

INNOVACION TECNOLÓGICA Y DESARROLLO REGIONAL

*Daniel Coronado Guerrero**
*Manuel Acosta Seró**

Este artículo trata tres cuestiones clave en la relación tecnología-desarrollo territorial: primero, cómo pueden cuantificarse la innovación y las capacidades tecnológicas regionales; segundo, cuáles son los factores determinantes de la innovación y qué papel desempeña la localización; y, tercero, qué puede hacerse para aumentar la capacidad tecnológica de las regiones más desfavorecidas con el objeto de que ello redunde, a su vez, en una mayor competitividad y crecimiento regional. Estas cuestiones se tratan para el caso de las regiones españolas según el siguiente esquema: se parte de un diagnóstico de los desequilibrios y capacidades tecnológicas regionales desde el doble punto de vista de los recursos y resultados; a continuación, se buscan los factores microeconómicos determinantes de la innovación con un modelo apropiado; y, por último, se exponen algunas reflexiones sobre los resultados obtenidos y sus implicaciones en el diseño y aplicación de políticas regionales de innovación tecnológica en nuestro país.

Palabras clave: desarrollo regional, desequilibrio regional, innovación tecnológica, patentes, política tecnológica, España, 1989-1995.

Clasificación JEL: O18, O30, R12

1. Introducción

Recientemente, la literatura cuyo contenido interrelaciona la innovación tecnológica con el desarrollo regional está proliferando de forma considerable. Podemos constatar, además, la trascendencia que adquiere este asunto en los diversos informes y comunicaciones sobre la cohesión económica emitidos por la Comisión Europea. Se afianza la idea de que la investigación y el desarrollo tecnológico (I+D) pueden impul-

sar el crecimiento de las regiones industriales en declive y ejercer de motor de arranque de aquéllas económicamente menos favorecidas. En nuestra opinión, desde un punto de vista científico, las cuestiones claves en la relación tecnología-desarrollo territorial son tres: primero, cómo pueden cuantificarse la innovación y las capacidades tecnológicas regionales; segundo, cuáles son los factores determinantes de la innovación y qué papel desempeña la localización; y tercero, qué puede hacerse para aumentar la capacidad tecnológica de las regiones más desfavorecidas con el objeto de que ello redunde en una mayor competitividad y crecimiento regional.

* Universidad de Cádiz.

Con respecto a la primera cuestión, son varios los indicadores que habitualmente se están empleando para poner de relieve los desequilibrios y capacidades tecnológicas en los recursos y resultados empresariales de las actividades de I+D entre las regiones. Desde el lado de los *inputs*, el esfuerzo tecnológico (I+D como porcentaje del valor añadido bruto, VAB), el personal especializado en las actividades de I+D, etcétera, han sido ampliamente utilizados tanto por investigadores individuales, como en informes institucionales. Un tratamiento adecuado de estos datos parece imprescindible para evaluar las diferencias de la actividad tecnológica territorial; sin embargo, éste no debe ser el único criterio para establecer las capacidades innovadoras regionales, puesto que los mismos *inputs* están a menudo asociados a unos *outputs* muy distintos. Se hace necesario, por este motivo, tomar en consideración la perspectiva de los resultados tecnológicos para tener una visión completa —o, al menos, complementaria— del proceso. Desde ese punto de vista, el empleo de las patentes como indicador ha sido objeto de una amplia controversia en la literatura (véase, por ejemplo, Basberg, 1987; Pavitt, 1985; Mansfield, 1986; Levin *et al.*, 1987; Griliches, 1990; Buesa y Molero, 1992, 1998)¹. La existencia de otros medios para la protección de las innovaciones y las diferentes propensiones a patentar entre sectores industriales, empresas, países, regiones, etcétera, resumen sus principales inconvenientes; como contrapartida, esos mismos estudios señalan que la regularidad y uniformidad de las estadísticas de patentes hacen de ellas un buen instrumento para estimar las diferencias en la actividad innovadora entre sectores y países. En un contexto estrictamente regional así lo indican, entre otros, los trabajos empíricos de Fischer *et al.* (1994) y Coronado y Acosta (1997).

Con relación a la segunda cuestión —los elementos determinantes de la capacidad innovadora regional—, los intentos

conciliadores del paradigma de redes tratan de hacer converger los estudios regionales con las teorías de innovación tecnológica sin un contenido geográfico específico (Camagni, 1991; Cooke y Morgan, 1993; Illeris y Jakobsen, 1990; Morgan, 1992, 1997; Storper, 1995). El argumento básico de este enfoque se centra, en términos muy simples, en que las bajas capacidades tecnológicas (de competitividad, en definitiva) se deben no sólo a factores parcialmente estáticos como pueden ser la carencia de infraestructuras adecuadas o a la falta de instrucción de la mano de obra (Cappellin, 1988; Cappellin, 1992; Garofoli, 1992; Bielh, 1988; Cuadrado, 1988; Vázquez Barquero, 1990; Caramés, 1990), sino también al déficit de capital social. Este último concepto hace referencia a las características de las organizaciones (asociaciones o redes de empresas, instituciones gubernamentales, etcétera), que facilitan la coordinación y cooperación para un beneficio mutuo (Putnam, 1993). En este contexto, la localización en un área central de una región metropolitana o zona funcional puede ayudar a crear o mantener redes de empresas que permitan el acceso al «aprendizaje» tecnológico de las empresas. En el planteamiento expuesto (en la línea de los modelos de crecimiento endógeno) subyace la idea de que el crecimiento depende del rendimiento del capital físico, del capital humano, del capital social y, a su vez, de los efectos de la acumulación de capital (en su sentido más amplio) sobre la innovación y el progreso técnico. La tasa de crecimiento de cada economía regional estará condicionada por la dotación de estos factores, por lo que, desde la óptica de la convergencia, se pueden mantener o incluso ampliar las diferencias regionales².

Desde un punto de vista empírico, a pesar de la importancia que en los enfoques teóricos adquiere el territorio en la interrelación desarrollo regional-innovación, es al contraste de las hipótesis schumpeterianas a las que tradicionalmente se les ha

¹ En este último texto (BUESA y MOLERO, 1998, página 207) se recoge una lista muy ilustrativa de todas las medidas de innovación, con sus fortalezas y debilidades.

² Los efectos de la innovación tecnológica sobre la convergencia regional se exponen, de una forma muy pedagógica y utilizando un modelo sencillo, en el trabajo de CASTILLO y JIMENO (1998).

dedicado todo el esfuerzo (véase, por ejemplo, Soete, 1979; Link, 1980; Loeb, 1983; Meisel y Lin, 1983; Levin *et al.*, 1987; Cohen y Levin, 1989; y, para el caso español, Gumbau, 1994). El énfasis en los aspectos locacionales en relación con la innovación es más reciente (véase, entre otros, Bania *et al.*, 1992; Kleinknecht y Poot, 1992; Fischer *et al.*, 1994; Suárez-Villa, 1997). En España se ha prestado muy poca atención al papel que desempeña la localización, que, en la mayoría de las ocasiones, ha sido relegada a un segundo plano o simplemente suprimida del análisis empírico; a este respecto, el trabajo de Suárez-Villa y Rama (1996) constituye una destacable excepción. En cuanto a la interrelación entre innovación y convergencia, la mayoría de los estudios empíricos recientes que analizan la convergencia regional se han desarrollado siguiendo los trabajos pioneros de Barro y Sala-i-Martin (1991, 1992). Bajo este enfoque de tendencia neoclásica se aportan explicaciones al desigual crecimiento regional, en particular a los factores condicionantes que retrasan el desarrollo (convergencia beta condicionada)³.

Finalmente, por lo que respecta a la tercera cuestión —qué puede hacerse para potenciar el desarrollo tecnológico regional—, a diferencia de la estrategia tradicional centrada en proporcionar ayudas a la I+D en forma de subvenciones o préstamos, o de otras teorías que postulan la creación de las condiciones necesarias en el entorno donde las empresas ejercen su actividad, las actuaciones que se proponen a partir del enfoque de redes van encaminadas, fundamentalmente, a tratar de aumentar el capital social reduciendo los desfases tecnológicos y organizacionales entre las regiones más débiles y más fuertes. El objetivo es que las economías de las regiones menos desarrolladas se conviertan en «economías

en aprendizaje» (Lundvall y Johnson, 1994; Gregersen y Johnson, 1997). A este respecto, se propone un giro de una estrategia de oferta fundamentada en proporcionar recursos para desarrollar actividades de I+D, a otra de demanda —tipo *bottom up*— en la que las empresas desempeñan un papel más activo⁴.

En este artículo nos ocupamos de analizar en la práctica estos tres asuntos en el contexto de las regiones españolas. El plan de trabajo que proponemos comienza con un diagnóstico de los desequilibrios y potencialidades regionales desde la doble perspectiva de los *inputs* y los *outputs*. En segundo lugar, tratamos de escrutar los determinantes microeconómicos de la innovación y, fundamentalmente, el papel que desempeña la localización empresarial. Por último, presentamos algunas reflexiones finales sobre los resultados obtenidos y sus implicaciones en el diseño y aplicación de las políticas regionales de innovación tecnológica en nuestro país.

2. Identificación de las potencialidades: regiones tecnológicamente avanzadas y regiones en la periferia tecnológica

Como argumentamos en la introducción de este trabajo, la identificación de las capacidades tecnológicas regionales no sólo debe estar fundamentada en los recursos, sino también en los resultados. Ese doble tratamiento es el que conferimos a este apartado. Los datos que manejamos corresponden a una media de los años que van desde 1989 a 1995, ambos inclusive; se trata de un ámbito temporal corto, condicionado por la carencia de datos, pero suficientemente amplio como para mostrar cuál es la situación reciente de los principales indicadores⁵.

³ Véase CUADRADO (1996); y CUADRADO; MANCHA y GARRIDO (1998). En estos trabajos se recogen además abundantes referencias para el caso español. Otros trabajos más recientes sobre el mismo asunto son los de SANCHEZ (1998); y DELGADO y SANCHEZ (1998). Más escasos son los estudios centrados sólo en la tecnología como factor de convergencia. En SCHMIDT (1996) se analiza este asunto con profundidad y se proporcionan referencias adicionales.

⁴ Este es el planteamiento que se viene imponiendo en la Unión Europea. (Véase BARROETA y DEL CASTILLO, 1996).

⁵ Aunque existen estadísticas sobre gastos de I+D regionalizados (*inputs*) anteriores a 1989, a partir de ese año aparecen las cifras publicadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE) de forma continuada, sin saltos y con una presentación homogénea (la elección del final del período, 1995, responde únicamente a que éste es el último año para el que existe esa

CUADRO 1
CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS REGIONALES (INPUTS)
(Valores medios 1989-1995)

Comunidad Autónoma	Concentración recursos I+D		Esfuerzo tecnológico ¹		I+D empresas/ I+D total	Personas I+D/ 1.000 activos		Investigadores/ 1.000 activos	
	Total	Empresas	Total	Empresas		Total	Empresas	Total	Empresas
Andalucía	8,25	4,47	0,58	0,98	28,42	2,64	0,57	1,67	0,19
Aragón	2,39	1,93	0,65	0,95	42,28	3,94	1,27	2,40	0,35
Asturias.....	1,62	1,12	0,57	0,63	36,12	2,99	0,78	1,87	0,26
Baleares.....	0,32	0,06	0,13	0,12	9,69	0,89	0,08	0,63	0,03
Canarias.....	1,72	0,15	0,45	0,22	4,64	2,38	0,08	1,67	0,03
Cantabria.....	0,72	0,40	0,52	0,55	29,92	2,70	0,57	1,86	0,25
Castilla y León	4,04	3,62	0,64	1,06	47,03	3,27	1,09	1,94	0,26
Castilla-La Mancha	0,90	1,09	0,24	0,61	60,93	1,01	0,41	0,55	0,12
Cataluña	19,57	24,98	0,97	1,98	66,18	5,09	2,97	2,63	1,04
Comunidad Valenciana.....	5,26	3,29	0,52	0,60	33,10	2,43	0,66	1,62	0,25
Extremadura.....	0,66	0,13	0,32	0,19	10,38	1,63	0,16	0,97	0,03
Galicia.....	2,59	1,40	0,46	0,55	27,85	1,91	0,45	1,15	0,11
Madrid	39,41	41,92	2,30	6,56	55,23	12,96	5,26	6,94	2,49
Murcia.....	1,34	0,65	0,52	0,63	24,67	2,82	0,57	1,72	0,16
Navarra.....	1,56	1,62	0,90	1,28	55,93	6,29	2,71	3,85	0,79
País Vasco.....	8,38	12,91	1,22	2,62	79,81	5,90	4,32	3,13	1,84
Rioja (La).....	0,21	0,25	0,27	0,50	64,79	1,57	0,65	0,90	0,18
Media española	100,00	100,00	0,93	1,96	51,92	4,47	1,83	2,53	0,72

¹ Esfuerzo tecnológico total= I+D total/Valor Añadido Bruto (VAB) al coste de los factores (c.f.) total; Esfuerzo tecnológico empresarial= I+D sector empresas/ VAB industrial c.f.
FUENTE: INE y elaboración propia.

Advertimos, por otro lado, que los datos y resultados que presentamos están centrados, sobre todo, en la actividad empresarial de I+D⁶.

Por el lado de los *inputs*, la concentración regional de los gastos totales y empresariales en I+D, refleja una asimétrica distribución espacial de estas actividades (Cuadro 1). En dos regio-

nes (Comunidades Autónomas, CC AA) —Madrid y Cataluña— se concentraba, en 1995, el 55 por 100 de las actividades de I+D del conjunto nacional, situándose esa cifra en el 63,17 por 100 para el caso de la investigación empresarial. Esas mismas CC AA generaban el 35,12 por 100 del VAB total y el 37 por 100 del VAB industrial, lo que evidencia que la distribución regional de las actividades de I+D es mucho más desigual que la del conjunto de la actividad económica.

El esfuerzo tecnológico total medio (gastos en I+D como porcentaje del VAB) de España se sitúa en el 0,92 por 100; muy bajo, si tenemos en cuenta que la media de la Unión Europea ronda el 2 por 100. Si descendemos al detalle regional, La Rioja y Extremadura, por el extremo inferior no alcanzan siquiera a la mitad de la media española (tampoco llega Balea-

información, aparecida en noviembre de 1997). En cuanto a las cifras de patentes (*outputs*), éstas han sido facilitadas directamente por la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).

⁶ Como señalan BARCELO *et al.* (1992) sobre la base de varios estudios, las universidades y centros públicos de investigación en su conjunto representan menos de un 1 por 100 de las fuentes de innovación. Por otro lado, son los gastos empresariales los que tienen una mayor influencia en la tasa de crecimiento de la producción, con un efecto mucho más significativo que las actividades de I+D realizadas por el sector público o por las universidades (PAMPILLON, 1996).

CUADRO 2
CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS REGIONALES (OUTPUTS)*
(Valores medios 1989-1995)

Comunidad Autónoma	Concentración del número de patentes (%)	ICIR ¹ Media = 100	Patentes/millón de habitantes Media = 100	Patentes/personas EDP empresas ² Media = 100	Patentes/ocupados Media = 100
Andalucía.....	6,60	74,60	37,34	130,54	46,93
Aragón.....	2,90	70,40	93,21	131,87	85,16
Asturias.....	1,48	42,71	51,98	134,56	54,04
Baleares.....	1,03	110,16	56,14	1.343,79	54,18
Canarias.....	1,10	77,45	28,06	749,47	29,80
Cantabria.....	0,75	52,74	56,05	192,80	57,58
Castilla y León.....	2,45	37,35	38,33	67,50	38,18
Castilla-La Mancha.....	1,54	43,17	36,39	183,30	38,09
Cataluña.....	32,22	127,51	202,95	115,25	179,62
Comunidad Valenciana.....	11,13	103,64	113,23	301,47	108,31
Extremadura.....	0,57	42,12	20,27	248,99	23,62
Galicia.....	2,00	40,44	28,81	115,23	25,85
Madrid.....	23,39	188,29	184,48	64,80	177,65
Murcia.....	1,42	69,61	52,77	173,67	55,55
Navarra.....	2,52	99,49	185,96	124,30	168,73
País Vasco.....	8,27	85,50	153,65	61,12	146,84
Rioja (La).....	0,63	65,69	98,16	288,22	92,87

NOTAS:

* El número de patentes incluye las solicitadas en cada región vía nacional, europea y PCT.

¹ ICIR: Índice de capacidad innovadora regional: (N.º de patentes región / n.º total de patentes) / (VAB industrial región / VAB industrial total).

² EDP: Personas en equivalencia a dedicación plena en actividades de I+D.

FUENTE: INE, OEPM y elaboración propia.

res, sin embargo esta región es menos representativa puesto que su estructura industrial es reducida y tiene un modelo de desarrollo basado en un potente sector servicios). Por el extremo superior algunas CC AA —Madrid, País Vasco y Cataluña— superan esa cifra; no obstante, hay que tener en cuenta que, con la excepción de la CA de Madrid, todas están por debajo de los niveles medios europeos. Las diferencias en el esfuerzo tecnológico empresarial, debido al efecto compensador que ejerce el sector público en la actividad total de I+D, son aún más acentuadas. Esta circunstancia resulta especialmente preocupante, ya que el aumento de la competitividad de las empresas situadas en las regiones menos desarrolladas es la que puede incidir directamente en la potenciación de su desarrollo. Por lo que respecta al capital humano, dos indicadores, personas con dedicación plena en actividades de I+D e

investigadores (ponderando siempre por el número de activos), muestran la situación regional de estos recursos. La media del sector empresarial para el conjunto de las regiones españolas se situaba, en 1995, en 1,76 personas en equivalencia a dedicación plena por mil activos y 0,25 investigadores en empresas por cada mil activos. La imagen de desigualdad en este indicador no difiere sustancialmente de los anteriores (Cuadro 1).

Por el lado de los *outputs* (Cuadro 2), se aprecia de nuevo una fuerte polarización. Cataluña y Madrid concentraban, en 1995, algo más de la mitad del número de patentes y el 63,39 por 100, si añadimos la Comunidad Valenciana. Le sigue en importancia el núcleo innovador del norte: País Vasco y Navarra; ambas comunidades aglutinaban casi el 10 por 100 de las patentes. Por la parte baja de la escala, uniendo las solicitudes

CUADRO 3
PATENTES CONCEDIDAS CLASIFICADAS POR NIVEL DE COMPLEJIDAD
1989-1995*

Comunidad Autónoma	Muy alta		Alta		Intermedia		Baja		Total
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	
Andalucía.....	153	35,83	163	38,17	47	11,01	64	14,99	427
Aragón.....	69	28,75	98	40,83	46	19,17	27	11,25	240
Asturias.....	43	43,88	28	28,57	15	15,31	12	12,24	98
Baleares.....	24	41,38	12	20,69	12	20,69	10	17,24	58
Canarias.....	29	36,71	21	26,58	20	25,32	9	11,39	79
Cantabria.....	11	26,19	14	33,33	13	30,95	4	9,52	42
Castilla y León.....	48	24,49	88	44,90	31	15,82	29	14,80	196
Castilla-La Mancha.....	22	24,18	26	28,57	21	23,08	22	24,18	91
Cataluña.....	1.067	33,20	1.214	37,77	506	15,74	427	13,29	3.214
Comunidad Valenciana.....	249	26,80	292	31,43	171	18,41	217	23,36	929
Extremadura.....	12	33,33	13	36,11	6	16,67	5	13,89	36
Galicia.....	41	29,93	51	37,23	25	18,25	20	14,60	137
Madrid.....	996	47,11	514	24,31	365	17,27	239	11,31	2.114
Murcia.....	23	22,33	40	38,84	25	24,27	15	14,56	103
Navarra.....	99	37,79	103	39,31	32	12,21	28	10,69	262
País Vasco.....	231	30,47	303	39,97	165	21,77	59	7,78	758
Rioja (La).....	12	20,34	20	33,90	8	13,56	19	32,20	59
Total.....	3.129	35,38	3.000	33,93	1.508	17,05	1.206	13,64	8.843

NOTAS:

* Clasificación tomada de BUESA y MOLERO (1988, páginas 49 y 50). Estos autores realizan la clasificación a partir de la valoración que realiza un panel de expertos sobre la complejidad de los procesos y productos de cada rama. La división por sectores es la siguiente: *Muy alta*: Maquinaria y material eléctrico y electrónico; maquinaria de oficina, ordenadores, instrumentos de precisión; productos farmacéuticos; industria química de base; industria petrolera. *Alta*: industria aeronáutica; industria del automóvil y sus componentes; construcción de otro material de transporte; construcción de maquinaria industrial y agrícola; material ferroviario; energía eléctrica; productos químicos de consumo final. *Intermedia*: productos de caucho y plásticos; otras manufacturas; industria del mueble; construcción naval; productos metálicos; cemento, tierras cocidas y otros materiales de construcción; productos de vidrio; industria básica de metales no féreos; productos químicos para la agricultura y la industria; siderurgia. *Baja*: panadería, pastelería; industria del calzado; industrias de la madera y el corcho; industrias cárnicas; editoriales e imprentas; industria de la confección; curtidos y artículos de cuero; alfombras y otros productos textiles; industrias alimentarias n.c.o.p.; industria textil; industria papelera; gas, vapor y agua; industria azucarera; bebidas alcohólicas; minería (energética y no energética, excepto petróleo y gas); industrias del tabaco.

FUENTE: Elaboración a partir de los datos de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).

de patentes de siete CC AA (Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria, Extremadura, Murcia y La Rioja) apenas se alcanza el 8 por 100 del total.

Con los *outputs* podemos realizar un análisis más pormenorizado y descender a un detalle sectorial por regiones⁷. En el Cuadro 3 figuran los niveles de especialización tecnológica por ramas de

actividad para el conjunto de las 17 CC AA españolas; a este respecto, dos conclusiones parecen claras: las regiones tecnológicamente más avanzadas (las que concentran mayores recursos y resultados) están especializadas en tecnología de dificultad alta o muy alta. Por otro lado, se pone de relieve que regiones como la Comunidad Valenciana e incluso Cataluña, que mostraban un desequilibrio notable entre recursos (pocos gastos empresariales en I+D) en relación con los resultados (muchas patentes), están más especializadas en tecnología de dificultad baja: patentes obtenidas con unos recursos relativamente escasos.

⁷ Con los recursos no se puede hacer este mismo planteamiento porque no existen estadísticas publicadas que desagreguen sectorialmente los gastos de I+D por regiones.

CUADRO 4
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS PARA LAS VARIABLES EXPLICATIVAS

Variable	Variable dependiente = 0		Variable dependiente = 1		Todas	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
LEMP	4,2683	1,5137	4,9373	1,4404	4,3900	1,5222
LEMP2	20,5080	14,0878	26,4428	14,9839	21,5871	14,4320
PN	0,6056	0,4889	0,8279	0,3783	0,6461	0,4784
PUE	0,2231	0,4165	0,2951	0,4570	0,2362	0,4249
MALTA	0,2468	0,4314	0,3443	0,4761	0,2645	0,4412
ALTA	0,1831	0,3869	0,2951	0,4570	0,2034	0,4027
INTERM	0,2714	0,4449	0,2008	0,4014	0,2586	0,4380
LOC	0,3042	0,4603	0,4303	0,4961	0,3271	0,4693
ZONAU.....	0,1940	0,3956	0,3074	0,4624	0,2146	0,4107
RETEC.....	0,6275	0,4837	0,7992	0,4014	0,6587	0,4743
PARQUE.....	0,8333	0,3728	0,8975	0,3039	0,8450	0,3620
Observaciones.....		1.098		244		1.342

NOTAS:

VARIABLES: LEMP: log, del número de empleados; LEMP2: LEMP*LEMP; PN (*dummy*): valor 1 si la empresa está acogida a algún proyecto nacional de I+D; PUE (*dummy*): valor 1 si la empresa está acogida a algún proyecto de I+D de la Unión Europea; MALTA (*dummy*): valor 1 si la empresa pertenece a un sector de complejidad técnica muy alta; ALTA (*dummy*): valor 1 si la empresa pertenece a un sector de complejidad técnica alta, INTERM (*dummy*): valor 1 si la empresa pertenece a un sector de complejidad técnica intermedia; LOC (*dummy*): valor 1 si la empresa está situada en una capital de provincia o ciudad superior a cien mil habitantes; ZONAU (*dummy*): valor 1 si la empresa está ubicada en una zona urbana funcional de más de un millón de habitantes (definida por la UE como zona con un centro urbano y un entorno con mano de obra que se desplaza cotidianamente al centro urbano); RETEC (*dummy*): valor 1 si la empresa pertenece a una región con personal investigador y esfuerzo tecnológico superiores a la media; PARQUE (*dummy*): valor 1 si la empresa está ubicada en una región que dispone de uno o más parques tecnológicos. (Las variables *dummy* toman valor 0 en caso contrario).

Del análisis conjunto de *inputs* y *outputs* se desprende que en España existen varios tipos de regiones, atendiendo a su capacidad innovadora. Haciendo un esfuerzo por simplificar, podemos separar las regiones tecnológicas (aquellas con unos recursos y resultados iguales o superiores a la media) de las periféricas en sentido tecnológico. Dentro del primer grupo, la región tecnológica por excelencia es Madrid; Cataluña, País Vasco, Navarra y la Comunidad Valenciana son regiones que, con respecto a la media española, puede afirmarse que alcanzan un nivel aceptable. El resto de las regiones están en la periferia tecnológica. Lógicamente, dentro de estos dos grupos, como se puede constatar a partir de los indicadores mostrados, hay distintos grados. En cualquier caso, debe reiterarse que todas las regiones españolas, a excepción de Madrid, presentan unos niveles muy por debajo de la media de la Unión Europea.

3. Una exploración de los factores microeconómicos determinantes de la innovación empresarial. La influencia de la localización.

En el plano teórico son múltiples los factores que pueden influir en la decisión empresarial de introducir una innovación de proceso o de producto. Asumiendo como adecuada la utilización de las patentes como indicador de la innovación, con las ventajas y limitaciones antes señaladas, podemos resumir en cuatro los elementos que inciden en la actividad innovadora empresarial (Fischer *et al.*, 1994): a) Factores internos relacionados con las características empresariales: tamaño, recursos dedicados a la innovación, características culturales de la empresa, etcétera. b) Sector industrial en el que opera la empresa y estructura del mercado. c) Actuaciones del sector público a través de la política tecnológica. d) Localización: el acceso a la

fuentes del conocimiento científico-tecnológico, disponibilidad de infraestructura relevante, acceso a las redes de información e innovación, etcétera. Mientras los dos primeros factores están relacionados con los planteamientos schumpeterianos de la innovación sin un contenido espacial, el último elemento conecta directamente con el concepto regional de capital social al que aludimos en la introducción.

En este apartado pretendemos integrar los cuatro aspectos señalados como factores explicativos de la innovación en las empresas españolas, si bien las restricciones en la información estadística nos han impedido considerar más variables explicativas. Los regresores utilizados en el contraste empírico son los siguientes:

PAT: Variable endógena. Toma valor 1 si la empresa ha patentado al menos una vez en el período 1989-1995. Su valor será 0 en caso contrario. Esta variable representa el indicador de innovación empresarial; es la que se pretende explicar.

LEMP y *LEMP2*: Variables explicativas que representan el tamaño empresarial. Ambas se introducen con el logaritmo natural y logaritmo natural al cuadrado del número de empleados de la empresa.

MALTA, *ALTA*, *INTERM*: Variables ficticias que expresan la pertenencia de la empresa *i* a un sector de complejidad tecnológica muy alta, alta, intermedia o baja (véase Cuadro 4). La categoría base que hemos definido es «baja». Como es sabido, no todas las patentes tienen el mismo significado tecnológico; las diferencias de calidad y dificultad en la obtención son tenidas en cuenta con estas variables.

LOC, *ZONAU*, *RETEC*, *PARQUE*: Variables ficticias que indican las características locacionales. *LOC* toma valor 1 si la empresa *i* está localizada en una capital de provincia o ciudad superior a cien mil habitantes, 0 en caso contrario. *ZONAU* toma valor 1 si la empresa *i* se sitúa en una gran aglomeración o zona urbana funcional, definida por la Unión Europea como un espacio de más de un millón de habitantes con un centro urbano y un entorno con mano de obra que se desplaza cotidianamente al centro urbano; en España se pueden destacar cinco grandes ciudades y sus entornos con esas caracterís-

ticas: Barcelona, Madrid, Valencia, Bilbao y Sevilla. *RETEC* es una variable que recoge las potencialidades tecnológicas regionales por el lado de los *inputs*; toma valor 1 si la región donde está situada la empresa *i* es una «región tecnológica», es decir, dispone de un personal investigador y esfuerzo tecnológico superiores a la media (véase el apartado anterior), 0 en caso contrario. *PARQUE* es una variable que representa la proximidad de un parque tecnológico y el acceso a los servicios que conlleva. Toma valor 1 si la región donde está ubicada la empresa dispone de uno o más parques tecnológicos, 0 en caso contrario.

PN y *PUE*: Variables ficticias que representan las ayudas públicas a la innovación tecnológica. *PN* toma valor 1 si la empresa *i* se ha acogido a un proyecto nacional de I+D antes de patentar, 0 en caso contrario. *PUE* toma valor 1 si la empresa *i* se ha acogido a un proyecto europeo de I+D antes de patentar, 0 en caso contrario.

La ecuación básica que pretendemos estimar es:

$$PAT = f(LEMP, LEMP2, MALTA, ALTA, INTERM, LOC, ZONAU, RETEC, PARQUE, PN, PUE)$$

La variable a explicar es binaria, en consecuencia, lo más adecuado es especificar un modelo de elección discreta, por ejemplo, tipo *logit*. Con esta especificación podemos estimar los parámetros por el método de máxima verosimilitud. Como es sabido, las condiciones de primer orden son no lineales y, por tanto, los parámetros estimados se obtienen utilizando procedimientos iterativos⁸.

La muestra de observaciones para la estimación está formada por 1.342 empresas. Los datos sobre las características empresariales proceden de la población contenida en la base de datos

⁸ Con el objeto de no restar espacio con la explicación de un procedimiento suficientemente conocido (descripción del modelo, función de verosimilitud, hipótesis sobre la perturbación aleatoria, métodos iterativos de estimación, etcétera), nos remitimos a CROWN (1998, páginas 99-154) o STEWART y GILL (1998, páginas 362-371). En estos recientes trabajos se tratan con abundantes referencias bibliográficas todos estos aspectos.

CUADRO 5
RESULTADOS DEL ANALISIS LOGIT: MODELOS 1 Y 2

Variable	Modelo 1				Modelo 2			
	Coefficiente	Error estándar	Estadístico z	Prob.	Coefficiente	Error estándar	Estadístico z	Prob.
CONS	-3,4262	0,3736	-9,1715	0,0000	-3,3310	0,3699	-9,0059	0,0000
LEMP	0,4681	0,1363	3,4337	0,0006	0,4694	0,1374	3,4154	0,0006
LEMP2	-0,0372	0,0136	-2,7335	0,0063	-0,0367	0,0138	-2,6616	0,0078
PN	0,6570	0,1045	6,2863	0,0000	0,6447	0,1039	6,2078	0,0000
PUE	0,3427	0,1049	3,2662	0,0011	0,3303	0,1045	3,1603	0,0016
MALTA	0,4286	0,1224	3,5019	0,0005	0,4435	0,1221	3,6309	0,0003
ALTA	0,6126	0,1277	4,7964	0,0000	0,6256	0,1285	4,8671	0,0000
INTERM	0,1913	0,1276	1,4995	0,1337	0,1883	0,1275	1,4764	0,1398
LOC	0,2753	0,0927	2,9697	0,0030				
ZONAU					0,2218	0,1101	2,0143	0,0440
RETEC	0,2310	0,1044	2,2126	0,0269	0,1813	0,1062	1,7079	0,0877
PARQUE	0,1190	0,1351	0,8810	0,3783	0,0871	0,1359	0,6406	0,5218
Log. de máx. verosimilitud	-564,5023				Log. de máx. verosimilitud	-566,8694		
Log. máx. veros. restringido	-636,2950				Log. máx. veros. restringido	-636,2950		
LR estad. (10 gr. de libertad)	143,5853				LR estad. (10 gr. de libertad)	138,8512		
Probabilidad (LR estad.)	0,0000				Probabilidad (LR estad.)	0,0000		
McFadden R. cuadrado	0,1128				McFadden R. cuadrado	0,1091		
Observaciones con var. dep. = 0 ..	1.098				Observaciones con var. dep. = 0 ..	1.098		
Observaciones con car. dep. = 1 ..	244				Observaciones con car. dep. = 1 ..	244		
Total observaciones	1.342				Total observaciones	1.342		

NOTAS:

Variables: *LEMP*: log. del número de empleados; *LEMP2*: *LEMP***LEMP*; *PN* (*dummy*): valor 1 si la empresa está acogida a algún proyecto nacional de I+D; *PUE* (*dummy*): valor 1 si la empresa está acogida a algún Proyecto de I+D de la UE; *MALTA* (*dummy*): valor 1 si la empresa pertenece a un sector de complejidad técnica muy alta; *ALTA* (*dummy*): valor 1 si la empresa pertenece a un sector de complejidad técnica intermedia; *LOC* (*dummy*): valor 1 si la empresa está situada en una capital de provincia o ciudad superior a cien mil habitantes. *ZONAU* (*dummy*): valor 1 si la empresa está ubicada en una zona urbana funcional de más de un millón de habitantes (definida por la UE como zona con un centro urbano y un entorno con mano de obra que se desplaza cotidianamente al centro urbano); *RETEC* (*dummy*): valor 1 si la empresa pertenece a una región con personal investigador y esfuerzo tecnológico superiores a la media; *PARQUE* (*dummy*): valor 1 si la empresa está ubicada en una región que dispone de uno o más parques tecnológicos. (Las variables *dummy* toman valor 0 en caso contrario).

del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI). Se trata, por tanto, de empresas que han acudido a este organismo, por lo general, para solicitar algún tipo de ayuda con que subvencionar su actividad tecnológica. Estos datos se han cruzado con los registros de patentes de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), contenidos en su base de datos CIBEPAT. Con respecto a esta cuestión, se ha tenido en cuenta si la empresa ha obtenido alguna ayuda en forma de préstamo o subvención y si ésta ha sido anterior a la obtención de la patente. Los indicadores sobre las características tecnológicas regionales han sido calculados a partir de los datos facilitados por el Insti-

tuto Nacional de Estadística (véanse Cuadros 1, 2 y 3). El período temporal considerado comprende desde 1989 a 1995, ambos inclusive. La construcción de la muestra, por tanto, puede influir en los resultados, que deberán ser interpretados con la debida cautela. La razón de ello es, por una parte, que todas estas empresas están, de una u otra forma relacionadas con la actividad tecnológica y, por ello, aparecen en la base de datos del CDTI; por otra parte, el período considerado concluye en 1995, por lo que puede haber alguna empresa cuya solicitud de patente se refiera a esa fecha, pero que todavía hoy no esté incluida en la base de datos CIBEPAT porque se encuentre en trámite

CUADRO 6
RESULTADOS DEL ANALISIS LOGIT: MODELOS 3 Y 4

Variable	Modelo 3				Modelo 4			
	Coefficiente	Error estándar	Estadístico z	Prob.	Coefficiente	Error estándar	Estadístico z	Prob.
CONS	-3,5290	0,7184	-4,9123	0,0000	-3,2156	0,4765	-6,7478	0,0000
LEMP	0,5919	0,3062	1,9333	0,0532	0,4423	0,1592	2,7781	0,0055
LEMP2	-0,0494	0,0335	-1,4742	0,1404	-0,0350	0,0156	-2,2448	0,0248
PN	0,5388	0,1944	2,7718	0,0056	0,7009	0,1239	5,6570	0,0000
PUE	0,2989	0,2169	1,3784	0,1681	0,3563	0,1206	2,9535	0,0031
MALTA	0,4663	0,2354	1,9810	0,0476	0,4540	0,1468	3,0933	0,0020
ALTA	0,3458	0,2515	1,3752	0,1691	0,7093	0,1537	4,6148	0,0000
INTERM	0,0649	0,2111	0,3073	0,7586	0,2667	0,1611	1,6561	0,0977
LOC	0,2335	0,1800	1,2971	0,1946	0,2988	0,1098	2,7207	0,0065
PARQUE	0,1237	0,1838	0,6729	0,5010	0,1087	0,2014	0,5398	0,5893
Log. de máx. verosimilitud	-140,7446				Log. de máx. verosimilitud	-422,3169		
Log. máx. veros. restringido	-155,7974				Log. máx. veros. restringido	-466,4439		
LR estad. (9 gr. de libertad)	30,1056				LR estad. (9 gr. de libertad)	88,2539		
Probabilidad (LR estad.)	0,0004				Probabilidad (LR estad.)	0,0000		
McFadden R. cuadrado	0,0966				McFadden R. cuadrado	0,0946		
Observaciones con var. dep. = 0 ..	409				Observaciones con var. dep. = 0 ..	689		
Observaciones con car. dep. = 1 ..	49				Observaciones con car. dep. = 1 ..	195		
Total observaciones	458				Total observaciones	884		

NOTAS:

VARIABLES: *LEMP*: log. del número de empleados; *LEMP2*: *LEMP***LEMP*; *PN* (*dummy*): valor 1 si la empresa está acogida a algún proyecto nacional de I+D; *PUE* (*dummy*): valor 1 si la empresa está acogida a algún Proyecto de I+D de la UE; *MALTA* (*dummy*): valor 1 si la empresa pertenece a un sector de complejidad técnica muy alta; *ALTA* (*dummy*): valor 1 si la empresa pertenece a un sector de complejidad técnica alta; *INTERM* (*dummy*): valor 1 si la empresa pertenece a un sector de complejidad técnica intermedia; *LOC* (*dummy*): valor 1 si la empresa está situada en una capital de provincia o ciudad superior a cien mil habitantes. *ZONA URBANA* (*dummy*): valor 1 si la empresa está ubicada en una zona urbana funcional de más de un millón de habitantes (definida por la UE como zona con un centro urbano y un entorno con mano de obra que se desplaza cotidianamente al centro urbano); *RETEC* (*dummy*): valor 1 si la empresa pertenece a una región con personal investigador y esfuerzo tecnológico superiores a la media; *PARQUE* (*dummy*): valor 1 si la empresa está ubicada en una región que dispone de uno o más parques tecnológicos. (Las variables *dummy* toman valor 0 en caso contrario).

de concesión (en esa base de datos no se incluyen las patentes con toda la información —fecha de solicitud, fecha de concesión, solicitante, resumen, etcétera—, hasta que no termina el procedimiento de concesión, que puede tardar hasta varios años).

Los estadísticos descriptivos para el conjunto de variables figuran en el Cuadro 4. Como puede apreciarse, de las 1.342 empresas de la muestra, patentan 244. En el Cuadro 5 se exponen los resultados obtenidos de la estimación de dos modelos; en ella se muestran los parámetros estimados, varianzas, los valores asintóticos de las «*t*» y el resto de estadísticos sobre los que evaluar la bondad de los modelos. La diferencia entre uno y

otro estriba en que el Modelo 1 incluye como variable explicativa la localización empresarial en una capital de provincia o ciudad con más de cien mil habitantes. El Modelo 2 trata de discriminar el efecto de la localización en grandes aglomeraciones o zonas urbanas funcionales.

La variable tamaño (*LEMP*) es significativa y positiva, de lo que se infiere que la probabilidad de que una empresa patente crece a medida que su tamaño es mayor, lo que es conforme a la hipótesis schumpeteriana. Sin embargo, como indica el signo negativo de la variable *LEMP2*, existe un tamaño máximo a partir del cual la probabilidad de que una empresa patente va decreciendo.

Del análisis de las variables *MALTA*, *ALTA*, *INTERM* se desprende que la probabilidad de innovar es superior en aquellas empresas que desarrollan su actividad en sectores tecnológicos de complejidad alta y muy alta. En cambio, no se produce una diferencia apreciable entre sectores de complejidad intermedia y baja. Por otro lado, hay que destacar el efecto significativo de las ayudas gubernamentales, como así lo indican los signos positivos de las variables *PN* y *PUE*.

En cuanto a la localización, en el Modelo 1 podemos apreciar que la variable *LOC* tiene un signo positivo y es relevante, de lo que se desprende que la probabilidad de que una empresa patente es mayor si está situada en una aglomeración urbana, en este caso capital de provincia o ciudad superior a cien mil habitantes. A una conclusión similar se llega tras el análisis de la variable *RETEC*: las empresas situadas en lo que hemos denominado regiones tecnológicas (con una disponibilidad de recursos y personal especializado en actividades de I+D superior a la media) tienen mayor probabilidad de innovar. En el Modelo 2 se ha sustituido la variable *LOC* por *ZONAU* con el objeto de discriminar si las grandes aglomeraciones o zonas urbanas funcionales presentan unas ventajas locacionales superiores a la hora de adoptar una innovación. A la vista de los resultados, no se aprecian diferencias destacables entre ambos modelos. Por otro lado, la variable *PARQUE* no es explicativa en ninguno de los dos modelos. Sin embargo, esta circunstancia no debe sorprender; la mayoría de los parques tecnológicos —sobre todo los de las regiones menos desarrolladas— son de muy reciente implantación y, como generalmente se reconoce, el efecto de las tecnópolis sobre la actividad innovadora empresarial y el desarrollo regional se produce a largo plazo.

Con el objeto de profundizar en el conocimiento de los efectos que ejerce la localización regional, se han estimado dos modelos adicionales. En el Cuadro 6 figuran los resultados de la estimación para las empresas situadas en las regiones tecnológicamente periféricas (Modelo 3) y para las regiones tecnológicas (Modelo 4). Las diferencias entre ambos constatan que los factores determinantes de la innovación difieren con la ubicación

en uno u otro tipo de regiones. Obsérvese que en el Modelo 3, a diferencia de lo que muestra el Modelo 4, las variables *PUE* y *ALTA* no son relevantes. Con respecto a la localización, la variable *LOC*, no relevante en el Modelo 3, evidencia que en estas regiones periféricas no hay diferencias por el hecho de que la empresa esté situada en una ciudad grande dentro de estas regiones: el binomio localización-innovación, a diferencia de lo que ocurre en las regiones tecnológicas, parece no funcionar en estas zonas.

Los resultados mostrados hasta ahora indican que en España se dan varios modelos regionales de innovación. Sin entrar en pormenores, podemos hablar de uno de primer orden (constituido fundamentalmente por Madrid, Cataluña junto a la Comunidad Valenciana y País Vasco junto a Navarra) que se fragua en las ciudades de las regiones tecnológicas y en el que constatamos el efecto positivo de las aglomeraciones. Dentro de estas regiones, las empresas ubicadas en una aglomeración urbana o zona funcional tienen mayores posibilidades de innovar (patentar), lo que pone de relieve el efecto positivo que ejerce la proximidad a una oferta de mano de obra especializada, el acceso a servicios avanzados de tecnología, la posibilidad de integrarse en redes de empresas que faciliten una cooperación mutua, etcétera. Se confirma, por tanto, la existencia en estas áreas de externalidades positivas de carácter estático (mejores comunicaciones, infraestructuras, etcétera) y dinámico (flujo de conocimientos, aprendizaje e innovación). Hay que resaltar, no obstante, que en esta categoría de regiones apenas se producen diferencias por el hecho de considerar aglomeraciones urbanas de tamaño medio —e incluso pequeñas— con respecto a las grandes zonas funcionales, lo que evidencia la importancia de las pequeñas ciudades en el desarrollo y acceso a la innovación empresarial (sin embargo, no se puede dejar de resaltar que, aunque se trate de pequeñas ciudades, todas están próximas a una gran zona funcional).

Existe en España otro modelo regional de segundo orden, integrado por el resto de regiones, que se caracteriza porque los únicos factores relevantes que determinan la innovación son el

tamaño de la empresa, las ayudas públicas y el hecho de que su actividad se desarrolle en un sector de complejidad muy alta. El binomio aglomeración-innovación parece no funcionar en las regiones poco avanzadas tecnológicamente: los resultados empíricos evidencian que el papel que desempeña la localización en aglomeraciones urbanas no es relevante. Las razones por las que en estas regiones se constate la escasa influencia de las aglomeraciones sobre la innovación hay que buscarlas obviamente en las deficiencias estructurales. El problema no es sólo de carencia de redes que favorezcan el aprendizaje, sino de deficiencias en el resto de factores determinantes de la competitividad: mala calidad de infraestructuras, dependencia de sectores productivos tradicionales, carencia de una mano de obra especializada, etcétera.

4. Reflexiones finales

Ante la distribución de las capacidades tecnológicas regionales en España, y tras la identificación de las causas microeconómicas que originan los desequilibrios, procede preguntarse por las soluciones para incrementar el potencial innovador, sobre todo, de las zonas o regiones tecnológicamente periféricas. Para responder a esta cuestión es preciso recordar que la mayoría de observadores están de acuerdo en señalar que estamos evolucionando de un sistema lineal de innovación a otro integrado. El sistema lineal se caracteriza porque la innovación se genera fundamentalmente en las grandes empresas, mientras las bajas capacidades de innovación vienen explicadas, casi con exclusividad, por los recursos de I+D; en consecuencia, la política tecnológica se centra en tratar de proporcionar este tipo de recursos a partir de una estrategia tipo *top-down*. A diferencia del anterior, en el sistema integrado de innovación las empresas medianas y pequeñas también son relevantes —como las grandes— en el proceso de innovación, las deficiencias en las capacidades de innovación se explican no sólo por la escasez de recursos de I+D, sino también por otros factores «invisibles» (contexto institucional y cultural). Por tanto, la política tecnológica debe dirigirse a fomentar la creación o integración de las empresas en redes

para un provecho mutuo a partir de una estrategia *bottom-up*. En Madrid y las otras regiones que, con matices, podemos considerar como tecnológicamente más avanzadas, no se pueden poner objeciones a una política de innovación tipo *bottom-up* inter o intrarregional como parte de un sistema nacional de innovación.

Ahora bien, en el caso de las regiones españolas, se ha puesto claramente de relieve que la distribución de las capacidades tecnológicas está fuertemente polarizada. En este contexto, la pregunta a la que debemos dar respuesta tiene que ver con la posibilidad de aplicar una política de redes en las regiones que están en la periferia tecnológica. Aunque la innovación tecnológica se ha convertido en el «nuevo maná», no debe olvidarse que la innovación no es el único factor determinante de la escasa competitividad regional; el desarrollo de las regiones periféricas tiene que surgir a partir de varios frentes, argumento que en los planteamientos post-fordistas que subyacen tras el enfoque de redes parece olvidado. El énfasis en las redes es un instrumento útil cuando la región dispone de unos medios mínimos; las que carecen de ellos necesitan de instrumentos tecnológicos paralelos. En ausencia de un ambiente adecuado —infraestructuras apropiadas de transportes y comunicaciones, una mano de obra instruida, etcétera—, es difícil que una estrategia de redes que implique una participación activa de pequeñas y medianas empresas pueda funcionar; la actuación sobre el capital físico y el capital humano ha de ser, si no previa, al menos paralela a los intentos de incrementar el capital social. En cualquier caso, es obvio que a las regiones menos desarrolladas no se les deben negar sus posibilidades para incrementar sus capacidades innovadoras bajo el argumento de que las políticas de innovación buscan fundamentalmente objetivos de eficiencia nacional. Hasta ahora, el papel compensador de las políticas de innovación en las regiones menos desarrolladas lo ha desempeñado el componente de innovación de la política regional. Sin embargo, su función ha estado orientada a proporcionar recursos (en forma de flujos o *stocks*), lo que en muchos casos ha tropezado de forma inexorable con la capacidad de absorción de las zonas menos desarrolladas. A este respecto, el enfoque de redes, como instrumento paralelo de actuación, abre una nueva perspectiva para las regio-

nes menos desarrolladas. La propuesta consiste en la creación de agencias regionales de desarrollo responsables del «aprendizaje» de los agentes potenciales de innovación. La forma de integrar a las empresas en redes que favorezcan el conocimiento y el aprendizaje para la innovación y la competitividad, así como mostrar el camino para la adquisición de formación del personal, son sus principales responsabilidades. La experiencia en otros países (véase Morgan, 1997) muestra que este tipo de actuaciones puede funcionar. En el caso de las regiones españolas que están en la periferia tecnológica hemos podido constatar que los efectos de la localización en aglomeraciones no son significativos (tampoco la proximidad a parques tecnológicos), lo que pone de relieve, al contrario de lo que ocurre en las regiones tecnológicamente más avanzadas, que las empresas situadas en estas zonas no tienen la capacidad innovadora que cabría esperar. Se echa de menos en estas regiones una estrategia *bottom-up* que favorezca el «aprendizaje», aunque por supuesto acompañada de una oferta de iniciativas *top-down*, porque, como también se ha constatado, las ayudas a la I+D tienen resultados positivos con carácter general en todas las zonas.

Referencias bibliográficas

- [1] BARCELO, M.; SOLE, F. y VALLS, J. (1992): «Tecnología y PME en España», *Economía Industrial*, marzo-abril, páginas 127-136.
- [2] BANIA, N.; CALKINS, L. N. y DALENBERG, D. R. (1992): «The Effects of Regional Science and Technology Policy on the Geographic Distribution of Industrial R&D Laboratories», *Journal of Regional Science*, volumen 32, número 2, páginas 209-228.
- [3] BARRO, R. J. y SALA, X. (1991): «Convergence across States and Regions», *Brookings Papers on Economic Activity*, número 1, páginas 107-158.
- [4] BARRO, R. J. y SALA, X. (1992): «Convergence», *Journal of Political Economy*, volumen 100, número 21, páginas 223-251.
- [5] BARROETA, B. y DEL CASTILLO, J. (1996): «La política industrial en la perspectiva del siglo XXI», en CUADRADO, J. R. y MANCHA, T. (Dir.), *España frente a la Unión Económica y Monetaria*, páginas 243-274.
- [6] BASGERG, B. (1987): «Patents and the Measurement of Technological Change: A Survey of the Literature», *Research Policy*, número 16, páginas 131-141.
- [7] BIEHL, D. (1988): «Las infraestructuras y el desarrollo regional», *Papeles de Economía Española*, número 35, páginas 293-310.
- [8] BUESA, M. y MOLERO, J. (1988): *Estructura Industrial de España*, Fondo de Cultura Económica, Madrid.
- [9] BUESA, M. y MOLERO, J. (1992): «Capacidades tecnológicas y ventajas competitivas en la industria española», *Ekonomiaz*, número 22, páginas 222-247.
- [10] BUESA, M. y MOLERO, J. (1998): *Economía industrial de España. Organización, tecnología e internacionalización*. Ed. Civitas, Madrid.
- [11] CAMAGNI, R. (1991): *Innovation Networks: Spatial Perspectives*, Belhaven, Londres.
- [12] CAPPELLIN, R. (1988): «Opciones de política regional en la CEE», *Papeles de Economía Española*, número 35, páginas 15-35.
- [13] CAPPELLIN, R. (1992): «Los nuevos centros de gravedad del desarrollo regional en la Europa de los 90», *Revista de Estudios Regionales*, número 33, páginas 15-62.
- [14] CARAMES VIEITEZ, L. (1990): «Descentralización de la política regional», *Política Regional en la Europa de los años 90*, páginas 489-498. Ed. Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid.
- [15] CASTILLO, S. y JIMENO, J. F. (1998): «Convergencia regional y tecnología», en CUADRADO J. R. (dir.), MANCHA, T. y GARRIDO, R., *Convergencia regional en España. Hechos, tendencias y perspectivas*. Ed. Fundación Argentaria, pp. 417-457.
- [16] COHEN, W. M. y LEVIN, R. C. (1989): «Empirical Studies of Innovation and Market Structure», en SCHMALENSEE, R. y WILLIG, R. D. (Eds.), *Handbook of Industrial Organization*, volumen 2, páginas 1059-1110. Ed. North Holland, Amsterdam.
- [17] COHEN, W. M. y LEVINTHAL, D. A. (1989): «Innovation and Learning: The Two Faces of R&D», *Economic Journal*, número 99, páginas 569-596.
- [18] COOKE, P. y MORGAN, K. (1993): «The Network Paradigm: New Departures in Corporate and Regional Development», *Environment and Planning*, número 11, páginas 543-564.
- [19] CORONADO, D. y ACOSTA, M. (1997): «Spatial Distribution of Patents in Spain: Determining Factors and Consequences on Regional Development», *Regional Studies*, volumen 31, número 4, páginas 381-390.
- [20] CROWN (1998): *Statistical Models for the Social and Behavioral Sciences*. Ed. Praeger, Westport, Connecticut.
- [21] CUADRADO ROURA, J. R. (1988): «Políticas regionales: hacia un nuevo enfoque», *Papeles de Economía Española*, número 35, páginas 68-95.
- [22] CUADRADO ROURA, J. R. (1996): «Convergencia nominal y convergencia real. El verdadero reto para España», en CUADRADO, J. R. y MANCHA, T. (Dir.), *España frente a la Unión Económica y Monetaria*, páginas 29-63.

- [23] CUADRADO, J. R. (Dir.); MANCHA, T. y GARRIDO, R. (1998): *Convergencia regional en España. Hechos, tendencias y perspectivas*. Ed. Fundación Argentaria, Madrid.
- [24] DELGADO, M. y SANCHEZ, J. (1998): «Las desigualdades territoriales en el Estado Español 1955-1995», *Revista de Estudios Regionales*, número 51, páginas 61-89.
- [25] FISCHER, M. M.; FRÖHLICH, J. y GASSLER, H. (1994): «An Exploration into the Determinants of Patent Activities: Some Empirical Evidence for Austria», *Regional Studies*, volumen 28, número 1, páginas 1-12.
- [26] GAROFOLI, G. (1992): «Endogenous Development and Southern Europe: An Introduction», en GAROFOLI G. (ed.): *Endogenous Development and Southern Europe*. Avebury, Aldershot, páginas 1-13.
- [27] GREGERSEN, B. y JOHNSON, B. (1997): «Learning Economies, Innovation Systems and European Integration», *Regional Studies*, volumen 31, número 5, páginas 479-490.
- [28] GRILICHES, Z. (1990): «Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey», *Journal of Economic Literature*, volumen XXVIII, páginas 1661-1707.
- [29] GUMBAU, M. (1994): «Los determinantes de la innovación: el papel del tamaño de la empresa», *Información Comercial Española. Revista de Economía*, número 726, páginas 117-127.
- [30] ILLERIS, S. y JAKOBSEN, L. (1990): *Networks and Regional Development*, University Press, Copenhagen.
- [31] KLEINKNECHT, A. y POOT, T. P. (1992): «Do Regions Matter for R&D?», *Regional Studies*, volumen 26, páginas 221-232.
- [32] LEVIN, R.; KLEVORIK, K.; NELSON, R. y WINTER, G. (1987): «Appropriating the Returns from Industrial R&D», *Brooking Papers on Economics Activity*, número 3, páginas 783-820.
- [33] LINK, A. N. (1980): «Firm Size and Efficient Entrepreneurial Activity: A Reformulation of the Schumpeter Hypothesis», *Journal of Political Economy*, volumen 88, páginas 771-782.
- [34] LOEB, P. D. (1983): «Further Evidence of the Determinants of Industrial Research and Development Using Single and Simultaneous Equation Models», *Empirical Economic*, volumen 8, páginas 203-214.
- [35] LUNDVALL, B. A. y JOHNSON, B. (1994): «The Learning Economy», *Journal of Industrial Studies*, volumen 1, número 2, páginas 23-42.
- [36] MANCHA, T. y CUADRADO, J. R. (1996): «La convergencia de las regiones españolas: una difícil tarea», en CUADRADO, J. R. y MANCHA, T. (Dir.), *España frente a la Unión Económica y Monetaria*, páginas 330-371.
- [37] MANSFIELD, E. (1986): «Patents and Innovation: An Empirical Study», *Management Science*, volumen 32, número 2, páginas 173-181.
- [38] MEISEL, J. B. y LIN, S. A. Y. (1983): «The Impact of Market Structure on the Firm's Allocation of Resources to Research and Development», *Quarterly Review of Economics and Business*, volumen 23, páginas 351-374.
- [39] MORGAN, K. (1992): «Innovating by Networking: New Models of Corporate and Regional Development», en DUNFORD, M. y KAFKALIS, G. (Eds.), *Cities and Regions in the New Europe*, páginas 150-169. Belhaven, Londres.
- [40] MORGAN, K. (1997): «The Learning Region: Institutions, Innovation and Regional Renewal», *Regional Studies*, volumen 31, número 5, páginas 491-503.
- [41] PAMPILLON, R. (1996): «La convergencia tecnológica española en el contexto europeo y mundial», en CUADRADO, J. R. y MANCHA, T. (Dir.), *España frente a la Unión Económica y Monetaria*, páginas 29-63.
- [42] PAVITT, K. (1985): «Patent Statistics as Indicators of Innovative Activities: Possibilities and Problems», *Scientometrics*, volumen 7, números 1 y 2, páginas 77-99.
- [43] PUTNAM, R. (1993): «The Prosperous Community: Social Capital and Public Life», *Am. Prospect*, número 13, páginas 35-42.
- [44] SANCHEZ, J. (1988): «Disparidad y polarización de la producción provincial en España», *Revista de Estudios Regionales*, número 50, páginas 81-108.
- [45] SCHMIDT, C. (1996): «Technology, Convergence, and Growth in the European Union», *International Advances in Economic Research*, volumen 2, número 1, páginas 255-270.
- [46] SOETE, L. (1979): «Firm Size and Innovative Activity: The Evidence Reconsidered», *European Economic Review*, volumen 12, páginas 319-340.
- [47] STEWART, J. y GILL, L. (1998): *Econometrics*. Ed. Prentice Hall, Londres.
- [48] STORPER, M. (1995): «The Resurgence of Regional Economics, Ten Years Later: The Region as Nexus of Untraded Interdependencies», *European Urban and Regional Studies*, número 2, páginas 191-221.
- [49] SUAREZ-VILLA, L. y RAMA, R. (1996): «Outsourcing, R&D and the Pattern of Intra-Metropolitan Location: The Electronics Industries of Madrid», *Urban Studies*, volumen 36, número 3, páginas 1155-1198.
- [50] SUAREZ-VILLA, L. y WALROD, W. (1997): «Operational Strategy, R&D and Intra-metropolitan Clustering in a Policentric Structure: The Advanced Electronics Industries of the Los Angeles Basin», *Urban Studies*, volumen 34, número 9, páginas 1343-81.
- [51] VAZQUEZ BARQUERO, A. (1990): «Local Development Initiatives under Incipient Regional Autonomy: The Spanish Experience in the 1980s», en STÖHR, W. B. (ed.), *Global Challenge and Local Response*, páginas 354-374. Mansell, Londres.
- [52] Wadley, D. (1988): «Estrategias de desarrollo regional», *Papeles de Economía Española*, número 35, páginas 96-114.