

ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE FOMENTO DE LA NUEVA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS REGIONES ESPAÑOLAS

Autor: *Antonio Fonfría Mesa*^(*)
P. T. N.º 12/02

(*) Instituto Complutense de Estudios Internacionales (ICE) y Departamento de Estructura Económica y Economía Industrial. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus de Somosaguas. Pozuelo de Alarcón. 28223 - Madrid. E-mail: ecap213@sis.ucm.es

N.B.: Las opiniones expresadas en este trabajo son de la exclusiva responsabilidad de los autores, pudiendo no coincidir con las del Instituto de Estudios Fiscales.

Desde el año 1998, la colección de Papeles de Trabajo del Instituto de Estudios Fiscales está disponible en versión electrónica, en la dirección: ><http://www.minhac.es/ief/principal.htm>.

Edita: Instituto de Estudios Fiscales

N.I.P.O.: 111-02-004-2

I.S.S.N.: 1578-0252

Depósito Legal: M-23772-2001

ÍNDICE

- I. INTRODUCCIÓN
 - II. LA POLÍTICA TECNOLÓGICA Y LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN
 - III. LAS ACTIVIDADES INNOVADORAS Y LA POLÍTICA TECNOLÓGICA EN LAS REGIONES ESPAÑOLAS
 - IV. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN EN ESPAÑA
- BIBLIOGRAFÍA

ABSTRACT

En este trabajo se han analizado los principales aspectos relativos a las políticas tecnológicas regionales, nacionales y europeas en el marco de los sistemas de innovación, siendo aplicado a las regiones españolas. Los resultados del análisis realizado a través de técnicas multivariantes, muestran la existencia de tres sistemas regionales de innovación en España, siendo cada uno de ellos caracterizado tanto por factores tecnológicos y de la política de ciencia y tecnología, como por los resultados económicos obtenidos.

Palabras clave: Política tecnológica, sistemas regionales de innovación, resultados económicos, análisis multivariante.

JEL: O38, R19, H40.

I. INTRODUCCIÓN

La concepción de las actividades tecnológicas como fuente de ventajas competitivas ha guiado numerosos trabajos que consideran que buena parte del crecimiento económico se apoya en la innovación. Sin embargo, existen numerosos factores que inciden en las capacidades que permiten, a través de la tecnología, mejorar los resultados económicos de los países, regiones y empresas, particularmente la política seguida por el sector público en el ámbito tecnológico.

En las páginas que siguen se realizará un análisis de las relaciones existentes entre las actividades tecnológicas, el papel de las distintas políticas tecnológicas y los resultados económicos de las Comunidades Autónomas españolas. Todo ello se apoya en la concepción de los sistemas regionales de innovación, enfatizando cual es el lugar que ocupa y la relevancia y eficacia de la política tecnológica en la consecución de unos resultados económicos superiores.

Para ello, se han utilizado diversas herramientas de análisis multivariante, que si bien no buscan la existencia de causalidad entre las variables, si tratan de presentar un perfil de la situación y a partir de ellas una clasificación de los sistemas regionales de innovación en términos de las actividades tecnológicas y de los resultados económicos de las CCAA.

II. LA POLÍTICA TECNOLÓGICA Y LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN

En términos generales, la intervención del sector público en la actividad económica a través de diversas medidas de política responde a una doble visión. Por una parte, a la concepción que se posea de la capacidad de la política para mejorar la situación que se desea solucionar, esto es, la eficacia frente a la no intervención. Por otra, se sustenta en el propio hecho sobre el que se desea incidir, lo cual implica un conocimiento a priori de cómo se articula la actividad económica sobre la cual se pretende aplicar la política.

La teoría económica tradicional sobre la política tecnológica incide en el comportamiento optimizador de los agentes económicos, los cuales deciden la cuantía de los recursos que destinan a las actividades de investigación y desarrollo (I+D) en función de los costes actuales y futuros y de los beneficios esperados. Sin embargo, se enfrenta a un conjunto de problemas que difuminan el pilar básico en el que se sustentan tanto la aplicación como el análisis de las políticas públicas: la existencia de un elevado riesgo en las actividades de I+D, cuyos resultados pueden ser fallidos tras una abundante asignación de recursos por parte de las empresas; la inexistencia de precios de mercado que pudieran servir de



guía a la política; las fuertes asimetrías de información en el mercado; la importancia de las externalidades que generan este tipo de actividades y, lo que es más importante, la dinámica de la innovación tecnológica, marcada por un elevado componente de carácter tácito, de difícil transmisión y reproducción.

Así, hasta mediados de los años ochenta la concepción de la política tecnológica se basaba en el denominado “modelo lineal”, según el cual inicialmente se realizaba la investigación básica, que en un segundo paso daba lugar al desarrollo tecnológico que se aplicaba a la producción de los bienes que finalmente se comercializaban –véase Kline y Rosenberg (1986)–. El principal problema de esta visión del proceso de innovación tecnológica era la linealidad y falta de efectos de retroalimentación –*feedbacks*–, que son inherentes a la actividad innovadora, por ejemplo a través de las interacciones existentes entre la investigación y el desarrollo tecnológico en multitud de aspectos, la posibilidad de aprendizaje que generan innovaciones de distintos tipos, etc. A ello había que unir el carácter exógeno de la tecnología respecto de la evolución de la economía.

Esta perspectiva implica que la política de ciencia y tecnología se centre en la actividad investigadora, que es la parte “dura” y primigenia del proceso de innovación. Por lo tanto, el papel del sector público es el de servir de apoyo a la ciencia, de forma que la máxima a seguir podría ser la de generar recursos e incentivos para la investigación, que posteriormente las empresas se encargarán de desarrollar para su incorporación al proceso productivo.

Desde mitad de los años ochenta, este modelo de innovación fue criticado por los motivos aducidos anteriormente y se fue conformando un nuevo modelo, denominado de eslabonamientos o encadenamientos –*chain linked*–, según el cual, la innovación no tiene porqué comenzar a partir de la investigación, lo que implica que existen numerosas formas de innovar basadas en otros factores como el aprendizaje, la experiencia, el diseño industrial o el desarrollo tecnológico, lo que conduce a una visión mucho más compleja del proceso innovador, en la cual las relaciones existentes en los diversos momentos del proceso pueden darse tanto hacia delante, como hacia atrás, generando efectos de retroalimentación.

De nuevo esta perspectiva supone implicaciones para la política tecnológica, ampliando su radio de acción hacia campos distintos de la investigación científica y de los desarrollos tecnológicos. Sirvan como ejemplo la relevancia que el nivel de formación, o las relaciones entre los agentes económicos que participan en el proceso de innovación poseen en el mismo, y de qué forma la política puede intervenir incentivando una más adecuada formación –académica o no– o unas mejores relaciones entre instituciones a través de los intermediarios –interfaz–, o fomentando la utilización de vías de financiación adecuadas para inversiones de alto riesgo, como son las relativas a la innovación tecnológica.

Tradicionalmente las políticas tecnológicas se han orientado a la financiación de la I+D tanto de las empresas como de los centros públicos de investigación,

respondiendo así al modelo lineal de la innovación tecnológica. No obstante, es cierto que durante la década de los noventa se ha observado un cierto giro de estas políticas encaminado a reforzar los sistemas nacionales y regionales de innovación.

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

Los instrumentos utilizados actualmente parten de la consideración de que las actividades tecnológicas se articulan como un sistema dentro de un ámbito geográfico. Aquí es donde la dimensión regional se muestra relevante como unidad de análisis y de intervención para la política tecnológica.

En términos generales, son tres las dimensiones que reflejan la importancia de los sistemas regionales de innovación –una perspectiva similar se puede encontrar en Howells (1999)–:

i) La estructura de gobierno regional –tanto en términos administrativos como legales–, los acuerdos institucionales –sistemas impositivos diferentes, división de poder entre los gobiernos central y regional, ...– y la efectividad de las políticas de ciencia y tecnología llevadas a cabo por los distintos niveles de la Administración.

ii) La evolución de largo plazo del desarrollo y especialización productiva y tecnológica de la industria regional –su incidencia en la infraestructura innovadora de la región–.

iii) Las diferencias adicionales centro/periferia surgidas de la estructura industrial y en los resultados innovadores y económicos.

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

Un último factor que ha de ir íntimamente ligado a un sistema de innovación regional es el de la apertura al exterior. Obviamente, hoy no es posible desarro-



llar tecnologías relevantes de manera autárquica, sino que las necesidades de permeabilidad y osmosis entre agentes y sistemas, tanto dentro de un mismo país como entre distintos países, impone la necesidad de cooperación, intercambio y aprendizaje, teniendo también aquí una destacada relevancia la aplicación de políticas de tipo corporativo y de transferencia internacional de tecnología.

Finalmente, debido a las propias peculiaridades regionales, las políticas de ciencia y tecnología han de ser aquellas que se ajusten a la realidad de la zona geográfica en cuestión. “El mimetismo con las políticas nacionales y supranacionales ha de aprovecharse únicamente si aquellas responden a necesidades reales. Esto no implica generar troncos de política paralelos a los existentes, sino desarrollar ramas que equilibren las situaciones no deseadas, en general de carencias o de orientaciones poco adecuadas de la innovación con relación a la especialización o potencialidades regionales” – Fonfría (2001), pág. 597–.

III. LAS ACTIVIDADES INNOVADORAS Y LA POLÍTICA TECNOLÓGICA EN LAS REGIONES ESPAÑOLAS

Durante la década de los 90 el volumen absoluto de los gastos en investigación y desarrollo de la economía española han crecido de manera considerable. Bien es cierto que esta tendencia creciente ha mostrado tres etapas diferentes. La primera de ellas se extiende desde la segunda mitad de los años 80 hasta 1993, en la que el crecimiento del gasto en I+D es acusado. La segunda muestra una clara reducción de esta variable, que en 1995 retoma la senda de crecimiento aunque sin llegar a ritmos como el del primer tercio de la década.

Una situación similar se observa desde la óptica del esfuerzo en I+D respecto del Producto Interior Bruto, aunque destaca un aspecto de especial relevancia y que será analizado con detalle posteriormente: las regiones que más han crecido en términos económicos –generalmente las menos desarrolladas–, muestran una evolución igualmente positiva de su esfuerzo en I+D, por lo que respecto de las de mayor nivel económico –que han crecido menos intensamente–, su aportación de recursos a la investigación y el desarrollo ha debido ser más importante para elevar el esfuerzo total, esto es, la tasa de crecimiento del esfuerzo en I+D ha sido superior a la del PIB¹.

¹ Efectivamente esto es lo que ha ocurrido, pero ha de tenerse en consideración que estas regiones partían de volúmenes de gasto en I+D muy reducidos, por lo que aportaciones modestas suponen importantes tasas de crecimiento.

Cuadro 1
ESFUERZO EN I+D DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS EN
PORCENTAJE DEL PIB 1987-1999

Comunidades Autónomas	I+D/PIB 87-90	I+D/PIB 91-95	I+D/PIB 96-99
Andalucía	0,42	0,55	0,65
Aragón	0,50	0,63	0,64
Asturias (Principado de)	0,47	0,55	0,55
Baleares (Islas)	0,10	0,12	0,24
Canarias	0,22	0,47	0,50
Cantabria	0,39	0,51	0,64
Castilla - La Mancha	0,13	0,24	0,44
Castilla y León	0,43	0,62	0,55
Cataluña	0,74	0,92	1,01
Extremadura	0,26	0,31	0,39
Galicia	0,28	0,45	0,53
Rioja (La)	0,12	0,27	0,44
Madrid (Comunidad de)	2,08	2,07	1,65
Murcia (Región de)	0,38	0,50	0,57
Navarra (Comunidad Foral)	0,55	0,88	0,83
País Vasco	0,97	1,16	1,22
Comunidad Valenciana	0,31	0,51	0,60
Total			

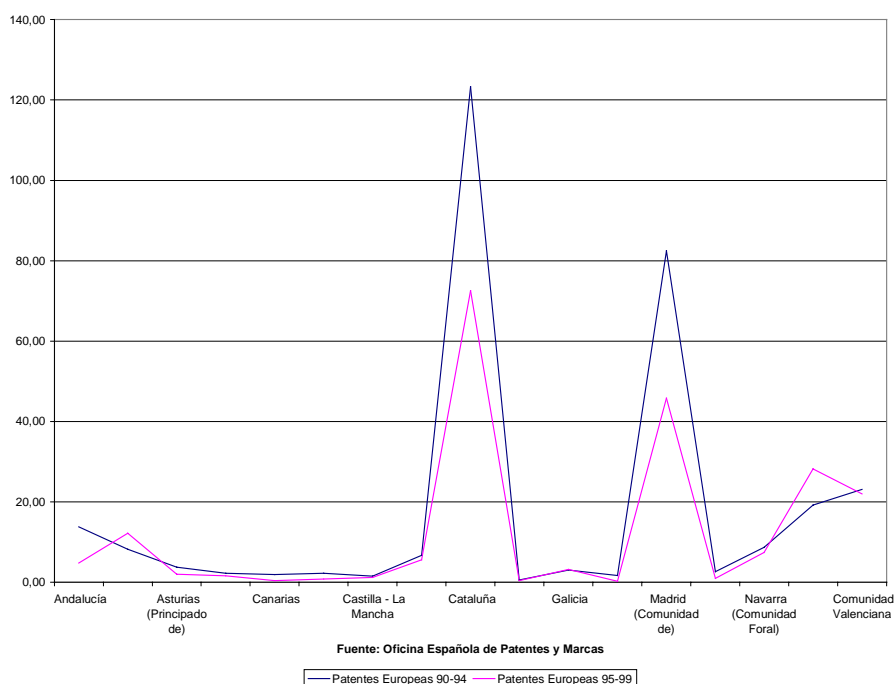
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

Por lo que se refiere a la distribución de las patentes entre regiones, Cataluña, Madrid y, en menor medida el País Vasco suman el 73,8% del total de las patentes europeas concedidas a residentes españoles durante el período 1990-1994, mientras que este porcentaje se reduce en casi cuatro puntos durante el quinquenio posterior, mostrándose además una importante reducción del número de patentes concedidas respecto del período anterior. Esta concentración se observa igualmente en las patentes nacionales, en cuyo caso las tres CCAA mencionadas suponen más del 65% del total –García Quevedo (1999)–, siendo tanto mayor la concentración cuanto más elevado es el contenido tecnológico sectorial².

² Nótese que si bien Madrid ostenta el liderazgo en la mayor parte de las variables tecnológicas de input, cuando se analizan las patentes esa situación cambia, siendo Cataluña la región que más patenta.

Gráfico 1

NÚMERO DE PATENTES EUROPEAS. PROMEDIO POR PERÍODOS. 1990-1999



Las desigualdades apuntadas, sin embargo, no han sido aminoradas por la política tecnológica realizada en España –Vence (1998)–, de forma que los fondos públicos destinados a incentivar la innovación tecnológica son absorbidos por las regiones que, de hecho, son más dinámicas en el ámbito de la innovación y, por lo tanto, poseen una mayor experiencia, facilidad y recursos para atraer la financiación pública, en definitiva, las regiones con sistemas de innovación más desarrollados y que ostentan una posición tecnológica más avanzada son las que más se benefician de las ayudas del sector público. Esta situación se pone de manifiesto en el cuadro 2, que muestra los fondos recibidos por distintas CCAA desde finales de los años ochenta hasta finales de los noventa. Éstos se concentran en Madrid y Cataluña principalmente, seguidos por Andalucía, el País Vasco y Valencia. Es importante destacar además, que entre las dos primeras regiones suponen más del 60% de los fondos de la Administración Central, el 19% de los fondos FEDER –que lógicamente benefician más a las regiones de menor nivel de desarrollo– y tres cuartas partes de los recursos provenientes de los Programas Marco.

Por lo que se refiere a los recursos que cada Comunidad dedica a las políticas de fomento de la innovación tecnológica, se observa que el País Vasco, Cataluña, Madrid y Valencia, por ese orden, son las regiones que más intensamente apoyan sus sistemas de innovación a través de esta vía. Más aún, han sido las primeras en realizar programas o planes regionales de innovación³.

³ No obstante, hoy día todas las CCAA poseen este tipo de instrumentos, que fueron implantándose a mediados y finales de la década pasada. Véase Cotec (2001).

Cuadro 2
FONDOS PÚBLICOS DESTINADOS A INNOVACIÓN SEGÚN ORIGEN
PARA ALGUNAS CCAA

CCAA	Fondos de las CCAA	Fondos de la Administración Central (1988-95)	FEDER (1989-99)	Programa Marco UE (1989-99)
Andalucía*	2630,9 (1990-96)	14108,5	17376,6	8326,1
Aragón	729,5 (1989-99)	6611,4	2223,0	1836,8
Asturias*	2694,9 (1988-95)	5374,2	5591,0	1452,7
Castilla-La Mancha*	675 (1995)	2059,7	6811,7	428,7
Castilla-León*	n.d.	5637,0	11793,1	1690,1
Cataluña	15207,2 (1993-96)	56979,1	6662,5	20866,2
Galicia*	n.d.	5830,8	6311,8	1883,3
Madrid	10558,4 (1994-98)	63911,4	10540,7	48197,1
Valencia*	9209,5 (1993-97)	13844,9	9408,0	6141,2+
País Vasco	39722,0 (1988-96)	19260,3	9300,9	2426,5

(*): Regiones objetivo 1.

(+): 1990-98.

Fuente: Elaboración propia a partir de Durán, A. (coord.) *Geografía de la innovación. Ciencia, tecnología y territorio en España*. Los libros de la Catarata. Madrid. 1999 y Fonfría, A. *et al.* La política científica y tecnológica en las regiones españolas. Documento de trabajo núm. 10. *Instituto de Análisis Industrial y Financiero*. Universidad Complutense de Madrid. 1998.

Estos planes regionales se han centrado fundamentalmente en la aplicación de instrumentos orientados a la mejora de las capacidades competitivas de las empresas, a fomentar las interrelaciones entre éstas y los centros públicos de investigación –universidades y OPIs–, a la creación de las infraestructuras tecnológicas necesarias para la realización de este tipo de actividades y al fomento de la transferencia de tecnología, como vía de difusión de nuevos conocimientos. Con estos objetivos, los instrumentos utilizados han sido básicamente las subvenciones a empresas, bien a fondo perdido o bien vía reducción de los costes de financiación de las actividades innovadoras –créditos blandos y más



recientemente desgravaciones fiscales a las actividades de I+D-, las dotaciones para infraestructuras de utilización horizontal, esto es, por diversos sectores y agentes, los planes sectoriales centrados en determinadas industrias y, en menor medida, las políticas de formación de personal cualificado para I+D. En el cuadro 3 se exponen las principales líneas de actuación de las políticas regionales, destacando la relevancia de cuatro líneas de actuación preferentes, desarrolladas por una mayor proporción de CCAA: mejoras en los procesos de producción y en la calidad de los productos (71%), medio ambiente (65%), informática y tecnologías de la información (59%), y ayudas al desarrollo de las PYMES (59%). Junto a estos campos que podríamos denominar prioritarios aparece otro conjunto de líneas con una relevancia no desdeñable, la salud y las tecnologías referentes a la agroalimentación. En contraposición a estos resultados, aquellos campos en los que se realiza menos énfasis son los de biotecnología (18%), energía (24%), humanidades (35%) y recursos humanos (35%).

Cuadro 3
PRINCIPALES LÍNEAS DE ACTUACIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

	Medioambiente	Salud	Humanidades	Biotecnología	Agroalimentación	Energía	Informática y Tecnologías de la información	Recursos Humanos	Producción y Calidad	PYMES	Patrimonio Cultural
Andalucía	*	*	*		*		*		*		
Aragón	*	*	*	*	*		*		*	*	*
Asturias	*	*			*		*			*	*
Cantabria	*									*	
Castilla y León							*	*	*	*	
Castilla-La Mancha	*			*	*				*		
Cataluña	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*
C. Valenciana	*	*	*		*			*		*	
Extremadura											
Galicia	*				*				*		
Islas Baleares *	*	*				*	*				*
Islas Canarias						*	*		*	*	
La Rioja									*		
Madrid	*	*	*			*	*	*	*	*	*
Murcia									*	*	
Navarra		*			*			*	*		
Pais Vasco	*	*	*		*	*	*	*	*	*	
% de CCAA que realiza cada línea sobre el total	65%	53%	35%	18%	53%	24%	59%	35%	71%	59%	29%

Fuente: Fonfría y Molero (2000)

Los diversos planes nacionales de I+D –hoy día de I+D+I– junto con las orientaciones de la política tecnológica desarrollada desde la Comisión Europea a través de los programas marco, han marcado la pauta de buena parte de la política tecnológica regional, tanto en su orientación como en sus instrumentos.

De nuevo, la participación de las distintas regiones en los planes nacionales de I+D muestra la importante concentración que se registra en Cataluña y Madrid, que suponen de manera conjunta, en el segundo y tercer planes nacionales el 58 y el 53% del volumen de los recursos respectivamente. Esta disminución se debe fundamentalmente a la caída del 15% registrada por Madrid, en línea con la reducción observada en otras variables, como el gasto y el esfuerzo en I+D y las patentes –véase el cuadro 4–.

Mientras, regiones como Andalucía, el País Vasco y Valencia, que en el segundo Plan Nacional ya poseían una cuota de participación conjunta de alrededor del 23%, han pasado a representar más del 27%. En términos generales, la mayoría de las regiones han elevado su participación en los planes nacionales, salvo Madrid, como ya se ha subrayado y Aragón, Canarias, Castilla-La Mancha y Canarias, esto es regiones que hasta hace muy poco no tenían un plan regional de innovación, lo cual permite adicionar recursos provenientes de los planes nacionales.

Cuadro 4

PARTICIPACIÓN DE LAS CCAA EN LOS PLANES NACIONALES I+D. 1988-1995

Comunidades Autónomas	Plan 88/92	%	Plan 93/95	%	Tasa de variación
Andalucía	5342,60	7,22	4091,10	9,80	35,75
Aragón	2782,30	3,76	1334,60	3,20	-14,96
Asturias (Principado de)	1605,30	2,17	1001,10	2,40	10,55
Baleares (Islas)	367,10	0,50	261,20	0,63	26,14
Canarias	1425,30	1,93	417,80	1,00	-48,03
Cantabria	779,30	1,05	607,90	1,46	38,29
Castilla - La Mancha	388,20	0,52	166,30	0,40	-24,06
Castilla y León	2172,90	2,94	1294,90	3,10	5,65
Cataluña	16117,10	21,77	9542,50	22,85	4,96
Extremadura	340,00	0,46	219,80	0,53	14,60
Galicia	2513,20	3,40	1488,20	3,56	4,98
Rioja (La)	98,40	0,13	173,90	0,42	213,30
Madrid (Comunidad de)	27420,10	37,04	13116,10	31,41	-15,20
Murcia (Región de)	662,30	0,89	591,30	1,42	58,27
Navarra (Comunidad Foral)	1288,20	1,74	600,00	1,44	-17,43
País Vasco	5054,30	6,83	3417,00	8,18	19,85
Comunidad Valenciana	5662,80	7,65	3429,60	8,21	7,37
Total	74019,40	100,00	41753,30	100,00	

Fuente: Elaboración propia con datos de los Planes Nacionales de I+D.

Dentro de la política tecnológica nacional, destaca el papel que juega el Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial –CDTI–, institución dependiente del Ministerio de Ciencia y Tecnología cuya misión es contribuir a la mejora de la capacidad competitiva de las empresas españolas a través de elevar su nivel tecnológico, para lo cual financia diversos tipos de proyectos –concertados, de desarrollo tecnológico y de innovación tecnológica, fundamentalmente–, y participa en la gestión y financiación de otros proyectos de tipo supranacional, como los Iberoeka, Eureka y el FEDER.

Desde mitad de los años ochenta, la actividad del CDTI ha sido cada vez más intensa, elevando su participación en la financiación de la innovación tecnológica en las empresas españolas, de manera que en 1984 su aportación fue de casi 4.000 millones de ptas. y en el año 2000 ésta se cifró en más de 31.000 millones, habiendo financiado más de 5.000 proyectos con una aportación global superior a los 307.000 millones de ptas. durante ese período de tiempo.

El gráfico 2 muestra la evolución desde mitad de los años ochenta tanto del presupuesto total de los proyectos financiados por el CDTI, como de la aportación que esta institución ha realizado a esos proyectos. Como puede observarse, la tendencia es claramente creciente, aunque durante los primeros años de la década de los noventa se nota una importante desaceleración tanto de los proyectos como de la aportación realizada. De hecho, la aportación del CDTI cae desde el 39% en que se encontraba en los años ochenta, hasta el 36% durante la primera mitad de los noventa, volviendo a elevarse hacia el final del período hasta situarse en el 41%.

Gráfico 2

EVOLUCIÓN DE LA FINANCIACIÓN DEL CDTI. 1984-2000 (MILL. PTAS.)



Cuadro 5

NÚMERO DE PROYECTOS, PRESUPUESTO Y APORTACIÓN DEL CDTI. 1984-2000

Comunidades Autónomas	Número de proyectos			Presupuesto (mill. ptas.)			Aportación CDTI (mill. ptas.)		
	1984-90	1991-95	1999-00	1984-90	1991-95	1999-00	1984-90	1991-95	1999-00
Andalucía	64,00	82,00	134,00	1117,71	2848,30	3968,14	441,57	935,94	1610,64
Aragón	37,00	45,00	66,00	647,67	1339,68	2221,08	313,11	517,40	921,88
Asturias (Principado de)	36,00	59,00	61,00	923,37	1629,28	2553,44	257,81	580,28	971,34
Baleares (Islas)	10,00	3,00	3,00	98,20	31,36	56,54	49,90	12,54	20,78
Canarias	4,00	4,00	16,00	48,07	128,04	357,16	19,49	41,44	142,80
Cantabria	13,00	13,00	23,00	231,12	286,20	821,30	108,55	101,28	318,32
Castilla - La Mancha	14,00	44,00	63,00	172,58	1092,72	2496,98	73,88	431,50	892,44
Castilla y León	27,00	52,00	116,00	662,96	1715,64	4026,98	272,48	611,02	1631,70
Cataluña	451,00	511,00	476,00	8790,10	13399,95	15973,04	3564,29	4830,88	6945,96
Extremadura	5,00	9,00	22,00	72,77	206,96	635,50	27,64	82,44	243,50
Galicia	42,00	46,00	64,00	1050,56	1555,16	3142,06	361,10	591,62	1185,00
Rioja (La)	4,00	23,00	55,00	25,72	474,34	1640,92	14,14	186,68	683,22
Madrid (Comunidad de)	402,00	367,00	256,00	10751,15	9758,80	7880,40	4138,98	3705,66	3478,98
Murcia (Región de)	15,00	27,00	79,00	341,72	668,04	2371,94	145,83	241,90	954,52
Navarra (Comunidad Foral)	45,00	67,00	130,00	827,24	1600,62	4652,88	280,15	484,26	1399,04
País Vasco	92,00	174,00	168,00	2413,58	6154,88	6523,52	949,58	2128,96	2838,44
Comunidad Valenciana	79,00	164,00	240,00	1270,19	4044,06	7821,12	492,52	1487,26	3321,52
Total	1340,00	1690,00	1972,00	29444,71	46934,03	67143,00	11511,03	16971,06	27560,08

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CDTI.

Por lo que se refiere a la distribución regional de la financiación del CDTI⁴, los datos expuestos en el cuadro 5 muestran una vez más que, independientemente de la variable que se escoja para el análisis –el número de proyectos, su presupuesto o la aportación del CDTI–, tanto Cataluña principalmente, como Madrid son las dos regiones que más intensamente se han beneficiados de las ayudas del CDTI. No obstante, se vuelve a observar que esta última Comunidad participa de forma decreciente a lo largo del tiempo, mientras que otras, como Andalucía, Castilla y León, el País Vasco y Valencia poseen una clara tendencia creciente junto con un volumen relevante en las tres variables analizadas.

Finalmente, las regiones reciben fondos de la Comisión Europea a través de los Programas Marco, que son el principal instrumento de la política tecnológica de la UE. La política científica y tecnológica de la UE fomenta proyectos transnacionales de I+D a través de acciones clave como las orientadas a la participación de las PYMES en la innovación tecnológica, la cooperación internacional, el conocimiento socioeconómico y el capital humano y programas temáticos de tecnologías genéricas y de infraestructuras de investigación⁵.

La participación de las regiones españolas en los últimos tres Programas Marco, que abarcan desde 1990 hasta 2002, muestra la importancia relativa de Madrid con participaciones superiores al 40% sobre el total de la financiación obtenida por España, seguida de Cataluña con una participación de alrededor del 20%. En este caso, Madrid no parece dar señales de reducción de su presencia en los Programas, más bien al contrario, lo cual puede ser debido a la importante concentración de universidades, OPIs –como el CSIC– y empresas innovadoras que se encuentran en esta región⁶. En un segundo escalón se encuentran las CCAA de País Vasco, Andalucía y Valencia, con porcentajes que oscilan entre el 6 y el 10%, siendo muy reducida la participación del resto de las regiones.

⁴ Véase Durán (coord.) (1999) para una amplia exposición de los diferentes programas del CDTI.

⁵ Todos los aspectos relativos a la organización y programas del V Programa Marco de la UE se pueden consultar en www.cordis.lu, que además posee la ventaja de estar continuamente actualizado.

⁶ Ha de tenerse en consideración que buena parte de los recursos de los Programas Marco se destinan a financiar proyectos de investigación científicos, realizados en el seno de los centros de investigación públicos o junto con empresas.

Cuadro 6
PARTICIPACIÓN DE LAS CCAA EN LOS PROGRAMAS MARCO
(% SOBRE EL TOTAL)

Comunidades Autónomas	III Programa Marco	IV Programa Marco	V Programa Marco*
Andalucía	6,70	7,10	6,80
Aragón	1,70	1,50	2,70
Asturias (Principado de)	1,50	0,80	1,10
Baleares (Islas)	1,00	1,10	0,90
Canarias	0,70	1,50	0,80
Cantabria	1,10	0,90	1,20
Castilla - La Mancha	0,30	0,80	0,80
Castilla y León	1,50	2,00	1,90
Cataluña	17,20	20,80	21,00
Extremadura	0,20	0,50	0,10
Galicia	1,60	1,80	1,80
Rioja (La)	0,00	0,20	0,10
Madrid (Comunidad de)	46,40	41,70	44,00
Murcia (Región de)	1,00	1,00	0,50
Navarra (Comunidad Foral)	0,70	1,00	0,50
País Vasco	8,70	10,90	9,20
Comunidad Valenciana	5,50	6,60	5,90

Fuente: CICYT.

* Datos referidos a los dos primeros años de vigencia del Programa.

IV. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN EN ESPAÑA

La importancia de los sistemas regionales de innovación (SRI) en la conformación de las posibilidades competitivas de las regiones y de los países ha suscitado un intenso debate acerca de los factores que intervienen en su configuración, así como de las relaciones existentes entre las capacidades tecnológicas y los resultados económicos. Así, tal y como se expuso anteriormente, los factores relativos a la estructura productiva y tecnológica de las regiones, junto con los aspectos derivados de la aplicación de políticas de ciencia y tecnología y los resultados innovadores y económicos pueden permitir la caracterización de los SRI.

No obstante, no son muy numerosos los estudios que recogen este enfoque, debido a la falta de información, por una parte, y a las dificultades de definición de algunos de los elementos que definen los sistemas de innovación. En términos generales, las tipologías de los SRI se basan en dos tipos de aspectos: los institucionales y los relativos a la innovación. Tal es el caso del trabajo de Cooke (1998), quien distingue nueve tipos de SRI, en términos de las formas en que se guía la transferencia regional de tecnología –basada en la empresa, de redes y dirigida– y de cómo se realiza el apoyo empresarial a la innovación –localista, interactiva y globalizada⁷–.

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

En una línea similar, en las páginas que siguen se tratará de caracterizar las regiones españolas a partir de un conjunto de factores relativos a algunas de las características que definen los SRI así como de aquellos que muestran sus resultados en términos económicos. Para ello se procederá primeramente a seleccionar las variables que posteriormente se utilizarán en el análisis. En segundo lugar se realizará un conjunto de análisis factoriales que permitan reducir la complejidad derivada del número de variables seleccionadas y expresen a su vez, los aspectos básicos de cada una de las dimensiones incluidas. El tercer paso será la búsqueda de conjuntos de regiones que posean rasgos similares en sus SRI, lo cual permitirá agruparlas siguiendo un criterio de cierta homogeneidad en sus características definitorias. Finalmente, se caracterizará cada uno de los grupos obtenidos⁸. El análisis se refiere a dos períodos de tiempo, 1991-1995 y 1996-1999, de manera que es posible analizar los cambios acaecidos en los SRI de un período respecto del otro, recogiendo así el conjunto de la década de los noventa.

Las características analizadas se concretan en primer lugar, en los recursos que las regiones dedican a I+D e innovación, que se suponen expresivos del nivel tecnológico de las regiones, así como de su capacidad para generar y absorber

⁷ Véase también Cooke y Gómez (1998), Frías, Manzanedo del Campo y Sainz (1996) y Fonfría (2001).

⁸ Una metodología parecida es la utilizada por Clarysse y Muldur (2001) y por Fonfría (1999), en este último caso aplicada a la obtención de patrones de innovación empresariales.

innovaciones tecnológicas; en segundo término se recoge la participación de las regiones en las políticas tanto nacionales como supranacionales de ciencia y tecnología, a través de la financiación que reciben y de la utilización que realizan de otros instrumentos públicos asociados a las actividades innovadoras –tanto tecnológicas, como organizativas– y, finalmente, se incluye un conjunto de variables expresivas de la estructura productiva, del nivel tecnológico sectorial de las CCAA y de los resultados económicos, que a su vez se subdividen en los que permiten el crecimiento –como las mejoras de productividad– y aquellos unidos al *performance* exterior a través del comercio –cuadros 7a y b–.

Cuadro 7.a
RESULTADOS DEL ANÁLISIS FACTORIAL. 1991-1995

Factores	Variables que los componen	Resultados estadísticos
1. Recursos y esfuerzo en I+D e innovación	<ul style="list-style-type: none"> – Gasto en I+D – I+D/PIB – Personal en I+D/Ocupados – Gastos en innovación empresariales – Presupuesto de los proyectos de las empresas 	<ul style="list-style-type: none"> – Autovalor: 4,306 – % acumulado de varianza explicada: 86,11 – Test de Bartlett: 123,98 (0,00) – KMO: 0,784
2. Políticas de CyT y uso de los instrumentos públicos de protección/ apropiación y de calidad industrial	<ul style="list-style-type: none"> – Recursos financieros obtenidos del PNI+D – Recursos financieros obtenidos del III PM – Aportación obtenida del CDTI – Patentes obtenidas – Certificados de calidad obtenidos 	<ul style="list-style-type: none"> – Autovalor: 4,335 – % acumulado de varianza explicada: 86,70 – Test de Bartlett: 114,204 (0,00) – KMO: 0,734
3. Nivel tecnológico y estructura sectorial*	<ul style="list-style-type: none"> – Proporción de ocupados por sectores – Nivel tecnológico de los sectores 	<ul style="list-style-type: none"> – Autovalor: 2,757 – % acumulado de varianza explicada: 54,60 – Test de Bartlett: 53,269 (0,00) – KMO: 0,696
4. Resultados económicos*	<ul style="list-style-type: none"> – Saldo Comercial relativo – Productividad del trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> – Autovalor: 1,301 – % acumulado de varianza explicada: 26,56 – Test de Bartlett: 53,269 (0,00) – KMO: 0,696

* Los factores 3 y 4 son el resultado de un único análisis factorial que incluye las cinco variables que se recogen y del cual se han derivado esos dos factores.

Cuadro 7.b
RESULTADOS DEL ANÁLISIS FACTORIAL. 1996-1999

Factores	Variables que los componen	Resultados estadísticos
1. Recursos y esfuerzo en I+D e innovación	<ul style="list-style-type: none"> - Gasto en I+D - I+D/PIB - Personal en I+D/Ocupados - Gastos en innovación empresariales - Presupuesto de los proyectos de las empresas 	<ul style="list-style-type: none"> - Autovalor: 4,136 - % acumulado de varianza explicada: 82,71 - Test de Bartlett: 100,807 (0,00) - KMO: 0,730
2. Políticas de CyT y uso de los instrumentos públicos de protección/apropiación y de calidad industrial	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos financieros obtenidos del PNI+D - Recursos financieros obtenidos del III PM - Aportación obtenida del CDTI - Patentes obtenidas - Certificados de calidad obtenidos 	<ul style="list-style-type: none"> - Autovalor: 4,173 - % acumulado de varianza explicada: 83,47 - Test de Bartlett: 103,026 (0,00) - KMO: 0,722
3. Nivel tecnológico y estructura sectorial*	<ul style="list-style-type: none"> - Proporción de ocupados por sectores - Nivel tecnológico de los sectores** 	<ul style="list-style-type: none"> - Autovalor: 2,892 - % acumulado de varianza explicada: 57,85 - Test de Bartlett: 77,083 (0,00) - KMO: 0,684
4. Resultados económicos*	<ul style="list-style-type: none"> - Saldo Comercial relativo - Productividad del trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> - Autovalor: 1,212 - % acumulado de varianza explicada: 24,25 - Test de Bartlett: 77,083 (0,00) - KMO: 0,684

* Los factores 3 y 4 son el resultado de un único análisis factorial que incluye las cinco variables que se recogen y del cual se han derivado esos dos factores.

** Incluye dos variables que indican el contenido tecnológico bajo y medio bajo y alto y medio alto.

Los análisis factoriales⁹ realizados muestran que los factores obtenidos explican una elevada proporción de la varianza acumulada, por lo que las variables

⁹ Una exposición de este tipo de análisis puede encontrarse en Bisquerra (1989) y Hampton y Rayner (1977). En esta ocasión, debido a la estructura de los datos y a que este es un análisis exploratorio, se ha creído adecuado utilizar el método de componentes principales.

seleccionadas poseen una importante capacidad de explicación del factor. Además, el test de adecuación de la muestra –KMO– se encuentra por encima incluso de la situación mínima que requiere el análisis –normalmente entre 0,5 y 0,6– y el test de esfericidad de Bartlett es altamente significativo¹⁰.

Los resultados evidencian una elevada estabilidad de los factores en los dos períodos considerados, de manera que los SRI poseen un carácter estructural acusado. Esta característica está unida a varios aspectos que se definieron anteriormente y que están unidos a la perspectiva evolucionista o estructural de la innovación tecnológica. Así, debido al carácter acumulativo de ésta y a los largos períodos necesarios para la realización de innovaciones, junto con la continuidad de los factores institucionales que se encuentran detrás de la base de los SRI, era previsible una acusada estabilidad temporal.

La observación conjunta de cada uno de los cuatro factores obtenidos en cada período de tiempo –gráficos 3a, b, c y d–, incide en la estabilidad observada. No obstante, es necesario subrayar algunos aspectos:

— La estabilidad es muy acusada –las regiones se distribuyen a lo largo de la diagonal del gráfico correspondiente–, tanto en lo relativo a los recursos y al esfuerzo en innovación, como en lo que se refiere a las políticas de ciencia y tecnología, indicando que en ninguno de los dos factores se han producido variaciones importantes. A su vez, esta situación estaría señalando que las prioridades de la política y la capacidad de captación de los recursos provenientes de ella por parte de las regiones, así como la utilización de otros recursos públicos que son parte de esa política –como las oficinas de patentes o las agencias de certificación–, mantienen una línea de actuación muy similar durante el decenio de los años noventa.

— En segundo lugar, tanto la estructura como el nivel tecnológico sectorial, si bien están distribuidos entorno a la diagonal poseen una mayor dispersión, lo cual apunta la existencia de cambios entre los dos períodos. Estos cambios se centran básicamente, en una mayor tendencia hacia la terciarización de algunas regiones, como Aragón o Andalucía y a un reforzamiento de los sectores de contenido tecnológico intermedio en otras CCAA, como Castilla y León, Asturias, Galicia y Murcia.

— Finalmente, por lo que respecta a los resultados económicos de las regiones, se observa un importante componente de *catchig up* –en línea con algunos trabajos de convergencia, como el de De la Fuente (1998)–, de manera que los mejores resultados los obtienen aquellas CCAA que parten de situaciones de menor desarrollo, por lo que su crecimiento es superior al de las regiones líderes. Este mismo resultado se obtuvo por Clarysse y Muldur (2001), quienes encontraron un conjunto de regiones que mostraban importantes mejoras en el

¹⁰ Se ha analizado también el determinante de la matriz de covarianzas es muy cercano a cero en todos los casos.

ámbito económico que no siempre estaban en línea con sus capacidades tecnológicas. En el gráfico 3d, se puede comprobar la mayor dispersión en términos tanto de la productividad, como del saldo comercial relativo.

Gráfico 3.a
COMPARACIÓN DE LOS RECURSOS Y ESFUERZO EN I+D E INNOVACIÓN
1991-1995 vs. 1996-1999

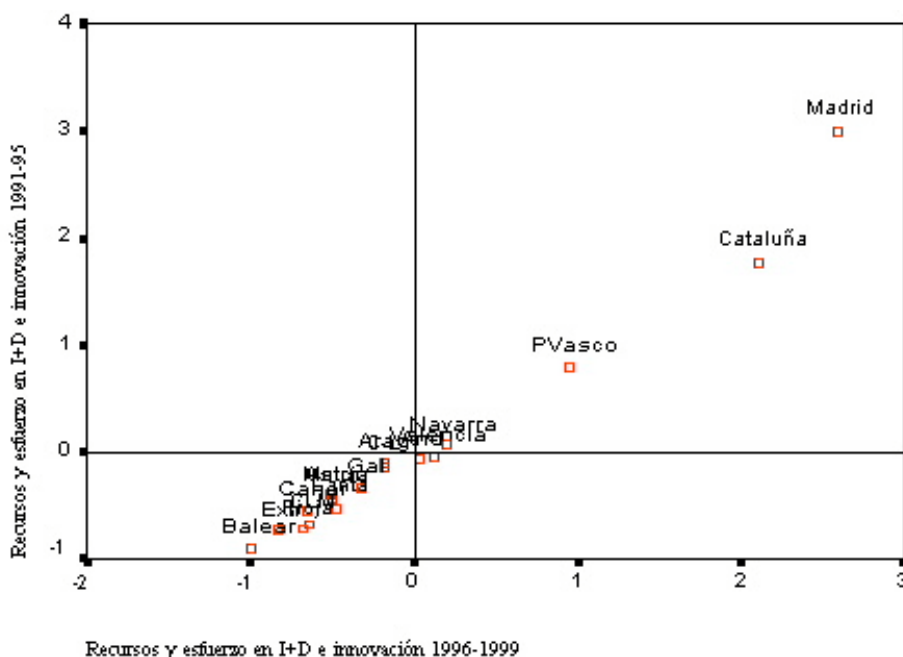


Gráfico 3.b
PARTICIPACIÓN EN LAS POLÍTICAS TECNOLÓGICAS
1991-1995 vs. 1996-1999

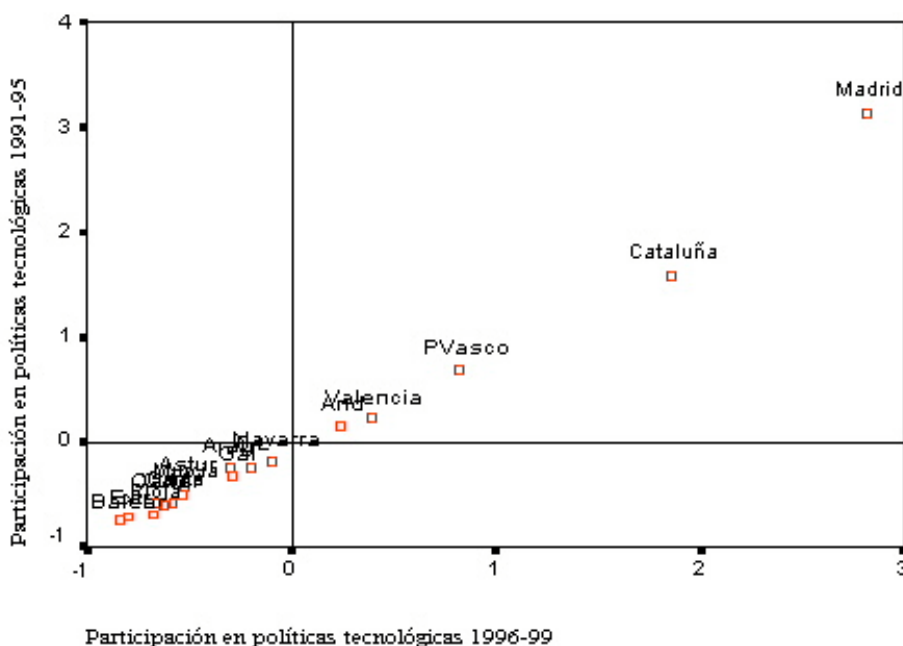


Gráfico 3.c
COMPARACIÓN DEL NIVEL TECNOLÓGICO Y LA ESTRUCTURA SECTORIAL
1991-1995 vs. 1996-1999

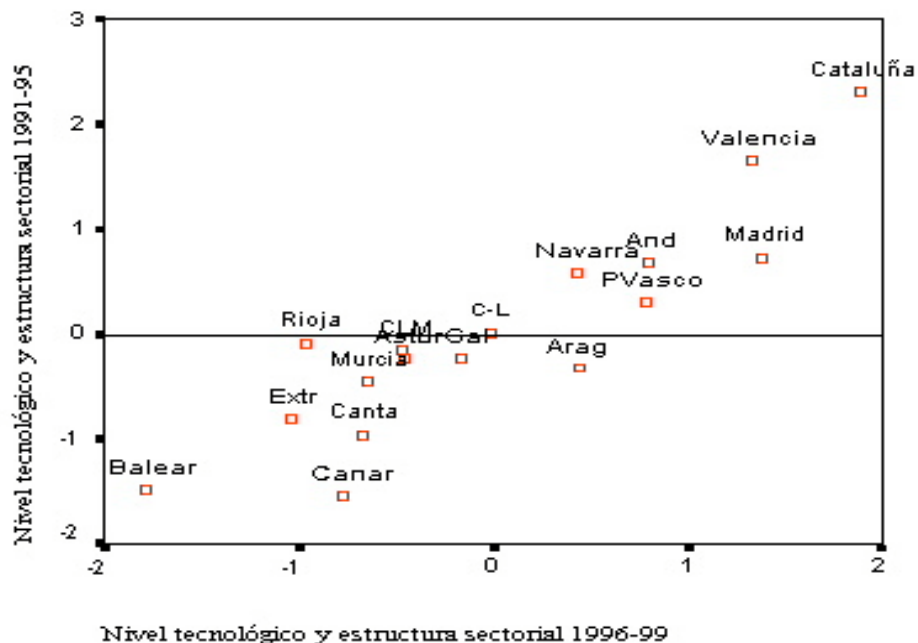
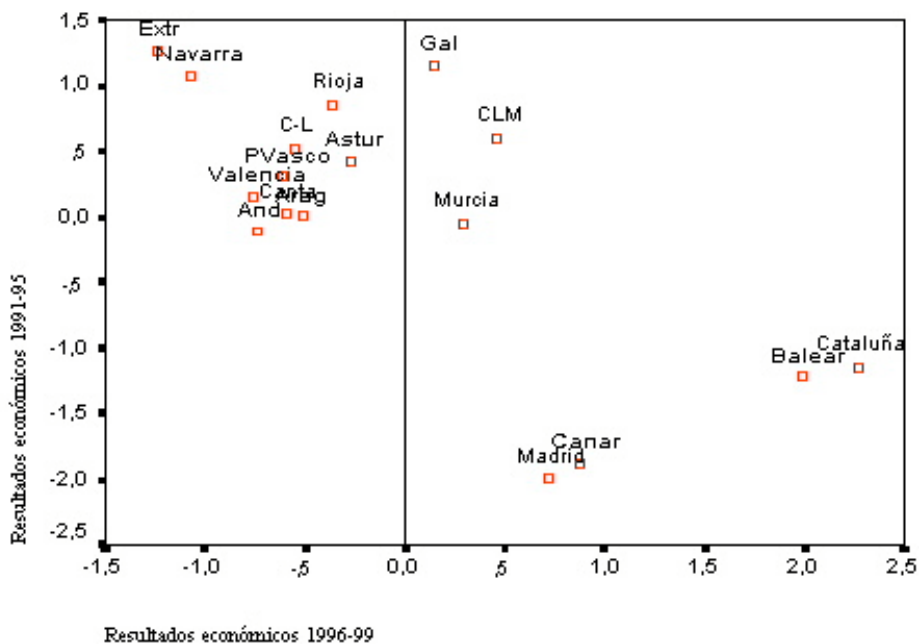


Gráfico 3.d
COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS ECONÓMICOS
1991-1995 vs. 1996-1999



Una vez estudiados los factores que definen los SRI, se trata en el siguiente paso del análisis de obtener una clasificación de las regiones en función de los cuatro factores obtenidos, de manera que permita una

caracterización de las mismas y confrontar la existencia de cambios en las distintas CCAA durante el período considerado. Para ello, se ha realizado el análisis en dos etapas sucesivas. La primera de ellas es un análisis *cluster jerárquico*, que permite un primer estudio exploratorio del número de grupos y la segunda es un análisis de *K-means*, que permite, con base en el anterior, definir el número de agrupaciones deseado lo cual confiere al análisis una elevada coherencia interna¹¹.

Los resultados muestran que el número de grupos óptimo es de cuatro, tanto en el primer como en el segundo períodos, sin embargo la composición de los grupos difiere entre ambos. Así, en el primer período de tiempo se observan dos grupos formados cada uno de ellos por una única región, Madrid y Cataluña, que posteriormente terminan unidos en un solo grupo. Esta situación se debe a dos factores que, como se ha venido observando, actúan en un mismo sentido de acercamiento entre ambas regiones. El primero de ellos es la dinámica seguida por Cataluña, que muestra constantes avances en la mayor parte de los parámetros analizados –particularmente en el número de patentes y en la participación en algunos tipos de programas de innovación–. El segundo es la pérdida de velocidad de la región de Madrid en la mayor parte de las variables estudiadas. Por otro lado, ambas regiones son los líderes tecnológicos, con importantes diferencias respecto del resto de los grupos.

Un segundo aspecto a subrayar se refiere al grupo formado por Baleares y Canarias, que en los dos períodos se mantienen en un mismo grupo, si bien en el primero de ellos acompañados de Cantabria. Estas dos comunidades están muy especializadas en el sector de los servicios y sus actividades innovadoras son bastante reducidas¹².

El último de los grupos obtenidos en el primer período congrega al resto de las regiones, que posteriormente se escinden en el segundo período, separando por un lado las regiones más atrasadas en el terreno innovador y tecnológico de las que poseen una creciente participación en estas actividades. Así, Andalucía, Aragón, Navarra, País Vasco y Valencia muestran una dinámica positiva que les sitúa en una posición intermedia entre los líderes tecnológicos y las regiones más atrasadas, siendo las regiones que están más intensamente involucradas en un proceso de *catchig up*.

¹¹ Para este tipo de análisis véase Bisquerra (1989). La metodología utilizada aquí es la propuesta por Ketchen y Shook (1996).

¹² No obstante, en términos generales Canarias posee unas infraestructuras de I+D superiores a las de Baleares, así como una cierta tradición en algunos ámbitos innovadores. Para un análisis completo del sistema de innovación canario véase Álvarez, Díaz y Álvarez (2001).

Cuadro 8.a
CARACTERIZACIÓN DE LOS GRUPOS DE CCAA SEGÚN LOS
FACTORES OBTENIDOS. 1991-1995

Grupos**	Recursos y esfuerzo en I+D e innovación	Políticas de CyT, y uso de los instrumentos públicos de protección/apropiación y calidad industrial	Nivel tecnológico y estructura sectorial	Resultados económicos	Número de CCAA
1	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Bajo	2
2	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	3
3	Medio	Bajo	Medio/Alto	Alto	8
4	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy alto	4
Test de diferencias de medias entre grupos*	F = 33,201 (0,00)	F = 26,961 (0,00)	F = 20,922 (0,00)	F = 17,737 (0,00)	

* Valor del test F. Entre paréntesis el nivel de probabilidad.

** Las CCAA incluidas en cada uno de los grupos son las siguientes:

Grupo 1: Cataluña, Madrid.

Grupo 2: Baleares, Canarias, Cantabria.

Grupo 3. Andalucía, Aragón, Asturias, Castilla y León, Galicia, Navarra, País Vasco, Valencia.

Grupo 4: Extremadura, Castilla-La Mancha, La Rioja, Murcia.

Cuadro 8.b
CARACTERIZACIÓN DE LOS GRUPOS DE CCAA SEGÚN LOS
FACTORES OBTENIDOS. 1996-1999

Grupos**	Recursos y esfuerzo en I+D e innovación	Políticas de CyT, y uso de los instrumentos públicos de protección/apropiación y calidad industrial	Nivel tecnológico y estructura sectorial	Resultados económicos	Número de CCAA
1	Muy alto	Alto	Muy alto	Muy bajo	1
2	Bajo	Bajo	Medio	Alto	8
3	Muy alto	Muy alto	Alto	Medio	1
4	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Medio/Bajo	7
Test de diferencias de medias entre grupos*	F = 30,485 (0,00)	F = 33,657 (0,00)	F = 9,665 (0,00)	F = 8,392 (0,00)	

* Valor del test F. Entre paréntesis el nivel de probabilidad.

** Las CCAA incluidas en cada uno de los grupos son las siguientes:

Grupo 1: Cataluña.

Grupo 2: Cantabria, Andalucía, Aragón, Castilla y León, Galicia, Navarra, País Vasco, Valencia, Extremadura.

Grupo 3. Madrid

Grupo 4: Asturias, Baleares, Canarias, Castilla-La Mancha, La Rioja, Murcia.

Como puede observarse en los cuadros 8 a y b, se han calculado tests de diferencias de medias entre cada uno de los grupos de regiones respecto de los factores obtenidos en los análisis factoriales previos, caracterizando así los *clusters*. Los resultados muestran que las diferencias entre ellos son estadísticamente significativas y pueden resumirse de la siguiente manera:

— Los líderes tecnológicos destinan el mayor volumen de recursos financieros y humanos a la I+D y la innovación, generando igualmente proyectos de gran envergadura que son financiados por una parte muy importante de los recursos de las políticas de ciencia y tecnología. Sin embargo, aunque el nivel tecnológico de los sectores en los que están especializados es relativamente más elevado que en el resto de las regiones, sus resultados económicos son mediocres.

— Los seguidores más cercanos de los líderes, si bien están unos pasos por detrás de ellos en el ámbito tecnológico, consiguen importantes mejoras en el terreno económico, de forma que parece observarse una relación en forma de “u” invertida entre el desempeño innovador y tecnológico y el resultado económico, existiendo un punto máximo a partir del cual las regiones no consiguen mejoras económicas sustanciales, lo cual sería el caso de los líderes. Esta apreciación está avalada por los resultados del trabajo de Clarysse y Muldur (2001), quienes obtienen un resultado similar para un amplio conjunto de regiones europeas.

— Finalmente, el resto de las regiones posee una parte residual del conjunto de los recursos dedicados a I+D e innovación y participan igualmente, de una pequeña parte de la financiación de las políticas de ciencia y tecnología. No obstante, obtienen unos resultados económicos que, en términos generales, son superiores a los de los líderes. Aunque esta situación parezca paradigmática, muestra que la capacidad competitiva de estas regiones no se apoya principalmente en la tecnología y, por el contrario, puede estar más unida a factores de tipo tradicional –costes y precios–, y a sectores de menor complejidad tecnológica, en los cuales estos factores son más relevantes a la hora de competir en los mercados internacionales¹³.

En definitiva, los SRI en España pueden clasificarse en tres tipos diferentes: los líderes, con una amplia ventaja tecnológica y reducidos resultados económicos, los seguidores, que se acercan con cierta rapidez a los primeros en el terreno tecnológico, y los retrasados cuya capacidad tecnológica es bastante deficiente y participan marginalmente de los procesos de innovación, aunque muestran una importante capacidad de exportación y mejoras de la productividad.

¹³ Sobre la relación entre tecnología y comercio, así como acerca de los factores que inciden en ella puede consultarse Fonfría (2001).

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, J. A.; DÍAZ, F. M., y ÁLVAREZ, I. (2001): *El sistema canario de innovación y el sector turístico*, Fundación FYDE-Caja Canarias, Tenerife.
- BISQUERRA, R. (1989): *Introducción Conceptual al Análisis Multivariable*. Ed. PPU, Barcelona.
- CLARYSSE, B., y MUL DUR, U. (2001): "Regional cohesion in Europe? An analysis of how EU public RTD support influences the techno-economic regional landscape", *Research Policy*, núm. 30, págs. 275-296.
- COOKE, P. (1998): "Introduction. Origins of the concept", en Braczyk, H.J. *et al. Regional innovation systems*, UCL Press.
- COOKE, P., y GÓMEZ, M. (1998): "Dimensiones de un sistema de innovación regional: organizaciones e instituciones". *Ekonomiaz*, núm. 41, 2.º cuatrimestre, páginas 47-67.
- COTEC (2001): *Informe Cotec. Tecnología e innovación en España*, Fundación Cotec, Madrid.
- DE LA FUENTE, A. (1998): *Innovación tecnológica y crecimiento económico*, Estudios COTEC, Madrid.
- DURÁN, A. (coord.) (1999): *Geografía de la innovación. Ciencia, tecnología y territorio en España*, Los libros de la Catarata, Madrid.
- FONFRÍA, A. (1999): "Patrones de innovación en la empresa española: un dato para la política tecnológica", *Papeles de Economía Española*, núm. 81, páginas 182-195.
- (2001): "El sistema de innovación de Madrid", en *Situación económica y social de la Comunidad de Madrid 1999*, Consejo Económico y Social de Madrid, Madrid, págs. 568-603.
 - (2001): "Tecnología y comercio", en: Molero, J. *Innovación tecnológica y competitividad en Europa*, Editorial Síntesis, Madrid, págs. 99-114.
- FRÍAS, J. M.; MANZANEDO DEL CAMPO, M. A., y SAINZ, L. (1996): "Incentivos regionales e industria en Castilla y León. Las políticas de innovación y de PYMES". *Economía Industrial*, núm. 312, págs. 105-118.
- GRACIA QUEVEDO, J. (1999): *Innovación tecnológica y geografía en España*, Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona.
- HAMPTON, P., y RAYNER, A. C. (1977): "The use of Multivariate Methods in Economics with Reference to Regional Analysis". *Regional Science and Urban Economics*, núm. 7, págs. 267-287.

- HOWELLS, J. (1999): "Regional Systems of Innovation?", en Archibugi, D., Howells, J., y Michie, J. (eds.) *Innovation Policy in a Global Economy*. Cambridge University Press.
- KETCHEN, D., y SHOOK, C. L. (1996): "The application of cluster analysis in strategic management research: an analysis and critique", *Strategic Management Journal*, núm. 17, págs. 441-458.
- KLINE, S., y ROSENBERG, N. (1986): An Overview of Innovation. En: National Academy of Engineering, *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, The National Academic Press. Washington DC.
- MEYER-KRAHMER, F. (1989): Science and technology in the Federal Republic of Germany, Londres, Longman.
- (1990): "The determinants of investment in R&D and the role of public policies: An evaluation" , *Work Document*, ISI-P-91-90, ISI, Fraunhofer.
- ROTHWELL, R. (1983): "The difficulties of national innovation policies", en S. Macdonald *et al.* (eds.) *The trouble with technology*, Londres, Frances Pinter.
- VENCE, X. (dir.) (1998) *Industria e innovación*, Ed. Xerais de Galicia, Vigo.

NORMAS DE PUBLICACIÓN DE PAPELES DE TRABAJO DEL INSTITUTO DE ESTUDIOS FISCALES

Esta colección de *Papeles de Trabajo* tiene como objetivo ofrecer un vehículo de expresión a todas aquellas personas interesadas en los temas de Economía Pública. Las normas para la presentación y selección de originales son las siguientes:

1. Todos los originales que se presenten estarán sometidos a evaluación y podrán ser directamente aceptados para su publicación, aceptados sujetos a revisión, o rechazados.
2. Los trabajos deberán enviarse por duplicado a la Subdirección de Estudios Tributarios. Instituto de Estudios Fiscales. Avda. Cardenal Herrera Oria, 378. 28035 Madrid.
3. La extensión máxima de texto escrito, incluidos apéndices y referencias bibliográficas será de 7000 palabras.
4. Los originales deberán presentarse mecanografiados a doble espacio. En la primera página deberá aparecer el título del trabajo, el nombre del autor(es) y la institución a la que pertenece, así como su dirección postal y electrónica. Además, en la primera página aparecerá también un abstract de no más de 125 palabras, los códigos JEL y las palabras clave.
5. Los epígrafes irán numerados secuencialmente siguiendo la numeración arábica. Las notas al texto irán numeradas correlativamente y aparecerán al pie de la correspondiente página. Las fórmulas matemáticas se numerarán secuencialmente ajustadas al margen derecho de las mismas. La bibliografía aparecerá al final del trabajo, bajo la inscripción "Referencias" por orden alfabético de autores y, en cada una, ajustándose al siguiente orden: autor(es), año de publicación (distinguiendo a, b, c si hay varias correspondientes al mismo autor(es) y año), título del artículo o libro, título de la revista en cursiva, número de la revista y páginas.
6. En caso de que aparezcan tablas y gráficos, éstos podrán incorporarse directamente al texto o, alternativamente, presentarse todos juntos y debidamente numerados al final del trabajo, antes de la bibliografía.
7. En cualquier caso, se deberá adjuntar un disquete con el trabajo en formato word. Siempre que el documento presente tablas y/o gráficos, éstos deberán aparecer en ficheros independientes. Asimismo, en caso de que los gráficos procedan de tablas creadas en excel, estas deberán incorporarse en el disquete debidamente identificadas.

Junto al original del Papel de Trabajo se entregará también un resumen de un máximo de dos folios que contenga las principales implicaciones de política económica que se deriven de la investigación realizada.

PUBLISHING GUIDELINES OF WORKING PAPERS AT THE INSTITUTE FOR FISCAL STUDIES

This serie of *Papeles de Trabajo* (working papers) aims to provide those having an interest in Public Economics with a vehicle to publicize their ideas. The rules governing submission and selection of papers are the following:

1. The manuscripts submitted will all be assessed and may be directly accepted for publication, accepted with subjections for revision or rejected.
2. The papers shall be sent in duplicate to Subdirección General de Estudios Tributarios (The Deputy Direction of Tax Studies), Instituto de Estudios Fiscales (Institute for Fiscal Studies), Avenida del Cardenal Herrera Oria, n.º 378, Madrid 28035.
3. The maximum length of the text including appendices and bibliography will be no more than 7000 words.
4. The originals should be double spaced. The first page of the manuscript should contain the following information: (1) the title; (2) the name and the institutional affiliation of the author(s); (3) an abstract of no more than 125 words; (4) JEL codes and keywords; (5) the postal and e-mail address of the corresponding author.
5. Sections will be numbered in sequence with arabic numerals. Footnotes will be numbered correlatively and will appear at the foot of the corresponding page. Mathematical formulae will be numbered on the right margin of the page in sequence. Bibliographical references will appear at the end of the paper under the heading "References" in alphabetical order of authors. Each reference will have to include in this order the following terms of references: author(s), publishing date (with an a, b or c in case there are several references to the same author(s) and year), title of the article or book, name of the journal in italics, number of the issue and pages.
6. If tables and graphs are necessary, they may be included directly in the text or alternatively presented altogether and duly numbered at the end of the paper, before the bibliography.
7. In any case, a floppy disk will be enclosed in Word format. Whenever the document provides tables and/or graphs, they must be contained in separate files. Furthermore, if graphs are drawn from tables within the Excell package, these must be included in the floppy disk and duly identified.

Together with the original copy of the working paper a brief two-page summary highlighting the main policy implications derived from the re-search is also requested.

ÚLTIMOS PAPELES DE TRABAJO EDITADOS POR EL INSTITUTO DE ESTUDIOS FISCALES

2000

- 1/00 Crédito fiscal a la inversión en el impuesto de sociedades y neutralidad impositiva: Más evidencia para un viejo debate.
Autor: Desiderio Romero Jordán.
Páginas: 40.
- 2/00 Estudio del consumo familiar de bienes y servicios públicos a partir de la encuesta de presupuestos familiares.
Autores: Ernesto Carrillo y Manuel Tamayo.
Páginas: 40.
- 3/00 Evidencia empírica de la convergencia real.
Autores: Lorenzo Escot y Miguel Ángel Galindo.
Páginas: 58.

Nueva Época

- 4/00 The effects of human capital depreciation on experience-earnings profiles: Evidence salaried spanish men.
Autores: M. Arrazola, J. de Hevia, M. Risueño y J. F. Sanz.
Páginas: 24.
- 5/00 Las ayudas fiscales a la adquisición de inmuebles residenciales en la nueva Ley del IRPF: Un análisis comparado a través del concepto de coste de uso.
Autor: José Félix Sanz Sanz.
Páginas: 44.
- 6/00 Las medidas fiscales de estímulo del ahorro contenidas en el Real Decreto-Ley 3/2000: análisis de sus efectos a través del tipo marginal efectivo.
Autores: José Manuel González Páramo y Nuria Badenes Plá.
Páginas: 28.
- 7/00 Análisis de las ganancias de bienestar asociadas a los efectos de la Reforma del IRPF sobre la oferta laboral de la familia española.
Autores: Juan Prieto Rodríguez y Santiago Álvarez García.
Páginas 32.
- 8/00 Un marco para la discusión de los efectos de la política impositiva sobre los precios y el *stock* de vivienda.
Autor: Miguel Ángel López García.
Páginas 36.
- 9/00 Descomposición de los efectos redistributivos de la Reforma del IRPF.
Autores: Jorge Onrubia Fernández y María del Carmen Rodado Ruiz.
Páginas 24.
- 10/00 Aspectos teóricos de la convergencia real, integración y política fiscal.
Autores: Lorenzo Escot y Miguel Ángel Galindo.
Páginas 28.

2001

- 1/01 Notas sobre desagregación temporal de series económicas.
Autor: Enrique M. Quilis.
Páginas 38.
- 2/01 Estimación y comparación de tasas de rendimiento de la educación en España.
Autores: M. Arrazola, J. de Hevia, M. Risueño y J. F. Sanz.
Páginas 28.
- 3/01 Doble imposición, “efecto clientela” y aversión al riesgo.
Autores: Antonio Bustos Gisbert y Francisco Pedraja Chaparro.
Páginas 34.
- 4/01 Non-Institutional Federalism in Spain.
Autor: Joan Rosselló Villalonga.
Páginas 32.
- 5/01 Estimating utilisation of Health care: A groupe data regression approach.
Autora: Mabel Amaya Amaya.
Páginas 30.
- 6/01 Shapley inequality decomposition by factor components.
Autores: Mercedes Sastre y Alain Trannoy.
Páginas 40.
- 7/01 An empirical analysis of the demand for physician services across the European Union.
Autores: Sergi Jiménez Martín, José M. Labeaga y Maite Martínez-Granado.
Páginas 40.
- 8/01 Demand, childbirth and the costs of babies: evidence from spanish panel data.
Autores: José M.^a Labeaga, Ian Preston y Juan A. Sanchis-Llopis.
Páginas 56.
- 9/01 Imposición marginal efectiva sobre el factor trabajo: Breve nota metodológica y comparación internacional.
Autores: Desiderio Romero Jordán y José Félix Sanz Sanz.
Páginas 40.
- 10/01 A non-parametric decomposition of redistribution into vertical and horizontal components.
Autores: Irene Perrote, Juan Gabriel Rodríguez y Rafael Salas.
Páginas 28.
- 11/01 Efectos sobre la renta disponible y el bienestar de la deducción por rentas ganadas en el IRPF.
Autora: Nuria Badenes Plá.
Páginas 28.
- 12/01 Seguros sanitarios y gasto público en España. Un modelo de microsimulación para las políticas de gastos fiscales en sanidad.
Autor: Ángel López Nicolás.
Páginas 40.
- 13/01 A complete parametrical class of redistribution and progressivity measures.
Autores: Isabel Rabadán y Rafael Salas.
Páginas 20.
- 14/01 La medición de la desigualdad económica.
Autor: Rafael Salas.
Páginas 40.

- 15/01 Crecimiento económico y dinámica de distribución de la renta en las regiones de la UE: un análisis no paramétrico.
Autores: Julián Ramajo Hernández y María del Mar Salinas Jiménez.
Páginas 32.
- 16/01 La descentralización territorial de las prestaciones asistenciales: efectos sobre la igualdad.
Autores: Luis Ayala Cañón, Rosa Martínez López y Jesus Ruiz-Huerta.
Páginas 48.
- 17/01 Redistribution and labour supply.
Autores: Jorge Onrubia, Rafael Salas y José Félix Sanz.
Páginas 24.
- 18/01 Medición de la eficiencia técnica en la economía española: El papel de las infraestructuras productivas.
Autoras: M.^a Jesús Delgado Rodríguez e Inmaculada Álvarez Ayuso.
Páginas 32.
- 19/01 Inversión pública eficiente e impuestos distorsionantes en un contexto de equilibrio general.
Autores: José Manuel González-Páramo y Diego Martínez López.
Páginas 28.
- 20/01 La incidencia distributiva del gasto público social. Análisis general y tratamiento específico de la incidencia distributiva entre grupos sociales y entre grupos de edad.
Autor: Jorge Calero Martínez.
Páginas 36.
- 21/01 Crisis cambiarias: Teoría y evidencia.
Autor: Óscar Bajo Rubio.
Páginas 32.
- 22/01 Distributive impact and evaluation of devolution proposals in Japanese local public finance.
Autores: Kazuyuki Nakamura, Minoru Kunizaki y Masanori Tahira.
Páginas 36.
- 23/01 El funcionamiento de los sistemas de garantía en el modelo de financiación autonómica.
Autor: Alfonso Utrilla de la Hoz.
Páginas 48.
- 24/01 Rendimiento de la educación en España: Nueva evidencia de las diferencias entre Hombres y Mujeres.
Autores: M. Arrazola y J. de Hevia.
Páginas 36.
- 25/01 Fecundidad y beneficios fiscales y sociales por descendientes.
Autora: Anabel Zárate Marco.
Páginas 52.
- 26/01 Estimación de precios sombra a partir del análisis Input-Output: Aplicación a la economía española.
Autora: Guadalupe Souto Nieves.
Páginas 56.
- 27/01 Análisis empírico de la depreciación del capital humano para el caso de las Mujeres y los Hombres en España.
Autores: M. Arrazola y J. de Hevia.
Páginas 28.

- 28/01 Equivalence scales in tax and transfer policies.
Autores: Luis Ayala, Rosa Martínez y Jesús Ruiz-Huerta.
Páginas 44.
- 29/01 Un modelo de crecimiento con restricciones de demanda: el gasto público como amortiguador del desequilibrio externo.
Autora: Belén Fernández Castro.
Páginas 44.
- 30/01 A bi-stochastic nonparametric estimator.
Autores: Juan G. Rodríguez y Rafael Salas.
Páginas 24.

2002

- 1/02 Las cestas autonómicas.
Autores: Alejandro Esteller, Jorge Navas y Pilar Sorribas.
Páginas 72.
- 2/02 Evolución del endeudamiento autonómico entre 1985 y 1997: la incidencia de los Escenarios de Consolidación Presupuestaria y de los límites de la LOFCA.
Autores: Julio López Laborda y Jaime Vallés Giménez.
Páginas 60.
- 3/02 Optimal Pricing and Grant Policies for Museums.
Autores: Juan Prieto Rodríguez y Víctor Fernández Blanco.
Páginas 28.
- 4/02 El mercado financiero y el racionamiento del endeudamiento autonómico.
Autores: Nuria Alcalde Fradejas y Jaime Vallés Giménez.
Páginas 36.
- 5/02 Experimentos secuenciales en la gestión de los recursos comunes.
Autores: Lluís Bru, Susana Cabrera, C. Mónica Capra y Rosario Gómez.
Páginas 32.
- 6/02 La eficiencia de la universidad medida a través de la función de distancia: Un análisis de las relaciones entre la docencia y la investigación.
Autores: Alfredo Moreno Sáez y David Trillo del Pozo.
Páginas 40.
- 7/02 Movilidad social y desigualdad económica.
Autores: Juan Prieto-Rodríguez, Rafael Salas y Santiago Álvarez-García.
Páginas 32.
- 8/02 Modelos BVAR: Especificación, estimación e inferencia.
Autor: Enrique M. Quilis.
Páginas 44.
- 9/02 Imposición lineal sobre la renta y equivalencia distributiva: Un ejercicio de microsimulación.
Autores: Juan Manuel Castañer Carrasco y José Félix Sanz Sanz.
Páginas 44.
- 10/02 The evolution of income inequality in the European Union during the period 1993-1996.
Autores: Santiago Álvarez García, Juan Prieto-Rodríguez y Rafael Salas.
Páginas 36.

- 11/02 Una descomposición de la redistribución en sus componentes vertical y horizontal:
Una aplicación al IRPF.
Autora: Irene Perrote.
Páginas 32.
- 12/02 Análisis de las políticas públicas de fomento de la innovación tecnológica en las regiones españolas.
Autor: Antonio Fonfría Mesa.
Páginas 40.

