

# LA INTRODUCCION DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS EN LA EMPRESA ESPAÑOLA

Hay un cierto consenso sobre la necesidad que las empresas españolas tienen de realizar un considerable esfuerzo de innovación tecnológica. En este artículo, **Pere Escorsa, Francesc Solé y Josep María Suris** abordan este tema y, tras una rápida exposición de los principales indicadores del sistema español de ciencia-tecnología-industria, tratan de responder a una serie de interrogantes que ellos mismos se plantean acerca de la actitud de nuestras empresas ante la innovación tecnológica. Para ello, presentan las dos caras de la moneda: en primer lugar, una breve explicación de la tradicional, y aún vigente, resistencia de la empresa española a la innovación y, a continuación, un análisis de la actuación de algunas empresas innovadoras que luchan con éxito en entornos muy competitivos.

## I. INTRODUCCION

**H**ACE años, W. W. Rostow, destacado profesor de Historia de la Economía del Instituto Tecnológico de Massachusetts, identificaba el desarrollo económico con el proceso de absorción y difusión de la ciencia y la tecnología modernas por los diferentes sectores de una economía. Un país desarrollado es el que opera con el último «paquete» de tecnología.

Tras la última crisis, esta idea ha arraigado en nuestro país. La impotencia de las políticas fiscales y monetarias para solucionar los problemas, así como el ejemplo de otros países, especialmente Japón, ha hecho descubrir el papel central que juega la tecnología. Los países más competitivos son los que dominan las nuevas tecnologías. Pueden escucharse frecuentemente expresiones tales como «los males de la industria española no se superan con ajustes financieros,

sino con ajustes tecnológicos» (Triana, 1982) o «la tecnología se ha convertido en nuestro reto, tecnología entendida en un sentido largo, que cubra desde el diseño y el proceso hasta la distribución y el mercado, pasando por factores de organización y de reordenación de sectores, con asociación de empresas y creación de grupos empresariales» (Muñoz, 1988).

Somos conscientes, por tanto, de la necesidad imperiosa de realizar un esfuerzo tecnológico importante que nos aproxime al grupo de países más desarrollados que nos preceden. Pero, ¿actúa de forma consecuente la empresa española? es decir, ¿emprende realmente el esfuerzo necesario? Otros interrogantes: ¿Por qué la empresa española ha sido y es tan poco innovadora? ¿Qué estrategias y comportamientos puede seguir ante el reto del mercado único de 1993? ¿Asistimos al despegue científico y tecnológico del país o conti-

nuamos a nuestros niveles habituales?

En este artículo, intentaremos contestar sucintamente a estas cuestiones. Comenzaremos con una rápida exposición de los principales indicadores de nuestro sistema ciencia-tecnología-industria, algunos de los cuales incluyen datos muy recientes. A continuación, se esboza una explicación de la resistencia de la empresa española a la innovación (Suris, 1986) para, seguidamente, presentar algunos ejemplos de la actuación de empresas muy innovadoras que luchan con éxito en entornos muy competitivos (Escorsa y Solé, 1988).

## II. INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Las empresas pueden acceder a las nuevas tecnologías de diversas formas, desde la generación interna propia, que requiere un esfuerzo considerable, hasta la compra de maquinaria y equipos que llevan «incorporada» la tecnología, pasando por la contratación de técnicos experimentados, la obtención de licencias o el recurso a la asistencia técnica.

A continuación, presentamos algunos indicadores de nuestro sistema ciencia-tecnología-industria. Como es sabido, nuestra industria está muy penetrada por el capital extranjero, y por ello se hace difícil aislar los datos del que podría denominarse «desarrollo endógeno español». Por ejemplo, la investigación que realizan en España las filiales de grupos multinacionales está incluida en las cifras globales españolas. Asimismo, el número de robots de la industria española incluye

CUADRO N.º 1  
DINERO Y PERSONAL DEDICADOS A I + D  
EN LOS PAISES DE LA OCDE

PAISES	PORCENTAJE SOBRE PIB		NUM. DE PERSONAS POR CADA 1.000 HABITANTES	
	1981	1983	1981	1983
Australia .....	1,00	0,96	6,5	—
Austria .....	1,17	1,24	5,6	—
Bélgica .....	—	—	—	—
Canadá .....	1,24	1,36	5,6	5,9
Dinamarca .....	1,10	—	6,2	—
Finlandia .....	1,19	1,32	7,2	7,9
Francia .....	2,01	2,15	10,6	11,0
Alemania .....	2,45	2,54	13,3	13,5
Grecia .....	0,21	—	—	1,3
Islandia .....	0,67	0,74	6,8	6,7
Irlanda .....	0,73	0,71	4,3	4,4
Italia .....	1,01	1,12	4,5	4,9
Japón .....	2,32	2,56	11,4	12,1
Holanda .....	1,88	2,03	9,7	9,9
Nueva Zelanda .....	0,96	—	—	—
Noruega .....	1,29	1,42	7,5	7,9
Portugal (1982) .....	—	0,35	—	2,0
ESPAÑA .....	0,42	0,48	2,3	2,5
Suecia .....	2,22	2,46	9,8	10,5
Suiza .....	2,29	2,28	—	—
Turquía .....	—	—	—	—
Reino Unido .....	2,42	2,28	—	—
Estados Unidos .....	2,51	2,72	—	—
Yugoslavia .....	0,76	—	—	—

Fuente: OCDE.

tanto los producidos en España por fabricantes nacionales o por filiales de multinacionales como los importados; además, la mayor parte de estos robots están instalados en las empresas del sector del automóvil, con mayoría de capital extranjero. A pesar de ello, los indicadores permiten efectuar una primera aproximación al análisis de la introducción de las nuevas tecnologías en nuestras empresas.

a) *Gastos en investigación y desarrollo y número de investigadores*

El cuadro n.º 1 muestra que España gastó en I + D, en 1983,

un 0,48 por 100 de su producto interior bruto, el porcentaje más bajo de los países de la OCDE, exceptuando los de Portugal, Grecia y Turquía. Cabe destacar que varios países latinoamericanos superan la cifra española: Argentina, 0,77 por 100 en 1981; Brasil, 0,75 por 100 en 1978, o Chile, 0,63 por 100 en 1980 (Banco Interamericano de Desarrollo, 1988). La misma debilidad se observa en la cifra española de investigadores por cada 1.000 habitantes.

El cuadro n.º 2 permite comparar las cifras absolutas destinadas a I + D. Debido a su mayor población, España supera a países como Austria, Noruega,

Dinamarca o Finlandia, aunque es superada por otros países mucho más pequeños, tales como Suiza, Países Bajos o Bélgica.

A pesar de las cifras anteriores, el futuro se presenta esperanzador. En 1987 se estima que el gasto español en I + D ascendió ya al 0,73 por 100 del PIB, y se espera que en 1991, al término de la aplicación del Plan Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, se alcance el 1,2 por 100. El número de investigadores se duplicará entre 1987 y 1991.

b) *Publicaciones científicas y técnicas*

Según el *Science Citation Index*, que recoge información de 2.100 publicaciones científicas y técnicas, durante el período 1973-1984 los países que aumentaron más su presencia fueron Japón y España. Japón pasó del quinto lugar al tercero, sobrepasando a Alemania y Francia, y situándose tras los Estados Unidos y el Reino Unido. España saltó del lugar 18 al 12, adelantando a Bélgica, Dinamarca, Austria, Noruega, Finlandia y Nueva Zelanda (OCDE, 1988).

c) *Patentes*

El cuadro n.º 3 muestra que durante el año 1986 España generó solamente el 12 por 100 del total de las patentes presentadas en su territorio; es decir, de cada 100 patentes presentadas en el Registro de la Propiedad Industrial español, aproximadamente 12 fueron solicitadas por españoles o residentes en España; contra un 37 por 100 en el caso de la República Federal Alemana, un 20 por 100 en Francia o un 27 por 100 en el Reino Unido (Morgades, 1988). El número de pa-

CUADRO N.º 2

**GASTOS INTERIORES BRUTOS EN I + D, 1985**  
En miles de millones de dólares USA (paridades de poder de compra)

EE.UU. ....	110,7	España (1) .....	1,3 (1984)
Japón .....	39,5	Austria .....	1,0
Alemania .....	19,8	Noruega (1) .....	0,9
Francia (1) .....	14,5	Finlandia .....	0,9
Reino Unido (2) .....	13,5	Dinamarca (1) .....	0,8
Italia .....	7,3	Yugoslavia (5) .....	0,5 (1981)
Canadá (1, 3) .....	5,3	Nueva Zelanda (2) ...	0,3 (1983)
Países Bajos (2) .....	3,3	Portugal .....	0,2 (1984)
Suecia (1) .....	2,9	Irlanda (1) .....	0,2
Suiza (4) .....	1,9 (1983)	Grecia .....	0,2
Australia .....	1,6 (1983)	Islandia (1) .....	0,03
Bélgica (1) .....	1,5 (1983)	Turquía (6) .....	—

(1) Estimación o proyección nacional ajustada por el Secretariado, cuando ha sido necesario, para que coincidiera con las normas de la OCDE.

(2) Estimación o proyección del Secretariado basada en fuentes nacionales.

(3) Provisional.

(4) Excluidos gastos en capital (total o parcialmente).

(5) A tipos de cambio corrientes en lugar de paridades de poder de compra.

(6) No disponible.

Fuente: OCDE; Banco de datos de la DISTI, mayo de 1987.

intensidad en I + D respecto a las exportaciones totales de las industrias manufactureras de cada país (gráfico 1), y en él se pone de manifiesto la debilidad española. El cuadro n.º 5 indica que España realizaba en 1983 solamente el 0,6 por 100 de las exportaciones de alta intensidad en I + D de los países de la OCDE (Walsh, 1987).

f) *Utilización de robots en la industria*

El cuadro n.º 6 y el gráfico 2 presentan el parque mundial de robots y la evolución del parque de robots en España, respectivamente. Tal vez en este indicador nuestro país esté mejor situado que en los anteriores. No olvidemos que el principal cliente de los fabricantes de robots es la industria automovilística, muy importante en España, ya que, con una producción superior al millón de coches anuales, ocupa el cuarto lugar europeo, tras Alemania, Francia e Italia, y por de-

tentes europeas solicitadas es notoriamente inferior al de países más pequeños como Suiza, Países Bajos, Suecia, Bélgica o Austria.

d) *Balanza tecnológica*

En 1983, España presentó el saldo más deficitario de las balanzas tecnológicas de los países de la OCDE (cuadro n.º 4), siendo uno de los grandes compradores de tecnología. No obstante, conviene tener en cuenta que países tecnológicamente tan fuertes como Alemania, Japón, Países Bajos o Italia presentan también saldos negativos, aunque sin llegar a los niveles españoles.

e) *Exportación de productos de alta tecnología*

Según este indicador, un país tecnológicamente potente es el que tiene éxito en la exportación

de productos considerados como de alta tecnología o de alta intensidad en I + D. Un estudio de la OCDE relaciona, para 1982, la intensidad de I + D con el porcentaje de exportaciones de alta

CUADRO N.º 3

**PATENTES NACIONALES Y EUROPEAS SOLICITADAS POR PAISES DEL CONVENIO DE LA PATENTE EUROPEA Y POR EL ESTADO ESPAÑOL. 1986**

PAISES DEL CONVENIO DE LA PATENTE EUROPEA	Patentes solicitadas por nacionales o residentes	Patentes solicitadas por no residentes	Patentes europeas solicitadas
Austria .....	2.490	23.350	443
Bélgica .....	1.065	26.219	335
Suiza .....	4.614	26.765	1.540
Alemania Federal .....	40.875	45.233	8.641
Francia .....	13.919	44.929	3.321
Reino Unido .....	22.892	50.529	2.528
Italia .....	—	33.231	1.285
Luxemburgo .....	108	16.746	60
Países Bajos .....	2.946	30.710	1.221
Suecia .....	4.555	28.086	476
España .....	1.649	12.709	102

Fuente: Morgades, 1988.

CUADRO N.º 4

**BALANZA TECNOLÓGICA DE ALGUNOS PAÍSES DE LA OCDE**  
(Millones de dólares USA)

		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Australia (1):	Ingresos ...	—	8	—	13	—	—	13	—	—
	Pagos .....	—	101	—	145	—	—	134	—	—
	Saldo .....	—	-93	—	-132	—	—	-121	—	—
Austria:	Ingresos ...	11	18	22	25	30	30	24	33	29
	Pagos .....	79	79	96	110	125	138	99	116	154
	Saldo .....	-65	-62	-74	-85	-95	-108	-75	-83	-125
Bélgica/Luxemburgo (2):	Ingresos ...	97	105	131	145	175	184	187	190	212
	Pagos .....	180	195	246	288	350	454	424	420	402
	Saldo .....	-83	-90	-115	-142	-176	-270	-237	-230	-190
Canadá (3):	Ingresos ...	53	—	63	—	94	130	128	190	—
	Pagos .....	190	—	243	—	324	362	410	417	—
	Saldo .....	-137	—	-180	—	-230	-232	-281	-226	—
Francia:	Ingresos ...	459	529	627	768	857	923	906	853	820
	Pagos .....	550	669	685	828	1.000	1.104	991	995	908
	Saldo .....	-91	-140	-59	-60	-143	-181	-85	-142	-88
Alemania (4):	Ingresos ...	308	289	335	430	492	556	485	492	514
	Pagos .....	720	693	816	964	1.065	1.144	948	907	972
	Saldo .....	-421	-404	-481	-534	-573	-588	-464	-415	-457
Italia:	Ingresos ...	72	80	151	134	175	224	198	160	148
	Pagos .....	385	320	430	680	536	635	570	598	600
	Saldo .....	-313	-241	-280	-545	-361	-411	-372	-437	-452
Países Bajos:	Ingresos ...	184	209	231	291	371	418	386	341	342
	Pagos .....	280	356	359	445	556	641	592	574	516
	Saldo .....	-96	-145	-128	-154	-185	-223	-206	-233	-174
España:	Ingresos ...	50	61	59	73	114	152	181	143	127
	Pagos .....	301	467	378	397	517	619	567	719	616
	Saldo .....	-251	-406	-319	-325	-403	-467	-387	-576	-489
Suecia (5):	Ingresos ...	29	—	34	—	32	—	68	—	82
	Pagos .....	33	—	35	—	36	—	64	—	38
	Saldo .....	-4	—	-1	—	-4	—	+4	—	+45
Reino Unido (6):	Ingresos ...	491	602	632	744	808	953	974	878	932
	Pagos .....	483	478	518	625	673	823	805	726	731
	Saldo .....	+9	+124	+115	+119	+136	+131	+169	+153	+201
EE.UU. (7):	Ingresos ...	4.008	4.084	4.503	5.312	5.747	6.617	6.863	6.878	7.531
	Pagos .....	473	482	434	610	764	762	693	200	230
	Saldo .....	+3.535	+3.602	+4.069	+4.702	+4.983	+5.855	+6.170	+6.678	+7.301
Japón:	Ingresos ...	224	281	345	575	607	702	791	743	1.019
	Pagos .....	570	597	703	905	1.100	1.056	1.177	1.132	1.182
	Saldo .....	-346	-316	-358	-330	-493	-354	-383	-391	-162

(1) Años fiscales: 1976 = 1976/1977. A partir de la encuesta sobre la I + D.

(2) Adaptado de la Deutsche Bundesbank. Comprendida la industria cinematográfica.

(3) Solamente empresas de I + D.

(4) No se incluyen los *copyrights* ni las marcas.

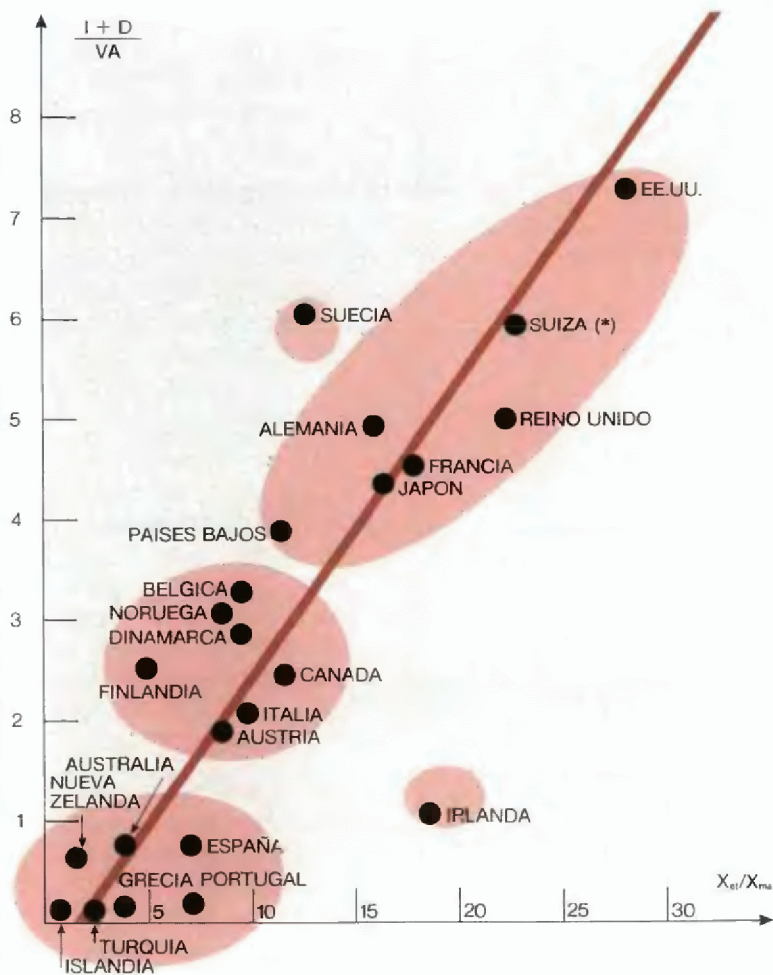
(5) A partir de la encuesta sobre la I + D.

(6) Únicamente cánones tecnológicos y mineros.

(7) Incluidos los gastos de gestión. Tomado de NSF, *International Science and Technological Update*, enero 1985.

Fuente: Banco de datos de la DISTI y fuentes nacionales, salvo para Bélgica.

**GRAFICO 1  
INTENSIDAD DE I + D Y PORCENTAJE DE LAS  
INDUSTRIAS DE ALTA INTENSIDAD EN I + D  
RESPECTO AL TOTAL DE LAS EXPORTACIONES  
DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS. 1982**



$$\frac{XAT}{XMA} = 1.87398 + 3.39592 \frac{I+D}{VA}$$

$$R^2 = 0,8873.$$

Notas:

VA: Valor añadido por las industrias manufactureras.

I + D: Gastos en I + D de las industrias manufactureras.

XAT: Exportaciones de las industrias de alta intensidad en I + D.

XMA: Exportaciones de las industrias manufactureras.

(\*) Estimación de la OCDE.

Fuente: OCDE.

lante del Reino Unido. Resulta preocupante, sin embargo, que el crecimiento en el período

1983-1986 sea sólo del 97,2 por 100, uno de los más bajos (Estados Unidos, 212,6 por 100, e Ita-

lia, 231,1 por 100), lo que parece indicar que el retraso respecto a los países más industrializados tiende a aumentar. La robotización del país avanza muy lentamente.

#### g) Producción y exportación de máquinas-herramientas

España ocupa un honroso 11 lugar mundial en la fabricación de máquinas-herramientas (cuadro n.º 7). En este sector, «la capacidad productiva nacional es capaz de resolver con calidad reconocida gran parte de los complejos procesos implicados en la elaboración de un automóvil» (Obón y Torres, 1988), lo que supone un digno nivel. Sorprende que buena parte de nuestras máquinas sean adquiridas por Alemania, Francia, los Estados Unidos y el Reino Unido. En el subsector de las máquinas-herramientas con control numérico la balanza comercial ha sido frecuentemente positiva (gráfico 3).

#### h) La industria electrónica

El rasgo más destacado de este sector, que crece a un ritmo muy rápido (24 por 100 de crecimiento de las ventas en 1988) es el hecho de que las importaciones (850.000 millones de pesetas en 1988) superan a la propia producción nacional (562.000 millones de pesetas). Estas importaciones son casi seis veces superiores a las exportaciones (151.500 millones). El cuadro número 8 presenta las magnitudes básicas de la industria electrónica en el período 1981-1986, desglosadas en sus cuatro subsectores: electrónica de consumo, componentes electrónicos, electrónica profesional y telemática.

Respecto a la producción y consumo de ordenadores, el cua-

CUADRO N.º 5

**PORCENTAJE DE LOS PRODUCTOS DE ALTA INTENSIDAD  
EN I + D RESPECTO A LAS EXPORTACIONES  
MUNDIALES DE LA OCDE**

	1980	1983
EE.UU. ....	25,5	27,4
Japón .....	12,3	16,3
Alemania .....	16,2	15,0
Reino Unido .....	11,8	9,0
Francia .....	9,0	8,1
Italia .....	4,5	4,3
Países Bajos .....	4,5	4,0
Suiza .....	3,6	3,2
Canadá .....	2,7	3,5
Bélgica/Luxemburgo .....	3,1	2,7
Suecia .....	2,1	2,0
Austria .....	0,9	0,9
Irlanda .....	0,6	0,9
Dinamarca .....	0,8	0,7
España .....	0,6	0,6
Noruega .....	0,5	0,4
Finlandia .....	0,3	0,3
Australia .....	0,2	0,2
Portugal .....	0,2	0,1
Grecia .....	0,07	0,04
Nueva Zelanda .....	0,03	0,03
Turquía .....	— (1)	— (1)
Islandia .....	— (1)	— (1)

(1) Inferior a 0.001 por 100.

Fuente: OCDE

dro n.º 9 muestra las cifras correspondientes a 1982 (Lera, 1987). Actualmente, al crecimiento del mercado español de equipos y servicios informáticos es superior a la media europea, pero sólo 14 de las 50 primeras empresas del sector tienen capital netamente español, y su cuota de mercado está muy lejos de los 15 primeros puestos, ocupados (sin más excepción que la Compañía Telefónica) por empresas multinacionales.

En el subsector de las telecomunicaciones, el cuadro n.º 10 muestra la situación de los principales indicadores españoles comparados con los extranjeros (Buesa, 1989). Otro indicador interesante es el grado de digitali-

zación de la red telefónica, que supone un avance considerable en cuanto a la calidad de la transmisión y la capacidad de soportar y ofrecer nuevos servicios (Avenida, 1987). El cuadro número 11 muestra el grado de digitalización de la red telefónica en 1990, según las previsiones, en distintos países europeos.

i) *Otros indicadores*

Nos limitaremos a presentar dos datos más: en el campo sanitario, España ocupa el tercer lugar mundial por número de trasplantes, y en el de biotecnología cuenta, al parecer, con 50 empresas y unos 300 grupos de trabajo, lo que se considera una buena base de partida que per-

mite esperar buenos resultados en el futuro.

Este rápido repaso no descubre grandes novedades, pero nos permite resumir la situación del siguiente modo:

1) En la mayoría de los indicadores *per capita* España está situada en el grupo de cola de los países de la OCDE. Las nuevas tecnologías se han introducido más lentamente.

2) Cuando la comparación se efectúa en cifras absolutas, nuestro país suele colocarse en los lugares 11 ó 12 a nivel mundial. Nuestro mayor tamaño nos permite superar a países menores que nos aventajan en términos *per capita*.

3) Se observan algunos éxitos parciales (máquinas-herramientas con control numérico, trasplantes, publicaciones científicas) y una voluntad política (Plan Nacional de Investigación) que permiten abrigar un cierto optimismo. Se habla de que 1988 pudo ser el año del «despegue» científico y tecnológico del país.

4) En el sector de la electrónica, clave para el desarrollo tecnológico, España muestra un considerable retraso, impropio del lugar que ocupa en la industria mundial.

Como indica Emilio Muñoz (1988), «España ocupa un lugar intermedio en la escala tecnológica mundial. Cultiva tecnologías maduras como herencia de los países más avanzados y sufre la competencia de países de un nivel parecido, tanto ligeramente superior como inferior. Por ello, la actividad de nuestro sector productivo debe observar continuamente las condiciones de innovación y competitividad de los países que nos preceden y que nos siguen».

Para completar el panorama, debería mencionarse también la aceleración de la inversión industrial que se registra desde 1985, año del inicio de la recuperación económica. La importación de maquinaria y equipos —tecnología incorporada— prosigue a buen ritmo, y los estudios económicos de prestigiosas entidades europeas vaticinan que España será el país de la Comunidad con mayor crecimiento económico en los próximos años.

### III. COMPORTAMIENTO DE LA EMPRESA ESPAÑOLA ANTE LA TECNOLOGIA: UNA APROXIMACION

En este apartado, nos proponemos reflexionar sobre las conclusiones obtenidas en el análisis de los indicadores. Trataremos de interpretar la aparente para-

doja que se observa cuando se contrasta el creciente reconocimiento, por parte de todos los agentes económicos, de la importancia del papel de la introducción de tecnología en el sistema productivo, para asegurar la viabilidad y el crecimiento de las empresas, y la realidad de los esfuerzos que se hacen en la práctica en materia de innovación y desarrollo tecnológico.

En una reciente publicación del Círculo de Empresarios (*Actitud y comportamiento de las grandes empresas españolas ante la innovación*) se afirma que: «El compromiso adquirido por las empresas para acometer el esfuerzo innovador es muy escaso. Más de la mitad de las grandes empresas españolas no asignan recursos humanos específicos a las tareas de innovación, y aquellas que los asignan lo hacen a un nivel muy limitado. Excluyendo las empresas que carecen

de personal en tareas de innovación, el *ratio* promedio personal innovación/personal total es el 3 por 100 (innovación entendida en sentido amplio: técnica, organizativa, de gestión, etcétera)».

Esta aparente paradoja merece ser interpretada, con el fin de conocer a fondo la realidad actual y su dinámica.

Tal como los indicadores empleados ponen de manifiesto, existen dos grandes procesos de introducción de tecnología. El primero se refiere a la introducción de tecnología incorporada en bienes de equipo. El segundo consiste en los aspectos más intangibles o inmateriales de la innovación: asimilación de información científica y tecnológica, inversión en I + D y, en conjunto, todas las formas de desarrollo no incorporado en equipos. Cada uno de estos procesos tiene su propia dinámica; pueden considerarse separadamente. Tie-

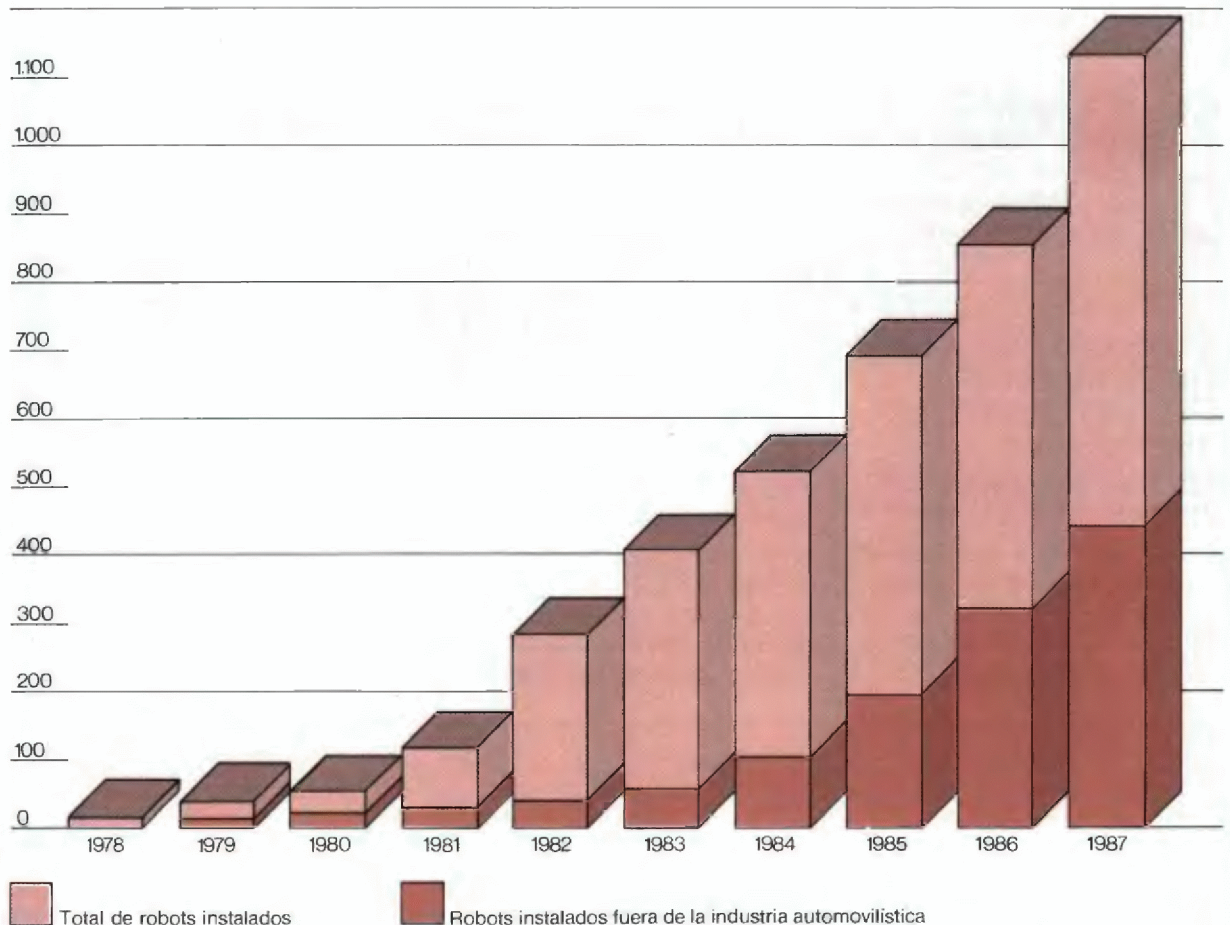
CUADRO N.º 6

#### ESTADISTICA DEL PARQUE DE ROBOTS MUNDIAL

PAIS	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	Δ 1986/1983
Alemania Federal .....	1.255	2.300	3.500	4.800	6.600	8.800	12.400	158,3
Australia .....	NC	181	NC	NC	528	NC	800	—
Austria .....	NC	40	55	80	115	170	250	212,5
Bélgica .....	NC	44	305	514	860	1.000	1.050	104,3
China-Taiwan .....	NC	NC	NC	NC	252	320	386	—
Dinamarca .....	38	51	62	76	114	164	210	176,3
EE.UU. ....	4.500	6.000	7.000	8.000	13.000	20.000	25.000	212,6
España .....	NC	236	NC	433	525	693	854	97,2
Finlandia .....	20	35	72	109	180	247	336	208,3
Francia .....	580	790	1.385	1.920	2.750	4.150	5.270	174,5
Holanda .....	NC	NC	NC	120	213	350	630	425,0
Italia .....	353	450	1.000	1.510	2.600	4.000	5.000	231,1
Japón .....	14.000	21.000	32.000	47.000	67.000	93.000	118.000	151,0
Nueva Zelanda .....	NC	1	NC	NC	13	NC	42	—
Polonia .....	NC	NC	NC	NC	NC	NC	380	—
Reino Unido .....	371	713	1.152	1.753	2.623	3.208	3.683	110,1
Suecia .....	990	1.125	1.273	1.452	1.745	2.046	2.383	64,1
Suiza .....	NC	NC	73	110	191	290	382	247,3

Fuente: Estimación realizada por la revista *Regulación y Mando Automático*. Estadísticas del parque de robots de distintos países recopiladas por la IFR (International Federation of Robotics) de cada uno de sus miembros.

## GRAFICO 2 EVOLUCION DEL PARQUE DE ROBOTS EN ESPAÑA



Fuente: No, 1988

nen efectos diferentes: el primero, la introducción de tecnología incorporada, aumenta y mejora la capacidad de producción; el segundo, introducción de tecnología no incorporada, aumenta la capacidad de dominar los procesos de desarrollo tecnológico y de innovar; este segundo aspecto es el más decisivo para fundamentar un sistema productivo sólido y flexible que asegure el crecimiento a largo plazo.

Hay que advertir inmediatamente que los dos procesos referidos se encuentran cada vez más interrelacionados. Las características de las nuevas tecnologías hacen que los aspectos intangibles deban ser considerados cada vez más en los procesos de inversión en nuevos equipos.

Se desprende del análisis empírico que la empresa española efectúa el proceso de introduc-

ción de tecnología a dos velocidades. A buen ritmo en lo que se refiere a la tecnología incorporada en equipos, como pone de manifiesto la evolución de la inversión en la importación de bienes de equipo, pero, por el contrario, y a pesar de los avances cuantitativos y cualitativos experimentados en los últimos años, no acaba de salir del retraso en el ritmo y modo de asimilar tecnología no incorporada.



Veamos algunos elementos que nos indiquen las causas de esta situación.

En primer lugar, nos ayudará el situar la tecnología en sus coordenadas de espacio y tiempo.

Estamos viviendo la emergencia y el desarrollo rápido del «tercer núcleo tecnológico» o conjunto de «tecnologías genéricas» desde la revolución industrial, que constituyen el sistema tecnológico definidor del terreno en el que se juega la competitividad de las empresas. El primer «núcleo tecnológico» coincidió con la revolución industrial, y se sitúa entre 1760 y 1838 en Gran Bretaña. Se configura en torno de la minería del carbón, la energía de vapor y la mecanización de las hilaturas y tejidos de algodón. El segundo «núcleo» se desarrolla entre 1860 y 1930, y está constituido por la siderurgia, las aplicaciones de la electricidad, el motor de combustión interna y la producción masiva de bienes de consumo. Finalmente, en la actualidad, y desde los años setenta, vivimos el desarrollo de un nuevo núcleo tecnológico, que se estructura en torno a las tecnologías de la información, la microelectrónica, la robótica, la biotecnología, los nuevos materiales, la industria aeroespacial...

La consideración de las características y consecuencias de estos núcleos son indispensables para interpretar la realidad tecnológica.

La OCDE, en un interesante estudio sobre la relación entre tecnología y competitividad, indica: «Los estudios históricos sobre las características sistémicas de las grandes tecnologías y los datos disponibles muestran que, en cada una de las fases sucesivas de la evolución histórica de la eco-

CUADRO N.º 7

**MERCADO MUNDIAL DE MAQUINAS-HERRAMIENTAS (1987)**

	Producción total	COMERCIO			
		Arranque	Deformación	Exportación	Importación
1. Japón .....	6.413,7	4.695,1	1.718,7	2.933,3	281,0
2. Alemania R. F. ....	6.241,5	4.584,4	1.657,0	3.314,0	1.270,4
3. URSS .....	3.976,3	3.234,0	742,3	312,3	1.639,2
4. EE.UU. ....	2.435,0	1.685,0	750,0	640,0	2.025,0
5. Italia .....	2.121,9	1.476,1	645,8	1.118,8	517,0
6. Suiza .....	1.475,7	1.267,7	207,9	1.375,1	389,0
7. Alemania R. D. ....	1.302,5	1.046,5	256,0	1.193,7	197,5
8. Reino Unido .....	940,3	747,3	193,0	459,5	539,6
9. Francia .....	715,4	570,6	144,7	282,8	715,4
10. Taiwan .....	578,7	436,2	142,6	378,0	244,0
<b>11. España .....</b>	<b>575,0</b>	<b>437,7</b>	<b>137,3</b>	<b>218,8</b>	<b>250,6</b>
12. Yugoslavia .....	573,8	425,8	148,1	325,3	156,7
13. Corea del Sur .....	505,5	364,6	141,0	40,0	400,0
14. Checoslovaquia ...	405,0	360,0	45,0	330,0	85,0
15. Brasil .....	400,0	300,0	100,0	39,0	49,0
16. Rumania .....	355,0	330,0	25,0	55,0	75,0
17. China .....	342,0	285,0	57,0	8,0	115,0
18. India .....	277,7	162,0	115,7	34,7	146,6
19. Suecia .....	252,9	158,5	94,4	203,4	309,0
20. Hungría .....	216,8	196,7	20,1	184,6	124,2
21. Canadá .....	197,7	125,9	71,8	61,0	402,0
22. Bélgica .....	179,3	42,8	136,5	294,3	321,1
23. Polonia .....	173,0	150,0	23,0	78,0	95,0
24. Austria .....	155,0	120,0	35,0	169,7	173,7
25. Bulgaria .....	140,0	130,0	10,0	85,0	150,0
26. Israel .....	130,0	95,0	35,0	115,0	153,0
27. Dinamarca .....	89,0	64,4	24,6	62,8	128,6
28. Países Bajos .....	70,1	47,4	22,7	172,7	355,5
29. Australia .....	45,0	17,0	28,0	4,9	137,4
30. Singapur .....	35,5	32,0	3,5	85,0	145,0
31. Finlandia .....	29,5	4,5	25,0	33,7	117,3
32. Méjico .....	21,4	17,8	3,6	2,7	248,7
33. Portugal .....	18,7	7,5	11,2	9,4	33,0
34. Sudáfrica .....	14,7	9,8	4,9	2,5	63,8
35. Hong Kong .....	1,4	0,2	1,2	6,0	75,0
<b>TOTAL .....</b>	<b>31.405,1</b>	<b>23.627,1</b>	<b>7.777,6</b>	<b>14.629,0</b>	<b>12.128,2</b>

Nota: Datos estimativos. Los datos de España son definitivos (1 \$ EE.UU. = 123,48 ptas.).  
Las cifras están expresadas en millones de \$ EE.UU.  
Fuente: Obón y Torres (1988) a partir de *American Machinist*.

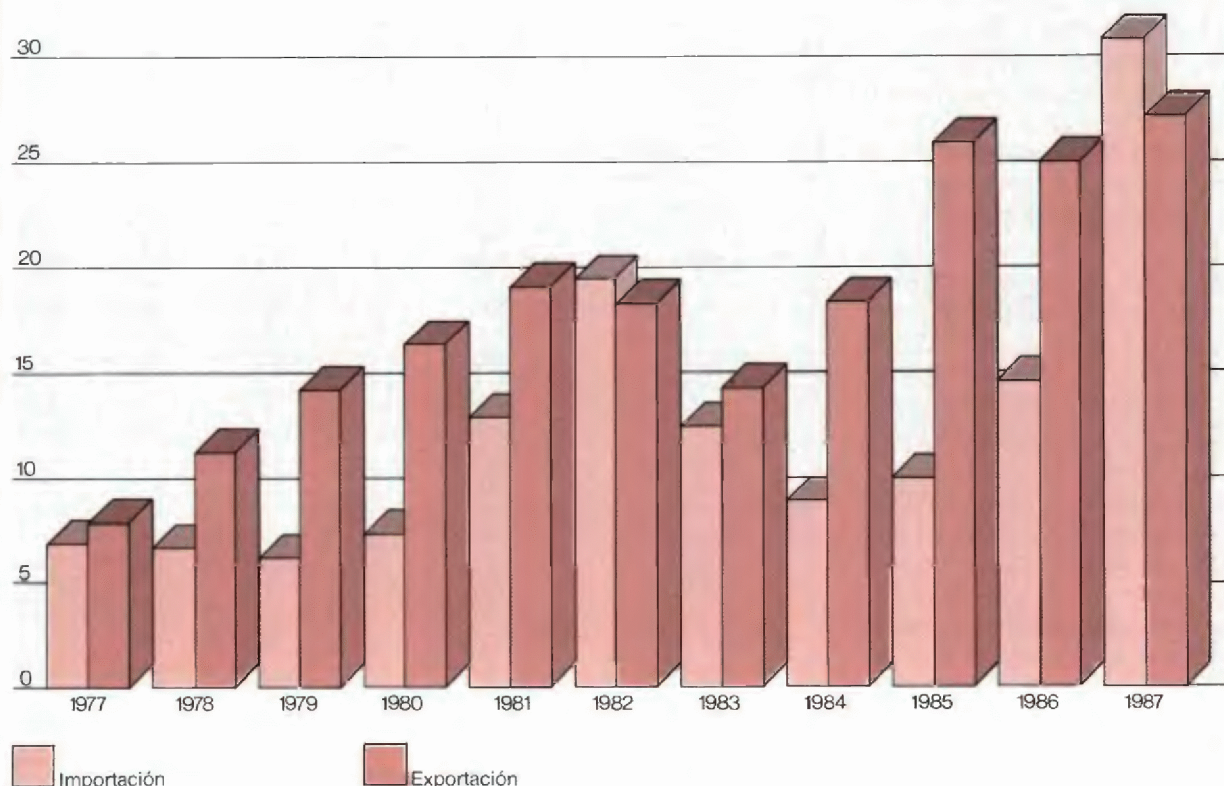
nomía capitalista, un número limitado de tecnologías y técnicas específicas, fácilmente identificables, situadas en determinados sectores de las industrias manufactureras, han ejercido una influencia que sobrepasa ampliamente las fronteras de las ramas de actividad donde han nacido. Su influencia, de naturaleza tecnológica, pero también econó-

mica, se ha ejercido sobre el conjunto de ramas y sectores según un camino que hace suponer la existencia de trayectorias tecnológicas, y conduce a la formación de relaciones que se pueden calificar de sistemas técnicos» (Chesnais, 1986).

Este conjunto limitado de tecnologías —que forma el núcleo

### GRAFICO 3 BALANZA COMERCIAL DE LAS MAQUINAS-HERRAMIENTAS CON CONTROL NUMERICO EN ESPAÑA

Miles de millones de pesetas



Fuente: OBÓN Y TORRES, 1988, a partir de AFM, Informe 1987.

tecnológico— se desarrolla de forma muy concentrada: en pocos países y, dentro de estos países, en pocas regiones, donde se concentran empresas, universidades, instituciones de investigación, desarrollo, formación y todo tipo de servicios tecnológicos. La cantidad de recursos asignados es muy grande y las disciplinas científicas y técnicas interactúan intensamente. Ahora bien, la otra característica importante es que estas tecnologías (genéricas) se aplican a un amplísimo abanico de actividades, que abarca tanto

las más avanzadas como las más tradicionales.

¿Cómo nos ayudan estas consideraciones a interpretar la realidad española?

España no pertenece a los poquísimos países protagonistas de la generación del núcleo tecnológico. Sin embargo, sí está, y cada vez más, bien situada para usar, y aplicar creativamente a un buen número de actividades económicas, las nuevas tecnologías. Así pues, comprender las

condiciones del uso creativo de las nuevas tecnologías nos dará muchas claves para interpretar correctamente la realidad española.

El todavía bajo nivel de recursos asignados a I + D se explica, así, en parte, por las propias características y exigencias de surgimiento de los núcleos tecnológicos. Pero inmediatamente se impone una matización importante: el uso creativo de las nuevas tecnologías exige, cada vez más, un esfuerzo importante de

CUADRO N.º 8

**MAGNITUDES Y RATIOS BASICOS DE LA INDUSTRIA ELECTRONICA, 1981-1986**  
(En millones de pesetas)

MAGNITUDES Y RATIOS	ELECTRONICA DE CONSUMO		COMPONENTES ELECTRONICOS		TELEMATICA		ELECTRONICA PROFESIONAL		TOTAL INDUSTRIA ELECTRONICA	
	1981	1986	1981	1986	1981	1986	1981	1986	1981	1986
Producción (P) .....	68.979	83.511	28.041	54.145	84.934	220.161	14.236	51.202	196.190	490.019
Importación (I) .....	27.848	72.207	39.710	80.598	93.611	322.966	35.369	101.037	196.538	576.808
Exportación (X) .....	1.338	7.603	7.092	17.747	30.123	95.645	4.872	15.224	43.425	136.219
Consumo aparente (CA) .....	95.489	148.155	60.659	116.996	148.422	447.482	44.773	137.015	349.303	849.608
Grado de autoabastecimiento (P-X/CA) en porcentaje .....	70,8	51,3	34,5	31,1	36,9	27,8	20,9	26,3	43,7	32,1
Grado de dependencia (I/CA) en por- centaje .....	29,2	48,7	65,5	68,9	63,1	72,2	79,1	73,7	56,3	67,9
Propensión exportadora (X/P) en por- centaje .....	1,9	9,1	25,3	32,8	35,5	43,4	34,2	29,7	22,1	33,3

Fuente: Buesa (1989), a partir de ANIEL.

I + D o de alguna otra forma de desarrollo tecnológico propio, ya que la aplicación misma de tecnología se está convirtiendo en un proceso de desarrollo.

Una segunda línea de interpre-

tación de los hechos la encontramos en el ámbito de la economía. Veámoslo brevemente.

Sea cual sea el esquema conceptual del proceso de innovación que adoptemos, encontra-

mos un denominador común: el desarrollo tecnológico consiste en la elaboración de conocimientos. Tecnología es un cierto tipo de conocimiento, y las características económicas de la información determinan, en buena me-

CUADRO N.º 9

**PRODUCCION Y CONSUMO DE ORDENADORES Y EQUIPOS DE OFICINA EN EUROPA OCCIDENTAL**  
(Año 1982)

PAISES	Producción (millones de dólares)	Consumo (millones de dólares)	Prod./PIB (%)	Consumo/PIB (%)	Consumo/ habit. (dólares)	Producción/ consumo
Alemania Federal .....	4.548	4.816	0,68	0,73	78,2	0,94
Austria .....	147	366	0,22	0,55	48,2	0,40
Bélgica .....	561	799	0,66	0,94	80,7	0,70
Dinamarca .....	90	338	0,16	0,59	66,3	0,27
España .....	333	690	0,18	0,38	18,2	0,48
Finlandia .....	79	317	0,16	0,65	66,0	0,25
Francia .....	3.062	4.362	0,57	0,81	80,02	0,70
Holanda .....	1.196	1.521	0,88	1,11	106,4	0,79
Irlanda .....	637	309	3,70	1,80	88,3	2,06
Italia .....	2.512	2.767	0,73	0,80	49,1	0,91
Noruega .....	130	370	0,23	0,66	90,2	0,35
Reino Unido .....	3.121	4.198	0,66	0,89	75,2	0,74
Suecia .....	467	732	0,47	0,74	88,2	0,64
Suiza .....	278	762	0,29	0,78	119,2	0,36
<b>TOTAL .....</b>	<b>17.161</b>	<b>22.347</b>	<b>0,60</b>	<b>0,78</b>	<b>67,7</b>	<b>0,77</b>

Fuente: Lera (1987), a partir del Informe Mackintosh, 1984.

CUADRO N.º 10

INDICADORES DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACION EN EUROPA

PAISES	DENS. INFRAESTRUCTURAL DE LA RED TELEFONICA			% PARTICIPACION DE LAS TELECOM. EN 1985		N.º de hab. al servicio de Tel. por cada 10.000 habit. (1985)	ESTACIONES DE RADIOTELEFONIA MOVIL POR CADA 1.000 (1984)		Equipos terminales de datos por cada 10.000 habitantes (1985)	MODEMS por 1.000 habitantes (1982)
	Líneas por 100 habit. (1985)	Telef. por 100 habit. (1985)	% Hog. con teléfono (1984)	PIB	Empleo		Vehic.	Habit.		
Alemania R. F. ....	41,9	57,1	86,8	1,8	0,86	26,5	36	14,9	35,4	2,4
Austria .....	36,1	47,6	n.d.	2,0	0,56	33,1	47	15,9	18,0	1,9
Bélgica .....	31,0	43,1	n.d.	n.d.	n.d.	26,8	19	6,7	10,6	2,0
Dinamarca .....	49,7	74,9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	77	24,2	28,6	3,5
España .....	23,8	35,9	57,1	1,5	0,69	9,4	4	1,1	9,6	1,4
Finlandia .....	44,6	59,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Francia .....	40,8	60,1	92,7	1,9	0,80	22,0	n.d.	n.d.	10,0(1)	1,8
Grecia .....	29,5	35,5	64,9	1,9	0,87	18,3(1)	9	1,4	n.d.	0,3
Holanda .....	40,1	59,0	82,8	n.d.	n.d.	27,1	16	5,4	n.d.	n.d.
Irlanda .....	19,8	23,5	44,4	n.d.	n.d.	20,5	n.d.	n.d.	23,7	0,8
Islandia .....	42,5	52,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,9
Italia .....	30,4	42,6	69,0	1,8	0,53	11,4	n.d.	n.d.	29,2	1,9
Luxemburgo .....	42,3	61,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3,8
Noruega .....	41,3	62,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	76	27,8	n.d.	3,6
Portugal .....	13,8	17,3	26,7	n.d.	n.d.	18,1	n.d.	n.d.	0,1	0,1
Reino Unido .....	38,3	52,3	79,2	2,8	0,97	17,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Suecia .....	62,7	90,3	n.d.	1,9	0,95	21,7	89	33,7	105,6	6,3
Suiza .....	50,2	81,0	n.d.	n.d.	n.d.	59,7	69	28,2	27,3	3,5

(1) En 1984.

n.d. Dato no disponible.

Fuente: Buesa (1989), a partir de Anuario UIT, 1985; Fundesco; (CEPT) Conferencia Europea de Correos y Telecomunicaciones; Banco Mundial.

didada, la asignación de recursos a tecnología y el comportamiento tecnológico de las empresas. Invertir en I + D significa asignar recursos para obtener unos resultados (nuevos conocimientos) no plenamente apropiables, asumir un elevado riesgo de fracaso técnico y comercial, y un largo periodo de maduración de la inversión. Estas tres características influyen en contra de la inversión en I + D, de manera que ésta es menor que la que sería óptima en condiciones de apropiabilidad y certidumbre. En definitiva, no es extraño que las empresas traten de evitar la inversión en I + D mientras sea posible hacerlo.

Pero no basta una explicación negativa. Es necesario comprender qué impulsa a las empresas

españolas (teniendo en cuenta todo lo dicho hasta aquí) a desarrollar tecnología.

El punto de partida de esta explicación es el reconocimiento de que la preocupación directa de las empresas no es la tecnología. Sus preocupaciones se originan directamente en la producción (costes, calidad) y en el mercado (cuota de mercado, competencia...). La producción y el mercado son el contexto dentro del cual nace el interés de las empresas por la tecnología. La secuencia sería, pues, la siguiente: producción/mercado → plantean problemas y oportunidades que manifiestan necesidades tecnológicas → existen diversos medios para satisfacer estas necesidades: investigación, desarrollo, transfe-

rencia de tecnología, consultas a servicios especializados... En consecuencia, según sean los problemas que plantee la producción, será necesario usar un medio u otro de introducir tecnología, teniendo en cuenta, coherentemente con lo expuesto antes, que siempre que sea posible se evitarán los medios menos apropiables y se usarán los menos arriesgados.

El punto central pasa a ser así averiguar qué tipo de necesidades tecnológicas plantea el sistema productivo español, qué vías de solución existen y cuál es su dinámica. En definitiva, se trata de enfocar el problema a la relación entre el sistema productivo y el sistema tecnológico

desde un punto de vista dinámico.

Generalmente, la industrialización de un país se inicia por los sectores tradicionales. Los problemas técnicos que plantea un sistema productivo tradicional se pueden resolver mediante actividades tecnológicas aisladas o puntuales. Es decir, no plantean la necesidad de un sistema de I + D fuerte.

A medida que el proceso de industrialización avanza, se produce una progresiva diversificación del tejido industrial. Empiezan a ganar importancia sectores más avanzados. Los problemas técnicos que plantean son más complejos, y para solucionarlos se requerirá una mayor dedicación a la tecnología. Si estas actividades se han desarrollado ya en otros países, se observará un proceso de introducción de tecnología vía inversión extranjera y transferencia de tecnología.

Finalmente, y después de haber transcurrido el tiempo necesario, entrarán en el tejido productivo del país industrias y servicios avanzados, cuya producción no es posible sin un esfuerzo sistemático de I + D, justificado y exigido por los problemas y oportunidades que la misma producción plantea.

En este esquema, tan simplificado, aparecen dos condiciones para que surja un sistema tecnológico. La primera es que la historia de la industrialización haya sido suficientemente larga como para posibilitar una amplia diversificación ascendiendo por la escala tecnológica. La segunda es que los diferentes sectores productivos aparezcan en el tejido industrial en el momento «oportuno», es decir, cuando todavía son portadores de avance técnico y exigen atención creativa a la tecnología. Si surgen tarde, las empresas preferirán adquirir tecnología exterior antes que invertir recursos en algo

arriesgado y difícilmente apropiable.

En este esquema, ¿dónde se encuentra la industria española? Seguramente en algún punto de la segunda fase. Los problemas tecnológicos que plantea el sistema productivo no exigen una fuerte inversión en I + D. Esto explica la debilidad relativa de nuestro sistema tecnológico. Estamos en una fase en la que podemos aprovechar la tecnología disponible, y el reto es cómo hacerlo de modo que esto se convierta en un proceso de asimilación y aprendizaje creativo que nos ayude a dominar los mismos procesos de cambio técnico más allá de lograr puramente aumentar la capacidad de producción.

Esta puede ser una interpretación de la situación española que nos ayude a valorarla y a diseñar políticas tecnológicas.

La evolución de la propia tecnología y de las condiciones económicas en los próximos años hacen prever un aumento significativo de las necesidades tecnológicas del sistema productivo español. Como se ha dicho, la tecnología misma exigirá más dedicación a los aspectos intangibles, incluso para su aplicación eficaz, y la progresiva integración de la economía mundial abre perspectivas cuyo aprovechamiento supone atender demandas más exigentes, más diversificadas y flexibles, y más respetuosas con el medio ambiente y la calidad de vida.

#### IV. ¿COMO ACTUA LA EMPRESA INNOVADORA?

Aunque insuficientes, no es difícil encontrar empresas innovadoras en nuestro país. Reciente-

CUADRO N.º 11

#### GRADO DE DIGITALIZACION DE LA RED TELEFONICA EN 1990 (Según los planes actuales de los explotadores de redes)

PAIS	Abonados líneas principales (en millones)	GRADO DE DIGITALIZACION POR		
		Transmisión (%)	Comutación local (%)	Comutación larga distancia (%)
Alemania, R. F. ....	28,6	50	10	22
Francia .....	27,0	70	70	75
Italia .....	21,7	45	25	35
Países Bajos .....	6,3	95	35	15
Bélgica .....	4,0	50	29	5
Luxemburgo .....	0,2	35	8	10
Reino Unido .....	20,0	100	42	90
Irlanda .....	1,2	70	65	85
Dinamarca .....	3,0	85	23	40
Grecia .....	4,5	15	15	25
España .....	12,2	47	5	45
Portugal .....	1,9	70	20	30

Fuente: CEPT y estudios de la Comisión de las Comunidades Europeas, citados en el Libro verde sobre el desarrollo del Mercado Común de los servicios y equipamiento de las Telecomunicaciones, Bruselas, 26 de mayo de 1987.

CUADRO N.º 12

## EMPRESAS SELECCIONADAS PARA UN ESTUDIO SOBRE LAS EMPRESAS INNOVADORAS EN CATALUÑA

EMPRESA	Sector	Ventas	Plantilla
1. BIOINGENIERIA, S. A.	Electrónica	170 (85)	35 (85)
2. BLOKIT, S. A.	Biología	750 (86)	90 (86)
3. S. A. CAMP	Detergentes	24.339 (86)	800 (86)
4. COLOMER MUNMANY, S. A.	Piel y curtidos	15.500 (85)	1.250 (85)
5. DERBI (Nacional Motor, S. A.)	Vehículos	5.000 (86)	630 (86)
6. FERRER INTERNACIONAL, S. A.	Productos farmacéuticos	12.000 (86)	830 (86)
7. FREIXENET, S. A.	Bebidas	20.000 (86)	1.000 (86)
8. INDO (Industrias de Óptica, S. A.)	Óptica	9.760 (86)	1.873 (86)
9. INTERSILVER, S. A.	Textil	230 (85)	6 (85)
10. LABORATORIOS SOBRINO, S. A.	Productos farmacéuticos	1.000 (85)	182 (85)
11. MAPS, S. A.	Informática industrial	200 (86)	24 (86)
12. OLIVER + BATLLE, S. A.	Maquinaria	3.500 (85)	400 (85)
13. SATI (S. A. de Tejidos Industriales)	Textil	4.500 (86)	500 (85)
14. TELSTAR, S. A.	Maquinaria	1.000 (85)	65 (85)
15. TRABOSA (Trailers Bartomeu Ochoa, S. A.)	Construcciones mecánicas	6.000 (85)	137 (85)
TOTAL		103.449	7.822

Fuente: Escorsa y Solé, 1988.

mente se ha publicado un estudio que pretende ser una aproximación a las estrategias y al comportamiento de las quince empresas de reconocida actividad innovadora (Escorsa y Solé, 1988) que se detallan en el cuadro n.º 12.

En este trabajo se eligieron quince empresas que cumplieran los siguientes requisitos:

— que fuesen autóctonas, lo que descartó a filiales de multinacionales;

— que hiciesen de la innovación el eje de su actividad empresarial;

— que tuvieran un alto nivel tecnológico;

— que ocupasen un lugar de vanguardia en su sector o segmento, tanto a nivel nacional como, en algunos casos, a nivel mundial, y

— que representasen a una diversidad de tamaños y sectores.

No se trató de encontrar las «quince mejores empresas innovadoras» ni de establecer ningún tipo de clasificación. Tampoco se pretendió realizar el «retrato robot» de la empresa innovadora. No obstante, creímos detectar ciertas características comunes. Las principales fueron las siguientes:

1) Las empresas tienen una dirección muy motivada que vive los problemas de cerca, día a día, está al corriente de todo y no regatea esfuerzos.

2) La estrategia dominante es la diferenciación, por alta calidad, en un segmento determinado. A menudo, las empresas ocupan una posición de vanguardia en este segmento a nivel mundial. La estrategia es ofensiva.

A veces esta estrategia se limita al territorio español, pero, sorprendentemente, en más casos de los esperados, el dominio del segmento tiene un ámbito más am-

plio. Muchas de las empresas de la muestra se cuentan, incluso, entre las más importantes de su segmento a escala mundial. Freixenet es la primera exportadora de cava del mundo, atendiendo al número de botellas vendidas al extranjero. Los pilotos de Derbi han ganado varias veces el campeonato del mundo de motociclismo. Sati es una de las tres empresas más importantes del mundo en la fabricación de tejidos para velas de barcos. Blovak lo es también en algunos reactivos para detectar enfermedades. Oliver + Batlle figura entre las cinco empresas más importantes del mundo en la fabricación de maquinaria para la industria de la pintura. Trabosa está entre las tres primeras en la fabricación de remolques especiales, etcétera.

Doce de las quince empresas afirman rotundamente que su estrategia es ofensiva. No van a remolque de los acontecimientos, sino que provocan situaciones

nuevas, con iniciativa e imaginación. Muchas veces demuestran una audacia y una rapidez de reflejos fuera de lo común. Observemos algunos casos ilustrativos:

— La compra por Freixenet de las bodegas Henri Abelé, en Reims, en pleno corazón de la Champagne francesa.

— Biokit consiguió ser la primera empresa española que participó en el programa EUREKA.

— La empresa Maps participa en el proyecto SKIDS, dentro del programa ESPRIT, en condiciones de igualdad con gigantes como Matra, British Aerospace o la Universidad de Oxford.

— La agresiva campaña publicitaria de Camp, que contribuyó a la recuperación del liderazgo en el campo de los detergentes.

3) Tendencia a no repartir dividendos para financiar inversiones elevadas.

Los resultados de esta política son evidentes. Un nivel de inversión elevado significa disponer de la maquinaria más moderna y eficaz, la que incorpora los últimos avances tecnológicos. Encontramos robots en Indo y Derbi, telares de aire japoneses en Sati, equipo de CAD en Derbi, máquinas-herramientas con control numérico en Oliver + Battle...

4) Son conscientes de la necesidad imperiosa de trabajar para el mercado mundial y lo practican.

De hecho, algunas de las empresas estudiadas son ya verdaderas multinacionales. Ferrer Internacional, Colomer Munmany, Freixenet, Trabosa, Derbi, y Oliver + Battle tienen plantas en el extranjero. Algunas implantaciones en el exterior, tales como la

compra de la firma farmacéutica alemana Trommsdorff por Ferrer Internacional o la adquisición de cavas en Sonoma, California, por Freixenet, son todavía hechos insólitos en nuestro panorama industrial. Recientemente, Camp se ha implantado en Francia y Portugal, Indo tiene delegaciones en Francia y Bélgica, Sati en Estados Unidos y Francia, Biokit en Estados Unidos y Japón...

5) No compran tecnología extranjera. Las empresas imitan y son imitadas. Se utilizan profusamente las patentes. Disponen de toda la información técnica.

En un país como el nuestro, con una de las balanzas tecnológicas más deficitarias del mundo, como hemos visto, podríamos esperar que la mayoría de las empresas analizadas hubiera utilizado licencias extranjeras para acceder a su nivel tecnológico actual. Pero no es así. Sorprendentemente, casi ninguna ha adquirido licencias. En cambio, muchas de ellas venden tecnología en forma de licencias o asistencia técnica. Esto tiene su lógica; recordemos que son las filiales de multinacionales extranjeras las que realizan la mayor parte de los pagos por este concepto.

6) Se observa una preocupación notable por el diseño de los productos.

7) La colaboración con la Universidad está aumentando. En general, se han utilizado satisfactoriamente los incentivos del CDTI y de la desaparecida CAICYT (hoy englobada en la CICYT, Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología).

8) Existe un sentimiento de que el marco general económico y social no es favorable a la empresa. Exceptuando este «inconveniente» (que haría las delicias

de algún estudioso), las 15 empresas encuestadas dicen no encontrar obstáculos graves para la innovación.

En resumen, la situación de la empresa española ante la innovación tecnológica que se deduciría de lo aquí expuesto o, si se prefiere, la relación del sistema productivo español con la tecnología, sigue siendo una relación ambigua. Si bien las variables expuestas en los diferentes cuadros muestran una tendencia esperanzadora, el conjunto no nos indica que se haya escogido el camino del riesgo, es decir, el de la innovación. Hay dos posibles interpretaciones opuestas; la primera sería aquella que entendería la situación actual como el necesario puente entre una industria protegida, y de un nivel tecnológico medio, y una industria avanzada, con la presencia de los diferentes niveles de desarrollo tecnológico relacionado con una red de servicios adaptada. Pero también se admite otra interpretación, que contemplaría un sistema producción-tecnología penetrado por las filiales de las compañías internacionales conviviendo con una industria nacional más o menos subcontratada y de nivel tecnológico medio, con brillantes excepciones que habrían encontrado su nicho estratégico, aunque con un peso global poco significativo.

Consideraciones más allá de los datos aquí aportados —crecimiento económico, dinámica de la inversión, crecimiento del  $ratio I + D/PIB$ , internacionalización de grupos industriales regionales, etc.— nos llevarían a imaginar un camino intermedio, más estructurado, donde se acorten las diferencias tecnológicas, la Administración asuma su papel frente a los servicios y se vertebré al tejido industrial.

## BIBLIOGRAFIA

- AVENDAÑO, Manuel (1987): «La evolución de las redes y servicios de telecomunicaciones desde una óptica española», *Economía Industrial*, n.º 255, mayo-junio, Madrid.
- AYDALOT, Philippe (1987): *Milieux innovateurs en Europe*, GREMI, París.
- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, BID (1988): *Progreso económico y social en América Latina. Informe 1988*, Washington.
- BUENO, Eduardo, y DE PABLO, Isidro (1986): «Estilos de dirección de las grandes empresas industriales», *Harvard-Deusto Business Review*, 1.º trimestre, Deusto, Bilbao.
- BUESA, Mikel (1989): «La difusión de las tecnologías de la información en España», *Información Comercial Española*, enero, Madrid.
- CÍRCULO DE EMPRESARIOS (1988): *Actitud y comportamiento de las grandes empresas españolas ante la innovación*, Círculo de Empresarios, Madrid.
- CHESNAIS, François (1986): «Science, Technologie et Compétitivité», *STI Revue*, n.º 1, OCDE, París.
- DE OYARZÁBAL, Miguel (1987): «Política industrial frente a las tecnologías de la información», *Economía Industrial*, n.º 255, mayo-junio, Madrid.
- ESCORSA, Pere (1985): «Tecnología y dotación de capital», *Enciclopedia de la Economía Española*, vol. 3, Ed. Orbis, Barcelona.
- y SOLÉ, Francesc (1988): *La innovació tecnològica a Catalunya*, Ed. La Magrana, Barcelona.
- HERNÁNDEZ, Pedro J.; OLIVEROS, Fernando J.; TRICO, Ramón; CARRIÓN, José R.; TORRECILLA, José M.ª, y CARETTI, Jaime (1988): «Robótica y automatización avanzada», *CIM*, n.º 5, agosto-septiembre, Barcelona.
- LERA, Emilio (1987): «Informática y telecomunicaciones», *Enciclopedia de la Economía Española*, vol. 7, Ed. Orbis, Barcelona.
- MORGAGES, Joan Antoni (1988): «Qué cal co-nèixer de la nova llei de patents per a emprar-la a la CEE», *Tecno 2000*, n.º 10, Barcelona.
- MUÑOZ, Emilio (1988): «La apertura científica y tecnológica española a la Europa comunitaria», *Política Científica*, n.º 14, octubre, CICYT, Madrid.
- NO, José (1988): «El parque de robots en España», *CIM*, n.º 5, agosto-septiembre, Barcelona.
- OBÓN, José Manuel, y TORRES, Fernando (1988): «Las máquinas-herramientas con control numérico en España», *CIM*, n.º 6, octubre-noviembre, Barcelona.
- OCDE (1988): *Science and Technology policy outlook*, OCDE, París.
- PUIG, Ferrán, y SOLÉ, Albert (1987): «La automatización de la industria española», *CIM*, número 1, diciembre, Barcelona.
- SOLÉ, Francesc, y CABRÉ, Josep (1988): «Los servicios a las empresas en las políticas de desarrollo regional y local», IX Conferencia Italiana de Ciencia Regional, Torino, 1988.
- y VALLS, Jaume (1988): «Reseaux de coopération technologique entre PME: Aspects stratégiques et spatiaux», Table Ronde Internationale, GREMI.
- TRIANA, Eugenio, y otros (1982): *El sistema ciencia-tecnología y la crisis española*, Universidad Internacional Menéndez y Pelayo, Madrid.
- SURIS, Josep M.ª (1986): *La empresa industrial española ante la innovación tecnológica*, Ed. Hispano Europea, Colección ESADE, Barcelona.
- WALSH, Vivien (1987): «Technologie et compétitivité et les problèmes particuliers des petits pays», *STI Revue*, n.º 2, septiembre, OCDE, París.