

CAPÍTULO TERCERO

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y COMPETITIVIDAD EN TIEMPOS DE CRISIS EN EUROPA

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y COMPETITIVIDAD EN TIEMPOS DE CRISIS EN EUROPA

Por JOSÉ MOLERO ZAYAS

Introducción

El análisis de la competitividad de las economías en el escenario internacional ha transitado desde las posturas más clásicas basadas en la dotación de factores (esencialmente trabajo y capital) hasta la puesta en primer plano de lo que viene en llamarse los «factores creados». Se trata de subrayar que los factores competitivos más importantes entre las empresas de las economías desarrolladas son aquellos creados con el propio desarrollo económico, como la tecnología o las capacidades gerenciales. En este contexto, la innovación en general y la de carácter tecnológico en particular adquieren una importancia sobresaliente, hasta el punto de que algunos autores como Dunning o Cantwell hablen directamente de «competencia tecnológica» entre empresas.

Desde el punto de vista de la investigación macroeconómica esto se ha traducido en la proliferación de modelos de crecimiento que confieren a los aspectos tecnológicos un papel esencial, mientras que en la tradición neoclásica la tecnología era considerada como un factor de carácter exógeno, de gran importancia para la economía, pero cuya dinámica no formaba parte del análisis económico ortodoxo. Dentro de esta nueva corriente es posible distinguir entre modelos que incluyen alguna variable de carácter tecnológico junto con otras explicativas de la evolución de las tasas de crecimiento de los países (modelos de crecimiento endógeno, Romer y Lucas), de otros donde el cambio tecnológico se

pone en el lugar centrar de la explicación de la distinta evolución de las economías desarrolladas (modelos evolucionistas de crecimiento, Dosi, Fagerber y Verspagen).

Nuestra explicación se fundamentará en estos últimos y tendrá dos componentes complementarios. El primero, considerar los distintos aspectos de la creación y uso de la tecnología (1) como los factores que explican las diferencias en la evolución de las tasas de crecimiento de las economías desarrolladas (Fagerber, 1988). Más recientemente, los mismos autores han desarrollado una nueva generación de modelos donde los aspectos de tecnología productiva son complementados por lo que se denomina «tecnología social» y que se refiere a múltiples aspectos de las capacidades de las sociedades para generar y usar eficientemente el conocimiento disponible (Fagerber y Srholec, 2008).

Antes de introducirnos en el análisis de los datos empíricos es importante subrayar las principales dudas o «zonas oscuras» que todavía hoy tiene el análisis económico en relación con las interacciones entre cambio técnico y competitividad; veamos de manera telegráfica algunas de las más importantes.

Existe un amplio consenso, avalado por múltiples investigaciones empíricas, en considerar que el progreso tecnológico es esencial para el crecimiento y la competitividad de las economías. Lo que es más discutible es el tamaño de ese efecto y la forma en que se produce. Así, en efecto, la traducción de un mayor esfuerzo tecnológico en aumentos de la productividad por sí sólo es discutible; es más, cabría afirmar que la tecnología es condición necesaria, pero no suficiente para que lo anterior se produzca y, de esta manera, otros aspectos económicos (capital humano, gestión, fiscalidad, etc.) y no económicos (políticas adecuadas y capacidades sociales) deben incluirse en el análisis.

De estos planteamientos han surgido expresiones como la «paradoja nórdica» que apunta a la escasa elasticidad del crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB) en los países nórdicos a los elevados recursos que asignan a la Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i). Desde otra perspectiva, esa relativamente escasa traducción de más Investigación

(1) Es importante subrayar que se utilizan variables que miden el esfuerzo tecnológico propio, la adquisición de tecnología producida en el exterior y la capacidad de absorción de conocimiento que tienen los agentes productivos; para más detalle, véase Fagerberg, 1988.

y Desarrollo (I+D) en más crecimiento induce a muchos analistas a enfatizar la importancia de la calidad de la I+D frente a la cantidad (Lang, 2010).

Por último, no queremos dejar de referirnos a uno de los mitos más extendidos entre los responsables de las políticas de innovación, principalmente en el entrono europeo: se trata de la llamada «paradoja europea». Esta expresión fue acuñada en el llamado *Libro Verde de la innovación en Europa*, publicado en el año 1995. Allí se sostenía la tesis principal de que el problema competitivo de Europa consistía en las dificultades para trasladar al proceso productivo el supuesto gran conocimiento científico disponible; por el contrario, sus grandes competidores, entonces Estados Unidos y Japón, hacían esa «transferencia» de forma mucho más eficaz.

En los años recientes, autores como Paviit, Dosi o Soete han cuestionado aquel argumento. Como demuestran Dosi, Llerana y Sylos-Labini (2006), los países europeos no sólo muestran cierto rezago en relación con los aspectos tecnológicos, sino que también muestran notables insuficiencias y retrasos en la generación de conocimiento científico en algunas áreas avanzadas, principalmente en aquellas donde la fertilización cruzada de conocimiento procedente de distintos campos científicos es el factor primordial. Una expresión de este problema vendría ejemplificada por la «emigración» de importantes compañías europeas de medicina y biotecnología a Estados Unidos para instalar allí sus centros de investigación que les permitan estar próximos a un conocimiento que necesitan y no encuentran de manera suficiente en sus países de origen. Así, frente a la idea de que Europa debe hacer más aplicada su ciencia para hacerla más útil, se va imponiendo la necesidad de que se haga ciencia de calidad; *useful research is good research*, sentenciaba el profesor Paviit en su discurso de investidura de doctor *honoris causa* en la Universidad Complutense de Madrid.

La crisis y la evolución productiva y tecnológica

Posición de partida

Desde una perspectiva más descriptiva, las instituciones internacionales –principalmente la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Unión Europea– han desarrollado recientemente

un esfuerzo estadístico para conocer la evolución de los sectores de la economía en función de su contenido tecnológico. La idea es que la situación de los sectores que más intensivamente utilizan la tecnología es una muestra crucial de las capacidades de los países para desenvolverse competitivamente en el escenario actual.

En un reciente trabajo, la Unión Europea subraya así la importancia de los sectores de Alta Tecnología (HT):

«Los sectores HT son un conductor esencial del crecimiento económico, la productividad y el bienestar son generalmente una fuente de alto valor añadido y trabajos bien remunerados» (Eurostat, 2009; p. 219).

Las empresas de alta tecnología –continúa– son vitales para la posición competitiva de un país porque:

- Están asociadas con la innovación y, por tanto, tienden a ganar mayores cuotas de mercado, crean nuevos mercados para bienes y servicios y usan más eficientemente los recursos.
- Están vinculadas a la producción de alto valor añadido y al éxito en los mercados internacionales, lo que proporciona mayores retornos a los trabajadores que emplean.
- La I+D que llevan a cabo tiene efectos de *spill-over* que benefician a otras actividades generando nuevos productos y procesos, a menudo conduciendo a ganancias de productividad y expansión de la actividad productiva, creando puestos de trabajos altamente remunerados.

La aproximación a las cifras muestra un panorama heterogéneo en los países europeos, con una posición de la economía española generalmente desfavorable (en ocasiones, muy desfavorable). Si atendemos primeramente a los datos de la producción en sectores HT tenemos que, en el año 2006, el primer lugar lo ocupaba Alemania (172.003 millones de euros), seguido de Francia (127.432 millones), Reino Unido (87.350 millones) e Italia (67.373 millones). España se encuentra bastante alejada (28.349 millones), es decir, menos de la mitad de Italia y la cuarta parte de Francia (Eurostat, 2009; p. 220) (2); a innovación es señalada por el informe como el factor limitativo básico, cuadro 1.

(2) Las anteriores cifras se refieren a los sectores HT de la industria manufacturera, la consideración de la producción en servicios de alta contenido en conocimiento muestra una situación similar, aunque la posición española mejora relativamente.

Cuadro 1.- Comercio de alta tecnología, en millones de euros, porcentaje del total y países seleccionados de la Unión Europea-27, año 2007.

Países	Importaciones		Balance	Ratio	Exportaciones	
	Millones de euros	Porcentaje total	Millones de euros	Importaciones/exportaciones	Millones de euros	Porcentaje total
Unión Europea-27	*231.894	*16,2	*-33.796	1,2	*198.098	160
Bélgica	21.669	7,2	-906	1,0	20.762	6,6
Bulgaria	1.446	6,6	-974	3,1	472	3,5
República Checa	13.348	15,5	-720	1,1	12.628	14,1
Dinamarca	8.252	11,5	443	0,9	8.695	11,6
Alemania	108.277	14,1	16.993	0,9	125.210	13,0
Estonia	929	8,1	-302	1,5	628	7,8
Irlanda	15.363	25,1	7.457	0,7	22.820	25,7
Albania	4.558	8,2	-3.743	5,6	815	4,7
España	26.820	9,4	-18.988	3,4	7.832	4,2
Francia	54.443	12,0	8.250	0,9	62.693	15,6
Italia	32.412	8,7	-10.521	1,5	21.890	6,0
Chipre	448	7,1	-299	3,0	149	14,6
Letonia	791	7,1	-511	2,8	280	4,6
Lituania	1.201	6,7	-283	1,3	918	7,3
Luxemburgo	5.531	27,5	-232	1,0	5.300	32,4
Hungría	13.283	19,0	1.584	0,9	14.867	21,4
Malta	935	26,9	139	0,9	1.074	47,8
Holanda	66.431	18,5	7.023	0,9	73.455	18,3
Austria	12.832	10,8	434	1,0	13.267	11,1
Polonia	11.234	9,3	-8.125	3,6	3.108	3,0
Portugal	5.856	10,3	-3.404	2,4	2.452	6,5
Rumania	4.332	8,4	-3.297	4,2	1.035	3,5
Sierra Leona	1.628	7,1	-613	1,1	1.015	4,6
Eslovaquia	4.545	10,3	-2.641	2,4	1.093	4,5
Finlandia	8.968	15,0	2.540	0,8	11.508	17,5
Suecia	14.911	13,4	2.148	0,9	17.059	13,8
Reino Unido	65.102	14,3	-13.284	1,3	51.818	16,2
Islandia	627	12,8	-61	1,1	565	16,2
Noruega	5.798	9,9	-2.621	1,8	3.177	3,2
Suiza	17.091	14,5	7.772	0,7	24.863	19,8
Croacia	1.548	8,3	-963	2,6	585	6,6
Macedonia	232	6,1	-215	13,7	17	0,7
Turquía	10.647	8,6	-9.291	7,8	1.356	1,7

Cuadro 1. (Continuación).

Países	Importaciones		Balance	Ratio	Exportaciones	
	Millones de euros	Porcentaje total	Millones de euros	Importaciones/exportaciones	Millones de euros	Porcentaje total
ASIOTH	22.456	14,0	24.385	0,5	46.841	26,0
Australia	15.737	13,9	-13.115	0,6	2.622	2,6
Brasil	10.416	11,8	-3.647	1,5	6.769	5,8
Canadá	31.266	11,3	-5.006	1,2	26.260	8,6
China	135.007	19,4	98.514	0,6	233.521	26,3
Hong Kong	67.599	25,0	-3.748	1,1	63.851	25,0
Indonesia	4.448	8,2	-870	1,2	3.578	4,3
Israel	4.491	10,9	-2.208	2,0	2.283	5,8
India	15.070	9,4	-10.819	3,5	4.252	4,0
Japón	52.610	11,6	16.261	0,8	68.871	13,2
Corea del Sur	28.193	10,8	31.107	0,5	59.300	21,9
Macedonia	28.445	13,8	-3.032	1,5	25.413	12,8
Filipinas	5.459	12,9	2.016	0,7	7.475	20,3
Rusia	16.194	11,1	-13.159	5,3	3.035	1,2
Singapur	29.594	15,4	8.185	0,8	37.778	17,3
Tailandia	15.791	15,1	2.341	0,9	18.132	16,2
Estados Unidos	204.577	13,9	-26.728	1,2	177.848	21,0

Nota: *Unión Europea-27 no se incluyen los intercambios comerciales con la Unión Europea y por lo tanto no es igual a la suma de los Estados miembros. China no incluye a Hong Kong.

Fuente: Eurostat, en: *htec_trd_tot4*.

Atendiendo a la situación en los mercados internacionales, la posición de la Unión Europea en las exportaciones no es mala, pues se sitúa en un segundo lugar después de China y por delante de Estados Unidos. Por lo que respecta a las importaciones, la Unión Europea ocupa el primer lugar por delante de Estados Unidos y China. El balance comercial es negativo, alcanzando los 29.536 millones de euros en 2008, algo inferior al de Estados Unidos (33.209 millones) y muy por detrás de las posiciones de superávit mostradas por una gran parte de las economías asiáticas.

Claro está que los casos de los países de la Unión Europea son muy distintos, destacando los superávit de: Alemania, Francia y Holanda, frente a los déficit de países como: Reino Unido, Italia y España; desgraciadamente ésta ocupa el primer lugar por su volumen de déficit (20.524 millones en el año 2008), en el mundo sólo superado en valor absoluto

por Estados Unidos (33.209 millones); en valor relativo al tamaño de la economía, el déficit español tiene el dudoso privilegio de ocupar el primer lugar). La razón básica reside en el menor dinamismo de las exportaciones españolas que se manifiesta en una cuota de mercado del 0,60%, muy alejada de la posición global de la economía española en PIB y exportaciones globales en el mundo.

Un balance reciente

Siguiendo la estructura del Science, Technology and Industry Scoreboard de la OCDE, se pueden mencionar tres aspectos de importancia: primeros datos sobre la respuesta a la crisis, la posición respecto a nuevos sectores y la competencia en la economía mundial (3).

Comenzando por los primeros datos de respuesta hay que señalar que se está produciendo en casi todos los países una retroceso de los gastos empresariales en I+D y muy especialmente en los sectores vinculados a las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (TICS) (4). Históricamente, los gastos en I+D han sido de los que con más prontitud sufren recortes ante situaciones de recesión, aunque en función de argumentaciones anteriores, se esperaría que en esta ocasión no fuera necesariamente así. Según se puede verse en la figura 1, p. 85, la sensibilidad de la I+D empresarial a la crisis es importante, pero mientras que en algunos países el retroceso es similar a la contracción de la economía: caso de: Japón, Dinamarca, Estados Unidos o incluso menor en: Reino Unido, Alemania, Austria, Bélgica, Noruega, en otros, como España, se han venido experimentando retrocesos de mayor intensidad que la contracción del PIB. De forma más general se podría afirmar que los países donde más consolidada está la I+D como factor de competencia, los cambios son menos acusados.

Pero el dato estructural más significativo es la conocida posición de retraso de la Unión Europea respecto a sus grandes competidores con respecto a los recursos dedicados a la I+D. En efecto, la *ratio* gastos en I+D-PIB tiene en la Unión Europea un promedio inferior al 2,0%. Mien-

(3) En este apartado, la OCDE también incluye una referencia a la conexión con la innovación de carácter global que hemos preferido dejarla aparte para simplificar el razonamiento.

(4) Si acudimos al indicador de patentes solicitadas, más próximo a la actividad tecnológica propiamente dicha, también se ha producido un descenso en los últimos años, siguiendo una tendencia muy similar a la de los gastos en I+D.

tras que en Estados Unidos está cercano al 3% y en Japón lo supera. Es cierto que algunos países europeos tienen cifras comparables a las de los de mayor esfuerzo, principalmente los países nórdicos y Alemania, pero esto no es suficiente para compensar la débil posición de muchos otros entre los que se encuentra España, con una *ratio* del 1,35% en los últimos ejercicios. A estos efectos no puede perderse de vista el enorme crecimiento de China en los últimos años que la sitúan con una *ratio* algo por encima de española (1,5%), lo que en volumen absoluto supone que ese país dedica ingentes recursos a la creación de tecnología y esto se está traduciendo ya en cambios en sus posiciones competitivas hacia actividades de mayor contenido tecnológico, poniendo en cuestión el tópico de que sólo compite con mano de obra barata.

Dos datos complementarios adicionales son, primero, que en los países de mayor solidez, el reparto de los recursos entre sectores, en función de intensidad tecnológica, indica una concentración importante de aquéllos en los sectores tecnológicamente más intensivos. Por el contrario, en España, esos mismos sectores disponen de un porcentaje de recursos muy inferior (OCDE, 2009; p. 33). Y, segundo, que en España el peso de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) es superior al promedio, lo que las hace más sensibles a la disponibilidad de financiación pública.

También las cifras de inversiones directas en el exterior muestran un descenso considerable; de hecho, en el año 2008, las inversiones recibidas por los países del G-7 cayeron un 25% y parece que en el año 2009 mostrará una contracción aún mayor. Paralelamente, la actividad de las empresas multinacionales, sigue una evolución similar al total del los países de la OCDE (OECD, 2009; p. 44).

En tiempos de crisis aguda es importante echar una mirada a lo que ocurre con la actividad económica en nuevos sectores de actividad por cuanto puede marcar la evolución de un futuro próximo. En este sentido, tomando en cuenta las actividades relacionadas con el medio ambiente –control de la contaminación del aire, control de la contaminación del agua, manejo de los residuos sólidos y energías renovables– la posición media de la Unión Europea es buena, ocupando el primer lugar en función de las patentes solicitadas en estos campos. Otra cuestión es el caso español que tiene una situación claramente dual: en energías renovables su nivel es bueno, sólo superado en Europa por Alemania y Reino Unido, pero en el resto de actividades medioambientales la posi-

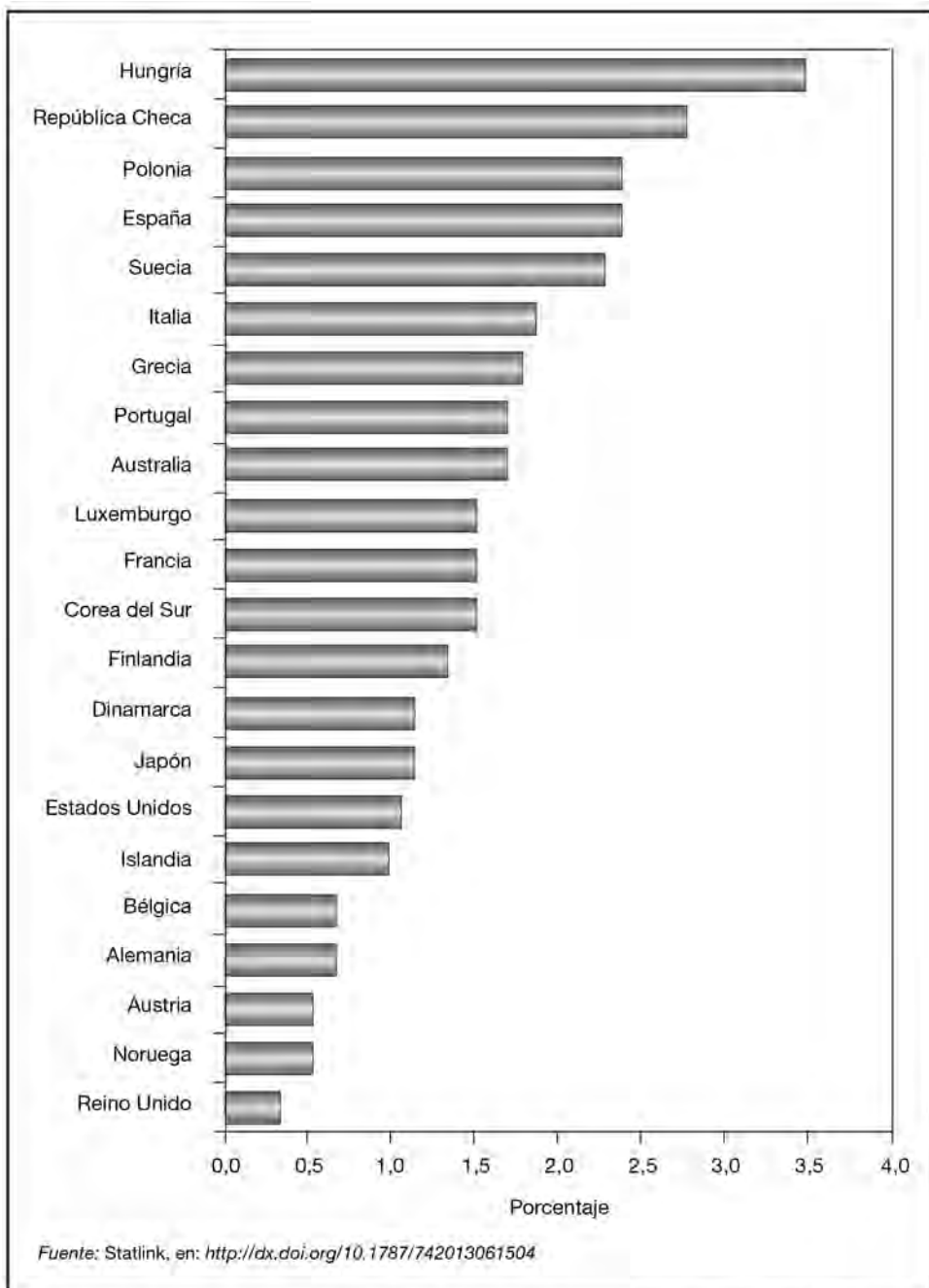


Figura 1.- Capacidad de respuesta de I+D en el ciclo económico, años 1981-2007.

ción española es muy deficiente, sobre todo en los campos de control de la contaminación (*ibídem*, p. 53).

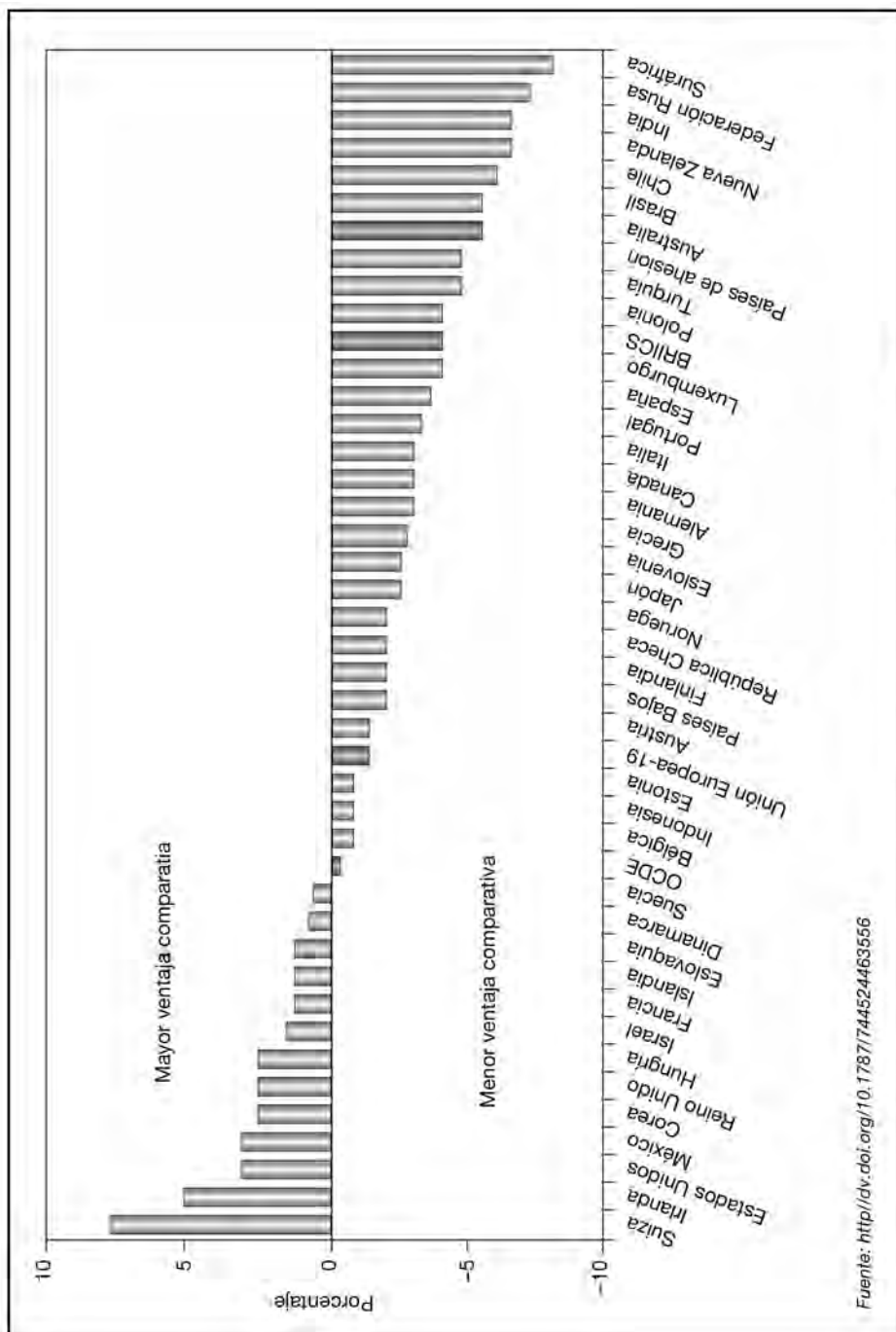
Los datos relativos a las redes de telecomunicación muestran una sólida posición de muchos países europeos que llegan a ocupar los primeros lugares de los diferentes rankings sobre el particular. España, sin embargo, presenta un perfil poco halagüeño en niveles de conectividad a la red (*ibídem*, p. 74).

En la evaluación de las perspectivas de la competencia global, vuelve a aparecer el tema del comercio en bienes intensivos en tecnología. La mala situación española ya mencionada se corresponde con el escaso papel de ese comercio en el equilibrio de la balanza por cuenta corriente española, medido por la contribución al saldo comercial. La figura 2 enseña que la posición de España está muy por debajo del promedio de la Unión Europea y sólo escasamente por encima del grupo de los países BRIICS (Brasil, Rusia, India, Indonesia, China y Suráfrica).

Tres datos adicionales confirman la mala situación española en la competencia global. De una parte, los datos de comercio de bienes TICS muestran un déficit en este tipo de comercio en la economía española que es, en porcentaje, cuatro veces superior al que tiene lugar en el conjunto de los países de la OCDE (*ibídem*, p. 91). En segundo lugar, también los datos de actividad en el comercio electrónico son desfavorables a España pues las empresas que lo utilizan están por debajo del 9% del total, en tanto que el promedio de la Unión Europea se sitúa en el 12%. Finalmente, la creación de productos innovadores por parte de las empresas españolas afecta en el año 2006 a menos del 40% de las empresas, en tanto que en los países más dinámicos este porcentaje alcanza valores superiores al 50% (*ibídem*, p. 99).

La posición en la actividad innovadora y evolución reciente

En anteriores apartados se han mencionado diversos indicadores referidos a temas relativos a la innovación tecnológica. Sin embargo, debido al carácter central del asunto para esta presentación, conviene dedicarle una atención más detallada. Ello es posible por cuanto la Unión Europea desde hace algunos años viene elaborando un avanzado y complejo sistema de indicadores de la innovación que permite superar los sesgos introducidos si sólo se atiende a los valores de alguno en particular, por importante que sea, como es el caso de los gastos en I+D.



Fuente: <http://dv.doi.org/10.1787/744524463556>

Figura 2.- Contribución de industrias de alta tecnología a la balanza comercial industrial, año 2007.

El último referido al año 2010, incluye 24 indicadores de otras tantas dimensiones del proceso de innovación. Su elaboración incluye una metodología de estandarización de manera que el máximo en una dimensión se puntúa como uno y el mínimo como cero. A partir de cada indicador individual se elabora un indicador sintético global que refleja la posición relativa de cada país, siendo de nuevo uno la máxima puntuación posible y cero la mínima (5).

En la figura 3, muestra los resultados para todos los países de la Unión Europea, resultando Suecia como el país con mayor puntuación y Lituania el que alcanza la menor. Es muy interesante la clasificación de los países en grupos a través de un análisis *clúster* de las 24 puntuaciones. El resultado son cuatro grupos con las siguientes características:

1. Países líderes en innovación son: Suecia, Dinamarca, Finlandia y Alemania. Se caracterizan por unos valores del índice sintético un 20% o más superior al promedio de la Unión Europea.
2. Países seguidores: Reino Unido, Bélgica, Austria, Holanda y otros que tienen valores entre el 20% superior y el 10% superior a la media de la Unión Europea .
3. Países moderadamente innovadores agrupa a: Portugal, Italia, República Checa, España, Grecia, Malta, Hungría, Polonia y Eslovaquia. Estas economías muestran valores menores a la media en una proporción superior al 10% y menor del 50%.
4. Países modestamente innovadores: Rumania, Letonia, Bulgaria y Lituania. Puntuaciones por debajo del 50% de la Unión Europea.

Una característica a destacar es que los países que tienen unas puntuaciones promedio más elevadas también tienen perfiles más homogéneos, con indicadores similarmente desarrollados en todas las dimensiones. Por el contrario, los moderadamente innovadores y aun más lo modestamente innovadores tienen un perfil más desequilibrado entre las diferentes dimensiones. En otras palabras, mayor nivel va asociado a mayor cohesión e integración del sistema (véase la figura 6 de la p. 95).

(5) Estos 24 indicadores se agrupan en ocho categorías: recursos humanos, sistemas de investigación, financiación y apoyo, inversión empresarial, vínculos y emprendimiento, activos intelectuales, innovadores y efectos económicos. Para cada una de ellas también se elabora un índice sintético que recoge los valores de los indicadores correspondientes a cada categoría.

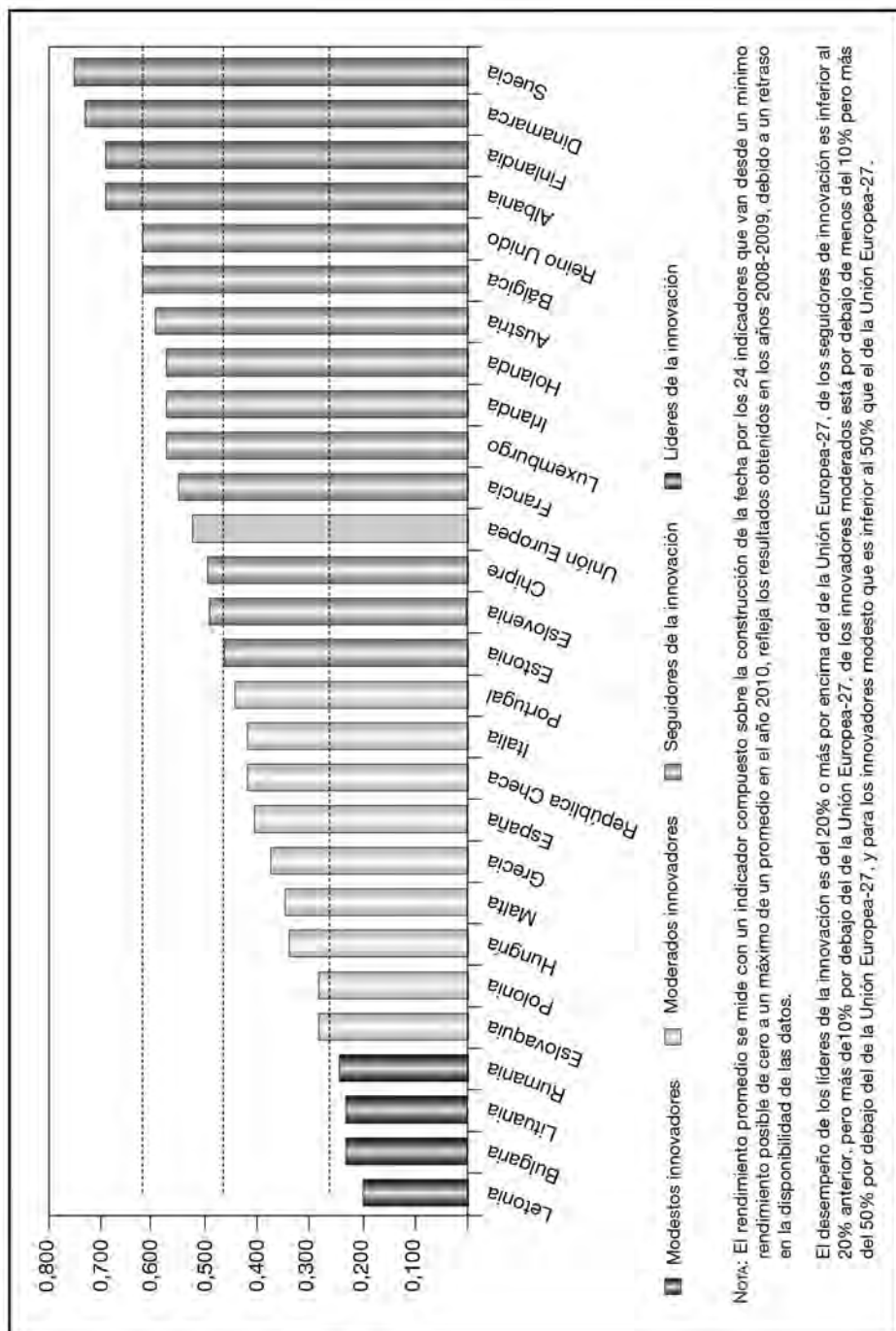


Figura 3.- Resultados de la innovación de los Estados miembros de la Unión Europea.

Para tener una perspectiva más amplia de la situación, se han elaborado unos cuadros comparativos con respecto a: Estados Unidos, Japón, Brasil, China, India y Rusia. En la figura 4, incluye los resultados de esta comparación, de la que pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La posición de la Unión Europea está claramente por detrás de la de Estados Unidos y Japón, lo que se agudiza por el hecho de que en el último quinquenio no se aprecian síntomas de aproximación. Tanto Estados Unidos como Japón presentan niveles de innovación un 40% superior a la media de la Unión Europea-27. Obviamente, dadas las profundas asimetrías entre los países europeos, el retraso relativo no opera respecto a los líderes, apenas tiene importancia para los seguidores y donde manifiesta toda su crudeza es con respecto a los dos grupos más rezagados: los modestamente innovadores y los moderadamente innovadores, donde se encuentra la economía española.
- Por el contrario, todavía la situación respecto al grupo de los BRIICS es claramente superior, desde cerca del 58 % con Brasil al 37% en relación a Rusia. En términos de tendencia debe subrayarse que mientras que la distancia con Rusia o India permanece estancada o aumenta, no ocurre lo mismo frente a Brasil y China donde puede apreciarse un proceso de acercamiento, aunque lento.

Algunos hechos reveladores de la evolución de la innovación en Europa en los recientes años de crisis son agudamente iluminados en el estudio de Filippetti y Archibugi (2011), utilizando de forma combinada la información del Innobarómetro y de los datos de las encuestas de innovación de empresas europeas. En este estudio se abordan dos cuestiones complementarias: cómo ha evolucionado la innovación con la crisis y cómo influyen en esa evolución las características de los sistemas de innovación, la estructura productiva y la evolución de la demanda.

Respecto a lo primero, se observa que el gato en I+D de las empresas en el año 2009 ha aumentado en un 10,6% frente al 40,25 de empresas que aumentaron sus gastos en los años 2006-2008. Por el contrario, el porcentaje de empresas que han reducido aquellos gastos en el año 2009 subió al 26,7% frente al 10,8% que hizo lo mismo en los años 2006-2008. Por cierto, España muestra unos de los peores balances de todos los países considerados.

En cuanto a los factores que explican la evolución los autores destacan que los de carácter estructural y de organización de los sistemas nacionales de innovación, son más importantes que la evolución de

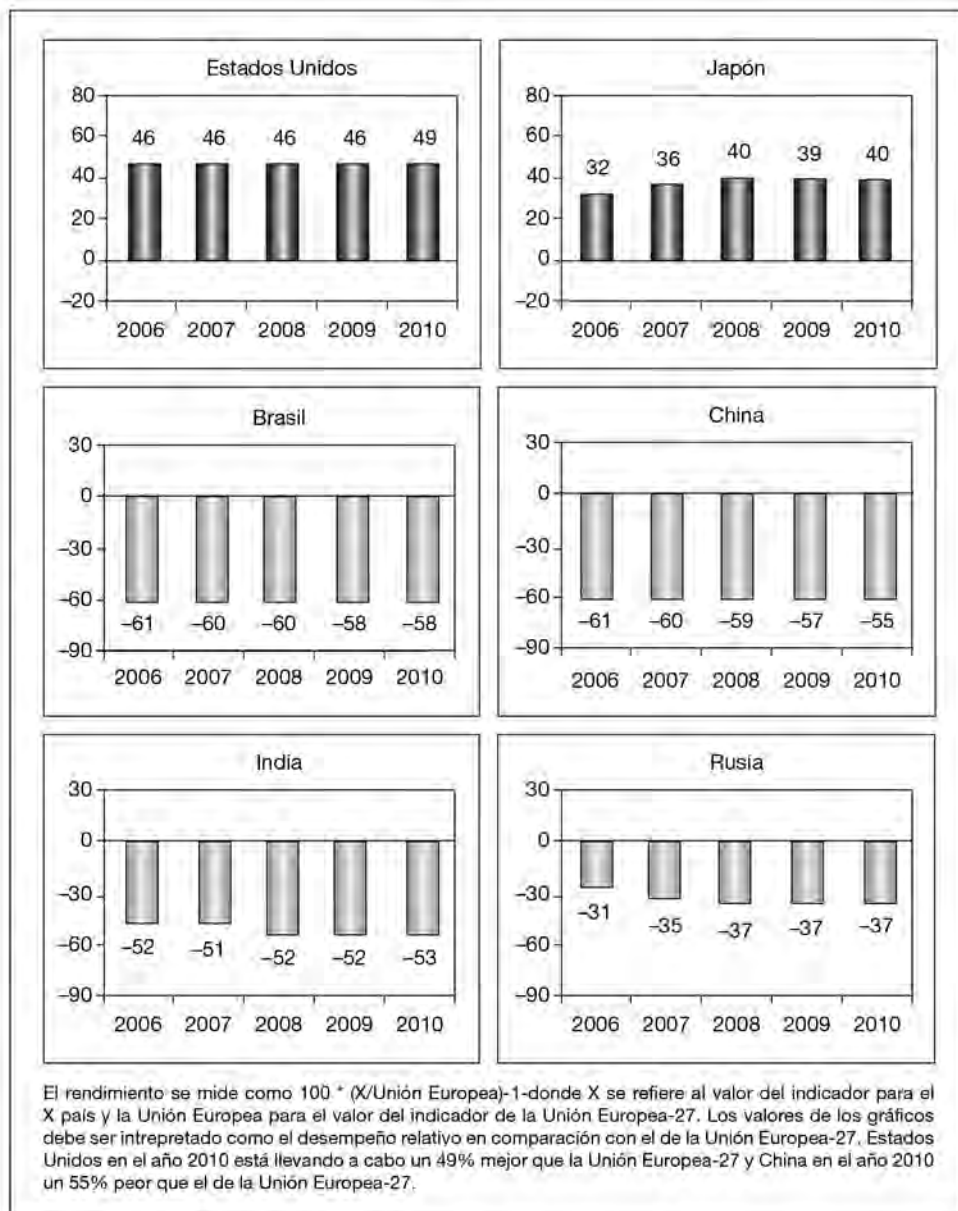


Figura 4.- En la Unión Europea-27 los resultados de innovación en comparación con los principales competidores.

la demanda. También son muy importantes el papel del capital humano y la fortaleza del sistema financiero.

De ambas consideraciones se obtiene una conclusión importantísima: los países menos afectados son aquellos que tienen un sistema nacional de innovación más fuerte (países nórdicos y Alemania) mientras que Reino Unido, Francia y los países del Sur se han visto más afectados, abriendo así importantes incertidumbres con relación a la ampliación o reducción de las distancias entre sistemas europeos.

Algunos matices respecto a la situación española

De forma puntual se han mencionado algunos datos sobre la situación productiva y de innovación de la economía española. Dada la importancia del tema a los efectos de la creación de capacidades competitivas, creemos necesario hacer unas consideraciones de carácter monográfico sobre tal situación. Esto lo haremos desde una perspectiva microeconómica, en tanto que los aspectos macro –escasa inversión en I+D, comercio internacional, etc.– han sido precisamente los ya citados en algunos epígrafes anteriores. Por otra parte, es la empresa la que tiene en protagonismo esencial en la innovación en tanto que esta tiene que ver, esencialmente, con la creación o mejora de nuevos productos o procesos con valor de mercado.

A manera de introducción debe señalarse que la situación ha experimentado una notable mejora en las últimas décadas, siguiendo el progreso general de la economía y la sociedad española. Hoy se dedican más recursos a la I+D+i, hay más capital humano formado, hay un número de empresas innovadoras sustancialmente mayor y se ha producido un cierto acercamiento a los indicadores medios de la Unión Europea. Y, a pesar de ello, la situación está lejos de ser la que necesita una economía que tiene que dar un salto en su modelo competitivo hacia bienes y servicios de mayor valor añadido.

Podemos situar el punto básico en la carencia relativa de empresas que hacen innovación. Desde que la Unión Europea implementó la encuestas europeas de innovación, es posible tener este tipo de información de forma sistematizada para los países de la Unión Europea. Los datos más recientes dan lugar a la figura 5 en el que se aprecia como en España el porcentaje de empresas que se declaran innovadoras es significativamente inferior al promedio de la Unión y aún más si se compara con los países que en el anterior epígrafe calificamos de «líderes».

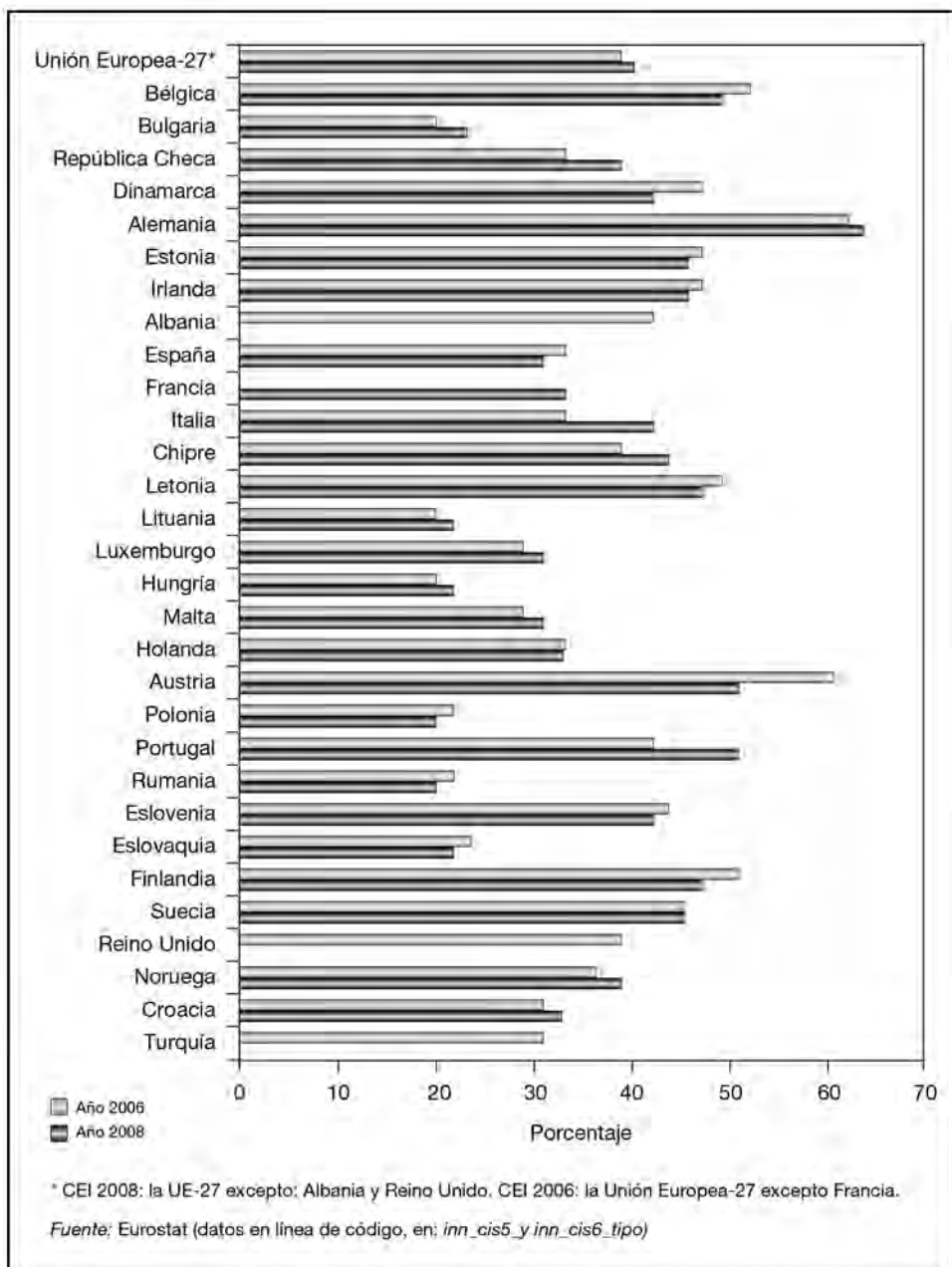


Figura 5.— Empresa con la innovación tecnológica (producto, proceso en curso o abandonadas), la organización, independientemente o innovación de marketing en el año 2006 de la CEI y 2008 la Unión Europea-27 y países seleccionados.

Pero el alcance del dato anterior es mayor si se introducen algunos elementos cualitativos. Dos son particularmente importantes: las empresas que hacen I+D y las empresas que cooperan. Comenzando por la cooperación, su importancia radica en el hecho de que los conocimientos y tecnologías que una empresa necesita para innovar se encuentran cada vez en mayor proporción fuera de ella misma, sea en otras empresas o en centros de investigación, universidades, etc. Por ello, los datos sobre cooperación nos dan una idea de en qué medida las empresas tienen establecido este procedimiento de incorporación de conocimiento de forma sistemática. La figura 6 permite comprobar que el porcentaje de empresas innovadoras españolas, es escaso, lo que indica que, en comparación con otros países europeos, es menor la capacidad de las empresas de combinar sus propios conocimientos con los producidos exteriormente.

Es suficientemente conocido que las fuentes de la innovación que llevan a cabo las empresas son muy variadas y no se circunscriben a la actividades de I+D. Sin embargo, cuando las empresas llevan a cabo dichas actividades, en conjunción con otras como la compra de tecnología en los mercados, diseños de ingeniería, etc., supone un salto de calidad tanto por la ambición de los proyectos innovadores como por el compromiso de la organización con la innovación. Del la figura 7, p. 97, se infiere que el porcentaje de empresas innovadoras que hacen I+D en los países europeos y la conclusión para España es clara: también en este aspecto se caracteriza porque la innovación es menor o, si se prefiere, de menor calidad.

Como resultado de esas limitaciones, la innovación que realizan nuestras empresas no sólo es escasa en cantidad sino relativamente pobre en calidad. Para ello es de gran utilidad la tipología de empresas innovadoras desarrollada por la Oficina de Estadística Europea (Eurostat), partiendo de las propias respuestas de las empresas a las encuestas de innovación. La tipología consta de cuatro categorías fundamentales (Eurostat, 2005):

1. *Innovadores estratégicos*. Suponen un 21,9% del total de empresas y son aquellas para las que la innovación es un componente de su estrategia competitiva. Llevan a cabo I+D de forma continua para desarrollar productos o procesos innovadores. Son la principal fuente de innovación que posteriormente se difunde a otras empresas.
2. *Innovadores intermitentes*. Abarcan el 30,7% de todas las empresas innovadoras y son aquellas que llevan a cabo I+D y desarrollan in-

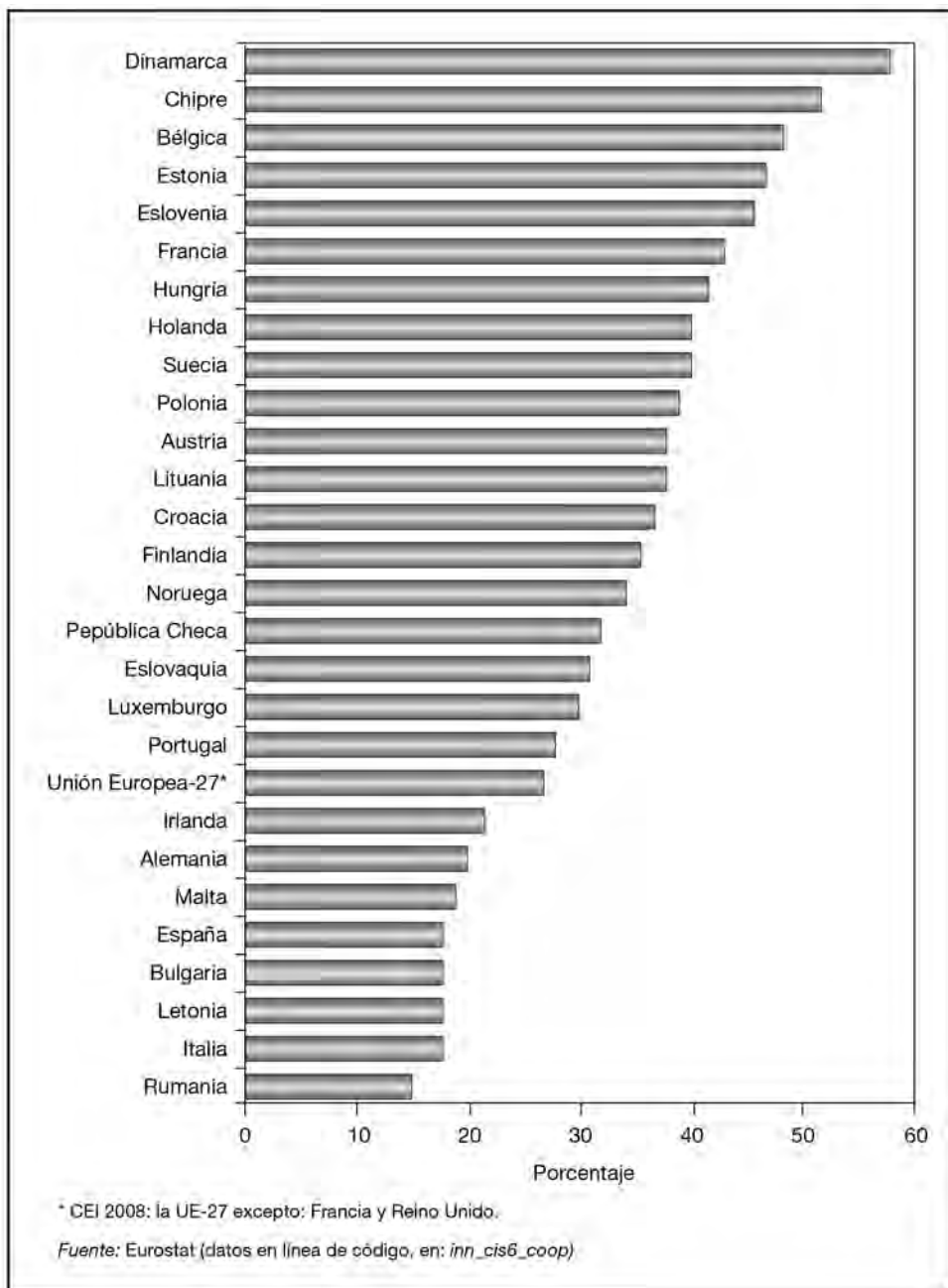


Figura 6.- Cualquier tipo de cooperación como un porcentaje de empresas innovadoras, la Unión Europea-27 y países seleccionados, año 2008.

novaciones cuando es necesario o favorable, pero la innovación no forma parte de la actividad estratégica. En algunos casos la I+D tiene por objeto la adaptación a sus necesidades de innovaciones desarrolladas por otras empresas.

3. *Modificadores de tecnología*. Son un 26,3% y son empresas que modifican sus productos o procesos mediante tareas distintas de la I+D. Muchas de estas empresas son esencialmente innovadores de proceso que innovan mediante la ingeniería de fabricación.
4. *Adoptantes de tecnología*. Con un 21,0% de empresas, este colectivo destaca porque su estrategia consiste en adoptar las innovaciones desarrolladas por otras empresas u organizaciones.

Los resultados de aplicar esta tipología al caso español se recogen en la figura 8, p. 99, que muestra como una mayoría de empresas innovadoras (más de la mitad) son del tipo *adoptantes*, estando las otras categorías escasamente representadas, particularmente los *innovadores estratégicos* que sólo son un porcentaje marginal del total. La comparación con otros casos europeos pone de manifiesto, de nuevo, que el atraso español no es solo de *cantidad*, sino de *calidad* de la innovación.

Una última consideración tiene que ver con la especialización de la innovación española en el plano internacional. La cuestión, una vez más, es de orden cualitativo y lo que subyace es tener una aproximación a la posición internacional de nuestras ventajas o desventajas en el campo de la innovación tecnológica. Para ello, se ha elaborado un gráfico de doble entrada en el que en un eje se mide la ventaja o desventaja que presenta un sector de la industria españolas, aproximado por el peso de las patentes españolas en las patentes internacionales del sector. En el otro eje, a cada sector se le sitúa en su nivel de crecimiento en el entorno mundial, también medido por el peso de las patentes del sector en el total de patentes mundiales. De esta manera tenemos cuatro tipos de sectores: ventajas tecnológicas en sectores dinámicos, desventajas en sectores dinámicos, ventajas en sectores estancados y desventajas en sectores estancados.

Los resultados de su aplicación al caso español en periodo 1995-2005 permite extraer las siguientes conclusiones (Molero, 2009):

- En primer lugar, dentro de las ventajas en sectores dinámicos cabe mencionar los casos de algunas ramas de maquinaria y equipo industrial, algunos subsectores de la química, incluyendo farmacia y subsectores de la energía.

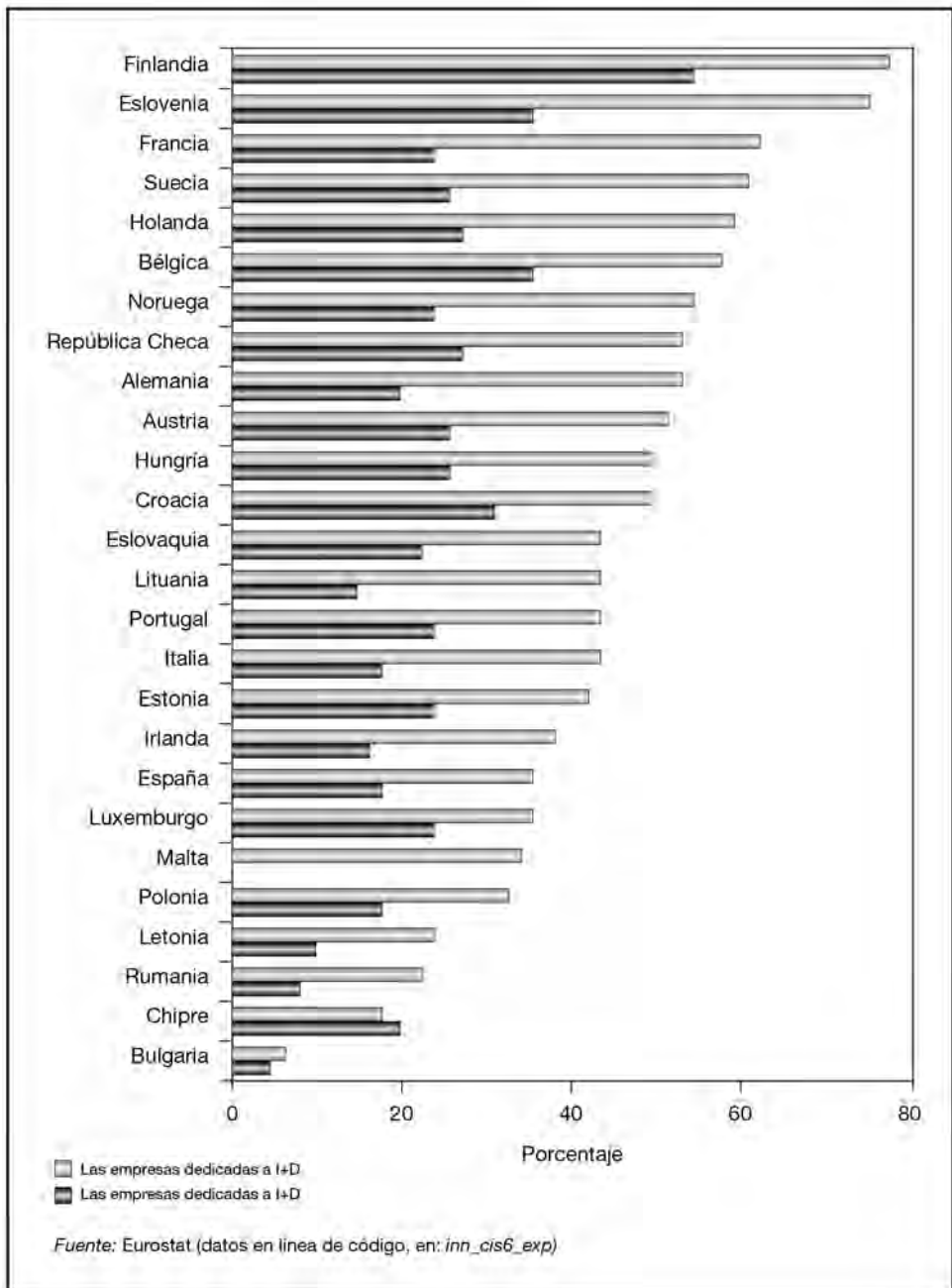


Figura 7.– Número de empresas innovadoras haciendo internos y externos de I+D porcentaje por países, año 2008.

- Dentro de las desventajas en sectores dinámicos lo más revelador es que se encuentra incluidos prácticamente todos los sectores vinculados a la electrónica y tecnologías de la comunicación, además de otros subsectores químicos y energéticos.
- Finalmente en el cuadrante de ventajas en sectores estancados se incluyen una gran parte de la llamada industria tradicional.

Conclusiones

La exposición que se ha realizado sobre la situación de la innovación tecnológica en Europa ha mostrado una realidad multiforme, con luces y sombras. Lo más problemático es la combinación de datos generales que en ocasiones parecen mostrar una situación positiva (verbigracia comercio de bienes intensivos en tecnología o capital humano dedicado a la innovación) y en otras negativa (verbigracia nivel de recursos dedicados a la I+D), cuando la realidad es que las diferencias entre países pone en cuestión tales indicadores promedio.

Así, en el caso del comercio de bienes de alta tecnología, se conjugan realidades positivas como las de Alemania, Holanda o Suecia con otras negativas como Reino Unido y España. Igualmente en el nivel de recursos dedicados a la I+D el rango de variación es altísimo, desde primeros puestos mundiales ocupados por algunos países nórdicos, a situaciones bastante rezagadas como bastantes economías de Europa Central y Occidental.

Un asunto, el de la diversidad intraeuropea, que es de gran complejidad y está permanente presente en los diseños de políticas a escala de la Unión Europea; políticas que nadie discute como principio, porque hay conciencia de que no hay soluciones para los países aislados, pero que se debaten siempre entre la necesidad de un progreso hacia la excelencia internacional y la cohesión territorial. Las últimas ampliaciones de la Unión Europea han sido, en este sentido, especialmente críticas.

En un nivel de detalle mayor cabe señalar las insuficiencias en la producción científica en determinadas disciplinas de frontera, lo que tiene inmediatas repercusiones en cuestiones de defensa y seguridad. Esto se agudiza por el escaso presupuesto dedicado por la mayoría de los países europeos a la I+D en defensa, con la salvedad parcial de Francia y Reino Unido.

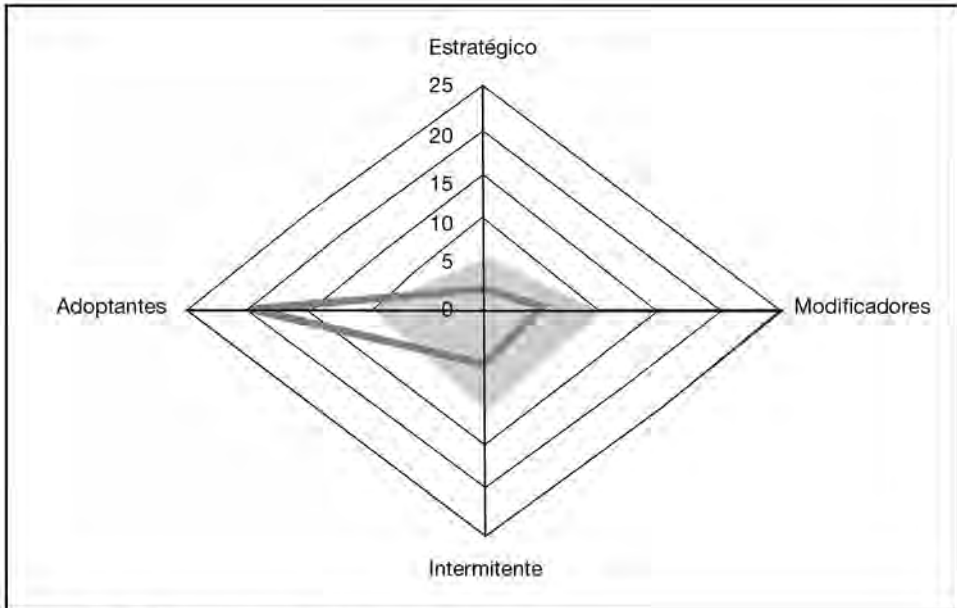


Figura 8.– *España: el modo de la innovación.*

En el plano de la producción y difusión de tecnologías puede señalarse como el principal problema la especialización relativa que, con excepciones, no incluye a países europeos entre los líderes mundiales en TICS o donde las insuficiencias energéticas demandan la toma de decisiones mucho más ambiciosas de cara a un futuro incierto para combatir una dependencia que dificulta considerablemente posicionamientos políticos más decididos en conflictos internacionales.

La misma heterogeneidad europea dificulta el funcionamiento de una interacción clave para la innovación: la que se debe producir entre grandes empresas, tractoras y líderes con una red de PYMES de alta cualificación. Los programas europeos que se han orientado en esta dirección solo han conseguido resultados parciales que difícilmente han tenido el efecto de irradiación que sería necesario.

En una dirección similar cabe decir que las empresas multinacionales europeas se encuentran entre las más activas del mundo en internacionalizar sus actividades innovadoras, desplazando a otros países centros de I+D, mientras que el atractivo de una gran parte de la Unión Europea para que multinacionales de otros países localicen actividades similares se está reduciendo claramente.

El caso español no es sino un caso particular, muchas veces extremo, de esa realidad. No puede ponerse en duda la mejora de las dos últimas décadas, pero los resultados aún son insuficientes para poder situarnos en el grupo de países tecnológicamente más dinámicos.

La estructura productiva, escasamente orientada a actividades de alto contenido tecnológico es, sin duda, el gran obstáculo para lograr el salto necesario y ello redundando en los graves problemas de productividad y competitividad por todos conocidos. No parece que el dominio ejercido en muchos casos por filiales de empresas multinacionales en estos sectores haya sido lo eficaz que hubiese sido necesario. No se trata de poner en duda la importancia que han tenido en nuestro desarrollo reciente aquellas empresas, sino de subrayar que ha faltado conseguir una involucración en la innovación tecnológica del país de mayor alcance.

Un último comentario sobre las políticas. Desde el año 1986 ha habido un encadenamiento positivo de incrementos de recursos dedicados por las Administraciones públicas a la innovación (baste recordar que el gasto en I+D sobre el PIB pasó del 0,6% al 1,35%), lo que se ha acentuado notablemente en el periodo 2004-2009, con tasas de crecimiento anual entorno al 15%. Sin embargo, en el año 2009 se produjo un primer estancamiento en términos reales que ha llevado a descensos en los años 2010 y 2011 superiores al 5%. En el ámbito de la I+D militar los recortes han sido simplemente drásticos, hasta suponer, en nuestra opinión, un verdadero problema para el futuro de este tipo de investigación.

A ello debe añadirse la perpetuación de obstáculos estructurales importantes como la descoordinación entre la Administración Central y las comunidades autónomas, las dificultades para las relaciones entre las empresas y la investigación de los centros públicos y universidades o la escasa importancia concedida a la innovación también en los programas educativos.

La tarea no es precisamente fácil en un entorno de escasez notable de recursos, pero es precisamente esta dificultad la que debería exigir reformas rotundas en las políticas para buscar una mayor eficiencia en uso de los recursos escasos.

Bibliografía

- BOGLIACINO, F. y PIANTA, M. (2010): «Innovation and employment: a reinvestigation using revised Pavitt classes», *Research Policy*, 39.
- DOSI, G.; LLERENA, P. and SYLOS LABINI, M. (2006): «Science, technology, industry links and the “European Paradox”: some notes on the Dynamics of Scientific and Technological Research in Europe», *Research Policy*, 35.
- Eurostat (2005): *European Innovation Scoreboard 2004*.
— *Science, technology and innovation in Europe 2009*.
— *Science, technology and innovation in Europe 2011*.
— *The innovation Union Scoreboard 2010*.
- FAGERBERG, J. (1988): «Why rates of growth differ», Dosi, G. et al (eds.): *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, Londres.
- FAGERBERG, J. and SRHOLEC, M. (2008): «National Innovation Systems, capabilities and economic development», *Research Policy*, 37.
- FILIPPETI, A. and ARCHIBUGI, D. (2011): «Innovation in times of crisis: national Systems of Innovation structure and demand», *Research Policy*, 40.
- GARCÍA, A. y MOLERO, J. (2010): «Factores que afectan a la innovación de las empresas españolas: diferencias según dinamismo tecnológico de los sectores y tipos de innovación», *Informe anual sobre el estado de la investigación y la innovación en España 2009*, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, Madrid.
- LANG, G. (2009): «Measuring the returns of R&D. An empirical study of the German manufacturing sector over 45 years», *Research Policy*, 38.
- MOLERO, J. (2009): «Algunas reflexiones sobre la innovación tecnológica en España», FERNÁNDEZ RAÑADA, A. (coord.): *El físico como profesional de la innovación tecnológica*, Real Sociedad Española de Física-Fundación «Ramón Areces», Madrid.
— «El necesario impulso de la innovación tecnológica: más y de mejor calidad», VELARDE, J. (coord.): *Lo que hay que hacer con urgencia*, Actas Editorial, Madrid.
- OCDE (2009): *Science, technology and industry scoreboard 2009*.
— *Science, technology and industry outlook, 2010*.