

PRINCIPALES RASGOS DE LOS SECTORES INNOVADORES EN ESPAÑA

UNA EXPLOTACIÓN DE LA ENCUESTA SOBRE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS

Jorge CRESPO GALÁN
Francisco J. VELÁZQUEZ ANGONA

I. INTRODUCCIÓN

EL objetivo de esta nota es caracterizar a los sectores industriales españoles en función de su intensidad innovadora, así como ofrecer una evaluación tentativa de la medida en que las distintas actividades innovadoras contribuyen a mejorar su productividad y competitividad.

Para ello, se utilizarán los datos de la *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas* (ESITE) del Instituto Nacional de Estadística (INE), cuya metodología sigue la establecida en el *Manual de Oslo* (1) que se inserta dentro de la Encuesta de innovación europea (EIE), de la que se han realizado dos ediciones en 1992 y 1996 (2). La primera edición de la ESITE, realizada en 1992, resultó fallida a causa de problemas presupuestarios (INE, 1998). Con posterioridad, se han realizado dos ediciones de esta encuesta en 1994 y 1996, que son objeto de este estudio.

Dado que la información contenida en esta encuesta ha tenido una difusión irregular (3), que ésta es una de las pocas encuestas periódicas españolas que —siendo representativa de la población de empresas industriales— analiza en profundidad el proceso de innovación (e incluye tanto a empresas innovadoras

como no innovadoras, lo que reduce sustancialmente los sesgos que presentan otras encuestas que se centran exclusivamente en las primeras) y, en fin, que los estudios realizados a partir de ella son escasos (4), parece conveniente utilizar su información para caracterizar de una manera precisa a las empresas innovadoras españolas, así como evaluar la medida en que estas actividades innovadoras afectan a sus resultados. Las desventajas son dos: que no incluye al sector servicios (5) y que sólo se distribuye información referida a agregados sectoriales, ya que, al estar sujeta al secreto estadístico, no ofrece datos de empresas individuales. No obstante, sí se ha podido disponer de esta información con un alto grado de desagregación, en concreto a cuatro dígitos CNAE-93 (a partir de ahora CNAE-4 dígitos) (6).

Por tanto, y con el objetivo señalado, la presente nota va a seguir el siguiente esquema. En el apartado segundo se describe el procedimiento seguido para construir un indicador de intensidad innovadora sectorial y cómo, en función de su valor, se ha establecido una clasificación de los sectores en cuatro grupos de intensidad innovadora. En el tercero se ofrece un análisis de las principales características de los sectores en función de su intensidad innovadora. En el cuarto se

trata de evaluar la medida en que estas actividades contribuyen a mejorar los resultados sectoriales. Finalmente, en el quinto apartado, se ofrecen las conclusiones obtenidas en este trabajo.

II. CLASIFICACIÓN DE LOS SECTORES EN FUNCIÓN DE SU INTENSIDAD INNOVADORA

Para establecer un indicador de intensidad innovadora sectorial que considere conjuntamente las distintas formas de adquisición de la tecnología, y el grado de novedad de cada una de ellas, se van a considerar tres variables: 1) gastos internos en I+D; 2) gastos internos más externos en I+D, y 3) el conjunto de todos los gastos en innovación (7). A partir de ellas, pueden construirse seis indicadores distintos de intensidad innovadora para cada sector CNAE-4 dígitos (280 sectores en 1994 y 287 sectores en 1996) relativizando estas variables por el empleo y la cifra de negocio.

A continuación, se ha calculado la distribución de cada uno de estos seis indicadores, asignando a cada sector el valor del cuartil en que se encuentra ubicado, por tanto, números naturales entre 1 y 4. Posteriormente, se ha obtenido un índice de intensidad tecnológica sectorial realizando la media aritmética de los seis valores obtenidos en cada uno de los dos cortes transversales (1994 y 1996) para los que se dispone de información (8). De esa forma, se consigue un indicador de intensidad tecnológica sectorial continuo que se encuentra acotado entre 1 y 4.

Para los sectores en que no se dispone de información relativa a alguna de estas variables, el valor asignado a este indicador

ha sido el que se obtiene como media de las restantes. No obstante, para 18 sectores no se ha podido obtener información de ningún tipo de gasto en innovación, por lo que no se les ha asignado un valor.

A partir de estos indicadores, se han reagrupado los sectores en cuatro categorías, tal como lo hace la OCDE (véase Hatzichronoglou, 1997). Así, se ha considerado que aquellos sectores cuyo índice sectorial se sitúa entre 1 y 1,75 presentan una intensidad innovadora baja; si el valor se sitúa entre 1,75 y 2,50, ésta es media-baja; cuando se encuentre entre 2,50 y 3,25, se dirá que presenta intensidad innovadora media-alta, y si lo hace entre 3,25 y 4, la intensidad innovadora será alta (9). Los sectores que no tienen valor para el índice de intensidad innovadora sectorial se han clasificado utilizando otras variables que se encuentran correlacionadas con la intensidad innovadora, tales como los porcentajes de empresas que han realizado actividades innovadoras, que desarrollan innovaciones de proceso y producto, y que hacen I+D.

De esta forma, se ha establecido una agrupación sectorial partiendo de una desagregación a CNAE-4 dígitos. No obstante, dado que es usual la utilización de clasificaciones sectoriales más agregadas, como la NACE-CLIO R-25 o la utilizada en la propia ESITE, en el apéndice se ofrece el cruce entre éstas últimas clasificaciones y la primera, así como la agrupación de estos sectores en esas mismas categorías.

III. CARACTERÍSTICAS SECTORIALES E INTENSIDAD TECNOLÓGICA

Para comenzar este análisis descriptivo de las características de los sectores industriales en función de los recursos destinados a actividades de innovación, conviene tener una imagen inicial de la importancia de cada una de las agrupaciones sectoriales realizadas en función de la intensidad innovadora. En el cuadro número 1 se observa que mientras el empleo guarda un reparto equilibrado entre agrupaciones (10), la cifra de negocios —que aquí

también se identificará con las ventas— y, sobre todo, las exportaciones suponen una proporción creciente con la intensidad innovadora. Ello implica que la productividad y la propensión exportadora aumentan con la intensidad innovadora.

Respecto a características de la propiedad (véase cuadro número 2), tres son los rasgos que se pueden extraer. En primer lugar, se observa que las empresas públicas se concentran en los tramos de intensidad innovadora medios, especialmente en el grupo medio-bajo (2,4 por 100 de las empresas de estos sectores). En segundo lugar, que la concentración de empresas extranjeras —pertenecientes en más del 50 por 100 a no residentes— se da en los sectores de alta intensidad innovadora (4,6 por 100), lo que resulta coherente con las teorías explicativas de la existencia de multinacionales que destacan las ventajas de propiedad, y, entre ellas, a la tecnología, que, por las características de bien público, más se relaciona con la internacionalización. En tercer y último lugar, se aprecia una correlación posi-

CUADRO N.º 1

IMPORTANCIA DE LAS AGRUPACIONES SECTORIALES SEGÚN LA INTENSIDAD INNOVADORA. 1994 Y 1996

	AGRUPACIONES SECTORIALES SEGÚN LA INTENSIDAD INNOVADORA				Total
	Baja	Media-baja	Media-alta	Alta	
Porcentaje empleo industrial					
1994	29,5	22,9	24,3	23,3	100,0
1996	30,2	23,1	23,0	23,7	100,0
Porcentaje cifra de negocio industrial					
1994	18,7	19,3	33,6	28,4	100,0
1996	18,6	20,2	31,3	29,9	100,0
Porcentaje exportaciones industriales					
1994	10,0	11,8	22,1	56,1	100,0
1996	9,1	12,9	21,0	57,0	100,0

Fuente: INE, Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 1994 y 1996, y elaboración propia.

CUADRO N.º 2

ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD DE LAS EMPRESAS SEGÚN LA INTENSIDAD TECNOLÓGICA. 1996

	AGRUPACIONES SECTORIALES SEGÚN LA INTENSIDAD INNOVADORA				Total
	Baja	Media-baja	Media-alta	Alta	
Porcentaje de empresas públicas	1,0	2,4	1,9	0,6	1,4
Porcentaje de empresas extranjeras	0,3	0,9	1,6	4,6	1,0
Porcentaje de empresas que pertenecen a un grupo de empresas	1,4	2,8	4,6	8,0	2,8

Fuente: INE, Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 1994 y 1996, y elaboración propia.

tiva entre la intensidad innovadora y la pertenencia a un grupo de empresas (11).

Respecto a las diferencias que existen en la cuantía de recursos que destinan las empresas en función de su intensidad innovadora, se observa en el cuadro n.º 3 que la agrupación de sectores de menor intensidad innovadora realizaba en 1996 unos gastos en innovación por ocupado equivalentes al 11 por 100 (14,7 por 100 en 1994) de los que llevaban a cabo los sectores de intensidad innovadora superior. El diferencial se reduce si se consideran éstos relativizados por la cifra de negocios (22,6 por 100 en 1996 y 27,6 por 100 en 1994) como consecuencia de la mayor productividad (12) de los sectores con mayor intensidad innovadora. Las diferencias se amplían notablemente cuando se consideran solamente los gastos en I+D. En efecto, los sectores con menor intensidad innovadora tan sólo dedicaban a I+D un 1,9 por 100 de lo que destinaban en 1996 los de mayor intensidad, medido por ocupado, y en torno al 3,7 por 100 cuando se relativiza por la cifra de negocio (en 1994 se situaban en el 1,1 por 100 y 2,2 por 100, respectivamente).

Un análisis habitual para ofrecer un primer diagnóstico de las

causas que explican la cuantía que destinan los sectores a actividades innovadoras consiste en desagregar su esfuerzo tecnológico en la probabilidad —o frecuencia— de realizar actividades innovadoras por parte de las empresas del sector y la cuantía que se destina a estas actividades una vez que han decidido llevarlas a cabo.

Así, es reseñable que la proporción de empresas que adquieren innovaciones aumenta con el grado de intensidad tecnológica. De hecho, este porcentaje suponía, en 1996, en el grupo de intensidad innovadora alta, un 15,5 por 100, mientras en el grupo de menor intensidad era de sólo un 8,8 por 100, (estos mismos porcentajes para 1994 eran 18,4 por 100 y 8,7 por 100).

También puede comprobarse que aunque para el conjunto de la industria el número de empresas que realizaban innovaciones de producto o proceso era menor al de las que adquirían tecnología —en 1996 el 6,9 por 100 de las empresas realizaron innovaciones de producto, el 8 por 100 de proceso, frente al 10,6 por 100 que adquirieron tecnología—, esta situación relativa se altera en función del tipo de sectores considerados. Así, las actividades de alta intensidad innovadora presentan un porcentaje

mayor de empresas que realizaban innovaciones (19,1 por 100 de producto y 16,6 por 100 de proceso en 1996) que aquellas que la adquirirían (15,5 por 100 en 1996). Por último, respecto a la realización de actividades de I+D, se repite el mismo patrón, pero amplificando aún más las diferencias entre agrupaciones sectoriales. En 1996, el 11,9 por 100 de las empresas de sectores de alta intensidad innovadora llevaban a cabo este tipo de actividades, frente al 0,7 por 100 de las de baja intensidad.

En consecuencia, puede decirse que según aumenta el grado de novedad y riesgo asociado al gasto en innovación se reduce el porcentaje de empresas que lo llevan a cabo, siendo esta reducción mucho más importante en los sectores de menor intensidad innovadora. Por tanto, según el tipo de gasto en innovación de que se trate, la causa del desfase en el esfuerzo tecnológico entre los sectores de alta y baja intensidad innovadora habrá que buscarla en la proporción de empresas que lo realizan o en la cuantía que destinan las que deciden llevarlo a cabo, aumentando la importancia de la primera causa con el grado de novedad y riesgo del gasto (13).

En fin, del análisis de los distintos indicadores de gastos en

CUADRO N.º 3

INDICADORES DE ESFUERZO TECNOLÓGICO DE LAS AGRUPACIONES SECTORIALES
SEGÚN LA INTENSIDAD INNOVADORA. 1994 Y 1996

	AGRUPACIONES SECTORIALES SEGÚN LA INTENSIDAD INNOVADORA				Total
	Baja	Media-baja	Media-alta	Alta	
Gastos en innovación por ocupado (miles de pesetas)					
1994	94,7	144,5	247,6	646,4	274,5
1996	88,8	168,4	363,2	805,0	339,8
Gastos en innovación sobre ventas (porcentaje)					
1994	0,8	0,9	1,0	2,9	1,5
1996	0,7	0,9	1,3	3,1	1,6
Gastos en I+D por ocupado (miles de pesetas)					
1994	3,4	46,2	59,7	307,7	92,2
1996	6,8	37,5	84,4	357,4	114,1
Gastos en I+D sobre ventas (porcentaje)					
1994	0,03	0,10	0,23	1,36	0,49
1996	0,05	0,20	0,30	1,36	0,55
Empleo en I+D sobre empleo total (porcentaje)					
1994	0,1	0,3	0,7	3,7	1,1
1996	0,1	0,5	0,9	3,5	1,2
Investigadores sobre empleo en I+D (porcentaje)					
1994	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
1996	12,4	18,9	25,9	33,1	29,7
Porcentaje de empresas que han adquirido tecnología					
1994	8,7	14,6	16,4	18,4	12,1
1996	8,8	10,8	13,4	15,5	10,6
Porcentaje de empresas que han realizado innovaciones de producto					
1994	5,2	8,8	11,7	19,6	8,3
1996	3,9	7,2	9,9	19,1	6,9
Porcentaje de empresas que han realizado innovaciones de proceso					
1994	5,3	10,7	10,7	16,5	8,3
1996	4,6	8,7	13,1	16,6	8,0
Porcentaje de empresas que han realizado I+D					
1994	0,4	2,4	4,6	13,6	2,7
1996	0,7	3,2	5,9	11,9	3,1

Fuente: INE, Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 1994 y 1996, y elaboración propia.

innovación parece obtenerse que los sectores que realizan un mayor esfuerzo tecnológico también asumen un mayor riesgo al destinar una proporción superior a aquellas actividades —como la realización de gastos en I+D— que implican un mayor grado de innovación, y cuyos resultados

son menos inmediatos y más inciertos.

En efecto, al examinar el cuadro n.º 4, que presenta la estructura media —en 1994 y 1996— de los gastos de innovación, se observa que las categorías de gasto que aumentan con la intensidad innovadora son: los gastos

externos en I+D, la adquisición de tecnología inmaterial, la ingeniería industrial y, especialmente, los gastos internos en I+D. Respecto a estos últimos, la diferencia es espectacular: los sectores de baja intensidad innovadora destinan a ellos sólo el 5,7 por 100 de sus gastos en innova-

ción, frente al 46 por 100 de los sectores de alta intensidad.

Por su parte, los conceptos en que, porcentualmente, más se centran los sectores de baja intensidad innovadora son el diseño industrial y, sobre todo, la adquisición de maquinaria y equipo para nuevos productos y procesos. En consecuencia, puede afirmarse que estas actividades no sólo destinan menores recursos a innovación, sino que son más dependientes de tecnologías generadas en otros sectores o países. Ello puede atender a dos posibles explicaciones. La primera, que son unos sectores los que generan la tecnología y otros los que la adquieren, y la segunda, que dado que algunos sectores no destinan grandes recursos a innovación, lo mejor es adquirir la tecnología ya creada, debido a la existencia de efectos umbrales, aun a expensas de depender tecnológicamente de otras actividades o países.

IV. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN EXISTENTE ENTRE INTENSIDAD INNOVADORA Y RESULTADOS SECTORIALES

La razón fundamental por la que una empresa decide llevar a cabo cualquier actividad y, entre ellas, la de innovar, no debe ser otra que la de obtener beneficios presentes o futuros derivados de ella. Además, si se considera el elevado riesgo que comporta la actividad innovadora, cabe suponer que sus beneficios potenciales sean también elevados, de forma que compense la rentabilidad que pudiera obtenerse en inversiones alternativas más seguras y la prima de riesgo.

En consecuencia, cabe esperar que los resultados —que aquí identificaremos con la productividad y la propensión exportadora— obtenidos por las empresas innovadoras y, por extensión, por los sectores en que éstas se encuentran, sean mejores.

Con el objeto de realizar una exploración estadística de la re-

lación existente entre la intensidad innovadora y los resultados sectoriales, se han utilizado dos técnicas estadísticas complementarias: el cálculo de los índices de correlación de Pearson y Spearman entre los indicadores de resultados sectoriales y el índice de intensidad innovadora, y el contraste de la igualdad de las medias que los primeros presentan en los grupos de sectores contruidos según su intensidad innovadora (14).

Respecto a la relación entre la productividad —*ratio* entre las ventas y el empleo— y la intensidad innovadora, puede comprobarse, a partir de los índices de correlación reflejados en el cuadro n.º 5, que ésta es positiva. En concreto, la productividad de los sectores de alta intensidad innovadora es más del doble de la correspondiente a los de baja intensidad. Los tests de diferencias de medias confirman la relevancia estadística de este diferencial entre los sectores de intensidad tecnológica baja y media-baja, por una parte, y los de media-alta y alta, por otra.

CUADRO N.º 4

ESTRUCTURA DE LOS GASTOS DE INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA ESPAÑOLA SEGÚN LA INTENSIDAD INNOVADORA DE LOS SECTORES. MEDIA 1994-1996

	AGRUPACIONES SECTORIALES SEGÚN LA INTENSIDAD INNOVADORA				Total
	Baja	Media-baja	Media-alta	Alta	
Gastos internos en I+D.....	5,7	16,7	23,7	46,0	33,6
Gastos externos en I+D	0,8	3,7	6,6	12,1	8,8
Adquisición de tecnología inmaterial	2,2	3,9	5,9	9,2	7,2
Diseño industrial	5,2	3,0	3,6	3,3	3,6
Ingeniería industrial y lanzamiento	0,1	4,5	8,2	8,1	7,2
Maquinaria y equipo	77,5	63,1	47,4	17,4	34,9
Comercialización	7,6	4,3	3,8	3,0	3,8
Formación	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: INE, Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 1994 y 1996, y elaboración propia.

CUADRO N.º 5

TESTS DE DIFERENCIAS DE MEDIAS SOBRE LOS RESULTADOS SECTORIALES DE LAS AGRUPACIONES
SEGÚN LA INTENSIDAD TECNOLÓGICA. 1994 Y 1996

Productividad

Tests de igualdad de medias	AGRUPACIONES SECTORIALES SEGÚN LA INTENSIDAD INNOVADORA				Total
	Baja	Media-baja	Media-alta	Alta	
Baja		-1,71	-3,50	-4,03	
Media-baja			-2,25	-2,34	
Media-alta.....				0,55	
<i>Valores medios (Industria=100)</i>					
1994	63,4	84,2	138,0	122,2	100,0
1996	61,7	87,1	136,2	126,2	100,0
	Pearson		Spearman		
Correlaciones.....	0,30 (0,00)		0,28 (0,00)		

Propensión exportadora

Tests de igualdad de medias	AGRUPACIONES SECTORIALES SEGÚN LA INTENSIDAD INNOVADORA				Total
	Baja	Media-baja	Media-alta	Alta	
Baja		-0,84	-3,07	-7,81	
Media-baja			-2,12	-6,71	
Media-alta.....				-4,87	
<i>Valores medios</i>					
1994	9,42	10,76	11,62	34,75	17,62
1996	9,53	12,55	13,12	37,37	19,58
	Pearson		Spearman		
Correlaciones.....	0,60 (0,00)		0,47 (0,00)		

Fuente: INE, Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 1994 y 1996, y elaboración propia.

La relación entre la intensidad innovadora y la propensión exportadora también es positiva. No obstante, y a diferencia de los resultados obtenidos para la productividad, los tests de medias indican la existencia de tres grupos de sectores relevantes, en los que las actividades de intensidad innovadora baja y media-baja quedarían agrupadas. Es destacable la propensión exportadora que presenta la agrupación de sectores de intensidad innovadora alta, que triplica la del resto de agrupaciones.

Un último aspecto a estudiar es el relativo al impacto de la in-

novación sobre las ventas de las empresas. Así, del examen del cuadro n.º 6 se deduce que el grupo de sectores en los que las innovaciones más radicales —las denominadas totales— suponen un porcentaje menor sobre las ventas de las empresas, como cabría esperar, el de baja intensidad innovadora, aumentando esta proporción hasta alcanzar más de un sexto de las ventas para los sectores de alta intensidad innovadora.

Este patrón se reproduce con las innovaciones progresivas, aunque con un mayor peso sobre las ventas que el que correspon-

de a las totales, en especial en los sectores de intensidad tecnológica media-alta. Sumando ambos porcentajes, se obtiene que el impacto de las innovaciones totales o progresivas alcanza, en media, a más del 21 por 100 de las ventas de los sectores industriales, ascendiendo este valor hasta el 37,8 por 100 para los sectores de intensidad innovadora alta.

Este mismo análisis realizado sólo para las exportaciones ofrece unos resultados semejantes, aunque con un impacto superior. En este sentido, parece lógico que el abastecimiento del merca-

CUADRO N.º 6

IMPACTO DE LA INNOVACIÓN SOBRE LAS VENTAS Y EXPORTACIONES

	AGRUPACIONES SECTORIALES SEGÚN LA INTENSIDAD INNOVADORA				Total
	Baja	Media-baja	Media-alta	Alta	
IMPACTO DE LA INNOVACIÓN EN LAS VENTAS					
Innovaciones totales de productos (porcentaje de las ventas)					
1994	1,7	4,2	4,8	15,9	7,3
1996	1,9	4,0	4,8	17,6	7,9
Innovaciones progresivas de productos (porcentaje de las ventas)					
1994	5,8	6,4	16,3	13,8	11,7
1996	5,2	8,7	16,3	20,2	13,9
Innovaciones totales y progresivas (porcentaje de las ventas)					
1994	7,5	10,6	21,1	29,7	19,0
1996	7,1	12,7	21,1	37,8	21,8
IMPACTO DE LA INNOVACIÓN EN LAS EXPORTACIONES					
Innovaciones totales de productos (porcentaje de las exportaciones)					
1994	3,3	6,5	7,2	25,2	16,8
1996	3,4	5,8	9,8	21,5	15,4
Innovaciones progresivas de productos (porcentaje de las exportaciones)					
1994	5,4	9,2	9,2	14,8	12,0
1996	5,7	18,5	15,2	25,6	20,7
Innovaciones totales y progresivas (porcentaje de las exportaciones)					
1994	8,7	15,7	16,4	40,0	28,8
1996	9,1	24,3	25,0	47,1	36,1

Fuente: INE, Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 1994 y 1996, y elaboración propia.

do exterior, compuesto fundamentalmente por países más avanzados que el nuestro, requiera un mayor grado de contenido tecnológico que el abastecimiento interno. Así, en media, las innovaciones totales supusieron el 15,4 por 100 de las exportaciones en 1996 y las progresivas el 20,7 por 100, para el conjunto de la industria. Para los sectores de alta intensidad innovadora, el conjunto de innovaciones —totales y progresivas— alcanzaron el 47,1 por 100 de las exportaciones, frente a sólo el 9,1 por 100

en los sectores de baja intensidad innovadora.

V. CONCLUSIONES

El objetivo de esta nota ha sido caracterizar a los sectores industriales españoles en función de su intensidad innovadora y ofrecer una evaluación de la medida en que las actividades innovadoras contribuyen a mejorar la productividad y competitividad. Para ello, se ha utilizado la información de la *Encuesta sobre in-*

novación tecnológica en las empresas del INE.

Para caracterizar a los sectores en función de la cuantía de los recursos que destinan a actividades innovadoras y del tipo de gasto que llevan a cabo, se ha construido un indicador de intensidad tecnológica sectorial y, a partir de él, se han agrupado las ramas productivas en cuatro categorías de intensidad innovadora.

En cuanto a las características diferenciales de los distin-

tos tipos de sectores en función de su intensidad innovadora, se destaca que los sectores de alta intensidad no sólo dedican unos mayores recursos a la innovación, sino que también asumen mayor riesgo al destinar una proporción superior de sus gastos a aquellas actividades que implican un mayor grado de novedad, y cuyos resultados son menos inmediatos y más inciertos.

Del análisis de la relación entre la intensidad innovadora y los resultados sectoriales, se desprende que según aumenta aquella se obtiene, como cabría esperar, una mayor productividad y competitividad —medida por la propensión exportadora. La misma relación directa se da cuando se analiza la proporción que los productos nuevos (innovaciones totales de producto) o mejorados (innovaciones progresivas) representan sobre las ventas en los mercados doméstico y, sobre todo, externo.

NOTAS

(1) De acuerdo con el Manual, se define como empresa innovadora a la que destina cualquier recurso para la obtención o adquisición de nuevos productos o procesos. Véase OCDE y EUROSTAT (1997).

(2) No obstante, a pesar de buscar homogeneidad y comparabilidad entre los países europeos, los datos de la EIE para 1992 —que se denominó «Primera encuesta comunitaria sobre innovación»— son heterogéneos entre países, debido a las diferencias en los procedimientos empleados para la recogida de datos, así como de la población de empresas que trata de representar (véase EUROSTAT, 1997). Parte de estos problemas se han subsanado en la edición de 1996 —que aparecerá con el nombre de «Encuesta comunitaria sobre innovación 1997/1998»—, aunque los resultados todavía no estaban disponibles cuando se terminó este trabajo, sino sólo de manera preliminar y resumida (EUROSTAT, 1999).

(3) Los datos correspondientes a 1992 nunca llegaron a publicarse en España, aunque, mínimamente depurados y con numerosas cautelas, fueron incorporados a la primera edición de la EIE que vio la luz en 1997 (EUROSTAT, 1997). La información relativa a 1994 se publicó casi simultáneamente

a la anterior en 1997 (INE, 1997). Finalmente, la relativa a 1996 se publicó en 1998 (INE, 1998).

(4) En este sentido, tan sólo la información de la ESITE para 1994 fue objeto de un análisis descriptivo y estadístico en SÁNCHEZ y CHAMINADE (1998).

(5) La no consideración del sector servicios es una peculiaridad de la encuesta española frente a la del resto de países comunitarios que participan en la EIE para 1996, por lo que cabe esperar que en el futuro el INE aborde el estudio del proceso de innovación en el sector terciario.

(6) No obstante, el INE no ofrece información agregada para aquellos sectores y variables para los que no hay tres o más empresas.

(7) Los gastos de innovación se componen, según el *Manual de Oslo* de los desembolsos realizados en actividades internas y externas de I+D, adquisición de tecnología inmaterial, diseño, ingeniería industrial, lanzamiento de la fabricación, adquisición de maquinaria y equipo relacionados con nuevos productos y procesos, comercialización de nuevos productos y formación relacionada con nuevos productos y procesos.

(8) Obsérvese que el índice de intensidad tecnológica sectorial así construido supone la siguiente ponderación: 3 para los gastos en I+D internos, 2 para los gastos en I+D externos y 1 para el resto de gastos de innovación.

(9) Nótese que dado que el indicador de intensidad innovadora sectorial está acotado entre 1 y 4 (es decir, hay una diferencia de 3 unidades entre el valor máximo y mínimo), para establecer cuatro agrupaciones la longitud de cada uno de los intervalos debe ser de 0,75.

(10) Este reparto equitativo del empleo se deriva de la forma en que se han clasificado los sectores dentro de cada agrupación, ya que se ha tratado de que haya el mismo número de actividades en cada uno de los grupos de intensidad innovadora considerados.

(11) Las *ratios* obtenidas de presencia relativa de los tres tipos de empresas considerados pueden parecer muy bajas comparadas con las derivadas de otras fuentes estadísticas. No obstante, estas diferencias están ocasionadas porque en la ESITE se incluyen las micro-empresas —empresas por debajo de 20 trabajadores— que hacen disminuir sustancialmente estos porcentajes. Por ejemplo, en el caso de las empresas extranjeras, para 1996 y para el total de la industria, el 0,31 por 100 de las empresas con menos de 20 trabajadores podían considerarse extranjeras; este porcentaje aumentaba al 1,98 por 100 para las empresas de 20 a 49 trabajadores, al 13,73 por 100 para las de 50 a 199 trabajadores y al 38,19 por 100 para las de 200 y más trabajadores.

(12) Como aproximación a la productividad se utilizará —ante la imposibilidad de

otro indicador mejor— la *ratio* entre la cifra de negocios y empleo.

(13) Por ejemplo, en 1996, los sectores de intensidad innovadora baja realizaban unos gastos en innovación destinados a la compra de equipo iguales a los realizados por los sectores de alta intensidad innovadora (0,54 por 100 de las ventas). Ello pese a que el porcentaje de empresas de los primeros que llevaban a cabo estas inversiones eran el 56,8 por 100 del que se presentaba en los segundos. En consecuencia, las empresas pertenecientes a los sectores menos intensivos que deciden adquirir maquinaria y equipo relacionados con nuevos productos y procesos dedicaban una proporción mayor de sus ventas que aquellas empresas pertenecientes a los sectores de alta intensidad innovadora. Por el contrario, los sectores de intensidad innovadora baja realizan unos gastos en I+D sobre ventas equivalentes al 3,7 por 100 de los realizados en los sectores de intensidad innovadora alta. Ello es fruto de que la frecuencia con que las empresas de los primeros realizan este tipo de actividades es el 5,9 por 100 de la de los segundos, y los recursos que destinan las que realizan estos gastos son del 62,7 por 100.

(14) Para hacer más robustos los resultados obtenidos con estos procedimientos, se ha utilizado, conjuntamente, la información perteneciente a 1994 y 1996, normalizando los datos sectoriales para cada variable por el valor medio que, para cada año, presenta toda la industria.

BIBLIOGRAFÍA

EUROSTAT (1997), *The First Community Innovation Survey*, EUROSTAT, Luxemburgo.

— (1999), «Community innovation survey 1997/1998», *Statistics in Focus, Research and Development*, Theme 9, número 2/1999, Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburgo.

HATZICHRONOGLU, Thomas (1997), «Revision of the high-technology sector and product classification», *STI Working Paper 1997/2*, OCDE, París.

INE (1997), *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 1994*, Instituto Nacional de Estadística, Madrid.

— (1998), *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 1996*, Instituto Nacional de Estadística, Madrid.

OCDE y EUROSTAT (1997), *Oslo Manual. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*, OCDE y EUROSTAT, París.

SÁNCHEZ, P., y CHAMINADE, C. (1998), «El proceso de innovación en las empresas españolas. Análisis de las encuestas de innovación», *Estudios COTEC*, n.º 14, COTEC, Madrid.

CUADRO A.1

**AGRUPACIÓN DE LOS SECTORES INDUSTRIALES DE LA CLASIFICACIÓN NACE-CLIO R-25
SEGÚN SU INTENSIDAD INNOVADORA A PARTIR DE LA CLASIFICACIÓN CNAE-4 DÍGITOS**

	PORCENTAJES MEDIOS DE VENTAS Y EMPLEO (*)				IIIS (**)
	AGRUPACIONES SECTORIALES SEGÚN LA INTENSIDAD INNOVADORA (SECTORES CNAE-4 DÍGITOS)				
	Baja	Media-baja	Media-alta	Alta	
Intensidad innovadora alta					
Material y equipo eléctrico (9)	0,8	0,0	0,0	99,2	3,98
Material de transporte (10).....	0,0	0,0	4,5	95,4	3,95
Productos químicos (5)	3,3	1,1	20,1	75,5	3,68
Máquinas de oficina (8)	1,2	0,0	30,9	67,9	3,65
Máquinas agrícolas e industriales (7)	3,6	6,7	39,3	50,4	3,37
Intensidad innovadora media-alta					
Caucho y plásticos (14)	1,7	2,5	72,3	23,5	3,18
Minerales y metales féreos y no féreos (3)	5,3	11,2	70,3	13,2	2,91
Productos energéticos (2)	3,5	20,5	74,0	1,9	2,74
Intensidad innovadora media-baja					
Minerales y productos no metálicos (4)	40,0	24,5	15,3	20,2	2,16
Productos metálicos (6)	30,2	43,6	23,7	2,5	1,98
Productos alimenticios y tabaco (11)	36,0	40,2	22,4	1,4	1,89
Textiles, cuero y vestido (12)	48,1	28,2	23,6	0,1	1,76
Intensidad innovadora baja					
Papel, artículos de papel e impresión (13).....	51,3	36,1	10,4	2,2	1,63
Otros productos manufacturados y madera (15)	57,6	28,3	10,4	3,8	1,60

(*) Media del porcentaje de ventas y empleo, en 1994 y 1996, que suponen las agrupaciones sectoriales construidas a partir de los sectores CNAE-4 dígitos incluidos en los sectores NACE-CLIO R-25.

(**) Índice de Intensidad Innovadora del Sector NACE-CLIO R-25, calculado como media ponderada de las agrupaciones sectoriales construidas a partir de los sectores CNAE-4 dígitos (Baja = 1, Media-baja = 2, Media-alta = 3, Alta = 4) utilizando como ponderación los porcentajes indicados en su columna.

Fuente: INE, Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 1994 y 1996, y elaboración propia.

CUADRO A.2

**AGRUPACIÓN DE LOS SECTORES INDUSTRIALES DE LA CLASIFICACIÓN NACE-CLIO R-25
SEGÚN SU INTENSIDAD INNOVADORA A PARTIR DE LA CLASIFICACIÓN CNAE-4 DÍGITOS**

SECTORES ESITE (*)	PORCENTAJES MEDIOS DE VENTAS Y EMPLEO (**)				IIS (**)
	AGRUPACIONES SECTORIALES SEGÚN LA INTENSIDAD INNOVADORA (SECTORES CNAE-4 DÍGITOS)				
	Baja	Media-baja	Media-alta	Alta	
INTENSIDAD INNOVADORA ALTA					
Productos farmacéuticos (12)	0,0	0,0	0,0	100,0	4,00
Componentes electrónicos (21)	0,0	0,0	0,0	100,0	4,00
Aparatos de radio, TV y comunicación (22)	0,0	0,0	0,0	100,0	4,00
Construcción aeronáutica y espacial (26)	0,0	0,0	0,0	100,0	4,00
Maquinaria y material eléctrico (20)	1,2	0,0	0,0	98,8	3,96
Vehículos de motor (24)	0,0	0,0	4,7	95,3	3,95
Construcción naval (25)	0,3	0,0	4,7	95,0	3,95
Otro material de transporte (27)	0,0	0,8	8,4	90,8	3,90
Máquinas de oficina y equipos informáticos (19)	3,2	0,0	8,3	88,4	3,82
Instrumentos médicos y de precisión (23)	0,0	0,0	45,2	54,8	3,55
Química (11)	10,6	1,5	26,4	61,4	3,39
Maquinaria y equipo mecánico (18)	3,6	6,7	39,3	50,4	3,37
INTENSIDAD INNOVADORA MEDIA-ALTA					
Caucho y materias plásticas (13)	1,7	2,5	72,3	23,5	3,18
Productos metalúrgicos féreos (15)	3,1	5,3	73,5	18,1	3,07
Coquerías, refino de petróleo (10)	0,0	0,0	98,4	1,6	3,02
Tabaco (3)	0,0	0,0	100,0	0,0	3,00
Producción y distrib. electricidad, gas y agua (31)	0,3	13,0	86,7	0,0	2,85
Productos metalúrgicos no féreos (16)	11,7	26,2	62,1	0,0	2,50
INTENSIDAD INNOVADORA MEDIA-BAJA					
Otras manufacturas (29)	35,8	10,5	28,3	25,4	2,43
Textil (4)	11,9	54,5	33,3	0,2	2,22
Productos minerales no metálicos (14)	40,0	24,4	15,3	20,2	2,16
Extractivas (1)	17,6	62,3	8,1	12,0	2,15
Papel (8)	8,6	75,7	9,7	5,9	2,13
Reciclaje (30)	0,0	100,0	0,0	0,0	2,00
Productos metálicos (17)	30,2	43,6	23,7	2,5	1,98
Productos alimenticios y bebidas (2)	38,5	43,1	16,9	1,5	1,81
INTENSIDAD INNOVADORA BAJA					
Muebles (28)	41,5	44,1	14,4	0,0	1,73
Confección y peletería (5)	61,5	19,3	19,1	0,0	1,58
Edición, artes gráficas y reproducción (9)	75,9	13,7	10,4	0,0	1,34
Cuero y calzado (6)	85,1	0,0	14,9	0,0	1,30
Madera y corcho (7)	85,0	15,0	0,0	0,0	1,15

(*) Clasificación utilizada en la Encuesta sobre Innovación Tecnológica de las Empresas del INE.

(**) Media del porcentaje de ventas y empleo, en 1994 y 1996, que suponen las agrupaciones sectoriales construidas a partir de los sectores CNAE-4 dígitos incluidos en los sectores ESITE.

(**) Índice de Intensidad Innovadora del Sector ESITE, calculado como media ponderada de las agrupaciones sectoriales construidas a partir de los sectores CNAE-4 dígitos (Baja = 1, Media-baja = 2, Media-alta = 3, Alta = 4) utilizando como ponderación los porcentajes indicados en su columna.

Fuente: INE, Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 1994 y 1996, y elaboración propia.

Resumen

El objetivo de esta nota es caracterizar a los sectores industriales españoles según su intensidad innovadora y ofrecer una evaluación de la contribución de las actividades innovadoras a la mejora de los resultados sectoriales —productividad y competitividad. Para ello, se ha utilizado la información de la *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas*.

Palabras clave: innovación, I+D, productividad, competitividad, industria, España.

Abstract

The purpose of this note is to characterise the Spanish industrial sectors by their degree of innovation and offer an assessment of the contribution of innovating actions to the improvement of the sectoral results —productivity and competitiveness. For this purpose we have use the information of the *Survey on Technological Innovation in Companies*.

Key words: innovation, R&D, productivity, competitiveness, industry, Spain.

JEL classification: O31, O33, L60.