

## COMPORTAMIENTO TECNOLÓGICO Y PRODUCTIVO DE LA EMPRESA PÚBLICA ESPAÑOLA\*

Luis M. BORGE GONZALEZ

José Luis ROJO GARCIA

Juan VICENTE PERDIZ

*Universidad de Valladolid*

*En este trabajo estudiamos los comportamientos tecnológicos y productivos diferenciales de las empresas públicas españolas, con los siguientes resultados: las empresas públicas realizan un esfuerzo tecnológico inferior al de las empresas extranjeras y superior al de las privadas nacionales, a la vez que obtienen una productividad inferior a la de ambos grupos. Tales comportamientos mejoran, sobre todo el esfuerzo tecnológico, al excluir la influencia de la especialización sectorial. Señalar finalmente que no hemos podido establecer relaciones significativas entre las diferencias sectoriales de esfuerzo tecnológico y productividad, ni para el total de empresas ni para ningún grupo empresarial concreto.*

### 1. Introducción

Las transferencias de la administración central a las empresas públicas han pasado de suponer el 1,5 por 100 del producto interior bruto en 1973 a aproximarse al 4 por 100 en 1984 (Banco de España, 1984 y 1985). Si a ello le añadimos los beneficios fiscales y la financiación otorgada a costes no competitivos (asunciones de deuda incluidas), se entiende, entonces, el amplio reconocimiento de la recuperación de la rentabilidad como estrategia prioritaria para las empresas públicas españolas durante los próximos años.

Ahora bien, como señalan, entre otros, Croissier (1985) y Cuervo (1985), los resultados de las empresas públicas españolas no son más que el reflejo de los problemas industriales por los que atraviesan. Problemas asociados a la composición de su cartera de participaciones y a la baja productividad de buena parte de las mismas. A este respecto Myro (1985) ha mostrado cómo las diferencias en la productividad de las empresas públicas respecto a las privadas poseen un gran poder explicativo de la menor rentabilidad de aquellas.

Pulido (1968), Molins Codina (1973), Sebastián (1973), Fanjul y otros (1975), Martín y otros (1981) y Lafuente y otros (1985), son algunos de los trabajos que con diferentes metodologías y para distintos períodos han mostrado la influencia del cambio técnico sobre la productividad de la economía española.

\* Deseamos mostrar nuestro agradecimiento al evaluador anónimo que acotó con precisión y detalle los límites tras los cuales nuestra conclusión superaba la evidencia presentada en una primera versión de este trabajo.

En concreto, el último de los citados concluye que «más del 90 por 100 del descenso en el ritmo de crecimiento de la productividad de la economía española (desde 1974) es atribuible al descenso en la tasa de inversión neta de capital tecnológico». (Lafuente y otros, 1985).

Por otra parte, Bermejo (1967), UNCTAD (1974), González-Tablas (1979), Martín y Rodríguez (1978 y 1983), Molero (1983), Sánchez (1984) y Lafuente y otros (1985), son algunos de los trabajos que, utilizando diferentes fuentes y para distintos períodos, han mostrado la influencia del origen del capital social, y en concreto de la participación extranjera, sobre los gastos en tecnología exterior y, con cierta controversia, sobre los gastos en investigación, de las empresas industriales que operan en España.

Por último, Molero (1983) y Martín y Rodríguez (1985), respectivamente, han señalado cómo, respecto a los totales de las grandes empresas industriales españolas, las empresas públicas firman un tercio de los contratos de tecnología exterior y ejecutan un tercio de la investigación; lo que refleja —aunque con la debida cautela que supone utilizar el número de contratos— un esfuerzo tecnológico diferencial positivo de las empresas públicas, tras considerar el peso de su producción.

De todo lo anterior se deduce que la participación pública, aunque en menor medida que la participación extranjera, influye positivamente sobre el esfuerzo inversor en capital tecnológico. Este, sin embargo, aparentemente no se traduce, tal y como cabría esperar, en una mayor productividad. Lo que, en última instancia, apunta hacia un inadecuado aprovechamiento del esfuerzo tecnológico llevado a cabo por las empresas públicas.

En este trabajo trataremos precisamente de aportar alguna evidencia adicional sobre estos temas. Así, dedicaremos el epígrafe siguiente a cuantificar el esfuerzo tecnológico diferencial de las empresas públicas españolas. En el epígrafe tercero mediremos su productividad diferencial. Y, finalmente, en el epígrafe cuarto trataremos de estimar la relación entre una y otra, así como de resumir los resultados obtenidos.

## **2. Esfuerzo tecnológico de las empresas públicas españolas**

Para cuantificar el esfuerzo tecnológico utilizamos como base de datos la última encuesta sobre las grandes empresas industriales en España, correspondiente al ejercicio de 1981 (Ministerio de Industria, 1983), ya que es la única fuente que proporciona conjuntamente la información necesaria sobre gastos tecnológicos y origen del capital social. En concreto, el cuadro II.2 de la citada publicación (págs. 68 y 69) ofrece información, sin distinción de grupos, para treinta y nueve sectores y el total de la industria; mientras que los cuadros IX.1 (págs. 122 y 123), X.1 (págs. 127 y 128) y XI.1 (págs. 131 y 132) ofrecen información, respectivamente, y en porcentajes sobre el cuadro II.2, para las empresas con control mayoritario: extranjero, público y privado nacional, también para cada uno de los sectores y el total.

La utilización de esta base de datos, aunque obligada, supone ciertamente una serie de limitaciones que describimos a continuación:

En primer lugar, no ofrece información sobre capital tecnológico sino sobre inversión tecnológica en 1981, lo que distorsionará los resultados a la hora de estimar la influencia del esfuerzo tecnológico sobre la productividad, salvo que todos los sectores y grupos empresariales hayan seguido en años anteriores el mismo comportamiento tecnológico que en 1981.

En segundo lugar, no ofrece información sobre inversión en tecnología incorporada en capital físico y humano —a través de la adquisición de maquinaria o contratación de personal cualificado—, ni en tecnología desincorporada adquirida a empresas nacionales. En concreto, la información disponible sólo abarca las actividades de investigación y desarrollo y las de comercialización de asistencia técnica y licencias con el exterior.

En tercer lugar, respecto a la comercialización de tecnología con el exterior, la información desagregada en pagos e ingresos únicamente aparece para el total de empresas, en tanto que por grupos empresariales únicamente se ofrece el saldo pagos menos ingresos. La utilización, sin más, de esta última variable, aun cuando los ingresos totales (3.313 millones de pesetas) suponen poco más del 10 por 100 de los pagos totales (28.048 millones de pesetas), ocasiona en algunos sectores alteraciones decisivas (y en concreto en seis de ellos superiores al 100 por 100). Para superar este problema, una vez identificadas dieciocho empresas con saldos negativos por un importe total de 2.594 millones de pesetas, aumentamos los saldos de los sectores y grupos empresariales afectados en las cuantías correspondientes. Restando de este modo sin identificar el 2,5 por 100 de los pagos (porcentaje que, de los treinta y nueve sectores considerados, sólo es superado en doce, de los que únicamente en tres alcanza el 10 por 100, y supera el 20 por 100 en uno). Tales pagos sin identificar los hemos repartido finalmente, sector a sector, entre los distintos grupos empresariales considerados, en proporción a los pagos previamente identificados.

Y, por último, hemos de referirnos al problema de la heterogeneidad de las dos variables consideradas: gastos en investigación y desarrollo, que representan el coste de los recursos a utilizar en un proceso incierto; y pagos tecnológicos al exterior, que representan el valor a precios de mercado de un conocimiento generalmente ya aplicado con anterioridad. En principio, cabe esperar un mejor comportamiento de los pagos tecnológicos a la hora de explicar las diferencias de productividad, ya que constituyen una mejor aproximación al concepto de capital tecnológico, en la medida que se refieren a asistencia técnica sobre instalaciones y procesos y a anualidades sobre licencias en buena parte adquiridos en períodos anteriores. No obstante, hemos adoptado la decisión de utilizar en todos los casos ambas variables, por separado y de forma conjunta, pues de este modo podemos observar y compensar los sesgos hacia el uso preferente de una u otra vía de acceso a la tecnología.

Hechas estas consideraciones, definimos el esfuerzo tecnológico como la relación entre los gastos tecnológicos (en investigación, tecnología exterior o suma de

ambos) y el valor añadido. La razón de utilizar el valor añadido en lugar de las ventas es la de eliminar la influencia del grado de integración vertical.

Finalmente, mostramos en el cuadro 1 el esfuerzo tecnológico realizado por cada uno de los grupos empresariales considerados (con control mayoritario público, extranjero y privado nacional) en cada uno de los sectores en los que participan —ordenados éstos según su naturaleza tecnológica (naturaleza que definimos por el esfuerzo tecnológico global del conjunto de empresas del sector)— y para el conjunto de la industria (media ponderada). Asimismo, presentamos en una fila adicional las medias simples.

La lectura del mencionado cuadro nos permite apreciar, en primera instancia, que, para el conjunto de la industria, las empresas extranjeras llevan a cabo un esfuerzo tecnológico superior al de las empresas nacionales. Tal comportamiento diferencial es más acusado en el uso de la tecnología exterior, hecho éste ya señalado, entre otros, por Martín y Rodríguez (1983, 57). No obstante, también es mayor su esfuerzo investigador, hecho éste más controvertido en la literatura previa —véanse Martín y Rodríguez (1978, 193), Lafuente, Salas y Yagüe (1985, 137) y Sánchez (1984, 374)—. Por lo que respecta a las empresas públicas, éstas realizan, a su vez, un esfuerzo superior al del resto de las empresas nacionales, aunque en este caso sesgado hacia la investigación propia.

Ahora bien, si observamos las medias simples, los resultados anteriores se ven sustancialmente alterados. Estas muestran que las empresas públicas, sector a sector, realizan, en general, un esfuerzo tecnológico similar al de las empresas extranjeras, aunque ligeramente sesgado hacia la investigación propia. Mientras que las empresas privadas nacionales mantienen un esfuerzo tecnológico mucho más débil que los de los anteriores.

Tales resultados están expresando, en definitiva, que las empresas extranjeras están especializadas en sectores de naturaleza tecnológica intensiva. Resultado éste coincidente, a su vez, con la diversidad de trabajos que han destacado la especialización de las empresas extranjeras en los sectores más dinámicos de nuestra economía. Ello, aunque ya se aprecia en el cuadro 1 al observar la participación de las empresas extranjeras en el valor añadido de los sectores de naturaleza tecnológica más intensiva, queda reflejado aún más explícitamente en el cuadro 2. Este nos muestra la existencia de una correlación positiva y significativa entre la intensidad tecnológica del sector y la presencia de las empresas extranjeras, en tanto que dicha relación no es significativa al considerar la presencia de las empresas públicas, y es significativamente negativa al considerar la presencia de las empresas privadas nacionales.

Ante ello podría pensarse aún que los sectores con elevada intensidad tecnológica lo son, precisamente, por que en ellos están mayoritariamente presentes las empresas extranjeras. Los datos disponibles contradicen, sin embargo, tal presunción. Así, en el cuadro 1 puede observarse cómo, para los diez sectores de mayor intensidad tecnológica, las empresas públicas realizan, en todos aquellos en los que participan, un mayor esfuerzo tecnológico que las empresas extranjeras. Más aún, el cuadro 2 nos muestra que existe una relación positiva y

CUADRO 1  
Esfuerzo tecnológico de las grandes empresas industriales españolas, clasificadas según el origen del capital social. 1981

Sector	Públicas			Extranjeras			Privadas nacionales			Total empresas						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)				
Automóviles	13,2	2,5	15,8	31,0	2,7	8,7	11,5	56,8	7,0	2,0	9,0	11,2	6,5	6,0	12,5	100
Caucho y Plast.				0,0	5,3	6,3	11,5	68,8	0,8	4,4	5,1	29,3	3,9	5,6	9,5	100
Podr. Farmacéu.				0,0	5,6	0,1	5,7	47,5	12,3	1,2	13,4	40,0	8,2	1,0	9,2	100
Mat. Electrón.	7,0	4,3	11,3	9,7	4,8	3,8	8,6	85,2	1,4	1,9	3,3	3,5	3,5	3,8	8,7	100
Química Básica	0,9	5,6	6,5	10,1	2,8	2,4	5,1	43,7	3,4	1,1	4,5	31,2	2,7	2,6	5,3	100
Electrodomésticos				0,0	12,5	4,2	16,7	12,2	3,0	0,3	3,3	87,8	4,2	0,8	5,0	100
Maq. ind. y of.	8,1	1,0	9,0	10,4	5,8	1,6	7,4	29,3	1,5	0,9	2,4	59,5	3,4	1,1	4,5	100
Quim. cons. final				0,0	1,3	3,5	4,9	66,4	3,3	0,0	3,3	33,6	2,0	2,3	4,3	100
Otro mat. Trans.	5,6	0,7	6,3	57,4	1,7	0,5	2,2	5,6	0,5	1,0	1,5	37,0	3,5	0,8	4,3	100
Miner. no energ.	5,0	0,3	5,3	60,4	1,5	0,0	1,5	13,1	2,7	0,1	2,7	26,5	3,9	0,2	4,1	100
Par. piez. autom.	0,0	0,0	0,0	1,2	3,1	2,5	5,6	59,5	0,7	1,3	2,0	31,5	2,1	2,1	4,1	100
Maq. agrícola				0,0	3,2	1,2	4,4	76,8	3,2	0,0	3,2	23,2	3,2	0,0	4,1	100
Vidrio				0,0	2,2	2,6	4,8	63,7	0,1	2,3	2,4	36,3	1,5	2,5	3,9	100
Naval	0,5	3,8	4,2	73,8				0,0	0,0	0,4	0,4	26,2	0,4	2,9	3,3	100
Maq. y mat. elect.				0,0	2,9	1,7	4,7	53,0	1,5	0,0	1,6	46,8	2,3	0,9	3,2	100
Metal. n. férrea	3,0	2,2	5,2	23,1	2,3	2,6	5,0	29,8	0,3	0,2	0,5	44,5	1,5	1,4	2,9	100
Diversificadas				0,0				0,0	1,5	1,3	2,7	100	1,5	2,3	2,7	100
Otras industrias	6,8	0,4	7,2	13,6	1,2	0,6	1,8	15,2	1,3	0,7	2,0	71,1	2,1	0,6	2,7	100
Productos metálicos	3,3	3,2	6,6	26,7	0,3	0,9	1,2	9,3	0,8	0,3	1,1	63,5	1,4	1,2	2,6	100
Alimentarias	0,4	0,6	1,0	12,8	1,2	5,9	7,1	21,9	0,2	0,2	0,4	58,9	1,5	1,7	2,1	100
Quím. p. l. agríc.	0,0	0,0	0,0	13,1	2,5	0,0	2,5	5,3	2,3	0,1	2,3	73,3	1,8	0,0	1,8	100
Refino petróleo	1,4	0,4	1,9	56,3				0,0	0,9	0,9	1,8	41,2	1,2	0,6	1,8	100
Sid. n. int. (a.e.)	0,8	2,5	3,3	34,3				0,0	0,7	0,1	0,8	58,7	0,8	0,9	1,7	100
Construcción	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	4,5	1,3	0,1	1,3	89,3	1,1	0,1	1,2	100
Electricidad	0,9	1,3	2,3	17,8				0,0	0,6	0,3	0,9	80,3	0,6	0,5	1,2	100
Papel y cartón	0,9	0,0	0,9	18,4	0,1	1,4	1,5	9,1	0,7	0,4	1,0	69,6	0,7	0,4	1,1	100
Calzado y cuero	0,0	0,1	0,1	22,7	3,8	1,0	4,8	7,5	0,7	0,0	0,7	65,4	0,8	0,1	0,9	100

CUADRO 1. (Continuación)

Sector	Públicas			Extranjeras			Privadas nacionales			Total empresas			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	
Sider. integral	0,6	0,3	0,9	67,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	32,2	0,4
Mat. construc.				0,0								98,0	0,5
Energía y agua	0,3	0,3	0,6	65,7	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,3	0,4	36,6	0,3
Cementos				0,0								98,1	0,6
Miner. carbón	0,8	0,1	0,9	48,2	0,0	1,5	1,9	0,0	0,2	0,1	0,1	51,8	0,5
Miner. n. metal				0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	0,6	0,0	0,6	81,2	0,5
Confeccción				0,0	0,5	0,0	0,5	4,7	0,2	0,2	0,2	95,3	0,2
Ot. ind. sider.	0,0	0,0	0,0	12,2	0,0	0,0	0,0	0,8	0,3	0,0	0,3	63,9	0,3
Textil	0,0	0,0	0,0	5,5	0,7	0,0	0,7	9,3	0,1	0,1	0,1	78,9	0,1
Mad. cor. y mueb.				0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,1	0,0	0,1	97,5	0,1
Art. gráf. y ed.	0,0	0,0	0,0	44,9	0,0	0,0	0,0	1,9	0,2	0,0	0,2	52,7	0,1
Sid. n. int. (a.c.)				0,1				0,0	0,0	0,0	0,0	100	0,0
<b>TOTAL</b>	2,9	1,3	4,2	21,6	3,1	4,4	7,5	21,1	1,1	0,4	1,5	54,6	1,9
Medias simples	2,4	1,2	3,6	19,0	2,2	1,5	3,7	21,1	1,4	0,6	2,0	57,1	1,8

(1) Gastos en investigación por cien unidades de valor añadido neto.

(2) Pagos tecnológicos al exterior por cien unidades de valor añadido neto.

(3) Gastos en investigación más pagos tecnológicos por cien unidades de valor añadido neto.

(4) Valor añadido neto del grupo sobre valor añadido neto del sector (en %).

significativa entre los esfuerzos tecnológicos de todos los grupos empresariales y, por ende, de todos ellos respecto a la que denominamos naturaleza tecnológica sectorial. Este último resultado, en cierto modo, es coincidente con el obtenido por Lafuente, Salas y Yagüe (1985, 181), quienes señalan, al estudiar las actividades de investigación, que «la diversidad de esfuerzos entre sectores se explica mejor por las diferencias entre los rasgos sectoriales, que por las que existen entre las respectivas empresas representativas».

Bien es verdad, que al utilizar el fotograma de un solo ejercicio, no es posible determinar en qué medida el elevado esfuerzo tecnológico de las empresas públicas en 1981 no es sino más que la tardía respuesta a un previo y continuado esfuerzo de las empresas extranjeras. En otras palabras, al no disponer de la secuencia completa, no podemos desechar la hipótesis, por otra parte con bastante fundamento, de que la penetración extranjera haya sido efectivamente la determinante originaria de la naturaleza tecnológica sectorial de la industria española, y de que el capital tecnológico acumulado por las empresas públicas (fiel reflejo del esfuerzo tecnológico a medio plazo) no sea inferior a las extranjeras.

### **3. Productividad de las empresas públicas españolas**

Para estudiar la productividad utilizamos la misma fuente que para el caso del esfuerzo tecnológico. Su empleo supone también en este caso algunas limitaciones que describimos a continuación:

En primer lugar, no ofrece información por grupos de empresas sobre el inmovilizado material bruto, lo que imposibilita el cálculo de la tasa de amortización (relación entre dotación a amortizaciones e inmovilizado material bruto). Ello nos ha llevado a utilizar una formulación de productividad algo más restringida que la utilizada por Myro (1985). En concreto, definimos la productividad por los requerimientos de capital y trabajo necesarios para obtener una unidad de valor añadido neto, y que será tanto mayor cuanto menores sean éstos.

En segundo lugar, la anterior definición de productividad plantea el problema de valorar los requerimientos de capital y trabajo. Una solución al mismo consiste en estimar una función de producción máximo eficiente, con el fin de aislar la eficiencia técnica de la eficiencia precios, tal y como hacen Bergés, Maravall y Pérez Simarro (1986). Esta solución, sin embargo, no nos ha sido posible ponerla en práctica dado el reducido tamaño de nuestra muestra al tratarse de datos sectoriales.

En tercer lugar, la fuente utilizada tampoco ofrece información sobre los precios pagados por cada grupo de empresas, lo que nos ha impedido tomar como referencia los satisfechos por algún grupo concreto al que pudiéramos suponerle una mayor eficiencia precios.

CUADRO 2  
Correlaciones entre los esfuerzos tecnológicos y participaciones de las grandes empresas industriales,  
clasificadas según el origen del capital social, 1981.

	Esfuerzos tecnológicos <sup>1</sup>				Participaciones sectoriales <sup>2</sup>		
	Públicas	Extranjeras	Privadas nacionales	Total empresas	Públicas	Extranjeras	Privadas nacionales
Esfuerzos tecnológicos:							
Públicas	0,6635 <sup>3</sup>						
Extranjeras	0,003 <sup>4</sup>						
	18 <sup>5</sup>						
Privadas nacionales	0,7730	0,5106					
	0,000	0,004					
	25	30					
Total empresas	0,8774	0,7418	0,8407				
	0,000	0,000	0,000				
	25	30	39				
Participaciones sectoriales							
Públicas	-0,0319	-0,1501	-0,1980	-0,1047			
	0,880	0,429	0,227	0,525			
	25	30	39	39			
Extranjeras	0,6178	0,5521	0,5468	0,7342	-0,3812		
	0,001	0,002	0,000	0,000	0,018		
	24	30	38	38	38		
Privadas nacionales	-0,5462	-0,4412	-0,4084	-0,6371	-0,4320	-0,6638	
	0,005	0,015	0,009	0,000	0,006	0,000	
	25	30	39	39	39	38	

<sup>1</sup> Según se define en la nota (3) del cuadro 1.

<sup>2</sup> Según se define en la nota (4) del cuadro 1.

<sup>3</sup> Coeficiente de correlación de Pearson.

<sup>4</sup> Probabilidad de aceptar la hipótesis nula.

<sup>5</sup> Número de observaciones.

Por todo ello, elegimos como medida de valor de los inputs utilizados los precios medio ponderados pagados por el conjunto de la industria. La productividad global o eficiencia productiva queda así definida como:

$$EP_{g,i} = \frac{1}{\frac{L_{g,i}}{VAN_{g,i}} w + \frac{K_{g,i}}{VAN_{g,i}} r} = \frac{VAN_{g,i}}{L_{g,i}w + K_{g,i}r} \quad [1]$$

Donde  $L_{g,i}$  y  $K_{g,i}$  son, respectivamente, los empleos y los activos totales netos utilizados para obtener el valor añadido  $VAN_{g,i}$ , por las empresas  $g$  del sector  $i$ . Y  $w$  y  $r$  son, respectivamente, el salario —costes de personal por empleado— y la tasa de rentabilidad —gastos financieros más resultados de explotación antes de impuestos netos de subvenciones, por peseta de activo neto—, medios ponderados del conjunto de la industria.

La anterior medida muestra la relación entre la productividad del conjunto de la industria, que adopta el valor uno, y la productividad de las empresas del grupo  $g$  pertenecientes al sector  $i$ . Valores de  $EP_{g,i}$  mayores que la unidad indican que la productividad de estas últimas supera a la productividad media de la industria, y valores inferiores lo contrario.

Finalmente, en el cuadro 3 mostramos la productividad global (o eficiencia productiva), tal y como la hemos definido, para cada uno de los grupos considerados, en cada sector y en el conjunto de la industria. Su lectura, en primera instancia, muestra que, para el conjunto de la industria, las empresas públicas tienen una menor productividad que las empresas privadas nacionales y, sobre todo, que las extranjeras. Sin embargo, tales diferencias de productividad no son generalizables a todos los sectores. Así nos encontramos con que las empresas extranjeras tienen una menor productividad que el conjunto de empresas en quince de los treinta sectores en los que participan, y las empresas públicas en trece de veinticinco. De hecho, no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias simples de los tres grupos considerados. Ahora bien, en esta ocasión, a diferencia de lo que ocurría con el esfuerzo tecnológico, no se aprecia una correlación significativa entre la eficiencia productiva de los sectores y la presencia de ningún grupo empresarial concreto, tal y como muestra el cuadro 4. No obstante, podemos estimar la influencia de la especialización sectorial comparando los valores agregados de cada grupo, obtenidos bajo el supuesto de que todos ellos tienen la misma composición sectorial. Obviamente los resultados diferirán según se elija una u otra composición. Ante ello, nos ha parecido lo más adecuado utilizar la composición sectorial del conjunto de empresas, sin distinción de grupos. Los resultados, en este caso concreto, arrojan unas productividades de 1,02 para las empresas extranjeras, 0,95 para las públicas y 1,00 para las privadas nacionales, lo que, en última instancia, expresa una cierta influencia negativa de la peculiar especialización sectorial de las empresas públicas, si bien ésta no explica más que una parte de las diferencias de productividad.

CUADRO 3  
Productividad global (o eficiencia productiva) de las grandes empresas industriales españolas,  
clasificadas según el origen del capital social.

Sector	Públicas		Extranjeras		Privadas nacionales		Total empresas	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Refino de petróleo	1,87	56,3	—	0,0	2,18	41,2	1,98	100
Diversificadas	—	0,0	—	0,0	1,35	100	1,35	100
Química para consumo final	—	0,0	1,37	66,4	1,15	33,6	1,29	100
Cementos	—	0,0	0,96	1,9	1,30	98,1	1,29	100
Minería no energética	1,68	60,4	1,01	13,1	0,90	26,5	1,28	100
Artes gráficas y edición	1,91	44,9	0,89	1,9	0,99	52,7	1,25	100
Vidrio	—	0,0	1,37	63,7	1,07	36,3	1,24	100
Electricidad	1,17	17,8	—	0,0	1,15	80,3	1,16	100
Otro material de transporte	1,15	57,4	1,00	5,6	1,20	37,0	1,15	100
Productos farmacéuticos	—	0,0	1,20	47,5	1,06	40,0	1,14	100
Química básica e industrial	1,43	10,1	1,10	43,7	1,00	31,2	1,13	100
Alimentarias	1,05	12,8	1,27	21,9	1,08	58,9	1,11	100
Maquinaria agrícola	—	0,0	1,10	76,8	1,12	23,2	1,11	100
Siderurgia no integral (ac. co.)	—	0,0	—	0,0	1,06	100	1,06	100
Papel y cartón	1,27	18,4	0,99	9,1	1,01	69,6	1,04	100
Caucho y plástico	—	0,0	1,10	68,8	0,92	29,3	1,03	100
Otras industrias de energía y agua	0,98	65,7	—	0,0	1,29	36,6	1,03	100
Maquinaria industrial y de oficina	0,99	10,4	0,87	29,3	1,12	59,5	1,02	100
Otras industrias siderúrgicas	1,22	12,2	1,10	0,8	0,87	63,9	1,01	100
Material electrónico	1,16	9,7	0,99	85,2	1,01	3,5	1,00	100
Material de construcción	—	0,0	0,50	2,0	0,99	98,0	0,97	100
Maquinaria y material eléctrico	—	0,0	0,87	53,0	1,09	46,8	0,96	100
Construcción	1,15	5,9	1,25	4,5	0,93	89,3	0,95	100
Otras industrias de mineral no metálico	—	0,0	1,06	18,8	0,92	81,2	0,94	100
Otras industrias	1,03	13,6	1,05	15,2	0,89	71,1	0,93	100
Química para la agricultura	0,46	13,1	1,42	5,3	1,05	73,3	0,91	100
Metalurgia no férrea	0,53	23,1	1,45	29,8	1,01	44,5	0,91	100

CUADRO 3. (Continuación)

Sector	Públicas		Extranjeras		Privadas nacionales		Total empresas	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Madera, corcho y muebles	—	0,0	0,63	2,5	0,91	97,5	0,90	100
Automóviles	0,71	31,0	1,05	56,8	0,83	12,2	0,89	100
Partes y piezas para automóvil	0,83	1,2	0,92	59,5	0,87	31,5	0,89	100
Productos metálicos	0,94	26,7	1,33	9,3	0,72	63,5	0,80	100
Siderurgia integral	0,75	67,7	—	0,0	0,91	32,5	0,79	100
Confección	—	0,0	0,64	4,7	0,75	95,3	0,75	100
Minería del carbón	0,60	48,2	—	0,0	0,94	51,8	0,74	100
Calzado y cuero	0,54	22,7	0,43	7,5	0,92	65,4	0,74	100
Siderurgia no integral (ac. es)	0,81	34,3	—	0,0	0,70	58,7	0,71	100
Naval	0,69	73,8	—	0,0	0,74	26,2	0,70	100
Electrodomésticos	—	0,0	0,52	12,2	0,65	87,8	0,63	100
Textil	0,37	5,5	0,65	9,3	0,65	78,9	0,63	100
TOTAL	0,93	26,1	1,05	21,1	1,01	54,6	1,00	100
Médias simples	1,01	19,0	1,00	21,1	1,00	57,1	1,01	100

(1) Productividad definida respecto al conjunto de la industria. Véase su formulación en la página 14 del texto.

(2) Valor añadido del grupo sobre valor añadido neto del sector (en %).

CUADRO 4  
Correlaciones entre las productividades y las participaciones sectoriales de las grandes empresas industriales, clasificadas según el origen del capital social. 1981.

	Productividad global <sup>1</sup>					Participaciones sectoriales <sup>2</sup>		
	Públicas	Extranjeras	Privadas nacionales	Total empresas		Públicas	Extranjeras	Privadas nacionales
Productividad global o eficiencia productiva								
Públicas	0,0170 <sup>3</sup>							
Extranjeras	0,947 <sup>4</sup>							
	18 <sup>5</sup>							
Privadas nacionales	0,5081	0,3626						
	0,009	0,049						
	25	30						
Total empresas	0,8251	0,4743	0,8789					
	0,000	0,008	0,000					
	25	30	39					
Participaciones sectoriales								
Públicas	-0,1781	-0,0889	-0,1391	-0,0574				
	0,394	0,641	0,398	0,728				
	25	30	39	39				
Extranjeras	-0,0463	0,3287	-0,0020	0,0981				
	0,830	0,076	0,991	0,558				
	24	30	38	38				
Privadas nacionales	-0,1407	-0,4148	-0,0737	-0,3180				
	0,502	0,023	0,656	0,402				
	25	30	39	39				
						-0,3812		
						0,018		
						38		
						-0,4320	-0,6638	
						0,006	0,000	
						39	38	

<sup>1</sup> Según se define en la nota (3) del cuadro 1.

<sup>2</sup> Según se define en la nota (4) del cuadro 1.

<sup>3</sup> Coeficiente de correlación de Pearson.

<sup>4</sup> Probabilidad de aceptar la hipótesis nula.

<sup>5</sup> Número de observaciones.

CUADRO 5.  
Productividad global (o eficiencia productiva) de las grandes empresas industriales españolas, clasificadas según el origen del capital social<sup>1</sup>

Sectores	Públicas	Extranjeras	Privadas nacionales	Total empresas
Refino de petróleo	0,93	—	1,13	1
Diversificadas	—	—	1,00	1
Química para consumo final	—	1,06	0,91	1
Cementos	—	0,79	1,01	1
Minería no energética	1,16	0,85	0,81	1
Artes gráficas y edición	1,42	0,72	0,81	1
Vidrio	—	1,09	0,87	1
Electricidad	0,98	—	1,00	1
Otro material de transporte	0,98	0,87	1,05	1
Productos farmacéuticos	—	1,06	0,94	1
Química básica e industrial	1,25	0,97	0,88	1
Alimentarias	0,93	1,17	0,96	1
Maquinaria agrícola	—	0,99	1,01	1
Siderurgia no integral (ac. co.)	—	—	1,00	1
Papel y cartón	1,21	0,95	0,97	1
Caucho y plástico	—	1,05	0,89	1
Otras industrias de energía y agua	1,01	—	1,11	1
Maquinaria industrial y de oficina	0,97	0,86	1,10	1
Otras industrias siderúrgicas	1,21	1,09	0,86	1
Material electrónico	1,15	0,98	1,00	1
Materiales de construcción	—	0,51	1,02	1
Maquinaria y material eléctrico	—	0,91	1,14	1
Construcción	1,20	1,28	0,98	1

CUADRO 5. (Continuación)

Sectores	Públicas	Extranjeras	Privadas nacionales	Total empresas
Otras industrias de mineral no metálico	—	1,11	0,98	1
Otras industrias	1,09	1,04	0,98	1
Química para la agricultura	0,52	1,39	1,15	1
Metalurgia no férrea	0,65	1,44	1,06	1
Madera, corcho y muebles	—	0,73	1,01	1
Automóviles	0,80	1,18	0,92	1
Partes y piezas para automóvil	0,94	1,03	0,99	1
Productos metálicos	1,15	1,64	0,90	1
Siderurgia integral	0,96	—	1,11	1
Confección	—	0,83	1,01	1
Minería del carbón	0,80	—	1,29	1
Calzado y cuero	0,73	0,58	1,26	1
Siderurgia no integral (ac. es.)	1,19	—	1,01	1
Naval	1,00	—	1,03	1
Electrodomésticos	—	0,86	1,02	1
Textil	0,59	1,03	1,04	1
TOTAL	0,93	1,05	1,01	1
Medias simples	0,99	1,00	1,00	1

<sup>1</sup> Productividad definida respecto al conjunto del sector. Véase su formulación en la pág. 275 del texto.

Por otra parte, en el cuadro 4 podemos observar cierta correlación entre las productividades sectoriales de los diferentes grupos empresariales. Resultado éste que puede considerarse esperado en la medida que la relación capital trabajo varíe en el mismo sentido para todos los grupos al movernos de unos sectores a otros, y en tanto que utilicemos los mismos precios de eficiencia para todos los sectores. Una forma de reducir esta influencia consiste en redefinir la productividad global utilizando los precios medios de los inputs de cada sector. Esto es sustituyendo en [1]  $w$  y  $r$  por  $w(i)$  y  $r(i)$ , siendo estos últimos, respectivamente, el salario y la tasa de rentabilidad del sector  $i$ . En cualquier caso, los resultados, que aparecen en el cuadro 5, muestran también en esta ocasión unas medias simples cuyas diferencias no son significativas, y unas posiciones relativas de los diferentes grupos en cada sector que son prácticamente las mismas que ocupaban en el cuadro 3.

En resumen, podemos concluir de lo expuesto en este epígrafe que las empresas públicas son menos productivas que el resto de empresas, en tanto que las empresas extranjeras son las más productivas. Si bien, tales diferencias se explican, en parte, por sus peculiares especializaciones sectoriales y, además, no se manifiestan en la generalidad de los sectores.

#### **4. Relación entre esfuerzo tecnológico y productividad**

A pesar de la tradición existente en otros países (por todos, Nelson y Winter, 1977), en España la evidencia disponible sobre la influencia que la dirección del esfuerzo tecnológico ejerce sobre las diferencias de productividad es bastante deficiente. Incluso, en su mayor parte, dicha evidencia sólo es deducible de modo indirecto. Así, Maravall y Pérez Simarro (1984) tratan sobre las relaciones entre tamaño y productividad, y tamaño y tecnología, pudiendo deducirse de su examen, aunque con cautela, que productividad y esfuerzo tecnológico aumentan con el tamaño, al menos hasta cierto umbral. Mientras tanto, Arrainza y Lafuente (1984) muestran a través de un análisis dicriminante cómo la rentabilidad es caracterizada por la productividad del trabajo, a la vez que no es influida significativamente por el esfuerzo investigador. El valor de las deducciones indirectas es, sin embargo, puesto en entredicho por los resultados presentados por Calvet y otros (1986), quienes a través de análisis multivariantes muestran, primero, unas relaciones positivas y significativas entre productividad del trabajo y esfuerzo tecnológico —como variables explicativas— y rentabilidad —como variable a explicar— y, después, una relación negativa y significativa entre esfuerzo tecnológico —como una de las variables explicativas— y productividad del trabajo —como variable a explicar.

Por nuestra parte hemos intentado ampliar la evidencia anterior estimando la influencia del esfuerzo tecnológico sobre la productividad global (trabajo y capital conjuntamente), utilizando distintas definiciones de esfuerzo tecnológico (gastos en  $I+D$ , pagos al exterior o suma de ambos; por unidad de ventas, valor añadido o empleo) y ensayando con diversas formas funcionales (lineal, logarítmica, exponencial y potencial); sin que las relaciones estimadas en ningún caso alcanzasen niveles de significación apreciables.

Ahora bien, tales resultados no excluyen la existencia de relaciones significativas para algún grupo empresarial concreto. Por lo que repetimos los cálculos para cada uno de los grupos considerados, ponderando en esta ocasión las distintas definiciones de esfuerzo tecnológico y productividad, alternativamente, por los valores agregados de la industria o de cada sector, y utilizando en este último caso los precios sectoriales en la definición de productividad.

De nuevo, las relaciones estimadas no alcanzaron niveles de significación apreciables. No obstante, hemos de señalar que los resultados mejoran cuando estudiamos la influencia de los pagos tecnológicos al exterior por unidad de valor añadido sobre la productividad y cuando definimos ambas variables en términos diferenciales respecto a los valores del sector, lo que interpretamos como un efecto de la mejora, aunque insuficiente, en la definición de las variables. En tales ocasiones las formulaciones distintas de la lineal no mejoran los resultados y los valores estimados de las pendientes son mayores cuando consideramos las empresas públicas que cuando consideramos las empresas privadas, tanto nacionales como extranjeras. En cualquier caso, y dado que los coeficientes de determinación en ningún caso superaron el 10 por 100 ni los niveles de significación el 90 por 100, hemos de concluir que la evidencia empírica por nosotros dispuesta no permite establecer que la realización de esfuerzos tecnológicos diferentes explique las diferencias de productividad, ni entre sectores ni entre grupos empresariales. Resultados éstos que en cierto modo guardan relación con los obtenidos previamente por Escorsa y Pérez (1984), quienes tampoco encontraron relaciones significativas entre actividades tecnológicas y rentabilidades.

## 5. Conclusiones

En el epígrafe introductorio señalábamos que de las evidencias parciales contenidas en otros trabajos se deducía la hipótesis de que las empresas públicas no aprovechaban adecuadamente su esfuerzo tecnológico en términos de productividad. Pues bien, la evidencia aportada en este trabajo refuerza dicha presunción al mostrar que las empresas públicas, en los sectores en los que participan, tienen, en general, un comportamiento tecnológico positivo que no se traduce en un comportamiento productivo del mismo signo.

Ahora bien, en nuestra opinión, tales resultados deben ser aceptados aún con precaución, en tanto que la información públicamente disponible no permita definir las variables de un modo más preciso. A este respecto nos atrevemos a aventurar la hipótesis de que el esfuerzo tecnológico de las empresas públicas (una vez se consideren los esfuerzos tecnológicos acumulados en el pasado e incorporados o no) resulte en términos diferenciales menos positivo que el mostrado en este trabajo, en tanto que su eficiencia técnica (una vez excluida la influencia de la eficiencia precios en el valor de la productividad global) sea menos negativa; con lo que se corregiría, al menos en parte, el inesperado resultado de falta de relación entre sus comportamientos tecnológico y productivo.

Por otra parte, un segundo aspecto de interés que consideramos se desprende a lo largo de lo tratado en este trabajo es la necesidad de distinguir las empresas nacionales de las extranjeras a la hora de comparar las empresas privadas con las públicas, ya que, al menos en lo que se refiere a su comportamiento tecnológico, pensamos que las conclusiones que deben extraerse son diferentes según que los resultados de las empresas públicas españolas sean consecuencia de su carácter público o de su carácter nacional.

Finalmente, hemos de insistir en la escasez de evidencia disponible en nuestro país respecto a la influencia que la dirección del esfuerzo tecnológico ejerce sobre las diferencias sectoriales de productividad. Escasez que obedece en buena medida a las deficiencias estadísticas sobre actividades tecnológicas empresariales, y cuya superación serviría, sin duda, de valioso soporte informativo para la elaboración de la política tecnológica.

## Referencias

- Arrainza y Lafuente (1984): «Características de la gran empresa española según su rentabilidad», *Economía Industrial*, núm. 611, págs. 127-139.
- Banco de España (1984 y 1985): *Informe anual 1983 y 1984*, Servicio de Publicaciones del Banco de España, Madrid.
- Bergés, A.; Maravall, F., y Pérez Simarro, R. (1986): «Eficiencia técnica en las grandes empresas industriales en España y en Europa», *Investigaciones Económicas (Segunda época)*, núm. 3, vol. X, págs. 449-466.
- Bermejo, J. F. (1967): «Problemática de la asistencia técnica», *Economía Industrial*, núm. 37, págs. 9-22.
- Calvet, J. M.; Coll, J.; Salamero, A., y Sansalvado, M. (1986): «Análisis sistemático de variables en la economía industrial española: rentabilidad, productividad y competitividad», *Investigaciones Económicas (Suplemento) 1986*, Fundación Empresa Pública.
- Croissier, L. C. (1985): «INI: estrategia para recuperar la rentabilidad», *Economía Industrial*, núm. 241, págs. 23-32.
- Cuervo, A. (1985): «La empresa pública en España. Comentarios ante su reforma», *Economía Industrial*, núm. 241, págs. 33-48.
- Escorsa, P., y Pérez, A. (1984): «Actividades de I+D y rentabilidad de la industria española», *Economía Industrial*, núm. 240, págs. 151-161.
- Fanjul, O.; Maravall, A.; Pérez-Prim, J. M., y Segura, J. (1975): *Cambios en la estructura interindustrial de la economía española 1962-1970: una primera aproximación*, Fundación del INI, Madrid.
- González-Tablas, A. M. (1979): *Capitalismo extranjero en España*, CUPSA, Madrid.
- Lafuente, A.; Salas, V., y Yagüe, M. J. (1985): *Productividad, capital tecnológico e investigación en la economía española*, Ministerio de Industria y Energía, Madrid.
- Maravall, F., y Pérez-Simarro, R. (1984): «La relevancia o irrelevancia de la escala y del tamaño óptimo de la producción», *Economía Industrial*, núm. 611, págs. 109-125.
- Martín, C.; Monés, M. A., y Rodríguez, L. (1981): *Comparación de estructuras productivas y competitividad, España-CEB*, Fundación del INI, Madrid.
- Martín, C., y Rodríguez, L. (1978): *Cambio técnico y dependencia tecnológica. El caso de España*, Fundación del INI, Madrid.
- Martín, C., y Rodríguez, L. (1983): «Un análisis discriminante sobre el comportamiento diferencial de las empresas industriales españolas con capital extranjero», *Cuadernos Económicos de ICE*, núms. 22-23, págs. 53-74.
- Martín, C., y Rodríguez, L. (1985): «Política de promoción del cambio técnico y reindustrialización», Documentos de trabajo 8502, Fundación Empresa Pública, Madrid.

- Ministerio de Industria y Energía (1983): *Las grandes empresas industriales en España*, Servicio de Publicaciones del MINER, Madrid.
- Molero, J. (1983): *Tecnología e Industrialización*, Pirámide, Madrid.
- Molins Codina, J. (1973): «Progreso tecnológico, progreso técnico y desarrollo. Una aplicación al caso español», *Cuadernos de Economía*, núm. 1, vol. 1, págs. 76-111.
- Myro, R. (1985): «Productividad y rentabilidad en las industrias del INI: Una comparación con las empresas privadas», *Economía Industrial*, núm. 241, págs. 77-88.
- Nelson, R. R., y Winter, S. G. (1977): «In search of useful theory of innovation», *Research Policy*, núm. 6, págs. 36-76.
- Pulido, A. (1968): «La función de producción Cobb-Douglas: Una importante aplicación econométrica del conocimiento de la riqueza nacional», en *La riqueza nacional de España*, Universidad Comercial de Deusto, Bilbao.
- Sánchez, M. P. (1984): *La dependencia tecnológica española: Contratos de transferencia de tecnología entre España y el exterior*, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid.
- Sebastián, C. (1973): «Difusión tecnológica e incorporación del progreso técnico a la industria española», *Revista española de Economía*, núm. 3, vol. 3, págs. 31-57.
- UNCTAD, Secretaría de la (1974): *Principales cuestiones que plantea la transmisión de tecnología. Estudio monográfico sobre España* (TD/B/AC. 11/17), Ginebra.

## Abstract

This paper analyses the technological and productive behaviour of the Spanish public firms, with the following results: The public firms make a technological effort which is lesser than that of foreign firms and bigger than that of national private firms, at the same time as they obtain a lower productivity than that of both groups. However, such behaviour, specially technological effort, improves as it excludes the influence of the sectorial specialization. Finally, we must point out that we have not found significant relations between the sectorial differences in technological effort and productivity, neither for the total number of firms nor for any concrete group of firms.

*Recepción del original, noviembre de 1986*  
*Versión final, marzo de 1987*