

LAS VENTAJAS TECNOLÓGICAS RELATIVAS Y LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

José MOLERO (*)

I. INTRODUCCIÓN

LA situación de las economías desarrolladas está sufriendo cambios importantes en los años recientes como efecto de las transformaciones ocurridas en los factores que sustentan su competitividad, y ello se refleja, entre otros aspectos, en la creciente internacionalización de la actividad productiva. Entre los factores subyacentes a estas transformaciones se encuentra, como uno de los fundamentales, la creación y difusión de capacidades tecnológicas, por el papel central que juegan en el desarrollo de la productividad y en la articulación de formas renovadas de competir.

Sin embargo, si se aumenta el nivel de detalle y se incorpora la dimensión sectorial, el análisis de las relaciones entre la innovación tecnológica y la posición internacional no se puede establecer sobre bases simples, porque cada una de estas dimensiones se expresa de formas múltiples y es de medición compleja. En el marco de la competitividad, la internacionalización afecta a todos los aspectos de la realidad económica, lo que hace poco útiles las mediciones que solamente contemplan las variables comerciales, y es preciso incorporar al menos las inversiones directas y los intercambios de tecnología. Por lo que a la innovación tecnológica se refiere, todavía no se dispone de un indicador sintético suficientemente contrastado que resuma inequívocamente los dis-

tintos factores que afectan al cambio tecnológico.

Ciertamente, en estos momentos no se dispone de un cuerpo teórico generalmente admitido que nos permita hacer un análisis riguroso de las relaciones mencionadas, e incluso los estudios empíricos disponibles son escasos y no siempre coincidentes en sus conclusiones. No obstante, existen aportaciones teóricas que proporcionan algunos elementos con los que ordenar el estudio y plantear hipótesis de trabajo razonables.

Un primer campo donde encontramos algunas pistas sugerentes lo constituyen los desarrollos recientes sobre los *patrones internacionales del cambio tecnológico*. En estos trabajos (Pavitt, 1987; Patel y Pavitt, 1988; Malerba y Orsénigo, 1995; Archibugi y Pianta, 1992; Patel y Pavitt, 1995; Barré, 1996) se parte de una conceptualización renovada de la tecnología y la innovación tecnológica que, a diferencia de los postulados neoclásicos, destaca como sus rasgos básicos los siguientes (Dosi *et al.*, 1988; Freeman y Soete, 1997; Orsénigo, 1988, Stone-man, 1995).

Primero, su carácter de *conocimiento* frente al de información, lo que significa que ni su generación ni su transmisión son gratuitos; por el contrario, el *aprendizaje* tecnológico exige esfuerzo e inversión de recursos y tiempo. Segundo, el importante contenido *tácito* de la tecnología, por lo

que una parte sustancial de ésta está incorporada en los individuos y organizaciones y no está disponible en textos, documentos u otros soportes del conocimiento de dominio público. Tercero, el carácter *específico* de la tecnología que deriva de su faceta de aplicación a la resolución de problemas concretos. Finalmente, este conocimiento es *acumulativo*, y por tanto, lo que es susceptible de desarrollarse hoy está condicionado por la experiencia pasada.

Como consecuencia de esa naturaleza, la innovación y el cambio técnico siguen trayectorias diversas en función de la experiencia acumulada, las oportunidades disponibles y el esfuerzo realizado, existiendo distintos patrones o regímenes de innovación entre los países. El estudio de los casos concretos revela que existen diferencias sustanciales entre las especializaciones tecnológicas de las economías, incluso entre países desarrollados (Archibugi y Pianta, 1992; Pavitt, 1987; Patel y Pavitt, 1995). Estas diferencias tienden a mantenerse en el tiempo, a pesar de ciertos cambios parciales y de haberse producido acercamientos importantes en los indicadores globales de desarrollo y el nivel de recursos dedicados a la I+D.

Por el lado de la internacionalización y su relación con la tecnología, encontramos aportaciones procedentes de los estudios del comercio y la inversión directa exterior.

Los aspectos tecnológicos de la teoría del comercio tienen una cierta tradición desde que la conocida paradoja de Leontieff sobre la especialización estadounidense en los años cincuenta indujera la necesidad de incorporar los aspectos cualitativos en el análisis de los factores. Con pos-

terioridad, la teoría del ciclo del producto dio un paso importante, al poner el acento en que, en función de la fase del ciclo en que nos encontremos, varían los factores básicos de competencia, lo que conduce a procesos de especialización internacional. El papel de los aspectos vinculados a la innovación tecnológica es de singular trascendencia en las primeras fases de lanzamiento y consolidación de los productos.

En los años ochenta y noventa, y como consecuencia del desarrollo de la teoría de la innovación, se produjo un replanteamiento de la explicación del comercio internacional. Según lo que se conoce como la teoría tecnológica del comercio, existe una influencia considerable de la especialización tecnológica sobre la especialización comercial, principalmente en los países grandes de elevado desarrollo tecnológico y en los pequeños altamente abiertos al comercio (Soete, 1987; Amendola *et al.*, 1992; Fagerberg *et al.*, 1998; Dosi, Pavitt y Soete, 1990). Aunque la evidencia no es definitiva para todos los casos (European Commission, 1998), sí muestra la consistencia suficiente como para que la relación entre la especialización tecnológica y la comercial sea considerada una hipótesis robusta para explicar la expansión internacional de las economías modernas.

Finalmente, la teoría de la inversión directa internacional también proporciona una base de partida de interés. En efecto, desde las aportaciones pioneras de Hymer, se ha consolidado la tesis de las «ventajas de las empresas», entre las que ocupan un lugar preferente las capacidades tecnológicas como parte sustancial de la explicación de la inversión internacional en el llamado paradigma ecléctico, o modelo que combina las ventajas de lo-

calización con las de la propiedad y la interiorización (OLI) (Dunning, 1988, 1993). Los intentos de generalización y de hacer más dinámico el enfoque se han plasmado en el esquema teórico conocido como la trayectoria de desarrollo de la inversión (TDI) que vincula la posición neta de un país en las inversiones directas con su estadio de desarrollo relativo (Dunning y Narula, 1996; Narula, 1996) Los cambios en el OLI suponen alterar la posición neta de invertir o recibir inversión. Existen cinco grandes etapas que pueden ser clasificadas de acuerdo con la propensión de ser inversores hacia adentro o hacia afuera. Aunque ningún país sigue el modelo totalmente, la TDI depende de cuatro grandes variables: la estructura de los recursos, el tamaño de los mercados, su estrategia de desarrollo y el papel de los gobiernos.

A los efectos de este trabajo, lo más significativo es que, combinando las características de la etapa básica en la que se encuentre un país con sus particularidades históricas, el resultado será la existencia de patrones distintos de manifestarse la relación entre la estructura productiva, la especialización tecnológica y la internacionalización.

Teniendo en cuenta los antecedentes expuestos, el objetivo del presente trabajo es doble: primero, *analizar las ventajas tecnológicas* de la economía española y estudiar su situación en el contexto europeo. Segundo, *investigar las relaciones que se producen entre las capacidades tecnológicas relativas expresadas sectorialmente y la proyección exterior de la economía española por medio del comercio y las inversiones directas*; como en el caso anterior, también se aborda este tema en un marco comparativo con otros países euro-

peos. Para ello, el trabajo se estructura de la siguiente manera: en el próximo apartado se actualizan los datos generales que resumen la situación del cambio tecnológico español en el contexto internacional; después, se estudia la especialización tecnológica sectorial mediante el cálculo del índice de ventajas tecnológicas relativas (VTR) para los sectores de la economía española, en los períodos 1974-1984 y 1985-1995, y se analizan sus diferencias y similitudes con las de otros países; en el apartado IV, se aborda el análisis de las relaciones entre las VTR y otros parámetros que expresan la posición internacional de la economía española, particularmente el comercio exterior y las inversiones directas. Finalmente, en las conclusiones, se realizan algunas reflexiones sobre los resultados obtenidos y sus implicaciones para la política tecnológica e industrial.

II. RASGOS BÁSICOS DE LA POSICIÓN INTERNACIONAL DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE ESPAÑA

La combinación de elementos tácitos y públicos en la tecnología, expuesta anteriormente, supone que las fuentes del aprendizaje tecnológico son muy variadas, lo que se traduce en que el uso de una única medida del cambio técnico difícilmente va a captar las múltiples dimensiones del proceso. Por ello, es necesario que el análisis de los sistemas de innovación se articule sobre diversos indicadores que puedan enriquecerse mutuamente (Freeman, 1995; Lundvall, 1992; Patel y Pavitt, 1995). Una visión sintética de la situación española actual se puede hacer

combinando estadísticas de tres elementos que se corresponden con otros tantos rasgos de la innovación: el nivel de esfuerzo, medido por los gastos destinados a I+D, las patentes registradas en centros internacionales representativos y la composición relativa entre tecnología generada internamente y adquirida en el exterior.

Respecto al nivel de recursos destinados a la I+D, la economía española se ha caracterizado por los siguientes hechos: primero, el nivel de partida a comienzos de la década de 1980 se situaba en valores muy reducidos, fruto de un proceso de desarrollo que utilizó profusamente la importación de tecnología. Segundo, en el período 1985-1991 se produjo un

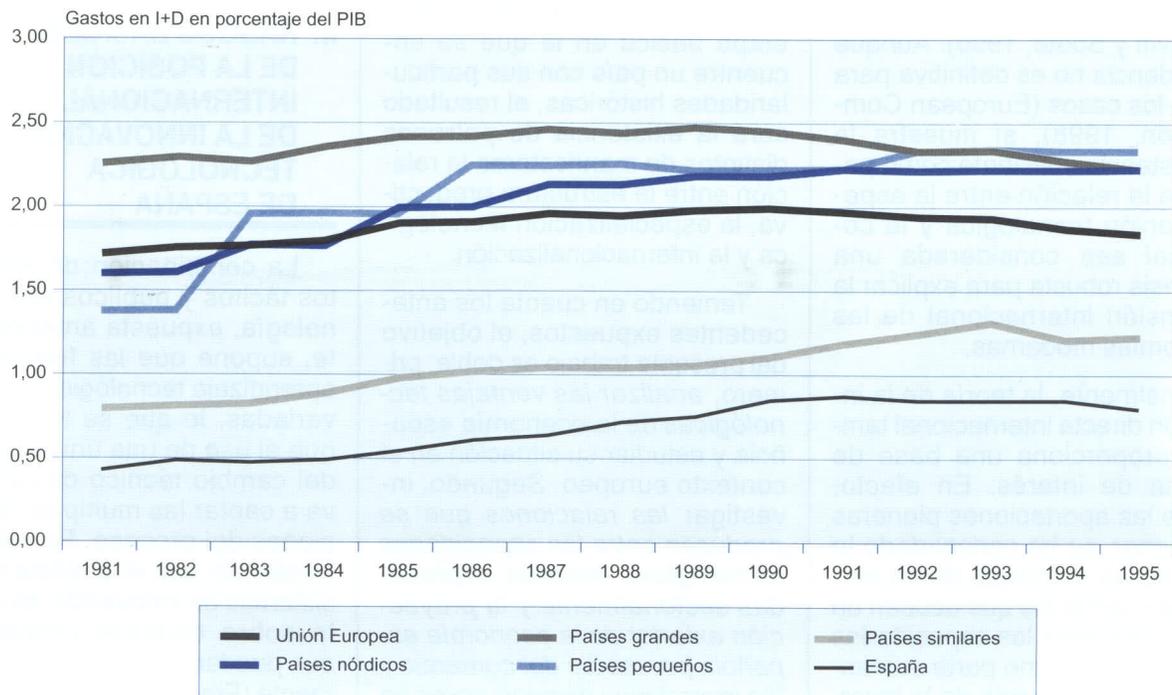
acercamiento a los valores promedio de los países comunitarios, producto de un incremento considerable de los recursos destinados a esas actividades en la segunda mitad de esa década, tanto por las empresas como por los organismos públicos, como consecuencia de la puesta en marcha del I Plan Nacional de I+D en 1988. Y, en tercer lugar, en la década de los noventa asistimos a un estancamiento en el incremento del esfuerzo y, consecuentemente, de la convergencia anterior.

Los datos resumidos en el gráfico 1 son suficientemente expresivos del proceso descrito, pero además el nivel de desagregación empleado permite resaltar aspectos no siempre visibles

en las comparaciones que sólo usan como referencia básica la media de un número amplio de países, normalmente los que forman parte de la Unión Europea o de la OCDE. De esta manera, puede comprobarse que una parte del acercamiento parcial de España se ha debido al estancamiento en los últimos años de alguno de los países mayores, especialmente Alemania. Por el contrario, si se toman como referencia otros países europeos, como los que forman el conjunto de los países nórdicos o Irlanda, entonces el proceso de convergencia es menos perceptible.

Un panorama similar se obtiene analizando la evolución de las patentes de los países en relación con su tamaño. El uso de

GRÁFICO 1
EVOLUCIÓN COMPARADA DEL ESFUERZO EN I+D



Fuente: Elaborado con datos de la OCDE.

este segundo indicador se ha extendido como forma de compensar algunos de los problemas implícitos en el índice de los gastos en I+D. En efecto, éstos dejan fuera otras actividades innovadoras de las empresas que son particularmente importantes para las de pequeña dimensión. Por otra parte, la I+D, contemplada de forma agregada, incluye una parte importante de actividad investigadora que no hacen las empresas, lo que en el caso español es de singular importancia porque esa proporción es superior al 50 por 100. Las patentes, por el contrario, son un indicador de actividad tecnológica más próximo a la realidad productiva y comercial (1). Los resultados del gráfico 2 corroboran lo expresado anteriormente y permiten subrayar

otro rasgo característico de la situación de la actividad innovadora española en el contexto internacional: el distanciamiento respecto a las economías tecnológicamente avanzadas es más pronunciado cuando se utilizan datos cercanos a la actividad productivo-empresarial que cuando se incluyen también los relativos a la investigación científica de universidades y centros públicos.

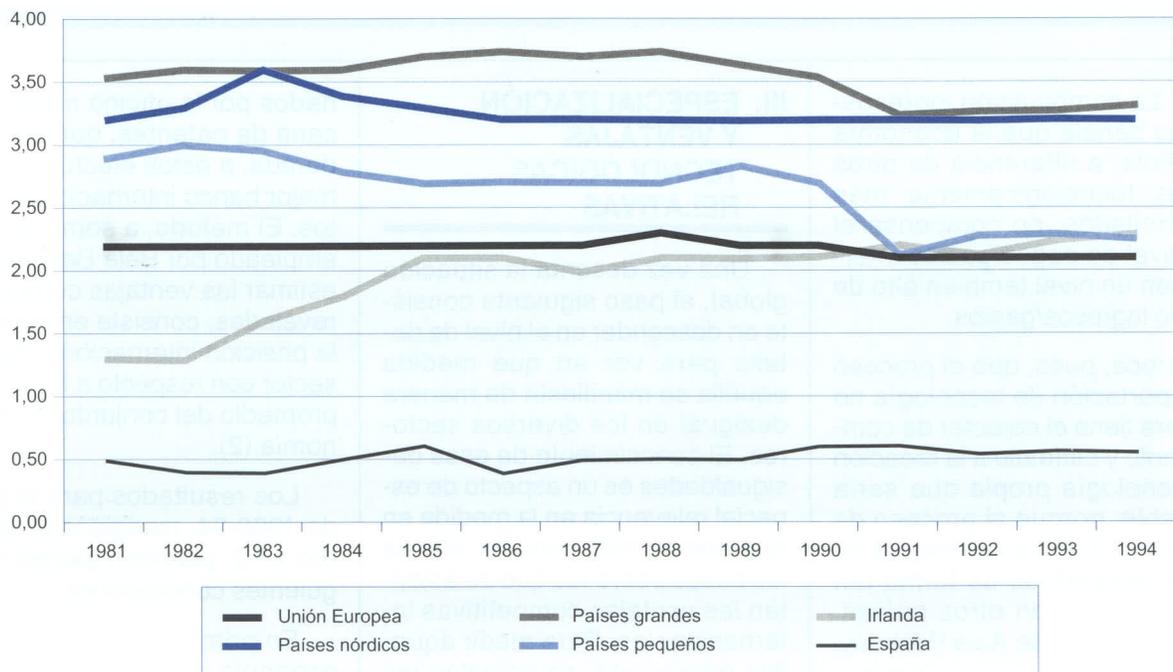
Para completar esta primera presentación, se exponen a continuación los datos del movimiento internacional de las actividades tecnológicas. Para ello, el cuadro n.º 1 recoge los datos de las balanzas de pagos tecnológicos de los principales países de la OCDE, poniéndolos en rela-

ción con el esfuerzo de sus empresas en actividades de innovación tecnológica. Así, puede constatarse cómo, dentro de una tendencia generalizada a que los pagos e ingresos con el exterior tengan un protagonismo creciente, como consecuencia de un mayor grado de internacionalización de aquellas actividades, el caso español muestra tres diferencias importantes:

1) El peso relativamente pequeño que tienen los ingresos del exterior, como resultado de la escasa actividad exportadora de tecnología (Casado, 1995; Moleiro, 1996).

2) El menor nivel de los recursos dedicados internamente frente a los pagos al exterior.

GRÁFICO 2
PATENTES SOLICITADAS POR RESIDENTES/10.000 HABITANTES



Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE.

CUADRO N.º 1

INGRESOS Y PAGOS TECNOLÓGICOS EN PORCENTAJE DE LOS GASTOS EN I+D DEL SECTOR EMPRESAS

		1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Alemania	1	9,43	10,26	11,60	12,61	12,58	20,24	20,00	20,35	21,15	29,02	28,23	28,75	31,25	32,97
	2	14,93	14,46	15,67	16,37	17,73	22,73	22,44	24,06	29,70	30,19	34,36	40,48	44,10	42,42
Francia	1	10,08	11,48	12,95	15,43	14,18	13,01	12,62	13,25	14,07	13,21	12,54	12,66		
	2	11,02	13,39	14,35	17,22	16,87	15,64	16,22	16,66	16,96	17,47	17,64	17,57		
Italia.....	1	5,42	5,01	4,75	5,69	4,79	5,26	5,87	11,84	9,13	10,12	20,44	19,47	22,42	26,96
	2	15,57	18,67	19,24	19,45	18,16	17,01	15,37	21,86	18,39	17,59	34,28	35,34	39,18	46,78
Reino Unido.....	1	7,13		10,38		12,58	10,79	12,68	12,83	15,03	14,94	18,47	25,87	29,33	34,81
	2	5,90		8,14		11,18	9,80	14,01	13,99	16,50	19,75	18,22	23,91	26,28	29,64
España	1	26,45	19,89	25,89	24,42	22,31	21,94	16,54	13,60	18,61	17,79	27,82	36,70	62,04	
	2	82,99	100,01	125,22	99,60	89,54	91,13	91,64	102,99	103,67	96,78	98,82	147,10	133,54	
Bélgica.....	1	47,95		69,18		78,79	85,37	74,77	81,32	115,53		115,59			
	2	56,05		80,39		91,38	97,87	105,07	116,76	150,25		141,42			
Holanda.....	1	30,68	19,58	93,63	106,42	99,79	85,30	85,39	96,89	124,14	155,17	204,10	252,29		
	2	47,05	35,43	105,10	123,41	125,47	88,58	82,50	97,45	134,84	149,56	248,37	249,47		
Suecia	1	3,24		6,19		5,55		6,01		8,01		7,41		18,25	
	2	3,04		2,83		3,13		1,81		1,40		3,95		2,05	
Finlandia	1	1,41		1,63	0,94	1,17	1,43	4,00	4,93	4,90	4,50				
	2	26,32		27,52	26,75	28,57	30,00	31,83	31,13	30,77	31,83				
Noruega.....	1	10,21	6,88	11,06	6,21	5,53		9,88		16,11		17,51			
	2	17,79	18,00	20,64	16,89	14,94		28,77		19,72		25,31			
Estados Unidos ..	1	8,07	5,36	4,96	4,43	4,32	6,48	9,24	11,45	12,51	15,16	16,03	18,40	18,86	
	2	0,72	0,76	0,81	0,85	0,77	1,14	1,72	2,51	2,29	2,86	3,61	4,60	4,47	
Japon.....	1	5,99	6,57	7,34	7,51	5,67	4,18	3,65	3,57	4,64	4,94	4,93	4,98	4,89	5,48
	2	8,89	10,04	8,51	7,62	7,10	4,87	4,80	4,53	4,65	5,41	5,26	5,45	4,44	4,40

1 = Ingresos / I+D.

2 = Pagos / I+D.

Fuente: OCDE y elaboración propia.

3) La combinación ingresos-gastos señala que la economía española, a diferencia de otros países tecnológicamente más desarrollados, no compensa el alto nivel de pagos/gastos internos con un nivel también alto de la *ratio* ingresos/gastos.

Parece, pues, que el proceso de importación de tecnología no siempre tiene el carácter de complemento y estímulo a la creación de tecnología propia que sería deseable, porque el proceso de absorción-adaptación-mejora no se ha completado de forma tan positiva como en otros países, principalmente de Asia (Hobday, 1995).

III. ESPECIALIZACIÓN Y VENTAJAS TECNOLÓGICAS RELATIVAS

Una vez descrita la situación global, el paso siguiente consiste en descender en el nivel de detalle para ver en qué medida aquélla se manifiesta de manera desigual en los diversos sectores. El conocimiento de esas desigualdades es un aspecto de especial relevancia en la medida en que nos permite conocer una de las bases sobre las que se asientan las ventajas competitivas internacionales. Para medir aquellas diferencias, se calculan las ventajas tecnológicas relativas (VTR) de las distintas ramas, partiendo de los datos propor-

nados por la oficina norteamericana de patentes, que es considerada, a estos efectos, como el mejor banco internacional de datos. El método, a semejanza del empleado por Bela Balassa para estimar las ventajas comerciales reveladas, consiste en comparar la posición internacional de cada sector con respecto a la situación promedio del conjunto de la economía (2).

Los resultados para el período 1969-94, recogidos en el cuadro n.º 2, permiten extraer las siguientes conclusiones:

En primer lugar, la economía española presenta las mayores ventajas tecnológicas ($VTR > 1,5$) en ciertos campos de la química, especialmente los relacionados

CUADRO N.º 2

VENTAJAS TECNOLÓGICAS REVELADAS DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA. PERÍODOS SELECCIONADOS

<i>Campo tecnológico</i>	1969-1973	1974-1978	1979-1983	1984-1988	1989-1994	1969-1994
Química inorgánica	1,38	1,38	1,38	1,98	0,72	1,25
Química orgánica	0,61	0,98	1,03	0,58	1,19	0,91
Química para la agricultura	0,00	0,00	0,89	0,00	0,00	0,12
Procesos químicos	0,69	0,60	0,85	0,54	0,71	0,67
Hidrocarburos, gasolina y aparatos de ignición	0,00	0,23	0,00	0,24	0,77	0,29
Tintes, decolorantes y desinfectantes	0,66	1,08	2,01	0,80	3,04	1,56
Drogas y bioingeniería	2,48	1,93	1,65	2,19	2,23	2,21
Plásticos y productos del caucho	1,26	0,86	1,36	0,78	0,51	0,85
Materiales (incluidos vidrio y cerámica)	0,68	0,43	0,63	0,25	0,38	0,44
Alimentación y tabaco (productos y procesos)	0,61	2,33	2,02	1,39	2,50	1,90
Procesos metalúrgicos y tratamientos de metales	1,38	0,58	0,00	1,07	0,78	0,81
Aparatos para la química, alimentación, etc.	1,87	1,82	1,34	1,84	2,57	1,99
Equipamiento industrial general (no eléctrico)	0,75	0,91	2,14	2,04	1,51	1,43
Aparatos industriales generales eléctricos	0,21	0,70	0,87	1,09	0,89	0,77
Equipamiento industrial especializado no-eléctrico	2,88	2,18	1,95	1,99	1,94	2,18
Equipamiento metalúrgico y trabajo de metales	0,57	0,87	0,50	1,20	1,31	0,97
Aparatos de ensamblaje y manejo de materiales	0,54	1,82	0,46	0,55	1,53	1,10
Reacciones nucleares inducidas: sistemas y elementos	0,00	0,81	1,46	0,00	0,00	0,33
Plantas energéticas.....	0,00	0,31	1,16	5,61	1,33	1,71
Vehículos y motores	1,75	1,96	1,23	2,99	0,75	1,71
Otro equipo de transporte (excepto aeronáutico)	0,88	1,82	1,46	1,08	1,23	1,32
Aviones	0,69	0,00	0,00	0,00	1,25	0,53
Maquinaria y procesos de minería y pozos.....	0,56	0,00	1,13	0,21	0,00	0,28
Telecomunicaciones	0,35	0,30	0,52	0,45	0,87	0,57
Semiconductores	0,25	0,40	0,00	0,00	0,06	0,12
Aparatos eléctricos y sistemas	1,36	1,40	0,27	0,90	0,55	0,89
Ordenadores y otros aparatos de oficina	0,00	0,16	0,49	0,10	0,16	0,16
Equipo de imagen y sonido.....	0,63	0,17	0,12	0,11	0,03	0,15
Fotografía y fotocopia	0,00	0,00	0,00	0,10	0,05	0,04
Instrumentación y control	0,56	0,56	0,47	0,52	0,99	0,71
Productos metálicos variados	2,08	1,38	2,64	1,65	1,77	1,83
Textil, confección, cuero y madera	1,46	3,03	2,22	2,83	0,86	1,94
Cirugía y odontología	1,51	1,54	0,99	1,20	1,15	1,28
Otros (municiones, armas, etc.)	1,31	1,62	1,63	2,37	2,28	1,96
TOTAL.....	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de los datos de la US Patent Office.

con la industria farmacéutica, algunos tipos de maquinaria y aparatos; vehículos y motores y plantas de energía (excepto nuclear); armas y municiones y diversos campos próximos a algunas industrias tradicionales como la alimentación y el textil. Ventajas, pero de menor intensidad ($1,10 < VTR < 1,50$), se encuentran en química orgánica, otro material de transporte (excepto aeronaves) equipo industrial general no eléctrico y estomatolo-

gía y cirugía. Por el contrario, las desventajas más nítidas ($VTR < 0,9$), se muestran en todas las clases de tecnologías de la información; aeronaves; el resto de los campos de tecnologías químicas; particularmente, la petroquímica, caucho y plásticos, materiales de construcción y maquinaria eléctrica y de otro tipo, y energía nuclear.

En segundo lugar, el patrón anterior presenta una apreciable

estabilidad a lo largo del tiempo. Como se ha puesto de manifiesto recientemente (Buesa y Moleiro, 1998), la estimación de las correlaciones entre los valores de las VTR en cada uno de los subperíodos nos muestra que todas ellas resultan estadísticamente significativas. Además, todos los campos que presentan $VTR > 1$ en los años noventa, ya registraban ventajas en el período 1974-78, con la sola excepción del de plantas energéticas.

Igualmente, puede subrayarse que son muy pocos los campos que en ese mismo período de tiempo han cambiado sus resultados, pasando de poseer ventajas a desventajas o viceversa. En la mayoría de los casos en los que esto ocurre (química inorgánica, desinfectantes e insecticidas, textil, cuero, etc., aeronaves y productos de metalurgia y tratamiento de metales), son campos en los que el número absoluto de patentes es muy reducido, lo que explica el carácter relativamente inestable de su indicador.

Un tercer rasgo es que el último subperíodo (1989-94) es en el que se producen más cambios. Los datos disponibles no permiten establecer con claridad las causas de este hecho, pero entre las hipótesis razonables que pueden plantearse se encuentran las siguientes. Primero, la creciente salida al exterior de empresas españolas, que ha conllevado una estrategia de acompañamiento tecnológico a

su proyección internacional; segundo, la presencia de empresas extranjeras, cada día con mayor peso en muchos sectores españoles, que puede haber incidido en un menor esfuerzo tecnológico propio en ciertos campos de actividad. Finalmente, una estrategia más decidida de valorizar las capacidades tecnológicas propias por parte de determinadas empresas, que se reflejaría también en un mayor flujo de solicitudes de patentes en el exterior.

En general, los resultados expuestos son congruentes con los postulados de la teoría que subraya el carácter acumulativo del conocimiento tecnológico. De ello se deriva que la transformación de los parámetros básicos del comportamiento innovador, cuando éste se sustancia en el aparato productivo, es una tarea compleja y necesitada de tiempo.

Conocidos los rasgos más importantes del perfil de ventajas, la comparación con otros países

nos permite conocer las similitudes de la economía española con otras, y ver frente a cuáles de ellas la relación es de complementariedad o de concurrencia. Para llevar a cabo esta comparación se han estimado las VTR de los países europeos para el período 1985-1995 (3) y se han calculado las correlaciones entre los valores sectoriales de VTR de los países considerados; el nivel de significación y el valor del coeficiente de esas correlaciones son muestras directas de la existencia o no de las semejanzas buscadas. Los resultados recogidos en el cuadro n.º 3 permiten destacar las siguientes conclusiones.

1) De modo general, frente a las tesis que sustentan la progresiva convergencia entre las economías desarrolladas, los datos tecnológicos permiten afirmar que la heterogeneidad es claramente superior a la homogeneidad. Así, tomando el 0,01 de nivel de significación, solamente un 16,17 por 100 del total de las

CUADRO N.º 3

CORRELACIONES ENTRE LAS VTR DE LOS PAÍSES EUROPEOS, 1985-1995

	Alemania	Austria	Bélgica	Dinamarca	España	Finlandia	Francia	Grecia	Holanda	Irlanda	Italia	Noruega	Portugal	Suecia	Suiza
Austria	0,496**														
Bélgica.....	0,153	-0,144													
Dinamarca.....	0,049	0,063	0,363												
España	0,467*	0,506**	0,084	0,626**											
Finlandia	0,134	0,502**	0,066	0,562**	0,467*										
Francia	0,313	0,134	0,324	0,265	0,362	0,108									
Grecia	0,465*	0,192	0,150	-0,165	0,127	-0,341	0,089								
Holanda.....	-0,323	-0,343	0,409*	0,349	-0,062	0,310	0,202	-0,430*							
Irlanda.....	-0,305	-0,127	0,186	0,513**	0,352	0,217	-0,003	-0,330	0,630**						
Italia.....	0,496*	0,348	0,328	0,551**	0,507**	0,466*	0,258	-0,025	0,110	0,231					
Noruega.....	0,098	0,615**	-0,072	0,150	0,285	0,504**	0,504**	-0,209	0,056	-0,008	0,188				
Portugal.....	0,072	-0,074	0,304	0,393*	0,236	0,277	0,220	0,216	0,289	0,186	0,302	0,054			
Suecia	0,492**	0,785**	-0,153	0,256	0,737**	0,550**	0,412*	0,067	-0,168	0,030	0,233	0,637**	-0,054		
Suiza	0,348	0,231	0,416*	0,561**	0,552**	0,315	0,279	0,197	0,252	0,407*	0,588**	0,037	0,506**	0,267	
Reino Unido.....	0,113	0,038	0,399*	0,608**	0,402*	0,053	0,699**	-0,049	0,176	0,226	0,369*	0,378*	0,167	0,214	0,432*

** = significación 0,01 (bilateral);

* = significación 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia con datos de la US Patent Office.

correlaciones son significativas, y reduciendo el nivel de confianza al 95 por 100, solo son significativas el 27,2 por 100. Quiere ello decir que, incluso en un contexto de convergencia institucional como el europeo, las condiciones productivas y las trayectorias históricas hacen que las diferencias entre países sigan siendo dominantes.

2) Tomando como referencia las correlaciones significativas al máximo nivel de confianza, la economía española presenta semejanzas significativas con cinco países. La mayoría son de tamaño pequeño y de un nivel de desarrollo considerable; en este sentido, es de destacar que las economías con las que la similitud es mayor son dos países nórdicos altamente desarrollados: Suecia y Dinamarca. Por el contrario, destaca la carencia de correlaciones significativas con tres de los cuatro países de mayor dimensión; solamente Italia muestra un patrón internacional semejante al español, y ello con un coeficiente de correlación relativamente bajo. Puede afirmarse, por tanto, que en su comportamiento tecnológico, la economía española tiene rasgos de país de tamaño reducido, como consecuencia del escaso esfuerzo tecnológico realizado a lo largo del tiempo.

3) No existen correlaciones significativas con el resto de los países que reciben fondos de cohesión por parte de la Unión Europea. Respecto a Irlanda, aparece un patrón diferente de especialización, pero en los casos de Portugal y Grecia las razones son más difíciles de establecer, por cuanto su menor desarrollo se refleja en un número de patentes bastante escaso y arroja dudas sobre la estabilidad y consistencia de los indicadores estimados.

4) Si se aumenta el nivel de significación, pueden apreciarse algunas semejanzas con otros tres países. Uno del grupo de economías nórdicas —Finlandia— y dos de los mayores de la UE: Alemania y Reino Unido. No obstante, el valor reducido de los coeficientes obliga a mantener importantes reservas sobre la existencia real de similitudes con esos países.

Un aspecto de particular interés que permite el análisis de las ventajas tecnológicas consiste en saber hasta qué punto los índices revelados por los datos de patentes se corresponden con la asignación de recursos a las actividades de I+D. Como ya se ha comentado, son datos que recogen aspectos distintos de la actividad tecnológica, estando las patentes más próximas a las tareas productivas y comerciales de las empresas. La cuestión de la asociación entre ambas magnitudes tiene indudable trascendencia para la política económica, pues, en efecto, si la asignación de recursos a las actividades organizadas de I+D se corresponde con las ventajas «de hecho», entonces estamos en un sistema bastante coherente, en el que los resultados de especialización pueden influirse directamente a través de una política de asignación de recursos a la I+D; por el contrario, si no existe esa coherencia, estamos ante una importante disyuntiva para la política, porque las alteraciones de las asignaciones van a tener menos influencia en los cambios reales y debe decidirse entre corregir la disfunción acercando la especialización en los gastos a la especialización tecnológica o si, por el contrario, se mantienen unas prioridades de gasto de forma que su acumulación en el largo plazo pueda alterar las ventajas históricamente reveladas.

En el caso que nos ocupa, hemos estimado índices de especialización de la I+D en los mismos países, para lo que se ha calculado la posición relativa de cada sector respecto al promedio de países de referencia (4). Posteriormente, dichos índices se han correlacionado con las VTR anteriormente expuestas. Los resultados obtenidos se exponen en el cuadro n.º 4, del que pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- En primer lugar, los países donde se manifiestan asociaciones significativas se caracterizan por ser de tamaño relativamente pequeño y tener un nivel tecnológico alto; éste sería el caso de los países nórdicos y Bélgica. Además, se incluyen Irlanda y Alemania, aunque este último no mantenga la asociación en el período más reciente.

- De los países grandes, sólo Alemania, con el matiz ya indicado, muestra una asociación significativa que no se da en Francia, Reino Unido ni Italia.

- De los países del Sur, solamente Grecia, y no en los dos períodos, muestra una asociación significativa (5). España, en este punto, no mantiene la similitud con los países pequeños que vimos anteriormente y muestra, frente a ellos, una incoherencia entre la asignación relativa de recursos para la I+D y sus ventajas tecnológicas. En este caso, la economía española tiene un perfil más próximo al de los países grandes, con los que, por el contrario, no comparte su perfil de especialización tecnológica.

IV. VENTAJAS TECNOLÓGICAS E INTERNACIONALIZACIÓN

Conocidas las características básicas de la especialización tec-

CUADRO N.º 4

CORRELACIONES ENTRE VTR E ÍNDICES DE ESPECIALIZACIÓN EN I+D

(1974-1984)														
Austria	Bélgica	Dinamarca	Finlandia	Francia	Alemania	Grecia	Irlanda	Italia	Holanda	Noruega	Portugal	España	Suecia	R. Unido
0,176	0,552*	0,725**	0,723**	0,189	0,459*	0,290	0,521*	-0,368	0,106	0,682**	-0,468	0,222	0,643**	-0,065
(1985-1995)														
Austria	Bélgica	Dinamarca	Finlandia	Francia	Alemania	Grecia	Irlanda	Italia	Holanda	Noruega	Portugal	España	Suecia	R. Unido
0,232	0,362	0,415*	0,583*	-0,321	0,133	-0,162	0,587**	-0,288	0,276	0,377	0,195	-0,199	0,168	-0,234

Notas: ** = significación 0,01;

* = significación 0,05.

Fuente: Elaboración propia con datos de la US Patent Office y la OCDE.

nológica sectorial de la economía española, el paso siguiente consiste en relacionar dicha especialización con la internacionalización económica representada por la especialización comercial y las inversiones directas.

Algunos antecedentes proporcionan evidencias parciales a tener en cuenta. Así, procedentes de los estudios de la inversión directa, tenemos dos tipos de aportaciones. En primer lugar, varios trabajos sobre la inversión española en el exterior han destacado aspectos vinculados a las capacidades o ventajas tecnológicas entre los factores que explican la expansión de aquellas inversiones, confirmando así lo predicho por la tesis de las ventajas de la empresa (Durán, 1987; Campa y Guillén, 1996; Cazorla, 1997; Fernández y Casado, 1995; Maté, 1996).

Desde una perspectiva microeconómica y de los estudios de casos, también existe evidencia que muestra la relación positiva entre las ventajas tecnológicas de las empresas y su proyección exterior (Durán, 1997). Se dispone de diversos trabajos que demuestran que el nivel de internacionalización es claramente

superior entre las empresas innovadoras que entre las que no lo son (Molero, 1998; Fonfría, 1998), y también que, dentro del conjunto de empresas innovadoras, aquellas con una mayor «intensidad» innovadora tienen un perfil de internacionalización más amplio (abarca más facetas de la salida exterior) y más intenso (las densidades de esas salidas en superior) (Buesa y Molero, 1999; Fonfría, 1998).

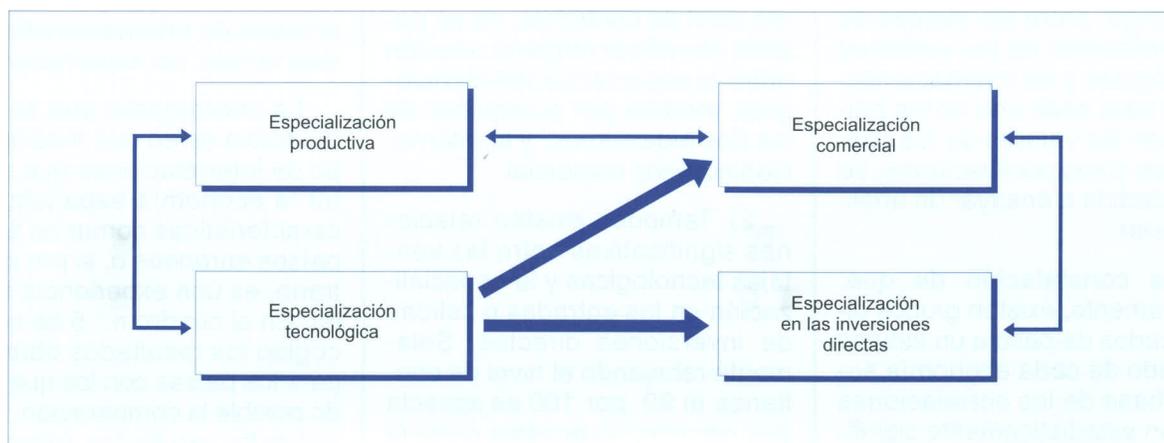
Las investigaciones sobre la penetración de inversiones directas en la economía española también ofrecen algunas contribuciones de interés. En efecto, algunos estudios nos muestran cómo, en la distribución sectorial, las ramas de mayor contenido tecnológico han tenido un protagonismo importante en la captación de inversiones del exterior (Bajo y López, 1996; Buesa y Molero, 1998). Sin embargo, estos trabajos no permiten analizar de manera directa el tema que aquí interesa, la relación entre la especialización tecnológica y la captación de inversiones, porque la entrada de un volumen superior de inversiones en sectores avanzados es más bien una prueba del diferencial tecnológico con los países de origen (Mar-

tín y Velázquez, 1996). Es en el terreno del comercio donde encontramos algunos antecedentes que han tratado de manera directa aquellas dos dimensiones; así, Carrera (1992) y Barcenilla (1999) proporcionan resultados coincidentes en el sentido de apoyar la tesis que asocia la especialización tecnológica con las ventajas comerciales.

En los últimos años, dentro de un proyecto de investigación más amplio (6), se han dado algunos pasos para completar un análisis riguroso del asunto que nos ocupa. La idea central del estudio consiste en investigar la existencia de patrones diversos para relacionar las ventajas tecnológicas y la internacionalización en distintos países europeos. Para ello, se trata de interrelacionar las dimensiones que se muestra en el esquema 1.

Como se indica con el grosor de las flechas, el núcleo de las relaciones contempladas en el estudio son las que vinculan la tecnología y la internacionalización, pero ello se enmarca en un análisis de relaciones más amplio, principalmente a través de la inclusión de la especialización productiva. Con ello, las

ESQUEMA 1
RELACIONES ENTRE NIVELES DE ESPECIALIZACIÓN



ventajas tecnológicas se encuadran en el proceso productivo, en consonancia con el enfoque analítico de partida, que enfatiza el carácter endógeno de la actividad tecnológica.

Existen diversas posibilidades para elegir los indicadores que midan las dimensiones requeridas. En esta investigación, se ha optado por utilizar solamente indicadores de especialización o ventaja relativa que miden la posición relativa de cada sector de un país respecto a un conjunto de referencia, para cada una de las variables elegidas. La fórmula genérica es la siguiente:

$$IEV_{ci} = (V_{ci} / V_{ct}) / (V_{mvi} / V_{mvt})$$

siendo V_{ci} el valor de la variable elegida en el sector i del país c ; V_{ct} el valor total de la variable en el país c ; V_{mvi} el valor medio de la variable en el sector i en un conjunto de países o en el total mundial, y V_{mvt} el valor medio de la variable en el conjunto de referencia o en el total mundial.

Se han construido siete variables de especialización. Dos pa-

ra la tecnología —I+D y patentes (VTR)—, otras dos referidas a las inversiones directas —inversiones del exterior (IDE) y al exterior (IDEE)—, dos de comercio —exportaciones e importaciones— y una de estructura productiva, calculada sobre la distribución del valor añadido por sectores.

El objetivo de la investigación a medio plazo es analizar las relaciones de aquellas variables en los países de la Unión Europea en un período de veinte años, con el fin de establecer si, efectivamente, existen modelos alternativos de comportamiento y son estables en el tiempo. Sin embargo, la aplicación empírica se ha encontrado con tres restricciones importantes que han limitado el alcance de este trabajo (7). La primera dificultad surge al homogeneizar las distintas distribuciones sectoriales; primero, porque las fuentes originales proporcionan los datos clasificados de manera diferente según la variable de que se trate, y segundo, porque los datos de inversiones directas, básicos en la investigación, están escasamente desa-

gregados. El resultado ha sido la agregación a 14 sectores exclusivamente industriales según la clasificación ISIC, revisión 2.

El segundo obstáculo proviene del hecho de que no se dispone de la información completa para todos los países, lo que ha restringido el estudio a nueve casos: Alemania, Francia, Dinamarca, España, Italia, Holanda, Reino Unido, Finlandia y Portugal. Finalmente, ni siquiera para estos países se dispone de series mínimas de todas las variables, especialmente las de inversiones directas, para hacer un estudio dinámico. Por ello, se han estudiado las relaciones en los primeros años de la década de 1990, haciendo para cada variable una media de tres años (1989-1991), excepto las de inversiones, porque la disponibilidad de datos sectoriales anteriores a 1989 ha obligado a hacer para la media del período 1991-1993. En consecuencia, las restricciones expuestas condicionan la robustez de los resultados, que deben ser tomados como relativamente provisionales (8).

El análisis empírico se ha llevado a cabo en tres etapas:

- Primero, se han calculado todas las correlaciones, lineales y de rango, entre los índices de especialización de las variables tecnológicas y de internacionalización para cada uno de los países. Con los valores de los coeficientes como puntuaciones, se ha procedido a ensayar un análisis *cluster*.

- La constatación de que, efectivamente, existen grupos diferenciados da paso a un estudio detallado de cada economía sobre la base de las correlaciones que son estadísticamente significativas.

- Finalmente, se construye una tipología de casos basada en las distintas asociaciones estructurales entre las medidas de especialización tecnológica y las formas de internacionalización hacia adentro y hacia fuera.

Los diversos ensayos realizados con el análisis *cluster* (Molero, Casado y Granda, 1998) muestran regularidades apreciables. En todos los intentos aparecen dos grupos extremos, formados, respectivamente, por Alemania y Francia y España e Italia, y un grupo intermedio, mas amplio, en el que se incluyen los otros cinco países. Partiendo de estos resultados, el estudio detallado de las agrupaciones se efectúa teniendo en cuenta solamente aquellas correlaciones estadísticamente significativas, en la medida en que son las que indican la existencia de relaciones sólidas. Los resultados, incluidos en el cuadro n.º 5, confirman que los comportamientos son muy distintos, y muestran trayectorias de internacionalización considerablemente divergentes.

En cuanto al caso español, el esquema 2 recoge sus rasgos

básicos que pueden resumirse del siguiente modo:

1) Contemplando las asociaciones significativas al máximo nivel de confianza, no es posible identificar ninguna relación entre la especialización tecnológica, medida por cualquiera de los dos indicadores, y la internacionalización comercial.

2) Tampoco existen relaciones significativas entre las ventajas tecnológicas y la especialización en las entradas o salidas de inversiones directas. Solamente rebajando el nivel de confianza al 90 por 100 se aprecia una correlación positiva entre la especialización en el gasto en I+D y la especialización de las inversiones directas al exterior. Parece, por tanto, que la recepción de inversiones no está impulsada por la búsqueda de los inversores de ventajas tecnológicas españolas, sino, como se apuntaba anteriormente, por la valorización en esta economía de ventajas empresariales que los inversores tienen en sus países de origen. Por el contrario, sí se percibe alguna asociación positiva entre la asignación relativa de recursos a la creación formal de conocimiento tecnológico y la proyección de las empresas españolas inversoras en el exterior.

3) La base más clara de relación con la internacionalización la proporciona la especialización productiva. En efecto, ésta se asocia significativamente con las exportaciones y con la especialización en la captación de inversiones. Este último rasgo puede interpretarse como el predominio de factores tradicionales en la captación de inversiones, como el tamaño y dinamismo del mercado. La relación de la estructura productiva con las exportaciones también señala la preeminencia de factores tradicionales de internacionalización,

por cuanto las «ventajas» que se proyectan se expresan principalmente a través de la experiencia acumulada, y su manifestación exterior se realiza por medio del proceso de internacionalización más simple: las exportaciones.

La interrogante que se plantea ahora es en qué medida el tipo de interrelaciones que muestra la economía española tiene características comunes a otros países europeos o, si por el contrario, es una experiencia singular. En el cuadro n.º 5 se han recogido los resultados obtenidos para los países con los que ha sido posible la comparación. Al observar los resultados, parece que la existencia de patrones marcadamente distintos es clara, siendo los rasgos generales más destacados los siguientes:

- La relación que se manifiesta con más frecuencia es entre la especialización productiva y el comercio exterior, principalmente las exportaciones. En este sentido, lo expuesto para el caso español es común a la generalidad de los casos y confirma la importancia de la experiencia histórica concreta de cada sistema productivo.

- Relaciones significativas entre especialización tecnológica y especialización exportadora surgen en todos los casos menos en Italia, Francia y España.

- Correlaciones estadísticamente significativas entre los índices de especialización tecnológica y las ventajas en recibir o enviar inversiones directas sólo se dan en dos países: Alemania y Francia.

En función de esos resultados, pueden establecerse provisionalmente tres patrones o modelos diferentes de interrelación entre las ventajas tecnológicas y la implicación internacional: el «modelo basado en la inversión»

CUADRO N.º 5

CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS (AL 95 POR 100) ENTRE INNOVACIÓN Y PATRONES DE INTERNACIONALIZACIÓN

	Gasto en I+D – patentes		Gasto en I+D – exportaciones		Gasto en I+D – inv. directa en el exterior		Gasto en I+D – inv. directa del exterior		Gasto en I+D – estructura productiva		Patentes – exportaciones		Patentes – inv. Directa en el exterior		Patentes – inv. directa del exterior	
	ri	si	ri	si	ri	si	ri	si	ri	si	ri	si	ri	si	ri	si
Alemania.....	s	s	s				s	s				s			s	
Francia					s	s	s	s								
Dinamarca		s		s					s	s		s				
España																
Italia																
Holanda												s				
Reino Unido				s												s
Portugal				s												s
Finlandia			s						s	s						

	Patentes – estructura productiva		Exportaciones – inv. directa en el exterior		Exportaciones – inv. directa del exterior		Exportaciones – estructura productiva		Inv. directa en exterior – inv. directa del exterior		Inv. directa en exterior – estructura productiva		Inv. Directa del exterior – estructura productiva			
	ri	si	ri	si	ri	si	ri	si	ri	si	ri	si	ri	si		
Alemania.....							s	s								
Francia		s							s	s				-s		
Dinamarca		s	s						s	s						
España									s	s				s		
Italia																
Holanda		s				s					s					
Reino Unido							-s									
Portugal					-s		-s		s	s			-s		-s	-s
Finlandia.....											s					

S = correlación positiva.
 - S = correlación negativa.
 ri = r Pearson;
 si = Corr. Spearman.

(o «modelo complejo»), el «modelo no-integrado» y el «modelo basado en el comercio»; los dos primeros son tipos más puros, en tanto que el último recoge una variedad más heterogénea. Las características básicas se pueden sintetizar de la siguiente forma:

a) *Modelo basado en la inversión*

Está representado por Alemania y Francia. Son los dos únicos casos en los que hay relaciones significativas entre las ventajas tecnológicas relativas de los sec-

tores industriales y la especialización en las inversiones directas internacionales. Además, en ambos casos se aprecia una asociación entre la especialización de la inversión del exterior y las ventajas en I+D, lo que revela una posición capaz de captar la inversión más avanzada, que busca ventajas creadas, de carácter dinámico, frente a ventajas estáticas, de carácter tradicional. No obstante, existen algunas diferencias, principalmente porque Alemania muestra una mayor coherencia en su expansión internacional, ya que también sus exportaciones se co-

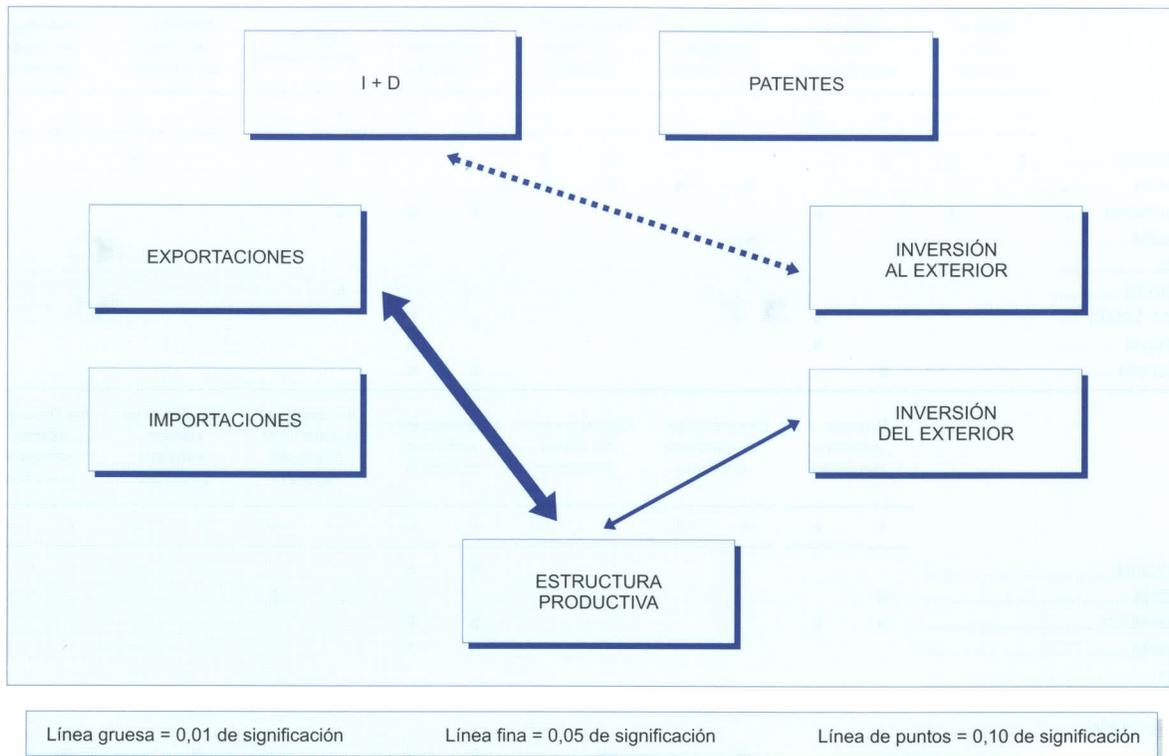
responden con sus ventajas tecnológicas.

b) *Modelo no-integrado*

Representado por Italia y España. Su característica fundamental radica en la ausencia casi total de relaciones significativas, lo que indica que su proceso de internacionalización no se basa de manera clara en las ventajas tecnológicas que son capaces de captar los índices disponibles. El proceso de apertura es más aleatorio, y las experiencias coherentes de importantes empresas o colectivos (cerámica y

ESQUEMA 2

ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA E INTERNACIONALIZACIÓN EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA



textil en Italia, alimentación y bebidas en España, etc.) se contraponen a otras muchas en las que la expansión se basa, principalmente, en factores clásicos, como los precios o los costes laborales.

c) *Modelo basado en el comercio*

Como indicábamos, es el patrón más heterogéneo, pero todos los casos incluidos comparten la existencia de un triángulo formado por la especialización tecnológica, el comercio y la especialización productiva. En dos casos, Portugal y Finlandia, la base está formada por la asociación de la especialización tecnológica con las ventajas expor-

tadoras y con la especialización productiva. En contraste con lo que ocurre en el modelo anterior, las relaciones con las inversiones no son significativas. El caso del Reino Unido es similar, aunque no presenta la misma asociación entre especialización productiva y exportaciones.

En gran medida, el caso de Holanda es parecido por la relación entre comercio y ventaja tecnológica. Sin embargo, en este caso, la principal diferencia radica en que la especialización de las inversiones del exterior se correlaciona bien con las exportaciones y las importaciones. El rasgo definitorio de este país podría resumirse como el de ser una economía de gran pujanza comercial, que basa una parte

esencial de su internacionalización en esa variable, y que la inversión que recibe parece buscar esta ventaja relativa. Dinamarca reproduce también el mismo triángulo tecnología→exportaciones→estructura productiva, reforzado por un mayor número de asociaciones significativas.

V. CONCLUSIONES

En este trabajo, se ha abordado el estudio de las relaciones entre el patrón de ventajas tecnológicas sectoriales de la economía española y su internacionalización a través de los mecanismos comerciales y las inversiones directas. El tema es complejo, y la ausencia de una

base teórica bien definida y de estadísticas suficientes y homogéneas hace que no sea sencillo llegar a conclusiones cerradas. Sin embargo, se han puesto de manifiesto determinadas características de la especialización tecnológica y de sus relaciones, que sugieren algunas consideraciones importantes de cara a la política económica y tecnológica.

Además de volver a constatare el retraso de la economía española en este capítulo esencial de creación de capacidades competitivas, el estudio de las ventajas relativas ha puesto de manifiesto el parecido que España mantiene con otros países de menor tamaño, pero con una mayor tradición en la asignación de recursos a las actividades innovadoras. Por el contrario, la ausencia de relación entre las prioridades sectoriales de los gastos en I+D y las ventajas tecnológicas reveladas asimila más el caso español al de los países de mayor dimensión, porque dicha relación sí se produce en la mayoría de países pequeños que se especializan tanto en el gasto como en las ventajas reveladas. Parece que acudir al calificativo de caso intermedio está plenamente justificado.

Por último, el patrón de internacionalización de la economía española muestra signos de escasa integración, probablemente debido a su relativa novedad y todavía escaso alcance. Dentro de los modelos europeos analizados, España se asemeja de forma muy considerable a Italia y se aleja de el resto de países de mayor dimensión, particularmente Francia y Alemania.

Las cautelas que se han puesto sobre los resultados, deben tenerse también presentes a la hora de sugerir actuaciones de política demasiado detalladas. No

obstante, pueden subrayarse algunas líneas de referencia.

En primer lugar, junto con la necesaria insistencia en la importancia de aumentar de manera considerable el esfuerzo dedicado a las actividades tecnológicas e innovadoras, debe también considerarse como prioritario el orientar las actuaciones de política en el sentido de dar mayor protagonismo a los agentes innovadores.

En segundo lugar, la escasa relación sectorial entre especialización de los recursos dedicados a I+D y las ventajas reveladas por las patentes pone de manifiesto la conveniencia de una estrategia que defina el modelo a seguir, y si en él van a seguir primando sectores cuya capacidad nacional es escasa por el menor desarrollo relativo que tienen y por el papel dominante que en ellos juegan las empresas multinacionales.

Un tercer campo de acción viene delimitado por las características del proceso de internacionalización. En el contexto actual, es necesaria una mayor relación entre ese proceso y las capacidades tecnológicas acumuladas en los sectores y empresas para poder obtener las mejores oportunidades que ofrece la economía crecientemente globalizada. Desde esta perspectiva, son dos las áreas que demandan una actuación política de nuevo cuño: el aumento de la capacidad de atracción y absorción de tecnología y el fomento de la internacionalización activa.

Respecto a la capacidad de atracción, el punto nuclear es la constatación del hecho de que las empresas internacionales más dinámicas tienen unas estrategias de inversión en las que predominan la búsqueda de ven-

tajas creadas, principalmente las que se relacionan con lo que ya se conoce como «economía del conocimiento». Por tanto, la posibilidad de captar parte significativa de ese nuevo flujo inversor pasa por que las condiciones locales sean atractivas en función de la capacidad tecnológica propia y la modernización de su sistema de innovación, con papeles más abiertos e interactivos entre las instituciones públicas de investigación y las empresas. Estrechamente relacionada con esta atracción está la necesidad de que el sistema propio, y fundamentalmente las empresas, sean capaces de absorber eficazmente el flujo de conocimientos tecnológicos que genera el sistema a escala internacional, y especialmente la tecnología que explícita o implícitamente traen consigo las inversiones exteriores de empresas que localizan al menos parte de su actividad tecnológica en territorio español. Para ello, deben incrementarse la capacitación propia y fomentarse programas de desarrollo para empresas que se integran en redes de grandes empresas multinacionales.

Finalmente, la innovación tecnológica se efectúa hoy en contextos económicos amplios que permitan poner en valor los resultados alcanzados y también captar los nuevos activos de conocimiento allí donde se encuentren. Por ello, las políticas de fomento de la innovación tecnológica deben ir claramente en paralelo con una política económica en la que la presencia internacional sea determinante. Internacionalización que no solo consiste en la inversión directa, sino que debe tenerse en cuenta que todavía son mayoría importante las empresas que no exportan o lo hacen de manera ocasional, y que para muchas pequeñas empresas la proyección en los merca-

dos internacionales debe contemplar otros aspectos como la participación en programas de cooperación o los intercambios de tecnología.

NOTAS

(*) Este artículo forma parte del proyecto «Patrones de innovación de las empresas españolas. Similitudes y diferencias con empresas europeas», financiado por la CICYT (n.º SEC97-1361-C02-02).

(1) Está relativamente extendida la idea de que las patentes son un indicador de *output* frente a los *inputs* que medirían las actividades en I+D. Sin embargo, es más conveniente utilizar las patentes como un indicador de actividad tecnológica, ya que en muchos casos no se patentan procesos o productos finalizados y listos para su comercialización, sino que las empresas patentan también en medio del proceso de investigación.

(2) Para ello, se estima el siguiente índice $(P_{it} / P_{itw}) / (P_{jt} / P_{jtw})$, siendo *i* el sector de actividad, *e* España, *w* el mundo y *t* el total respectivo. Si el índice supera la unidad, la posición de la correspondiente rama es mejor que la del promedio y, por tanto, se trata de un sector con *ventajas relativas*. Por el contrario, si el índice es inferior a la unidad, existen *desventajas relativas*. Es importante señalar que la información de base no está clasificada por sectores económicos, sino por campos tecnológicos, lo que exige una posterior transformación a una clasificación sectorial para que puedan ser comparados con otras estadísticas económicas. Por otra parte, a los efectos de una mayor claridad expositiva, hemos considerado como campos sin ventajas ni desventajas aquellos en los que el índice se sitúa entre 0,9 y 1,10.

(3) Los datos básicos son también de patentes en EE.UU. Sin embargo, en este caso, se distribuyen según tipos de productos en lugar de según campos tecnológicos. Por ello, los datos para la economía española no son directamente comparables con los expresados en el cuadro n.º 2.

(4) Partiendo de la base de datos de la OCDE, se estima un índice similar al anterior, con la siguiente expresión: $(I + D)_i / (I + D)_j / (I + D)_t / (I + D)_t$, siendo *i* el sector, *j* el país y *t* el total de los países analizados. Si se alcanza un valor superior a la unidad, quiere decir que el sector *i*, en el país *j* asigna relativamente más recursos a la I+D que el conjunto de los países con el que se compara. Lo contrario ocurre si el índice alcanza un valor inferior a la unidad. La desagregación empleada es la de producto anteriormente comentada.

(5) En este caso, además, debe tenerse en cuenta que las magnitudes sectoriales de origen son muy reducidas tanto en patentes como en I+D, lo que nos impone cautela a la hora de extraer conclusiones definitivas.

(6) Se trata del proyecto «Technology, economic integration and social cohesion», que, dentro del Programa Socioeconómico

con Fines Propios (TSER), coordina la Universidad de Maastricht, y en el que este autor dirige un grupo de trabajo de la Universidad Complutense.

(7) Sobre los detalles técnicos, puede consultarse el trabajo de MOLERO, CASADO y GRANDA (1998).

(8) La fuente originaria para la mayoría de las variables es la OCDE. Para la estructura productiva industrial, *Structure Statistics*, para la I+D, *Basic Science and Technology Statistics* y para las inversiones, *International Direct Investments*. Los datos de patentes proceden de la Oficina de Patentes de los Estados Unidos, en particular, la base de datos *Patenting Trends in the United States, State/Country Report 1963/1995*.

BIBLIOGRAFÍA

- AMENDOLA *et al.* (1992), «International patterns of technological accumulation and trade», *Journal of International and Comparative Economics*, vol. 1.
- ARCHIBUGI, D., y PIANTA, M. (1992), *The technological specialization of advanced countries*, Kluwer.
- BAJO, O., y LÓPEZ, C. (1996), «La inversión extranjera directa en la industria manufacturera española», *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*, n.º 66.
- BARCENILLA, S. (1999), «Tecnología y comercio en la UE: aspectos macro y microeconómicos», ponencia presentada al *II Encuentro de Economía Aplicada*, Zaragoza 3-5 Junio.
- BARRÉ, R. (1996), «Relationships between multinational firms and strategies and national innovation systems: a model an empirical analysis», en OECD, *Innovation, patents and technological strategies*, París.
- BUESA, M., y MOLERO, J. (1998), *Economía industrial de España. Organización, tecnología e internacionalización*, Civitas, Madrid.
- (1999), «Innovación y competitividad en Madrid», *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*, *Economía de las Comunidades Autónomas*, Madrid.
- CAMPA, J. M., y GUILLEN, M. F. (1996), «Evolución y determinantes de la inversión directa en el extranjero», *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*, n.º 66.
- CARRERA, M. (1992), «Los factores tecnológicos en la explicación del comercio», *Información Comercial Española*, n.º 705.
- CASADO, M. (1995), «La capacidad tecnológica de la industria española. Un balance de la transferencia de tecnología», *Información Comercial Española*, n.º 740.
- CAZORLA, L. (1997), «La inversión directa de la PYME industrial española en países en vías de desarrollo: un análisis de los factores determinantes», *Información Comercial Española*, n.º 761.

DOSI, G. *et al.* (1988), *Technical change and economic theory*, Pinter, Londres.

DOSI, G.; PAVITT, K., y SOETE (1990), *The economics of technical change and international trade*, Harvester, Nueva York.

DUNNING, J. (1988), *Explaining international production*, Unwin Hyman, Londres.

— (1993), *The globalization of business*, Routledge, Londres.

DUNNING, J., y NARULA, R. (ed) (1996), *Foreign direct investment and governments*, Routledge, Londres.

DURÁN, J. J. (1987), «Decisiones de inversión directa en el exterior de la empresa española, 1979-1985», *Información Comercial Española*, n.º 643.

— (1997), «Experiencia internacional e intención de inversión directa de la empresa española en el sudeste asiático», *Información Comercial Española*, n.º 761.

EUROPEAN COMMISSION (1998), *Second report on S&T indicators, 1997*, Luxemburgo.

FAGERBERG, J. *et al.* (1998), *Technology and international trade*, Edward Elgar.

FERNÁNDEZ, C. M., y CASADO, M. (1995), «La internacionalización de las empresas innovadoras madrileñas», *Información Comercial Española*, n.º 726.

FONFRÍA, A. (1998), *Patrones de innovación e internacionalización de las empresas innovadoras españolas*, tesis doctoral, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Complutense de Madrid.

FREEMAN, Ch. (1995), «The national systems of innovation in historical perspective», *Cambridge Journal of Economics*, n.º 19.

FREEMAN, Ch., y SOETE, L. (1997), *The economics of industrial innovation*, Pinter, Londres.

HOBDBAY, M. (1995), *Innovation in the East Asia. The challenge to Japan*, Edward Elgar, Londres.

LUNDBVALL, B. A. (1992), *National systems of innovation: Towards a theory on innovation and interactive learning*, Pinter Publishers, Londres.

MALERBA, F., y ORSÉNIGO, L. (1995), «Schumpeterian patterns of innovation», *Cambridge Journal of Economics*, n.º 19.

MARTÍN, C., y VELÁZQUEZ, J. (1996), «Una estimación de la presencia de capital extranjero en la economía española y de alguna de sus consecuencias», *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*, n.º 66.

MATÉ, J. M. (1996), «La inversión directa española en el exterior», *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*, n.º 66.

MOLERO, J. (1996), «La exportación de tecnología como factor estratégico del desarrollo industrial: un análisis sectorial», *Información Comercial Española*, n.º 752.

— (1998), «Patterns of internationalization of Spanish innovative firms», *Research Policy*, n.º 27.

MOLERO, J.; CASADO, M., y GRANDA, I. (1998), «Technological specialisation and path of internationalisation: a comparative analysis of European economies», ponencia presentada a la conferencia sobre *EU Integration in the context of globalization*, South Bank University, Londres, 9-10 enero.

NARULA, R. (1996), *Multinational investment and economic structure*, Routledge, Londres.

ORSENIGO, L. (1988), *The emergence of biotechnology*, Pinter, Londres.

PATEL, P., y PAVITT, K. (1988), «The international distribution of technological activities», *Oxford Review of Economic Policy*, volumen 4.

— (1995), «Patterns of technological activity: their measurement and interpretation», en P. STONEMAN (ed).

PAVITT, K. (1987), «International patterns of technological accumulation», en HOOD y

VAHLNE (ed.), *Strategies of global competition*, Croom Helm, Londres.

SOETE, L. (1987), «The impact of technological innovation on international trade patterns: the evidence reconsidered», *Research Policy*, vol 16.

STONEMAN, P. (ed.) (1995), *Handbook of the economics of innovation and technological change*, Balckwell, Oxford.

Resumen

En este trabajo, se analizan las relaciones existentes entre las ventajas tecnológicas de carácter sectorial y el proceso de internacionalización de la economía española, especialmente de su industria manufacturera. Tras la estimación de aquellas ventajas y de su comparación con las que muestran otros países europeos, la asociación con la presencia en el escenario internacional se hace dentro de un modelo tipológico que busca discutir los puntos fuertes y débiles de la experiencia española en el contexto de otras economías del continente. La constatación del carácter poco vertebrado de la experiencia de España conduce a discutir algunos elementos de reflexión sobre la orientación de la política tecnológica y los instrumentos de fomento de la expansión internacional.

Palabras clave: innovación tecnológica, competitividad.

Abstract

This article analyses the relations between the technological advantages of a sectorial nature and the process of internationalisation of the Spanish economy, especially of its manufacturing industry. After estimation of those advantages and their comparison with those displayed by other European countries, association with presence on the international scene is done within a typological model that seeks to discuss the strong and weak points of the Spanish experience in the context of other continental economies. Confirmation of the invertebrate nature of the Spanish experience leads to discussion of certain elements of reflection on the orientation of technological policy and the instruments for fomenting international expansion.

Key words: technological innovation, competitiveness.

JEL classification: O30, O31.