- Las tasas brutas de graduación en COU y Bachillerato en el Principado de Asturias en 1999-2000 eran casi el 60%, mientras que la media española era el 45%.
- El presupuesto público para Educación en 2000 representaba el 5% del PIB regional, una décima de punto por debajo de la media nacional, y entre medio y un punto porcentual por debajo de otras CCAA con similares niveles de renta por habitante.

D-EN 2. El alumnado asturiano muestra una preferencia algo mayor que el del conjunto de España por la formación profesional, aunque esta demanda es todavía inferior a la observada en el promedio de los países de la UE.

- Las tasas brutas de matriculación en FP de Grado Medio y Superior son el 25% y 29% en el PA, y el 20% y 17% en el conjunto de España.
- La FP es la opción del 40% de los estudiantes de secundaria en el PA y del 37% de los del conjunto nacional. En los países de la UE, el 59% de los alumnos de enseñanza secundaria opta por la FP.

D-EN 3. La proporción de graduados universitarios en el conjunto de la población es menor en el PA. Hay una preferencia ligeramente mayor por las especialidades científico-tecnológicas, y menor por las ciencias de la salud.

- En el curso 1999-2000 se graduaron en el PA 4.562 estudiantes universitarios por millón de habitantes. Ese mismo curso, la cifra para toda España fue de 5.067 graduados, y en el promedio de la UE, en 1998, era de 5.425 graduados.
- Las carreras técnicas y las ciencias experimentales absorbían un 26,6% y un 9,5% de los alumnos matriculados en el PA el curso 2000-2001. En toda España, la proporción era del 24,9% y 7,9%, respectivamente.
- Ciencias de la Salud acoge al 4,1% de los alumnos universitarios asturianos, y al 7,8 de los de toda España.

D-EN 4. Además de las líneas de financiación a la actividad innovadora ofrecidas por la Administración Central, el Principado de Asturias dispone de entidades propias de garantía recíproca y capital-riesgo.

- La Sociedad de Garantía Recíproca ASTURGAR tiene por objeto el obtener mejores condiciones para las operaciones financieras de los empresarios asturianos asociados.
- Las entidades asturianas de capital riesgo con participación pública son la Sociedad Regional de Promoción del Principado de Asturias (SRP) y la Sociedad para el Desarrollo de las Comarcas Mineras (SODECO).

8.5.2 Recomendaciones

R-EN 1. Debería fomentarse la mejora de la calidad de la FP y su adecuación a las necesidades específicas de las empresas asturianas.

- Debería estimularse a las empresas para que se impliquen en la formación, ofreciendo puestos de trabajo para el aprendizaje, que permitiese al alumno aprender la manera en que la empresa hace útiles los conocimientos adquiridos en el aula.
- Algunos países cuentan con programas de transferencia de la experiencia de las personas jubiladas de sectores tradicionales a los alumnos de formación profesional.

R-EN 2. Debería ofrecerse a las nuevas empresas tecnológicas capital semilla de origen público y gestionado por empresas privadas.

- El alto riesgo y reducida inversión requerida que caracteriza a las nuevas empresas de base tecnológica, es una barrera para captar inversión privada, lo que justifica la presencia de fondos públicos y privados para corregir este fallo del mercado.
- La gestión privada, basada en la rentabilidad, parece más adecuada para la selección, entre los proyectos innovadores presentados, de aquellos que sean más prometedores y la eliminación de los que resulten inviables.

R-EN 3. Se deberían emprender acciones para estimular la correcta valoración por parte de la sociedad de la actividad empresarial, así como de las consecuencias de los avances tecnológicos.

- Una actitud positiva hacia la actividad empresarial, que valore los riesgos que asume y su aportación a la sociedad, genera un mayor espíritu emprendedor, creativo y de cooperación.
- En la medida en que su conocimiento tecnológico sea mayor, una sociedad será más capaz de aprovechar la tecnología como fuente de calidad de vida y bienestar, y en consecuencia su demanda propiciará la existencia de una oferta innovadora.
- La formación del ciudadano es un factor fundamental de la capacidad innovadora de la sociedad.