

# LA POLÍTICA TECNOLÓGICA EUROPEA Y LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ESPAÑOLAS

Carmela MARTÍN  
Ismael SANZ (\*)

## I. INTRODUCCIÓN

**L**A adhesión de España y Portugal a la entonces Comunidad Económica Europea, en 1986, coincidió con el inicio de una serie de reformas legislativas que contribuyeron a otorgar mayor relevancia a la política tecnológica que implementaba esta institución. En efecto, hasta esa fecha, el impulso a las actividades de I+D había quedado prácticamente reducido al ámbito nuclear, un área para la que se había constituido una organización autónoma: el EURATOM. Fue precisamente con el Acta Única, aprobada en 1987, cuando se establecieron formalmente los programas marco, que actualmente engloban casi todos los objetivos y medidas de apoyo comunitario a las actividades de I+D y la innovación tecnológica (1). Estos programas han absorbido desde entonces entre el 3 y el 4 por 100 de los gastos de los presupuestos de la Unión Europea (UE), una proporción que, aunque muy alejada de la que representan sus acciones prioritarias —la política agrícola común (PAC) y la de cohesión económica y social—, resulta significativa. En este sentido, cabe preguntarse por la justificación económica de la asunción creciente de competencias en esta materia por parte de la Unión Europea (2).

Pues bien, cuatro parecen ser los motivos más importantes (véase, Comisión Europea, 1997). En primer término, el convencimiento de que las actividades de I+D ofrecen un gran potencial de economías de escala y alcance que proporcionan ganancias de eficiencia, y de que, además, es preciso superar un «umbral» o «masa crítica», para conseguir que sean rentables. Por tanto, el impulso de programas de investigación de carácter comunitario puede facilitar el desarrollo de investigaciones que de otro modo serían inabordables, en especial en ámbitos como los relacionados con la energía, el medio ambiente y el espacio, que requieren normalmente un gran volumen de inversiones y en los que actualmente se están desarrollando proyectos en colaboración incluso con EE.UU. y Japón.

En segundo lugar, la propia dinámica del proceso de integración europea y la tendencia creciente de globalización de las transacciones económicas supondría un estímulo adicional a la coordinación de las políticas económicas, entre ellas las que, como la tecnológica, implican las ayudas públicas a las empresas.

En tercer término, la conjunción de las acciones de apoyo a las actividades de I+D se consideró cada vez más conveniente para evitar posibles problemas de duplicación de proyectos. A este respecto, hay que notar que una de las condiciones para la realización de programas co-financiados por la UE es, precisamente, la participación de agentes radicados en, al menos, dos países distintos. Finalmente, y abundando en lo que se acaba de señalar, se encuentran las ventajas que reporta el encargar el desfase que tiene la UE respecto a Estados Unidos y a Japón de una manera coordinada desde instancias comunitarias, en lugar de abordarse, como se hizo en la década de los sesenta y setenta, desde cada estado miembro, una estrategia que resultó poco fructífera y tuvo secuelas como el proteccionismo y aislamiento de sus respectivos sistemas tecnológicos. De hecho, antes del impulso que dieron los programas marco a la política tecnológica comunitaria, las empresas europeas cooperaban más con las norteamericanas que entre sí.

En suma, si nos atenemos a lo expuesto en los documentos elaborados por la Comisión, parece que la principal motivación para fortalecer la política tecnológica comunitaria ha sido el aumentar el grado de eficiencia en la asignación de los recursos públicos destinados a promover el desarrollo tecnológico de la Unión Europea y recortar su atraso respecto a Japón y a Estados Unidos.

Más recientemente, sin embargo, ante la constatación de los fuertes desniveles que existen entre la capacidad tecnológica de los países miembros, por una parte, y a la luz de la creciente evidencia sobre la importancia de las economías de aglomeración en los procesos de generación de tecnología (3), por otra, se ha suscitado un cierto debate sobre la oportunidad de que los programas marco tomaran en consideración los aspectos de cohesión social (4).

En todo caso, los criterios que se siguen para formular los programas marco, y particularmente los que en la práctica guían la concesión de ayudas que acaba determinando el reparto de los fondos entre los distintos países de la UE, no están claramente definidos.

Ante esta situación, se ha considerado interesante explorar las características de la participación de las empresas españolas en los programas marco con el fin de ampliar nuestro conocimiento sobre sus factores determinantes. Con este objetivo, se comenzará por situar el papel de las empresas en el contexto de la presencia global de España en las diferentes convocatorias de los programas marco (apartado II). Después, se realizará un análisis más detallado de la participación de nuestras empresas industriales, a partir de la información que proporciona la versión española de la *Encuesta europea de innovación*. Éste se basará, primero, en un análisis estadístico (apartado III) y, a continuación, en un estudio econométrico (apartado IV). En un último apartado se resumirán los principales resultados y se harán algunas inferencias para la política económica.

## II. LA PARTICIPACIÓN DE ESPAÑA EN LOS PROGRAMAS MARCO DE LA UE

Para hacerse una idea general sobre las características de la participación de España en los programas marco se dispone de dos fuentes básicas de información. Por una parte, está la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), que proporciona datos sobre los contratos remitidos por participantes españoles en los distintos programas —ya sean empresas, universidades o centros de investigación— y sobre los proyectos aprobados por los comités de gestión. Y, por otra parte, se tiene el Informe Anual del Tribunal de Cuentas, que ofrece datos sobre los pagos ejecutados por cada estado miembro en cada una de las distintas políticas que implementa la UE, entre ellas, desde 1995, la relacionada con la I+D. Ahora bien, para interpretar adecuadamente la información del Tribunal de Cuentas hay que tener presente que éste adjudica todo el montante del contrato financiado por el programa marco al país donde radica el líder del proyecto. Por consiguiente, este procedimiento puede proporcionar una imagen sesgada de la participación de los Quince, pues las entidades de algunos países de la UE más desarrollados tecnológicamente, particularmente el Reino Unido, tienden a liderar los proyectos en mayor medida que las de los demás estados miembros (5).

En el gráfico 1 se presenta, de forma sintética, la trayectoria de las *ratios* más significativas para hacer una valoración de la participación española. Antes de comentar los resultados que se desprenden del examen de dichas *ratios*, conviene llamar la atención sobre el solapamiento que se da entre

los períodos de vigencia de los distintos programas marco, de modo que cuando finaliza uno ya se ha lanzado la convocatoria del siguiente. Esta forma de actuar es consecuente con el largo período de maduración que tienen las inversiones en las actividades relacionadas con la innovación y el cambio técnico, y, asimismo, con las importantes economías de experiencia que existen en el proceso de gestación de conocimientos técnicos (6), que, por tanto, requieren de medidas de apoyo continuadas y sostenibles.

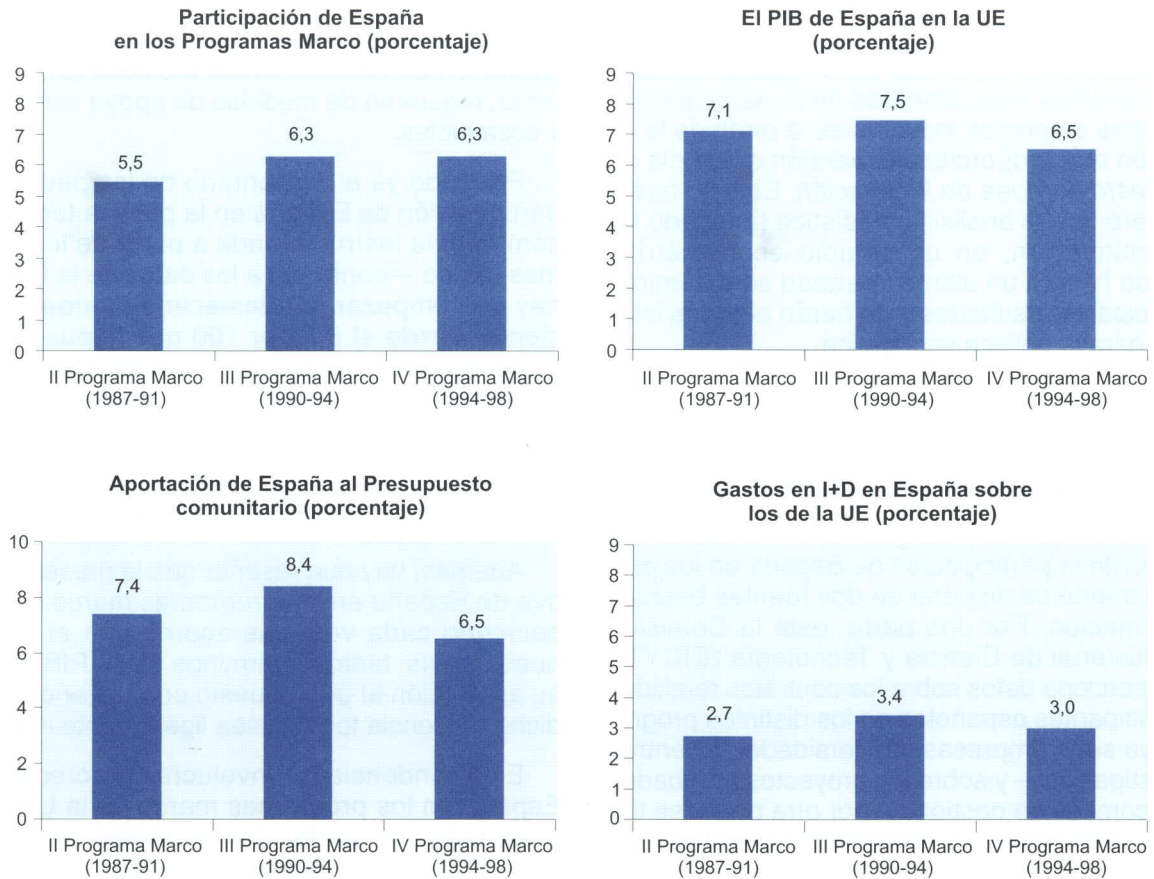
Pasando ya al comentario de las pautas de la participación de España en la política tecnológica comunitaria instrumentada a partir de los programas marco —conforme a los datos de la CICYT—, hay que empezar por destacar su tendencia creciente: desde el 5,5 por 100 que supuso en el II Programa hasta el 6,3 por 100 que alcanzó en el último de los implementados. Un aumento apreciable, sobre todo cuando se repara en que el IV Programa Marco contó, a diferencia de los anteriores, con la presencia de los últimos socios que ingresaron en la UE (Suecia, Finlandia y Austria).

Además, hay que reseñar que la presencia relativa de España en los programas marco se ha ido haciendo cada vez más acorde con el peso de nuestro país, tanto en términos de su PIB como de su aportación al presupuesto comunitario, aunque dicha presencia todavía sea ligeramente inferior.

Esta tendencia de involucración creciente de España en los programas marco de la UE se corresponde, en parte, con el lógico proceso de aprendizaje de nuestras empresas y equipos de investigación en la preparación de los requisitos para solicitar las ayudas (véase Vencé, 1998, capítulo 5), aunque seguramente es consecuencia también de que en las convocatorias más recientes se incluyeran entre los criterios de selección de proyectos algunos con una cierta dimensión distributiva, por más que ésta tenga todavía un carácter marginal dentro de ellos (7).

Por último, conviene resaltar que el porcentaje de participación de España en los programas marco —que, como se ha visto, es muy similar al de nuestro PIB en relación con el de la UE— es muy superior al que representan nuestros gastos de I+D en los del conjunto de países de la Unión. Este rasgo es claramente sintomático de otro en el que coinciden todos los diagnósticos que se han realizado sobre la capacidad tecnológica de la economía española: que su nivel de gastos en I+D es muy inferior al que correspondería a su nivel de desarrollo económico (8).

**GRÁFICO 1**  
**PARTICIPACIÓN DE ESPAÑA EN LOS PROGRAMAS MARCO EN COMPARACIÓN A SU PIB,**  
**GASTOS EN I+D Y APORTACIÓN AL PRESUPUESTO**



Fuente: CICYT (1998); OCDE: *National Accounts. Vol I. Main Aggregates*; OCDE: *Main Science and Technology Indicators*.

Como se comentó con anterioridad, los participantes en los programas marco pueden desarrollar el papel de líderes o, por el contrario, limitarse a participar en proyectos que otros les proponen, obteniendo las subvenciones que según el contrato les correspondan. A este respecto, tras el examen de los proyectos seleccionados dirigidos por entidades españolas —a partir de los datos del Informe Anual del Tribunal de Cuentas de la UE—, se observa que los fondos comunitarios de los proyectos que lideraron nuestras empresas, centros de investigación o universidades durante el período para el que se dispone de información (1995-1997)

ascendieron al 5,8 por 100 del total. Hay que advertir, por tanto, que este porcentaje es sensiblemente menor que el obtenido al analizar los fondos recibidos por nuestro país durante el IV Programa Marco, lo que sugiere que las entidades españolas tienen una reducida capacidad de liderazgo en relación con sus homónimas europeas (9).

En cuanto a la participación relativa de las diferentes instituciones —empresas, centros de investigación y universidades— españolas en los programas marco hay que destacar su actual semejanza respecto al promedio de países de la UE (véase el

cuadro n.º 1), en virtud de un proceso de aproximación, conseguido a lo largo de las diferentes ediciones de estos programas.

Una vez que se ha ofrecido una evaluación global de la participación de España en los programas marco, se analizará con detalle los rasgos de las empresas españolas que se han beneficiado de sus ayudas financieras.

### III. LOS RASGOS DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ESPAÑOLAS QUE PARTICIPAN EN LOS PROGRAMAS MARCO: UNA EXPLORACIÓN ESTADÍSTICA

El primer examen exploratorio de las pautas de la participación de las empresas españolas en el programa comunitario de apoyo a la investigación se realizará mediante un análisis estadístico de los datos contenidos en la versión española de la encuesta europea de innovación elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 1998) (10).

Por razones de secreto estadístico, no ha sido posible disponer de los datos individualizados por empresa, aunque sí por ramas de actividad con un nivel de desagregación muy elevado: cuatro dígitos de la CNAE. Para ofrecer una primera imagen de la participación de nuestras empresas en los programas marco, dichas ramas se han agregado a las catorce industriales de la clasificación NACE-CLIO. R.25. Los datos se refieren a 1994 y 1996,

únicos para los que hasta el momento se ha realizado la encuesta de innovación (11).

Pues bien, como se puede comprobar en el cuadro n.º 2, la proporción de empresas industriales que se ha beneficiado del apoyo financiero de los programas marco es pequeña, un 0,17 por 100 en media para los años considerados. Una proporción inferior a la —por lo demás reducida— de las empresas que han participado en programas nacionales de I+D (0,40 por 100) y en los planes autonómicos (0,32 por 100).

Sin embargo, cuando el número de empresas que se han acogido a las ayudas de los programas marco se pone en relación con el colectivo de las que hacen I+D (un 2,91 por 100 del total), aquéllas alcanzan una proporción significativa: el 5,77 por 100. El examen del cuadro n.º 2 pone de relieve otros hechos interesantes, entre los que se destacan dos. Por una parte, la existencia de una concentración de las ayudas públicas a la I+D en las ramas que realizan con más intensidad este tipo de actividades. Y, por otra parte, que la concentración de las ayudas asociadas a la política tecnológica comunitaria es más acusada que la que existe en el ámbito de la política doméstica.

Para indagar sobre otros rasgos relacionados con el grado de participación de las ramas industriales en los programas marco, se ha procedido a efectuar un test de diferencia de medias a partir de los datos —con el máximo nivel de desagregación: cuatro dígitos de la CNAE—, una vez que, previamente, éstas se han clasificado en dos grupos: las que obtienen algún tipo de ayudas a la investiga-

CUADRO N.º 1

#### EVOLUCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA FINANCIACIÓN DE LOS PROGRAMAS MARCO POR TIPOS DE PARTICIPANTE EN LA UE Y EN ESPAÑA (\*)

En porcentaje

	II PROGRAMA MARCO (1987-91) (**)		III PROGRAMA MARCO (1990-94)		IV PROGRAMA MARCO (1994-98)	
	UE	España	UE	España	UE	España
Empresas .....	60	38	51	40	43	46
Universidades .....	19	29	22	26	27	27
Centros de Investigación Públicos o Privados .....	21	28	24	31	24	21
Otros .....	0	5	3	3	6	6
<b>TOTAL .....</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Esta distribución se ha realizado a partir de la categoría de gastos compartidos, que agrupa en torno al 60 por 100 de la financiación de los programas marco.

(\*\*) Los datos del II Programa Marco para España se corresponden a los años 1990 y 1991, pues no se dispone de datos anteriores.

Fuente: CICYT (1998); Comisión Europea: *First and Second European Report on S&T Indicators*.

CUADRO N.º 2

**GASTOS Y FINANCIACIÓN PÚBLICA DE LAS ACTIVIDADES DE I+D EN LOS SECTORES MANUFACTUREROS DE ESPAÑA (MEDIA PARA LOS AÑOS 1994 Y 1996)**

Ramas NACE-CLIO (R25)	Empresas que participan en los PM (*) (porcentaje)	Empresas que participan en los Programas Nacionales de I+D (porcentaje)	Empresas que participan en Planes Autonómicos I+D (porcentaje)	Empresas que realizan I+D (porcentaje)	Intensidad tecnológica (**) (porcentaje)	Empresas que participan en los PM sobre las que hacen I+D (porcentaje)
Productos energéticos.....	0,73	1,05	0,61	3,28	0,18	22,14
Minerales y metales férreos y no férreos.....	0,76	2,30	1,43	6,43	0,27	11,85
Minerales y productos no metálicos .....	0,07	0,27	0,15	2,68	0,24	2,73
Productos químicos .....	1,60	3,44	2,77	16,23	1,17	9,84
Productos metálicos .....	0,06	0,15	0,21	1,20	0,23	5,31
Máquinas agrícolas e industriales .....	0,69	1,16	0,67	7,58	0,97	9,08
Máquinas de oficina y procesos de datos .....	0,72	1,48	0,98	11,15	1,34	6,44
Material y equipo eléctrico.....	0,68	1,95	1,40	12,09	2,42	5,61
Material de transporte.....	0,51	1,78	1,26	8,71	1,04	5,88
Productos alimenticios y tabaco .....	0,07	0,27	0,16	2,03	0,11	3,27
Textiles, cuero y vestido .....	0,03	0,16	0,05	1,53	0,18	2,22
Papel, artículos de papel e impresión .....	0,06	0,09	0,13	1,47	0,12	4,29
Caucho y plásticos .....	0,10	0,30	0,33	7,18	0,55	1,45
Otros productos manufacturados y madera ..	0,02	0,05	0,19	1,12	0,16	1,96
<b>TOTAL .....</b>	<b>0,17</b>	<b>0,40</b>	<b>0,32</b>	<b>2,91</b>	<b>0,52</b>	<b>5,77</b>
Coefficiente de variación .....	2,73	2,57	2,39	1,65	1,30	0,95
Pro memoria: número de empresas .....	286	687	543	4.945	—	286

(\*) Programas marco para la investigación de la Unión Europea.

(\*\*) Definido como gastos internos en I+D sobre cifra de negocios.

Fuente: INE (1998).

ción procedente de la UE y las que, por el contrario, afrontan este tipo de inversiones mediante fondos propios o allegados de alguna fuente distinta a este organismo. Los datos para investigar las características que diferencian a estos dos grupos de ramas proceden también de la encuesta de innovación del INE, que dispone, en conjunto, para los años 1994 y 1996, de 567 observaciones (12). Con la misma información se ha llevado a efecto un análisis de correlación mediante el cálculo de los coeficientes de Pearson y Spearman.

Los resultados del análisis estadístico ponen de manifiesto —véase el cuadro n.º 3— que las ramas que disponen de ayudas comunitarias tienen una serie de rasgos de interés. En primer lugar, en cuanto a la estructura de la propiedad de sus empresas, según su clasificación en tres grupos: empresas públicas, privadas nacionales y filiales de multinacionales, los test de medias no han arrojado diferencias significativas. Los resultados de los test de correlación sugieren, no obstante, una asociación positiva entre la presencia de

empresas públicas y la participación en los programas marco.

Otras variables —ya apuntadas en el cuadro número 2—, cuya posible relación con el grado de participación de las empresas industriales en los programas marco se ha explorado con más detalle, son las relacionadas con su actividad innovadora. A este respecto, los resultados del análisis de medias muestran que el grupo de sectores que obtiene ayudas de la UE se corresponde con el que posee un mayor porcentaje de empresas que realizan actividades de I+D y, dentro de ellas, las que las efectúan con mayor intensidad, medida tanto en términos de gastos internos en I+D como de gastos en innovación sobre cifra de negocios. Los valores de los coeficientes de correlación confirman dicha relación.

El grado en que las empresas están asociadas a un grupo y el nivel de participación en otros programas, nacionales e internacionales, de apoyo a las actividades de I+D son variables que muestran una correlación positiva en la recepción de fondos procedentes de los programas marco.

CUADRO N.º 3

## TEST DE MEDIAS

## Porcentaje de empresas públicas sobre el total (publ)

Grupos (a)	VALORES MEDIOS (b)		Test de medias (c)	CORRELACIÓN (d)	
	1994	1996		Pearson	Spearman
No participan .....	—	1,38	Iguales [0,22]	0,62	0,23
Participan .....	—	1,44		[0,00]	[0,00]
TOTAL.....	—	1,40		SI	SI

## Porcentaje de empresas privadas nacionales sobre el total (prin)

Grupos	VALORES MEDIOS		Test de medias	CORRELACIÓN	
	1994	1996		Pearson	Spearman
No participan .....	—	98,01	Iguales [0,15]	-0,38	-0,32
Participan .....	—	96,43		[0,00]	[0,00]
TOTAL.....	—	97,57		SI	SI

## Porcentaje de empresas privadas multinacionales sobre el total (prie)

Grupos	VALORES MEDIOS		Test de medias	CORRELACIÓN	
	1994	1996		Pearson	Spearman
No participan .....	—	0,61	Iguales [0,37]	0,11	0,30
Participan .....	—	2,13		[0,06]	[0,00]
TOTAL.....	—	1,04		NO	SI

## Porcentaje de empresas que entre sus actividades innovadoras realizan actividades de I+D (inid)

Grupos	VALORES MEDIOS		Test de medias	CORRELACIÓN	
	1994	1996		Pearson	Spearman
No participan .....	1,76	2,06	Diferentes [0,00]	0,46	0,42
Participan .....	5,48	5,88		[0,00]	[0,00]
TOTAL.....	2,67	3,14		SI	SI

## Gastos internos totales en I+D sobre cifra de negocios (porcentaje) (giid)

Grupos	VALORES MEDIOS		Test de medias	CORRELACIÓN	
	1994	1996		Pearson	Spearman
No participan .....	0,21	0,22	Diferentes [0,00]	0,17	0,47
Participan .....	0,74	0,74		[0,00]	[0,00]
TOTAL.....	0,50	0,55		SI	SI

## Intensidad innovadora (Gastos en innovación sobre cifra de negocios) (porcentaje) (gtin)

Grupos	VALORES MEDIOS		Test de medias	CORRELACIÓN	
	1994	1996		Pearson	Spearman
No participan .....	1,06	1,10	Diferentes [0,00]	0,14	0,24
Participan .....	1,83	1,93		[0,00]	[0,00]
TOTAL.....	1,47	1,63		SI	SI

CUADRO N.º 3 (continuación)

TEST DE MEDIAS

Porcentaje de empresas que están asociadas a un grupo (asoc)

Grupos	VALORES MEDIOS		Test de medias	CORRELACIÓN	
	1994	1996		Pearson	Spearman
No participan .....	2,13	0,49	Diferentes [0,03]	0,15	0,24
Participan .....	1,79	3,11		[0,00]	[0,00]
TOTAL .....	2,03	1,39		SI	SI

Porcentaje de empresas que participan en los programas nacionales de I+D (pnid)

Grupos	VALORES MEDIOS		Test de medias	CORRELACIÓN	
	1994	1996		Pearson	Spearman
No participan .....	0,13	0,21	Diferentes [0,00]	0,59	0,55
Participan .....	1,02	1,10		[0,00]	[0,00]
TOTAL .....	0,35	0,46		SI	SI

Porcentaje de empresas que participan en planes de la administración autonómica de promoción de la investigación (paau)

Grupos	VALORES MEDIOS		Test de medias	CORRELACIÓN	
	1994	1996		Pearson	Spearman
No participan .....	0,20	0,10	Diferentes [0,00]	0,31	0,46
Participan .....	0,61	0,96		[0,00]	[0,00]
TOTAL .....	0,30	0,34		SI	SI

Porcentaje de empresas que participan en otros programas internacionales de I+D distintos al Programa Marco (opii)

Grupos	VALORES MEDIOS		Test de medias	CORRELACIÓN	
	1994	1996		Pearson	Spearman
No participan .....	0,01	0,01	Diferentes [0,04]	0,72	0,39
Participan .....	0,23	0,11		[0,00]	[0,00]
TOTAL .....	0,06	0,04		SI	SI

Productividad aparente (cifra de negocios entre ocupados) (prod)

Grupos	VALORES MEDIOS		Test de medias	CORRELACIÓN	
	1994	1996		Pearson	Spearman
No participan .....	14.852	15.547	Diferentes [0,00]	0,22	0,25
Participan .....	23.858	27.090		[0,00]	[0,00]
TOTAL .....	21.011	18.560		SI	SI

Propensión exportadora (exportaciones sobre cifra de negocios) (porcentaje) (exac)

Grupos	VALORES MEDIOS		Test de medias	CORRELACIÓN	
	1994	1996		Pearson	Spearman
No participan .....	12,07	13,23	Diferentes [0,00]	0,07	0,23
Participan .....	22,56	23,64		[0,11]	[0,00]
TOTAL .....	17,62	19,58		NO	SI

CUADRO N.º 3 (conclusión)

TEST DE MEDIAS

Cifra de negocio por empresa (miles) (cnac)

Grupos	VALORES MEDIOS		Test de medias	CORRELACIÓN	
	1994	1996		Pearson	Spearman
No participan .....	163.135	153.703	Diferentes (e) [0,07]	0,25	0,33
Participan .....	568.278	610.316		[0,00]	[0,00]
TOTAL.....	262.012	282.878		SI	SI

- (a) El grupo 1 lo configuran los sectores en los que ninguna empresa participa en los programas marco de la UE de apoyo a las actividades de I+D, mientras que en el segundo se encuentran aquellos en el que al menos una empresa participa.
- (b) Son medias ponderadas por el número de empresas, si bien en los casos de la intensidad innovadora o de los gastos internos en I+D sobre cifra de negocios, por un lado, y la productividad aparente, por otro, son la propia cifra de negocios y los ocupados los factores de ponderación.
- (c) Es el resultado de un test cuya hipótesis nula es la igualdad de las medias de ambos grupos, y que se rechaza a un grado de significación del 5 por 100. El porcentaje figura entre paréntesis. Nótese que, previamente, se ha realizado un test para analizar si las varianzas de ambos grupos eran iguales, cuya conclusión se ha tenido en consideración en el test de medias.
- (d) Entre paréntesis figura el grado de significación al que se rechaza la hipótesis nula de independencia.
- (e) Se rechaza que sean iguales frente la alternativa de que la media del grupo 2 sea mayor que la del grupo 1.

La propensión exportadora, y especialmente la productividad (13), son otras características de las empresas que tienen una correlación positiva con la participación en la política tecnológica comunitaria. Finalmente, los resultados aquí obtenidos indican que el tamaño de las empresas, aproximado por la cifra de negocio, favorece su capacidad de obtención de recursos procedentes de los programas marco.

En suma, con esta primera exploración estadística se han podido identificar algunas variables que parecen susceptibles de influir en la probabilidad de las empresas industriales españolas de beneficiarse de tales programas. El siguiente paso de nuestro análisis será profundizar en el conocimiento de los factores determinantes de la probabilidad de participar en los programas marco mediante un análisis econométrico.

#### IV. DETERMINANTES DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ESPAÑOLAS EN LOS PROGRAMAS MARCO: UN ANÁLISIS ECONOMÉTRICO

Como es evidente, el análisis econométrico de los factores que han determinado el grado de participación de las empresas industriales españolas en los programas marco implementados por la UE para impulsar las actividades de I+D debería efectuarse con datos desagregados por empresas. Así, la variable a explicar se habría de definir como una

variable dicotómica que tomaría el valor 1 si la empresa recibiese fondos y 0 en caso contrario. Sin embargo, como se anticipó, por razones de secreto estadístico, no se ha podido disponer de los datos de la encuesta de innovación individualizados por empresas. Lo que se ha conseguido tener es tan sólo el porcentaje de las empresas de cada rama —con un nivel de desagregación de cuatro dígitos de la CNAE— que obtienen ayudas de los programas marco. De ahí que la variable dependiente tenga que ser, en nuestro caso, la esperanza de la probabilidad de que una empresa perteneciente a un sector  $i$ , con unas características  $x_i$ , participe en los programas marco:

$$Y = E [\text{Prob} (Y_i = 1/X_i)]$$

Al plantear los factores determinantes de la participación en las ayudas comunitarias a la I+D que se enmarcan en los programas marco, se han considerado los resultados obtenidos en la exploración estadística efectuada en el apartado precedente. Más específicamente: los regresores de la ecuación se corresponden con las variables analizadas en los tests de medias y el análisis de correlación, a excepción de aquellas que bien no mostraron con claridad una relación de asociación con la variable dependiente (la estructura de propiedad y la propensión exportadora) o bien constituyen posibles aproximaciones de una misma variable —como en el caso de la intensidad tecnológica que está medida tanto en términos de los gastos de innovación como de los gastos internos de I+D, expresados ambos con relación a la cifra de negocio (14). Por



tanto, la formulación del modelo empírico a estimar es la siguiente:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 \text{inid}_i + \beta_2 \text{giid}_i + \beta_3 \text{asoc}_i + \beta_4 \text{opii}_i + \beta_5 \text{pnid}_i + \beta_6 \text{paau}_i + \beta_7 \text{prod}_i + \beta_8 \text{tam}_i + \varepsilon_i$$

donde:

$y_i$ : porcentaje de empresas en el sector  $i$  que participan en los programas de la UE para la investigación.

$\text{inid}_i$ : porcentaje de empresas en el sector  $i$  que realizan actividades de I+D.

$\text{giid}_i$ : gastos internos en I+D sobre la cifra de negocios en el sector  $i$ .

$\text{asoc}_i$ : porcentaje de empresas en el sector  $i$  que pertenecen a un grupo con el que mantienen una relación de asociación.

$\text{opii}_i$ : porcentaje de empresas en el sector  $i$  que participan en otros programas internacionales de investigación distintos a los de la UE.

$\text{pnid}_i$ : porcentaje de empresas en el sector  $i$  que participan en programas nacionales de I+D.

$\text{paau}_i$ : porcentaje de empresas que reciben ayudas de las comunidades autónomas.

$\text{prod}_i$ : productividad del trabajo media en el sector  $i$ .

$\text{tam}_i$ : *dummy* que trata de captar la influencia del tamaño. Toma el valor 1 para los sectores cuya cifra de negocios media (la de la empresa representativa) es inferior a la mediana, y el valor 0 para el resto.

$i$ : sectores de la CNAE-cuatro dígitos (15).

En todo caso, buena parte de las variables que se han introducido como regresores en la ecuación cuentan además con una justificación teórica para ser consideradas entre los posibles criterios para distribuir la financiación que canaliza la política tecnológica europea.

Así, en cuanto a la realización de actividades de I+D por parte de las empresas de un sector ( $\text{inid}$ ), y la intensidad de éstas, medida a partir de la *ratio* de los gastos en I+D sobre su cifra de negocio ( $\text{giid}$ ), es lógico pensar que ejercerán una influencia positiva en la capacidad de las empresas para acceder a los programas europeos de fomento a la innovación tecnológica. Máxime, teniendo en cuenta que en el Tratado de Amsterdam (Título XVII, artículo 163 —antiguo título XV, artículo 130F del de Maastricht—) se expone de forma explícita que uno de

los objetivos prioritarios de la política de I+D comunitaria es: «fortalecer la base científica y tecnológica de la industria comunitaria y estimular su competitividad internacional». Ésta es, asimismo, la racionalidad económica que subyace en la inclusión de la variable que mide la productividad del trabajo ( $\text{prod}$ ). Igualmente, cabe esperar que el establecimiento de acuerdos de asociación con otras empresas ( $\text{asoc}$ ) sea un factor adicional de estímulo para la captación de los fondos de la política tecnológica comunitaria, en la medida en que se considere que puede mejorar la eficiencia de los proyectos que reciben apoyo financiero. Por lo demás, también en este caso existe una alusión en la normativa que regula los programas marco que apunta a la consideración de esta variable entre los criterios determinantes de la selección de proyectos subvencionables, ya que —como se dijo— entre los requisitos que se exigen para solicitar financiación está el de concurrir conjuntamente con instituciones radicadas en al menos dos estados miembros de la Unión Europea.

En lo que respecta a las tres variables que están reflejando la participación en otros programas de estímulo al desarrollo tecnológico —los de ámbito internacional ( $\text{opii}$ ), los integrados en programas nacionales de I+D ( $\text{pnid}$ ) y los de carácter autonómico ( $\text{paau}$ )— no resulta, sin embargo, tan claro ofrecer una argumentación teórica que justifique su asociación con la variable dependiente. Así, por una parte, cabría esperar que la experiencia de participar en otros programas de ayuda —y el consiguiente aprovechamiento de las economías de escala que se dan en todas las tareas técnicas, legales o de otra índole, que requieren la elaboración de dichas solicitudes— implicase una mayor capacidad de elaboración y gestión de las solicitudes destinadas a los programas marco. Lo que induciría, por tanto, a pensar en que las empresas que se están beneficiando de las subvenciones a las actividades tecnológicas de otras instituciones tienen más posibilidades de acceder simultáneamente a las que proceden de los programas marco de la UE. Ahora bien, por otra parte, existen razones para creer que, a través de la coordinación de los distintos ámbitos de la política tecnológica —la comunitaria, la nacional y la autonómica—, se trate de evitar la concentración de las ayudas en colectivos reducidos de empresas beneficiarias. Por ello, éste es uno de los aspectos de la política tecnológica comunitaria cuya exploración econométrica parece más interesante.

Por último, entre las variables explicativas, se ha incluido una *dummy* para aquellos sectores en los que la cifra de negocios de su empresa repre-

sentativa es inferior a la del sector que representa la mediana, estableciendo así dos grupos con el mismo número de observaciones. La inserción de esta variable se justifica por la abundante evidencia empírica que sustenta la hipótesis sobre la necesidad de cierta masa crítica o umbral requerido por los proyectos de I+D para que resulten rentables (16) y, por supuesto, también, al igual que el resto de los regresores, a la luz de los resultados que se obtuvieron en el análisis previo de correlación.

Una vez que se ha especificado el modelo empírico, es importante elegir el método econométrico más adecuado para proceder a su estimación. El modelo que mejor se ajustaría en el caso de que dispusiéramos de datos por empresa sería un *probit* o un *logit* normal, pero, como se anticipó —por razones de secreto estadístico—, no se ha podido acceder a este tipo de datos. Por otra parte, y a pesar de la elevada proporción de ceros para la variable dependiente —280, es decir: en cerca del 63 por 100 de las ramas, ninguna empresa ha participado en los programas marco de la UE—, no es aconsejable la utilización de un modelo *tobit*, ya que éste, por un lado, se emplea para datos censurados, que no es el caso que se está analizando, y, por otro, no garantiza que las probabilidades predichas se sitúen entre 0 y 1.

Por consiguiente, una alternativa más conveniente sería aplicar un modelo *logit* de datos agrupados, en el que la variable dependiente se podría expresar como:

$$\text{Log} \frac{y_i}{(1 - y_i)}$$

Y aplicar, entonces, mínimos cuadrados robustos a heterocedasticidad. Ahora bien, aunque esta aproximación tiene en cuenta —como es deseable— que la variable dependiente es una probabilidad, no permite aprovechar la información que ofrecen las observaciones para las que ésta toma el valor cero (17). En consecuencia, parece que el método más adecuado es la estimación por mínimos cuadrados no lineales (MCNL) (18) de la función de probabilidad logística:

$$E [\text{Prob} (Y_i = 1/X_i)] = F(X' \beta) = \frac{e^{X\beta}}{(1 + e^{X\beta})}$$

Por tanto, en el cuadro n.º 4 se presentan los resultados obtenidos por MCNL. Además, en dicho cuadro se han incluido los valores correspondientes a la media de las elasticidades estimadas para cada observación y variable.

Pues bien, como se puede observar en el cuadro n.º 4 (estimación 1), casi todas las variables incluidas en el modelo son significativas. Así, en primer lugar, se constata que las ayudas provenientes del programa marco se destinan a los sectores con mayor intensidad tecnológica (*giid*). Lo que, por lo demás, es consecuente con el Reglamento de los programas marco que fija un porcentaje de co-financiación de los proyectos, según la modalidad de subvención de la que se trate (19), exigiendo que los propios solicitantes afronten la inversión restante. A este respecto, parece que, como han señalado Buisseret *et al.* (1995), las subvenciones públicas a la investigación son una fuente de financiación adicional que permite a las empresas asumir proyectos de I+D más ambiciosos. Además, conforme al valor del coeficiente de la variable *asoc*, parece que la asociación a un grupo de empresas —bien radicadas en España o bien en el extranjero— facilita la obtención de subvenciones del programa marco. Este resultado es coincidente con los argumentos que se suelen dar para explicar la cooperación en los proyectos de I+D, básicamente: el compromiso de realizar un gasto determinado y el reparto de los riesgos (véase, Cassiman y Veugelers, 1999).

Además, las variables que miden la participación en otros programas internacionales de I+D (*opii*) y nacionales (*pnid*) obtienen también coeficientes asociados positivos —de hecho, para esta última se obtiene una elasticidad de 0,14, la más elevada de todas las variables continuas—, que son coherentes con la existencia de economías de escala en las tareas de elaboración y gestión de las solicitudes de financiación a proyectos de I+D que se presenten en diferentes instancias administrativas. No obstante, este resultado, indicativo de la concentración de distintos tipos de ayudas a la I+D —las de los programas marco, las de otros programas internacionales y las nacionales— en las mismas empresas, daría pie a otro tipo de interpretación que pondría en tela de juicio la orientación de la política tecnológica que al parecer se está implementando. Así, los resultados aportan indicios para suponer que tras esta superposición de ayudas pueden subyacer problemas de coordinación entre las distintas instancias del sector público que entrañen ineficiencias en la gestión de las subvenciones a favor de un reducido número de empresas, y, en todo caso, unos gastos redundantes de gestión de solicitudes y seguimiento de proyectos.

De modo que, sólo son dos variables —la participación en los programas autonómicos (*paau*) y la proporción de empresas que realizan actividades de I+D (*inid*)— las que no obtienen coeficientes sig-

CUADRO N.º 4

## RESULTADOS ECONÓMICOS

	ESTIMACIÓN 1		ESTIMACIÓN 2		ESTIMACIÓN 3	
	MCNL (*)	Elasticidad	MCNL (*)	Elasticidad	MCNL (*)	Elasticidad
Constante.....	-5,19 (-11,08)	-5,23	-5,18 (-11,61)	-5,22	-11,75 (-8,25)	-11,78
Inid.....	1,33 (1,33)	0,15	1,30 (1,32)	0,15	8,15 (7,21)	0,92
Giid.....	8,64 (4,80)	0,06	8,66 (4,84)	0,06	31,36 (5,83)	0,20
Asoc.....	5,33 (14,14)	0,09	5,44 (15,67)	0,09	7,47 (6,57)	0,12
Opii.....	4,75 (1,92)	0,01	4,73 (1,94)	0,01	27,49 (3,91)	0,05
Pnid.....	5,07 (5,19)	0,14	5,22 (5,65)	0,14	—	—
Paau.....	0,31 (0,43)	0,01	—	—	8,17 (4,94)	0,14
Prod.....	0,52 E-05 (2,48)	0,10	0,49 E-05 (2,87)	0,10	0,31 E-04 (6,84)	0,61
Dummy tamaño.....	-8,67 (-7,42)	-4,39	-8,32 (-7,62)	-4,20	-21,44 (-12,89)	-10,84
R <sup>2</sup> ajustado.....	0,78		0,78		0,70	
Log Likelihood.....	1.075,94		1.075,69		990,48	

Entre paréntesis, los *t ratios*.

(\*) Robusto a heterocedasticidad por el método de White.

nificativos. Sin embargo, dado que —como se puede comprobar en la matriz de correlaciones reflejada en el *anexo*— dichas variables tienen niveles de correlación con la variable que mide la participación en programas nacionales (pnid) muy elevados —un 0,76 y un 0,60 respectivamente—, hay razones para pensar que ésta es la razón de que sus coeficientes no arrojen los resultados esperados cuando se estiman conjuntamente.

Por ello, y aun cuando para pronunciarse con fundamento sobre el tema sería preciso hacer una investigación pormenorizada por empresas y proyectos —que aquí no es factible por falta de disponibilidad de información—, ha parecido interesante hacer una exploración adicional. En este sentido, se han realizado otras dos estimaciones del modelo en las que se ha omitido en una (estimación 2) la variable correspondiente a las ayudas procedentes de las políticas tecnológicas autonómicas (paau), y en la otra (estimación 3), la que mide la participación en el Programa Nacional de I+D (pnid). Pues bien, como se pone de manifiesto en el mismo cuadro n.º 4, los resultados sustentan la idea sobre la superposición de ayudas en los tres niveles: comunitario, nacional y autonómico.

Por otra parte, en cuanto a la productividad, como indicador de eficiencia de las empresas, hay que notar que es otra de las variables que influyen positivamente en la posibilidad de participar en los programas marco, y que, además tiene asociada una de las elasticidades más altas.

Por último, el signo negativo que se obtiene para la *dummy* de tamaño sugiere que los sectores con menor cifra de negocio medio tienen menores posibilidades de obtener ayudas a la investigación. Nuestros resultados refuerzan, por tanto, la evidencia existente sobre los problemas que tienen las PYME para participar en los proyectos que cuentan con la financiación de los programas marco (véase, Comisión Europea, 1998). De hecho, desde el III Programa Marco (1990-94), se vienen aplicando políticas específicas dirigidas a este colectivo, como las medidas de estimulación tecnológica de acuerdo con el artículo 163 del Tratado de Amsterdam (antiguo 130 F del de Maastricht) (20). Sin embargo, conforme a nuestros resultados, parece que las empresas de mayor tamaño siguen siendo las que más se benefician de la política tecnológica comunitaria.

## V. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

En este artículo, se ha tratado de avanzar en el conocimiento de la naturaleza e implicaciones económicas de la política tecnológica europea que se instrumenta a través de los programas marco de la Unión Europea, mediante un análisis de las características de la participación de las empresas industriales españolas efectuado a partir de los datos de la versión española de la encuesta europea de innovación correspondientes a los dos años para los que están disponibles: 1994 y 1996. Más concretamente, su objetivo básico ha sido explorar —en primer término con el cálculo de tests de diferencia de medias y de coeficientes de correlación y, a continuación, con un estudio econométrico— los factores que determinan la probabilidad de las empresas de beneficiarse de las ayudas financieras para promover el desarrollo tecnológico que se integran en dichos programas. Ahora bien, y con el objeto de enmarcar la participación de nuestras empresas, hemos comenzado haciendo una breve valoración de la entidad relativa y características de la intervención de España en las diferentes ediciones de los programas marco.

En las líneas que siguen se hará un sumario de los principales resultados del estudio y, sobre esta base, se ofrecerán algunas reflexiones adicionales sobre la conveniencia de introducir algunas modificaciones en la orientación de las políticas tecnológicas europea y española.

Nuestro estudio ha puesto de relieve, en primer lugar, que a lo largo de las tres ediciones de los programas marco, en los que nuestro país ha participado, ha conseguido incrementar sus niveles de participación hasta una cota casi igual al peso relativo de su PIB en relación con el de los quince miembros de la UE. Además, se ha mostrado cómo la estructura según instituciones participantes (empresas, universidades y centros de investigación) se ha ido también homologando con el tiempo a las pautas de la Unión Europea.

En todo caso, sus conclusiones más interesantes son las que se refieren a las variables que explican la probabilidad de participación de las empresas. A este respecto, hay que destacar que los resultados obtenidos —tanto en la descripción estadística como en el análisis econométrico— sugieren, por una parte, que las ayudas públicas al desarrollo tecnológico de la UE se concentran en un reducido número de empresas, y, por otra parte, que la realización de actividades de I+D y la intensidad del esfuerzo investigador (gastos de I+D/ ci-

fra de negocios), la pertenencia a una asociación, el tamaño, la productividad y la participación en otros programas públicos de apoyo a la investigación —internacionales, nacionales y autonómicos— son factores que ejercen una influencia positiva y significativa sobre la probabilidad de las empresas de acceder a las subvenciones que se canalizan a través de los programas marco de la Unión Europea.

A la luz de los resultados, se pueden hacer dos tipos de inferencias sobre la orientación de la política tecnológica europea. La primera de ellas sería señalar que la evidencia que aquí se aporta sustenta la idea de que la distribución de la financiación de la política tecnológica europea se orienta hacia la ampliación de las actividades investigadoras y tecnológicas de las empresas que no sólo cuentan con unas condiciones más propicias (mayor dimensión, más productividad,...) para llevar a efecto actividades de I+D, sino que, de hecho, las realizan con más intensidad. A este respecto, hay un margen para sospechar que esta orientación esté implicando el apoyo de proyectos que aun sin disponer de financiación pública, se hubieran puesto en marcha. En este sentido, se podría argumentar la conveniencia de reorientar la asignación de los recursos de los programas marco a fomentar actividades en las que hubiera más garantías de que se está cumpliendo el principio de adicionalidad; es decir, que sin la ayuda del sector público no se realizarían.

El otro tipo de inferencia que se desprende de los resultados del estudio, y que conviene resaltar, es la aparente superposición en un pequeño colectivo de empresas de las subvenciones asociadas a los programas marco con las ayudas financieras al desarrollo científico y tecnológico implementadas en el contexto tanto de los planes nacionales de I+D como de los planes autonómicos. En este caso, el temor es, evidentemente, que, por problemas de coordinación, se esté produciendo un uso ineficiente de los recursos por la acumulación de ayudas redundantes en un grupo de empresas afezadas en la obtención de subvenciones.

### NOTAS

(\*) Los autores agradecen a Manuel Arellano sus útiles sugerencias acerca del tratamiento econométrico de la información.

(1) Nótese que también los fondos estructurales contienen medidas de ayuda a la investigación en los marcos comunitarios de apoyo (MCA), y más concretamente en el FEDER (artículo 10 del Reglamento 2083/93 del Consejo), así como en las iniciativas comunitarias.

(2) Aunque aquí no se aborde el tema más general de los motivos que justifican la política tecnológica, sino tan sólo las razones que

parecen haber impulsado la intervención a instancias Comunitarias, el lector interesado en él puede consultar, por ejemplo, DASGUPTA y STONEMAN (1987) y METCALFE (1995).

(3) Véase, como ilustración, SAXENIAN (1994), donde se analiza el caso del Silicon Valley, y AUDRETSCH (1998), donde se argumenta y se fundamenta con referencias empíricas la gran y creciente importancia de las economías de aglomeración en los procesos de innovación y, por consiguiente, la tendencia hacia la acentuación de los desniveles de desarrollo tecnológico y económico entre países y regiones.

(4) Para una consideración de este tema puede consultarse PETERSON y SHARP (1998).

(5) Los proyectos de investigación que son subvencionados por la UE están formados por, al menos, dos entidades radicadas en distintos países comunitarios (artículo 4 de la Decisión del Consejo de 22 de diciembre de 1998, publicado por el *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* del 1/2/1999), que firman un contrato con la Comunidad (artículo 12) en el que alguno de los participantes, al que haya correspondido la iniciativa de la solicitud, es el líder. Pues bien, según la *Memoria de actividades del Plan Nacional de I+D* (véase, CICYT, 1998, pág. 135), las entidades del Reino Unido lideraron el 25 por 100 de los proyectos seleccionados por la UE en el IV Programa Marco.

(6) En STONEMAN (1995, capítulos 1 y 2), se aportan múltiples referencias de trabajos que avalan la existencia de tales rasgos en la gestación de innovaciones.

(7) Así, entre los criterios de selección de proyectos para el V Programa Marco (fijados en artículo 10 de la Decisión del Consejo, *Diario Oficial de las Comunidades del 1/2/1999*), se encuentran, además de algunos relacionados con la eficiencia como el de la calidad científica (a), el valor añadido comunitario (b), el carácter innovador del proyecto (d), las perspectivas de difusión y explotación de los resultados (e) o la gestión efectiva y eficaz (g), otros que tienen una dimensión más distributiva como: la contribución a objetivos económicos y sociales de la Comunidad (c) o la cooperación transnacional (f). De hecho, el artículo 163 (artículo 130 F) que encabeza el título dedicado a la investigación y desarrollo tecnológico en el Tratado de Amsterdam afirma: «La Comunidad tiene como objetivo (...) fomentar todas las acciones de investigación que se consideren necesarias en virtud de los demás capítulos del presente Tratado».

(8) A este respecto, hay que recordar que el esfuerzo tecnológico (gastos en I+D/PIB) de España es tan sólo el 46 por 100 de la UE, mientras que la renta per cápita de España (medida en PPC) asciende al 80 por 100 de la comunitaria.

(9) De hecho, como refleja la CICYT en la *Memoria de actividades del Plan Nacional de I+D*, donde se proporciona esta información por número de proyectos —aunque no como hace el Tribunal de Cuentas, y es más adecuado, por volumen de gastos—, sólo el 6,7 por 100 de los líderes de proyectos del IV Programa radican en España, cuando, en su conjunto, las entidades españolas representaron el 7,1 por 100 del total de los grupos que participaron en el mismo. No obstante, también en este aspecto la evolución ha sido positiva, ya que en el III Programa Marco el porcentaje de proyectos encabezados por españoles era únicamente del 4,7 por 100.

(10) Esta encuesta aporta información sobre las actividades innovadoras de las empresas industriales, siguiendo las directrices del Manual de Oslo de la OCDE.

(11) Aunque el lanzamiento de esta encuesta se trató de hacer con referencia al año 1992, los datos que se recabaron no alcanzaron grados de representatividad y coherencia satisfactorios, por lo que el propio INE ha desaconsejado su uso. Por tanto, los únicos datos que hasta el momento son utilizables son los que aquí se emplean: los referidos a 1994 y a 1996.

(12) Nótese, que, por razones de secreto estadístico, no se ha podido acceder a la información para las ramas que en un determinado año contasen con tres o menos empresas, de ahí, que el número de observaciones no sea par. Por otra parte, para realizar este test se ha procedido a normalizar los datos correspondientes a los ejercicios de 1994 y 1996 por sus respectivas medias, para evitar cualquier sesgo en las conclusiones incorporado por la evolución entre estos dos años. En el primer grupo hay: 177 sectores —79 en 1994 y 98 en 1996— y 390 en el segundo —201 en 1994 y 189 en 1996. Además, hay algunas variables para las que el número de observaciones

que se tienen es más reducido. Se trata de las relacionadas con la estructura de la propiedad, cuya pregunta se formuló a partir del último cuestionario relativo a 1996, y los gastos en innovación y en I+D, para las que sólo se dispone de los datos correspondientes a 435 y a 441 sectores, respectivamente. En todo caso, la amplitud de la muestra es suficiente para garantizar unos resultados robustos.

(13) Ésta se ha aproximado a través de la cifra de negocio por ocupado. La oferta de variables contenida en la encuesta de innovación ha impedido utilizar una medida más precisa de la productividad.

(14) En este último caso, se ha optado por incluir la variable de gastos de I+D sobre cifra de negocios, por considerar que ésta es una variable que no contiene la imprecisión conceptual de la que adolece, a nuestro juicio, los gastos de innovación.

(15) Para la variable *giid* (gastos internos de I+D), sólo se dispone de 441 observaciones, que, por tanto, serán las utilizadas en la estimación.

(16) Un resumen de la amplia literatura que, desde las ideas pioneras de Schumpeter (1942), ha analizado esta cuestión puede encontrarse en COHEN (1995). Véase, además, el artículo de JAUMAN-DREU, GONZÁLEZ y PAZÓ en este mismo número de la Revista.

(17) Adviértase que en los casos en los que la variable dependiente y, sea cero, entonces la expresión de la izquierda de la ecuación sería log (0).

(18) Para ello, se utilizarán como valores iniciales los coeficientes obtenidos en el modelo *logit* de datos agrupados. Véase, a este respecto, AMEMIYA (1985).

(19) En concreto, el tipo de subvención más utilizado, el de gastos compartidos (constituyó el 61 por 100 y 55 por 100 del III y IV Programa, respectivamente), financia entre el 35 por 100 de los gastos totales, en el caso de proyectos de demostración, y el 50 por 100 si se trata de investigación y desarrollo tecnológico o cooperación entre pequeñas y medianas empresas, un porcentaje que se puede ampliar al 75 por 100 sólo en el caso de acciones exploratorias. Para aquellos centros de investigación o universidades que no utilizan contabilidad analítica, y para las acciones encaminadas a facilitar el acceso a infraestructuras de investigación, la subvención puede alcanzar hasta al 100 por 100 de los costes adicionales. Otros tipos de subvención recogidos en el recién aprobado V Programa Marco son: becas de formación, redes de formación de investigadores, acciones concertadas, medidas complementarias y acciones directas. Pues bien, las tres primeras exigen también una inversión por parte de los receptores de la ayuda. Sólomente las medidas complementarias, al hacer referencia a medidas que mejoren la implementación de las diferentes áreas que configuran los programas marco, y las acciones directas de la UE desarrolladas por el Centro Común de Investigación (CCI) pueden ser financiadas íntegramente.

(20) La Comisión consideró para el IV Programa Marco como PYME a aquellas empresas que cumplen los tres requisitos siguientes: disponer de menos de 500 empleados, obtener una cifra de negocios inferior a los 38 millones de euros (6.322 millones de pesetas) y no ser propiedad en una proporción mayor a un tercio de una empresa que no sea considerada PYME (a menos que se trate de una inversión financiera). Ahora bien, para el V Programa Marco, la Comisión ha considerado los criterios establecidos en la Recomendación 96/280/CE sobre la definición de PYME, que será aquella que emplee a menos de 250 personas a tiempo completo, cuyo volumen de negocios sea menor a 40 millones de euros o un balance anual inferior a 27 y, finalmente, que sea independiente de una gran empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMEMIYA, T. (1985), *Advanced Econometrics*, Basil Blackwell Ltd, Oxford.
- AUDRETSCH, D. (1998), «Agglomeration and the location of innovative activity», *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 14, n.º 2, páginas 18-30.
- BUISSERET, T. J. *et al.* (1995), «What difference does it make? Additivity in the Public support of RTD in large firms», *International Journal of Technology Management*, vol. 10, págs. 587-600.

CASSIMAN, B., y VEUGELERS, R. (1999), «Make and buy in innovation strategies: Evidence from belgian manufacturing firms», *Research Policy*, 28(1), enero, págs. 63-80.

CICYT (1998), *Memoria de actividades del Plan Nacional de I+D.*

COHEN, W. (1995), «Empirical studies of innovative activity», en STONEMAN, P. (ed.) (1995), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell.

COMISIÓN EUROPEA (1997), *Second European report on S&T indicators*, Luxemburgo.

— (1998), *SME participation in the 4<sup>th</sup> European Union Framework Programme for Research and Technological Development*, Bruselas.

DASGUPTA, P., y STONEMAN, P. (1987), *Economic Policy and Technological Performance*, CEPR, Londres.

INE (1998), *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas*, Madrid.

METCALFE, S. (1995), «The economic foundations of technology policy: Equilibrium and evolutionary perspectives», en STONEMAN, P.

(1995), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell.

OCDE (1997), Directrices propuestas por la OCDE para la recogida e interpretación de datos sobre innovación tecnológica, *Manual de Oslo*, 2.<sup>a</sup> edición.

PETERSON, J. y SHARP, M. (1998), *Technology Policy in the European Union*, MacMillan Press, Londres.

SAXENIAN, A. (1994), *Regional Advantage. Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Harvard University Press, Cambridge, MA.

SCHUMPETER, J. A. (1942), *Capitalism, Socialism, and Democracy*, Harper and Row, Nueva York.

STONEMAN, P. (ed.) (1995), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell.

VENCÉ, X. (dir.) (1998), *La política tecnológica comunitaria y la cohesión regional, los retos de los sistemas de innovación periféricos*, Editorial Civitas, Madrid.

## ANEXO

### MATRIZ DE CORRELACIONES

	puei	publ	prin	prie	inid	giid	gtin	asoc	pnid	paau	opii	prod	exac	cnac
puei  .....	1,0000													
publ  .....	0,6212	1,0000												
prin  .....	-0,3827	-0,4187	1,0000											
prie  .....	0,1108	-0,0387	-0,8912	1,0000										
inid  .....	0,4568	-0,2684	-0,4830	0,3974	1,0000									
giid  .....	0,1681	0,0846	-0,1471	0,1245	0,3032	1,0000								
gtin  .....	0,1396	0,0652	-0,1054	0,0872	0,1618	0,6755	1,0000							
asoc  .....	0,1531	0,0037	-0,1722	0,1876	0,1394	0,0098	0,0019	1,0000						
pnid  .....	0,5946	0,2168	-0,4844	0,4248	0,5954	0,2949	0,1960	0,0919	1,0000					
paau  .....	0,3127	-0,0214	-0,3793	0,4280	0,4774	0,2652	0,1544	0,1263	0,7562	1,0000				
opii  .....	0,7194	0,8151	-0,3778	0,0086	0,2655	0,1244	0,0427	-0,0114	0,2928	0,0260	1,0000			
prod  .....	0,2225	0,0754	-0,2282	0,2134	0,2147	-0,0401	-0,0573	0,1520	0,1946	0,0888	0,1226	1,0000		
exac  .....	0,0679	-0,0450	-0,0416	0,0683	0,2293	0,3403	0,2232	-0,0198	0,0829	0,0527	-0,0168	0,0257	1,0000	
cnac  .....	0,2519	0,0479	-0,2178	0,2158	0,2250	-0,0152	-0,0194	0,2050	0,2290	0,1304	-0,0537	0,3944	0,0112	1,0000

**Nota:**

Las variables publ, prin y priē, relacionadas con la estructura de la propiedad, sólo se incluyeron a partir del cuestionario de 1996; de ahí que sólo haya 287 observaciones.

Las variables giid y gtin, que se refieren a la intensidad tecnológica, disponen de 441 y 435 observaciones respectivamente, por cuanto que existen sectores para los que no se tiene ningún dato.

El resto de las variables cuenta con 567 observaciones.

### Resumen

El propósito de este artículo es explorar los factores que determinan la participación de las empresas industriales españolas en la política tecnológica europea que se implementa a través de los programas marco. Para ello, se realiza, en primer término, un análisis estadístico de diferencia de medias y, a continuación, un estudio econométrico, ambos basados en la información proporcionada por la versión española de la *Encuesta europea de innovación tecnológica en las empresas*.

*Palabras clave:* política tecnológica, Unión Europea, empresas industriales.

### Abstract

The purpose of this article is to explore the factors determining the participation of Spanish industrial companies in European technological policy, which is implemented through the framework programmes. For this purpose, a statistical means difference analysis is carried out first of all, followed by an econometric study, both based on the information provided by the Spanish version of the European Survey of Technological Innovation in Companies.

*Key words:* Technological policy, European Union, industrial companies.

*JEL classification:* O30, O38.