

CAMBIO TECNOLÓGICO Y DESEMPLEO

ANTONIO GARCIA SANCHEZ (*)

I. INTRODUCCION

La relación que existe entre cambio tecnológico y nivel de empleo de una economía encierra cierta complejidad porque, tal como veremos en el desarrollo del presente trabajo, incorpora múltiples facetas de difícil cuantificación en la mayoría de los casos. Además esta relación es altamente dependiente del período al que se refiere el estudio, del ámbito geográfico al que se aplica, y del nivel en el que se sitúan las observaciones.

En la historia del pensamiento económico encontramos una amplia relación de autores que han sostenido de forma más o menos rigurosa y definida que el cambio tecnológico genera desempleo en su entorno. Marx y Kaldor son sólo dos ejemplos destacados. Su idea principal es que la introducción de nuevos equipos productivos, a lo que conduce el cambio tecnológico, genera un ahorro de mano de obra que determina un aumento del desempleo. Sin embargo, la postura que sostiene la idea opuesta no está menos extendida. El ejemplo más representativo es el de Sir Hicks. Este autor sostiene que la introducción de nuevos equipos hace más competitivas a las industrias al incrementar la calidad del output y/o reducir los costes. Esto permite obtener una renta adicional que genera aumentos en la demanda, que logran promover niveles más altos de empleo.

La constatación histórica de la existencia de una especial problemática para la delimitación de la relación que pretendemos analizar, junto a la creencia generalizada por parte de los ciudadanos de que la relación entre «más máquinas y más parados» debe existir y estar claramente definida, nos delimita así el marco de trabajo.

La observación de la senda seguida por el cambio tecnológico y la tasa de desempleo es por tanto el camino que debemos recorrer para analizar las relaciones existentes. El comportamiento de los distintos indicadores de ambos permitirá delimitar las relaciones causa-efecto que intentamos delimitar.

Así, el hecho de que la tasa de desempleo en la economía española se comporta como una variable integrable de orden uno con tendencias segmentadas, nos hace participar de la hipótesis de que la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación (NAIRU) depende efectivamente de su pasado inmediato, pero está sujeta a desplazamientos que tienen lugar como consecuencia de perturbaciones significativas (1).

La idea es que cuando un sistema económico sufre una breve perturbación, positiva o negativa, de escasa importancia, la tasa de desempleo retorna posteriormente por las propias reglas del mercado a su valor de equilibrio. Sin embargo, cuando la perturbación es importante y/o su duración prolongada, la tasa de desempleo no retorna a los valores de equilibrio anteriores, pues la NAIRU a su vez, se habrá desplazado a consecuencia de dicha perturbación.

Así, y en consecuencia con lo anterior, desde los años sesenta y hasta 1974, la tasa de desempleo de la economía española osciló alrededor de un valor que se cifra en el 1,4 por 100. Posteriormente y hasta 1982 la tasa de desempleo estuvo creciendo de manera ininterrumpida, como consecuencia de ciertas perturbaciones negativas de oferta y de demanda que se registraron en la economía española. En 1982 alcanzó unas cifras que desde entonces y hasta 1992 oscilan alrededor de un nuevo valor de equilibrio que se sitúa en torno al 18,5 por 100.

El comportamiento de la tasa de desempleo de la economía española no se puede explicar únicamente por la innovación tecnológica. De hecho, el nivel de actividad de la economía parece ser, como veremos en el análisis macroeconómico, el factor explicativo más importante del actual desempleo existente en España. Mas delimitar qué proporción de la tasa de desempleo puede ser explicada por el cambio tecnológico introducido en la economía española, o por el contrario, establecer si los cambios en la tasa de desempleo de equilibrio se han dado a pesar de un cambio tecnológico que impulsaba a la tasa de desempleo en dirección contraria, será respuesta a dar por las líneas posteriores.

Diferentes trabajos se han aproximado al estudio de la relación que pretendemos analizar, Segura y Jaumandreu (1987) es un clásico en los estudios de la relación entre requerimientos de empleo y nuevas tecnologías en la economía española, Sáez (1991) con indicadores de tecnología como los que nos disponemos a utilizar en este trabajo analiza también la relación para la economía española entre empleo y cambio tecnológico, y finalmente, Escribá y Ruiz (1993),

(*) ANTONIO GARCIA SANCHEZ. Departamento de Fundamentos de Análisis Económico. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Murcia.

(1) La tasa de desempleo de las economías occidentales en general, se muestra altamente estacionaria en primeras diferencias, integrable de orden uno. Sin embargo, algunos países, como es el caso de España, se ajustan mejor a un orden de integrabilidad uno con tendencias segmentadas. Nótese también, que la posibilidad de que la tasa de desempleo sea integrable de orden dos no la hemos podido rechazar económicamente para la economía española aunque es menos probable que las anteriores.

descomponiendo la inversión agregada en tres subdivisiones mediante la endogeneización de la tasa de depreciación, establecen otro indicador de cambio tecnológico que les permite analizar la relación entre innovación y empleo.

Nuestro objetivo en este trabajo es demostrar que la relación entre la introducción de nuevos equipos productivos y menores necesidades de trabajo por unidad de output, existe y está definida en la economía española con un signo negativo para el corto plazo. Sin embargo, los efectos de la innovación tecnológica sobre el empleo agregado son distintos, tal como veremos, en función del tipo de innovación tecnológica que se introduzca. Finalmente consideramos también, que la tasa de desempleo que debemos poner en relación con el cambio tecnológico no debe ser la que corresponde al desempleo agregado de la economía, sino la que corresponde al desempleo denominado estructural.

Seguidamente, en el apartado II establecemos la secuencia temporal de la innovación tecnológica que se ha introducido en la economía española, tanto desde el lado de la producción de ésta como de su consumo. Posteriormente, en el apartado III, presentamos cómo el cambio tecnológico ha afectado a los requerimientos de empleo de la economía, para finalizar en el apartado IV con el estudio de cómo se ha comportado la tasa de desempleo estructural y estableciendo así, los efectos de la innovación tecnológica sobre el desempleo agregado de la economía.

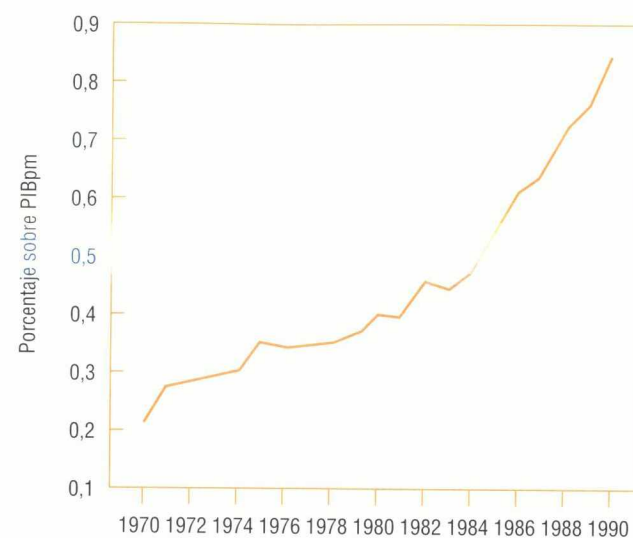
II. LA INNOVACION TECNOLÓGICA EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

Las deficiencias que presentan las estadísticas e informaciones disponibles en España son responsables de que la cuantificación del cambio tecnológico que ha experimentado la economía española en los últimos años sea una cuestión no resuelta a plena satisfacción. Conscientes desde un primer momento de las limitaciones con que nos encontramos cuando intentamos medir el cambio tecnológico, hemos optado por utilizar dos indicadores que nos permitirán observar, por el lado de la producción de la tecnología, gasto en I+D, y por el lado del consumo de ésta, demanda de inputs intermedios de alta tecnología, la evolución que supuestamente ha seguido el cambio tecnológico en la economía española.

El gasto en I+D se obtiene de la Estadística sobre las Actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico publicada por el Instituto Nacional de Estadística. Esta encuesta nos permite conocer el esfuerzo realizado tanto por la economía española en su conjunto, como por cada industria en la clasificación de dos dígitos de la CNAE. Sin embargo, la cuantificación de los gastos en I+D como indicador del cambio tecnológico significa que estamos considerando solamente una faceta de éste, e incorpora bastantes limitaciones, dado que no se abordan los aspectos de producción y distri-

GRAFICO 1

GASTOS TOTALES EN I+D



Fuente: INE.

bución de la tecnología que se consideran, por tanto, con un comportamiento invariable a lo largo del tiempo considerado.

El otro indicador de la tecnología se refiere al consumo de ésta y así, con la ayuda de las Tablas input-output de la economía española calculamos el contenido tecnológico de cada rama de actividad. Por contenido tecnológico de una industria se entiende la proporción que, sobre el total de consumos intermedios de esta industria, corresponde a productos de Alta Tecnología. Sin embargo, la no disponibilidad de información sobre los productos de Alta Tecnología demandados por cada rama o industria considerada, nos conduce a aproximar estos valores de contenido tecnológico, por la proporción de inputs que cada rama demanda de aquellas industrias que presentan un mayor gasto en I+D.

En lo que respecta a I+D, el esfuerzo realizado por la economía española, tanto en el sector público como en el privado en su intento por modernizar el equipo instalado, puede ser inicialmente valorado si observamos en el gráfico 1 el gasto en I+D como porcentaje del PIB a precios de mercado, que tal como se observa, ha aumentado ininterrumpidamente en las últimas dos décadas (2). Análogo comentario sobre el amplio esfuerzo realizado obtenemos si observamos el gráfico 2, donde se presenta la evolución del personal dedicado a

(2) Dado que las cifras de I+D de los ejercicios 1991 y 1992 no están disponibles cuando se realiza este trabajo, no hemos podido incluir la evolución registrada en estos años. Sin embargo, se debe considerar que durante este bienio se ha debido frenar el crecimiento de los recursos destinados a I+D. Dos son las explicaciones de este crecimiento significativamente inferior al mantenido hasta 1990, por un lado los malos resultados empresariales de 1991, y por otro, las primeras restricciones presupuestarias que la Administración Pública comenzó a padecer en el ejercicio 1991.

actividades en I+D como porcentaje de la población activa española.

Sin embargo, el estudio por separado del número de personal de apoyo por investigador, o el número de estos últimos trabajando en cada año, o el de los gastos por investigador en pesetas constantes, permite concluir que el gasto y apoyo de personal por investigador ha disminuido durante la década de los ochenta. Este dato debe ser considerado con especial interés pues podría indicar que está disminuyendo no sólo la calidad sino también, la cantidad relativa de la nueva tecnología que se está produciendo. Esto es algo que, lamentablemente, no podemos analizar con los indicadores que sobre cambio tecnológico utilizamos en este trabajo.

La comparación internacional para el período 1983-1989 de los gastos totales y de investigadores empleados en I+D permite constatar el importante esfuerzo que se está realizando en la economía española tanto en términos absolutos, como relativos, en lo que respecta a la producción de tecnología. Sin embargo, la misma comparación internacional también nos ayuda a comprobar el amplio camino que a la economía española le queda todavía por recorrer, para alcanzar patrones de gasto en investigación similares a los de los países más desarrollados (3).

El estudio de la distribución del gasto en I+D por Comunidades Autónomas, nos indica que sólo Madrid alcanza patrones de gastos en I+D similares a los observados en los países más avanzados de la OCDE (4). La concentración en esta comunidad de la investigación realizada por las empresas públicas y por los organismos públicos de investigación explica la privilegiada situación de la comunidad madrileña. Por su parte, Cataluña y el País Vasco se sitúan también por encima de la media nacional gracias al esfuerzo empresarial, al igual que Andalucía aunque, en el caso de esta última, esto se debe al sector público y al universitario. La Comunidad Foral de Navarra alcanza también un valor próximo a la media nacional, mientras el resto de las Comunidades Autónomas mantienen unos porcentajes muy bajos y claramente inferiores a la media del Estado.

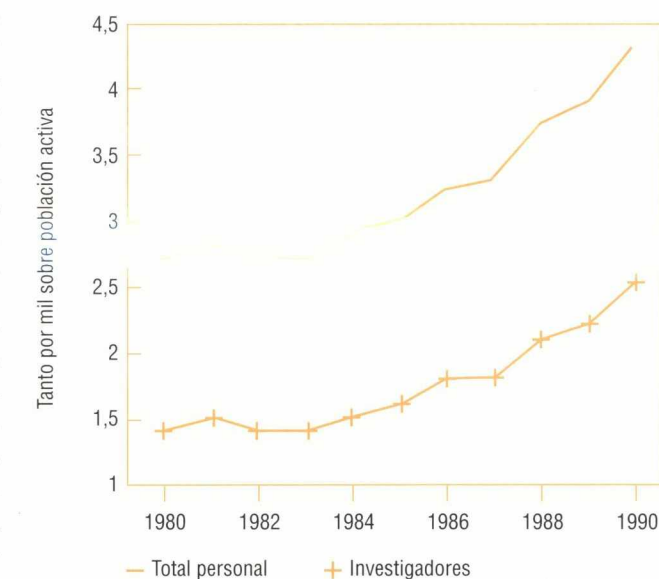
Los gastos en I+D que han realizado las empresas están muy concentrados en un pequeño número de las mismas. Así, en 1990 el 84 por 100 de todo el gasto en I+D del sector empresas fue realizado por una cuarta parte de las mismas. La importante concentración, que además se intensifica a lo

(3) La tasa de crecimiento medio anual de los gastos en I+D en España fue de 13,1 por 100 para el intervalo 1983/1989, lo que significa que España fue el país de la OCDE con la mayor tasa media de crecimiento real de gastos y con una tasa media de crecimiento en personal investigador que le colocaba en tercer lugar, calculados los gastos intramuros en I+D en paridad de poder de compra y medidos en dólares constantes de 1985. Sin embargo, el gran crecimiento de los gastos en I+D se explica además de por el esfuerzo indudable realizado por la economía española en I+D, por el hecho de partir de un nivel relativamente bajo de gasto que permitió alcanzar con facilidad las altas tasas de crecimiento en el gasto en I+D.

(4) El porcentaje de I+D sobre el PIB para la Comunidad Autónoma de Madrid fue del 2,2 en 1988 y 2,6 en 1990. La media nacional, por su parte, fue en 1990 del 0,92 por 100.

GRAFICO 2

EMPLEADOS EN ACTIVIDADES EN I+D



largo de los ochenta aunque de una forma lenta, puede obedecer al largo tiempo de maduración que exigen las inversiones en I+D, junto al hecho de que aquellas empresas que empezaron antes, al obtener resultados favorables, destinan más recursos para una inversión en I+D que, costosa como es, favorece de esta forma la concentración de gastos. El número de empresas que informan tener gasto en I+D ha aumentado durante la década de los ochenta, pero esto no ha impedido que el gasto ejecutado por empresas se siga concentrando en un reducido porcentaje de ellas.

El gasto en I+D por industrias está tan concentrado al menos en unas pocas de ellas como le sucede al gasto por empresas. Así el 14 por 100 de las industrias consideradas en la clasificación que utilizamos de éstas, afronta más de tres cuartas partes del gasto total en I+D ejecutado por las empresas. Únicamente seis industrias superan en 1990 el 5 por 100 del total del gasto en I+D, y éstas son por importancia relativa del gasto en 1990:

	1990 %	Posic.	1987 %
1. Fabricación de material electrónico	15,65	2	(15,71)
2. Industria Química	14,68	1	(19,71)
3. Automóvil	10,24	4	(6,79)
4. Otro material de transportes	8,43	3	(9,74)
5. Máquinas de oficinas y ordenadores	7,42	5	(6,40)
6. Servicios prestados a las empresas	6,96	6	(5,95)

Destaca que las seis industrias reseñadas ya figuraban en esta clasificación, aunque en orden diferente, en 1987, únicamente maquinaria y material eléctrico y, maquinaria y equipo mecánico, que en 1987 superaban el 5 por 100 del esfuerzo total en I+D de las industrias y que en 1990 se sitúan levemente por debajo de este valor (4,4 por 100 y 4,59 por 100 respectivamente) son con su desaparición de la lista, el cambio más significado respecto a 1987.

El esfuerzo en I+D afrontado por las seis industrias más inversoras en producción de innovación en 1990 (medido en

pesetas constantes de 1987), ha sido para todas ellas superior al que realizaron en 1987.

Educación e investigación, con el 4,46 por 100 del total de I+D, al superar en su esfuerzo en I+D a maquinaria y material eléctrico, impide que las ocho industrias más inversoras en investigación en 1987 lo siguiesen siendo en 1990.

Sin embargo, cuando comparamos esta misma clasificación para los años 1982 y 1990 obtenemos cambios más significativos que los encontrados entre 1987 y 1990, indicadores de un mayor desplazamiento o irrupción de determinados sectores en la producción de tecnología. Así, por ejemplo,

CUADRO 1

ORDENACION DE LAS INDUSTRIAS SEGUN EL CONTENIDO TECNOLÓGICO EN 1988

Sector	Contenido tecnológico				
	CNAE	TIO	1980	1985	1988
Maq. oficina y tratamiento informac.	33, 39	21	70,91	79,1	78,98
Productos de caucho y plástico	48	35	52,68	57,7	55,22
Otros medios de transporte	37, 38	24	37,5	49,97	51,35
Ferrocarriles	71	41	42,27	42,23	45,46
Vehículos, automóv. y motores	36	23		41,93	44,88
Industria química	25	18		41,74	41,8
Máquinas agrícolas e industriales	32	20		40,36	41,04
Material eléctrico	34, 35	22		37,96	36,77
Sanidad	94	52, 56		32,53	32,16
Comunicaciones	76	46		28,69	30,37
Serv. prestados a las empresas	3, 83, 84, 85	49		24,32	29,19
Extrac. y transf. miner. radiactivos	14	11		24,74	25,91
Serv. anexos a transportes	75	45		24,12	24,5
Comercio	61, 63, 64	39	23,52	23,56	23,52
Construcción	50	37	16,13	20,68	22,6
Transp. marít. y de cabotaje	73	43	27,91	17,6	21,39
Otras ind. manufactureras	49	36	14,15	18,84	20,11
Ind. textil, cuero y calzado	43, 44, 45	30-31		20,17	19,95
Extrac. combusti. sólidos y coquerías	11	2-4		14,27	19,57
Transp. aéreo	74	44	22,12	16,46	19,53
Agricultura, ganadería y pesca	1, 2, 4, 5, 6	1	17,8	18,2	18,75
Investigación y enseñanza	93	51, 55		18,08	18,13
Extrac. Ind. miner. no metálicos	23, 24	13-17		15,45	17,15
Ind. papel y artes gráficas	47	33-34	10,75	14,01	15,63
Madera y muebles de madera	46	32	8,1	11,76	11,44
Instituc. financieras y de seguros	81, 82	47-48	11,45	11,01	11,13
Extrac. refino y prod. energía eléct.	12, 13, 15, 16	5-10		5,43	10,74
Productos metálicos	31	19	7,28	9,59	10,33
Tranps. carretera, oleo. y gasoductos	72	42		8,39	10,24
Alquiler inmobiliario	86	50	1,86	5,44	6,04
Miner. hierro y produc. siderúrgicos	21, 22	12		4,55	5,46
Restaurantes y alojamientos	65, 66	40	4,21	4,92	4,93
TOTAL				18,77	21,07

En el cálculo del contenido tecnológico en 1980 no se incluyó a investigación y enseñanza como sector intensivo en producción de tecnología. Véase F. Sáez (1991).

CUADRO 2
ORDENACION DE LAS INDUSTRIAS SEGUN LA VARIACION DEL CONTENIDO TECNOLÓGICO ENTRE 1985 Y 1988

Sector	Tasa anual media acumulativa				
	CNAE	TIO	1980/85	1985/88	1980/88
Extrac. refino y prod. energía eléct.	12, 13, 15, 16	5-10		0,255263	
Extrac. combusti. sólidos y coquerías	11	2-4		0,111021	
Transp. carretera, oleo. y gasoductos	72	42		0,068675	
Transp. marít. y de cabotaje	73	43	-0,08809	0,067167	-0,03271
Serv. prestados a las empresas	3, 83, 84, 85	49		0,062731	
Miner. hierro y produc. siderúrgicos	21, 22	12		0,062658	
Transp. aéreo	74	44	-0,05739	0,058662	-0,01544
Ind. papel y artes gráficas	47	33-34	0,054401	0,037146	0,047897
Alquiler inmobiliario	86	50	0,239416	0,035490	0,158618
Extrac. Ind. miner. no metálicos	23, 24	13-17		0,035408	
Construcción	50	37	0,050952	0,030036	0,043059
Productos metálicos	31	19	0,056665	0,025086	0,044710
Ferrocarriles	71	41	-0,00018	0,024871	0,009135
Vehículos, automóv. y motores	36	23		0,022922	
Otras ind. manufactureras	49	36	0,058924	0,021983	0,044917
Comunicaciones	76	46		0,019149	
Extrac. y transf. miner. radiactivos	14	11		0,015521	
Agricultura, ganadería y pesca	1, 2, 4, 5, 6	1	0,004454	0,009973	0,006520
Otros medios de transporte	37, 38	24	0,059096	0,009122	0,040072
Máquinas agrícolas e industriales	32	20		0,005584	
Serv. anexos a transportes	75	45		0,005224	
Instituc. financieras y de seguros	81, 82	47-48	-0,00780	0,003619	-0,00353
Investigación y enseñanza	93	51, 55		0,000920	
Restaurantes y alojamientos	65, 66	40	0,031660	0,000677	0,019930
Industria química	25	18		0,000478	
Maq. oficina y tratamiento informac.	33, 39	21	0,022100	-0,00050	0,013564
Comercio	61, 63, 64	39	0,000339	-0,00056	0
Ind. textil, cuero y calzado	43, 44, 45	30, 31		-0,00364	
Sanidad	94	52, 56		-0,00380	
Madera y muebles de madera	46	32	0,077418	-0,00915	0,044101
Material eléctrico	34, 35	22		-0,01056	
Productos de caucho y plástico	48	35	0,018370	-0,01453	0,005903
TOTAL				0,039282	

las clasificadas en las posiciones 4, 5 y 6 en 1990 no hubieran figurado en la lista de 1982. Automóvil por su parte, figuraría en la segunda posición, mientras maquinaria y material eléctrico estaría en cuarto lugar.

Al analizar la ejecución del gasto en I+D para 1990 obtenemos un reparto equitativo del esfuerzo realizado entre sector privado y público, aunque la financiación de gastos en I+D por parte de la Administración Pública sea superior a su porcentaje de ejecución (5). Las empresas e in-

dustrias por su parte realizaron el 57,8 por 100 del gasto en I+D total, lo que significó 246.239 millones de pesetas. Por su parte, la Administración Pública ejecutó el 40,4 por 100 del gasto total, unos 174.857 millones, correspondiendo el resto, un 0,5 por 100 a entidades privadas sin ánimo de lucro y a Universidades Privadas el 1,2 por 100 restante.

Las debilidades del indicador gasto en I+D, parcialmente expuestas con anterioridad, para cuantificar la evolución del cambio tecnológico en la economía española, nos aconsejan la utilización de otro indicador por el lado del usuario de la tecnología. Utilizaremos para ello las Tablas Input-Output de 1980, 1985 y 1988, para establecer una clasificación de las

(5) La Administración Pública financió en 1990 el 45 por 100 del total de gasto intramuros en I+D, mientras el porcentaje del gasto ejecutado fue del 40,44 por 100, el 21,3 por 100 por la propia Administración Pública y el 19,14 por 100 por la Enseñanza Superior Pública.

ramas de actividad según el contenido tecnológico de las mismas (6).

Por contenido tecnológico de cada rama de actividad entendemos el porcentaje que, sobre su total de consumos intermedios, corresponde a los inputs procedentes de las industrias con un alto nivel de gasto en I+D (7). Determinamos el contenido tecnológico de cada rama de actividad, por el consumo de inputs que realicen desde los sectores que gastan en 1990 más del 4 por 100 del total de gasto en I+D: Fabricación de material electrónico (rama 22 en código TIO 88), Industria Química (rama 18), Automóvil (23), Otro material de transporte (24), Máquinas de oficinas y ordenadores (21), Servicios prestados a las empresas (49), Maquinaria y equipo mecánico (20), Educación e investigación (51 y 55), y Maquinaria y material eléctrico (22).

Los contenidos tecnológicos se presentan en el cuadro 1, y se observa cómo el contenido tecnológico de la economía española ha aumentado, pasando de 18,77 en 1985 a 21,07 en 1988, lo que denota una mayor utilización de inputs intermedios procedentes de los sectores productores de alta tecnología. En el mismo cuadro 1 se puede observar el comportamiento del contenido tecnológico de las distintas industrias que han sido agregadas en función de las exigencias de las clasificaciones CNAE y TIO, para lograr en lo posible unas comparaciones de magnitudes homogéneas. Así mismo, en el cuadro 2 se ordenan las industrias según las variaciones del coeficiente de contenido tecnológico en el período 1985-1988, así como en el 1980-1988 y 1980-1985 cuando estas últimas variaciones han estado disponibles.

Por tanto, mediante los cuadros 1 y 2 podemos tener una idea aproximada desde el lado del usuario de la tecnología de cuáles son los sectores que consumen más tecnología (cuadro 1) y cuáles son los que han presentado durante el último período estudiado las mayores o menores variaciones de demanda de bienes intermedios de alta tecnología (cuadro 2).

Sin embargo, a partir de la información que proveen las Tablas Input-Output podemos obtener información adicional sobre el tipo de cambio tecnológico experimentado en los distintos sectores de la economía que estamos considerando. Para ello, estudiamos las relaciones intersectoriales intermedias mediante los coeficientes técnicos por unidad de producción. De esta forma, aquellos sectores que hayan experimentado los mayores cambios en los coeficientes técnicos, serán los que habrán realizado un mayor cambio tecnológico en su proceso productivo.

(6) Otros indicadores del cambio tecnológico, con independencia de las limitaciones estadísticas, utilizados por otros autores son: flujos intersectoriales de innovaciones, trayectorias tecnológicas sectoriales, aplicaciones de patentes y naturaleza de las innovaciones.

(7) Para poder presentar una clasificación homogénea con la información procedente de las clasificaciones CNAE y TIO que presentan distintas agregaciones, consideramos el 4 por 100 del total de I+D como valor crítico de alta producción tecnológica en un determinado sector. Adicionalmente la industria más próxima en gasto en I+D a estas nueve consideradas como de alto gasto en investigación es inferior al 3 por 100, circunstancia ésta, que refuerza el 4 por 100 como valor crítico para establecer un alto esfuerzo tecnológico de una industria en la economía española.

CUADRO 3

ORDENACION SEGUN LA VARIACION DE LOS COEFICIENTES TECNICOS DIRECTOS

	TIO	1985/80	1988/85
Extrac. refino y prod. energía eléct.	5-10		0,057279
Transp. aéreo	44	0,01104	0,011703
Transp. marít. y de cabotaje	43	0,00405	0,008940
Transp. carretera, oleo. y gasoductos	42	0,00114	0,005653
Extrac. combusti. sólidos y coquerías	2-4		0,005517
Ferrocarriles	41	0,01478	0,004882
Miner. hierro y produc. siderúrgicos	12		0,003232
Otras ind. manufactureras	36	0,00404	0,002720
Serv. prestados a las empresas	49	0,00206	0,002693
Instituc. financieras y de seguros	47-48		0,001990
Extrac. Ind. miner. no metálicos	13-17		0,001866
Vehículos, automóv. y motores	23	0,00534	0,001394
Productos de caucho y plástico	35	0,00079	0,001257
Ind. papel y artes gráficas	33-34	0,00831	0,000668
Productos metálicos	19	0,00063	0,000642
Extrac. y transf. miner. radiactivos	11	0,03617	0,000511
Restaurantes y alojamientos	40	0,00105	0,000483
Comercio	39	0,00037	0,000336
Maq. oficina y tratamiento informac.	21	0,02642	0,000290
Construcción	37	0,00265	0,000271
Agricultura, ganadería y pesca	1	0,00051	0,000267
Industria química	18	0,00453	0,000259
Madera y muebles de madera	32	0,00748	0,000156
Máquinas agrícolas e industriales	20	0,00272	0,000141
Otros medios de transporte	24	0,00267	0,000137
Material eléctrico	22	0,00337	0,000107
Ind. textil, cuero y calzado	30-31	0,00183	0,000092
Serv. anexos a transportes	45	0,00151	0,000090
Investigación y enseñanza	51, 55		0,000033
Alquiler inmobiliario	50	0,00319	0,000026
Comunicaciones	46	0,00013	0,000022
Sanidad	52, 56		0,000016
MEDIA TOTAL			0,001542

En el cuadro 3 se presenta la variación que han experimentado los coeficientes técnicos de los sectores económicos entre 1980-1985 y 1985-1988 medida según la distancia de Mahalanobis (8). Cualquier variación en los coeficientes técnicos por unidad de producción nos indica las sustituciones entre los

(8) Para el cálculo de la distancia de Mahalanobis se deflactaron las producciones de cada sector por el índice de precios sectorial correspondiente, para tratar de anular en lo posible, el efecto cambio de precios relativos que podría desvirtuar nuestra percepción sobre cambio en el proceso productivo. Calculadas las matrices de coeficientes técnicos en pesetas de 1980, la distancia de Mahalanobis o variación de coeficientes técnicos directos entre 1985 y 1988 por ejemplo, se obtuvo desde la creación de una nueva matriz cuyos elementos eran:

$$a_{ij} = (a_{ij}^{(88)} - a_{ij}^{(85)})^2$$

Posteriormente, se sumó las columnas de esta nueva matriz que nos indica los cambios relativos de los coeficientes técnicos directos para cada uno de los sectores considerados, denominado también distancia de Mahalanobis.

CUADRO 4

PRINCIPALES CAMBIOS EN SU DEMANDA DE INPUTS EN LOS SECTORES QUE DURANTE EL PERIODO 1985-1988 REGISTRARON LA MAYOR TRANSFORMACION DE SU ESTRUCTURA DE DEMANDA INTERSECTORIAL

Rama	Dif. directa coef. técn.	Menor consumo en 1988 desde	Mayor consumo en 1988 desde
De 5 a 10	-0,2189	-0,2391 Extr. refino p. energ. eléct. -0,0040 Extr. comb. sólido coqu.	0,0047 Extra. y transf. min. radio. 0,0024 Máquinas agrícolas e indu.
44	-0,0849	-0,1070 Refino pro. energ. eléct.	0,0077 Serv. anexos a transporte 0,0040 Transp. aéreo
43	-0,0570	-0,0920 Refino pro. energ. eléct. -0,0011 Transporte marítimo y de.	0,0193 Serv. anexos a transporte 0,0088 Otros medios transp.
42	-0,0632	-0,0749 Refino pro. energ. eléct. -0,0013 Inst. Financ. y Seguros	0,0038 Serv. anexos a transporte 0,0026 Recuperación y reparación 0,0019 Vehículos
De 2 a 4	-0,0600	-0,0737 Extrac. combustibles sólido. -0,0046 Construcción	0,0053 Máquinas agrícolas e indus. 0,0036 Serv. prestados empresas
41	-0,0390	-0,0022 Transp. carretera oleod. y -0,0542 Refino pro. energ. eléct. -0,0357 Construcción	0,0027 Madera y muebles madera 0,0197 Serv. prestados empresas 0,0089 Comercio
12	-0,0460	-0,0068 Otros medios transp. -0,0555 Miner. hierro y prod. sider.	0,0070 Transp. carretera oleod. y 0,0087 Recuperación y reparación 0,0019 Máquinas agrícolas e indus.
36	-0,0146	-0,0026 Extrac. combustibles sólido. -0,0500 Otras ind. manufactureras	0,0018 Serv. prestados empresas 0,0097 Ext. ind. minerales no metá.
49	-0,0203	-0,0040 Ind. química -0,0356 Sanidad -0,0356 Serv. admón. pública	0,0054 Productos de caucho y pl. 0,0054 Ind. papel artes gráficas 0,0050 Serv. prestados empresas 0,0047 Alquiler inmobiliario

distintos bienes y servicios que se dan en los procesos productivos de cada uno de los sectores y, por lo tanto, es una aproximación al cambio tecnológico registrado en cada sector.

Puede observarse en primer lugar, que en general el cambio registrado en las estructuras productivas de las industrias españolas ha sido considerablemente menor en el período 1985-1988, que el experimentado en el primer quinquenio de la década de los ochenta. Además se puede afirmar que solamente transportes y refino de petróleo, junto a la producción de electricidad, muestran en el período 1985-1988 sustanciales cambios en los coeficientes técnicos.

El cuadro 4 permite analizar con detalle el origen de los cambios en los coeficientes técnicos directos para aquellas ramas que experimentaron las mayores modificaciones en sus demandas intersectoriales. Se observa así que la mayor variación en la estructura de inputs intermedios, es la experimentada por el sector energético (ramas de la 5 a la 10) con un considerable ahorro de inputs por unidad de producto, lo que obedece a una significativa reducción del autoconsumo que indica una sensible mejora en las técnicas de producción del sector energético. Contrariamente, la disminución experimentada en la demanda de inputs por unidad de producto se

compensó, aunque en menor medida, por el aumento en los requerimientos de inputs procedentes de la producción de extracción y transformación de minerales radiactivos y máquinas agrícolas e industriales.

Durante el período estudiado los transportes en general también consiguieron una considerable reducción relativa de inputs. De hecho, como se observa en el cuadro 3 transporte aéreo (rama 44), marítimo y de cabotaje (43), carretera, oleoductos y gaseoductos (42) y ferrocarril (41) se encuentran entre los sectores que presentan en 1988 una demanda de inputs relativa y significativamente distinta a la que presentaban en 1985. Este cambio en su estructura de demanda de inputs procede fundamentalmente del ahorro energético para la prestación de su servicio, aunque también es significativa la reducción de requerimientos de la construcción que se experimenta en el transporte por ferrocarril. Por el otro lado, los servicios prestados por las empresas y los servicios anexos a los transportes son los que aumentaron su participación en la estructura de inputs del sector transporte, lo que implica una búsqueda del sector transporte de prestaciones en otros sectores distintos al propio para la mejora del servicio a prestar, así como, de la gestión de éste.

CUADRO 5.A

Ramas	CDT(85)	CDT(88)	CDT(88-85)	TAMA
1	0,000894	0,000695	-0,00019	-0,08071
2-4	0,000241	0,000253	0,000011	0,015122
5-10	0,000047	0,000054	0,000007	0,051858
11	0,000276	0,000146	-0,00013	-0,19100
12	0,000093	0,000097	0,000004	0,016781
13-17	0,000205	0,000193	-0,00001	-0,01957
18	0,000170	0,000137	-0,00003	-0,06797
19	0,000408	0,000409	0,000001	0,001032
20	0,000324	0,000277	-0,00004	-0,05020
21	0,000165	0,000161	-0,00000	-0,00728
22	0,000301	0,000252	-0,00004	-0,05844
23	0,000181	0,000152	-0,00002	-0,05657
24	0,000494	0,000306	-0,00018	-0,14743
25-29	0,000161	0,000140	-0,00002	-0,04572
30-31	0,000465	0,000448	-0,00001	-0,01208
32	0,000643	0,000580	-0,00006	-0,03415
33-34	0,000251	0,000232	-0,00001	-0,02583
35	0,000263	0,000194	-0,00006	-0,09573
36	0,000352	0,000290	-0,00006	-0,06273
37	0,000405	0,000373	-0,00003	-0,02681
38	0,000397	0,000329	-0,00006	-0,06097
39	0,000636	0,000565	-0,00007	-0,3881
40	0,000271	0,000232	-0,00003	-0,05038
41	0,000874	0,000804	-0,00006	-0,02722
42	0,000482	0,000419	-0,00006	-0,04602
43	0,000296	0,000277	-0,00001	-0,02170
44	0,000111	0,000106	-0,00000	-0,01625
45	0,000350	0,000293	-0,00005	-0,05708
46	0,000407	0,000338	-0,00006	-0,06027
47-48	0,000225	0,000160	-0,00006	-0,10719
49	0,000206	0,000278	0,000071	0,104364
50	0,000000	0,000000	0,000000	0,125575
51, 55	0,000830	0,000681	-0,00014	-0,06346
52, 56	0,000462	0,000365	-0,00009	-0,07518
53, 54, 57	0,000605	0,000508	-0,00009	-0,05646
TOTAL	0,000362	0,000323	-0,00003	-0,03745

Se observa también en el cuadro 4, que la extracción de combustibles sólidos y coquerías (ramas de la 2 a la 4) junto a mineral de hierro y producción siderúrgica (12) y otras industrias manufactureras (36), que también redujeron significativamente sus requerimientos de inputs, lo lograron fundamentalmente por una considerable reducción del autoconsumo. Finalmente, los servicios prestados a las empresas redujeron también sus necesidades por unidad de producto gracias a que disminuyeron sus requerimientos de sanidad y de los servicios prestados por la Administración Pública.

Por tanto, la medición y análisis del cambio tecnológico realizado nos lleva a concluir que el esfuerzo en la producción de tecnología ha sido considerable y continuado en la economía española en las dos últimas décadas, intensificán-

dose a partir de 1983. El gasto en I+D aparece concentrado en unos pocos sectores económicos que además mantienen bastante estable la proporción que su gasto en investigación, significa sobre el total de gasto en I+D en la economía española. Respecto a la adopción de tecnología en los procesos productivos, el lado del consumo de ésta, hemos obtenido que en la economía española se ha registrado un aumento de la participación relativa en la demanda intersectorial de los sectores más inversores en investigación, acompañado esto de una modificación de los coeficientes técnicos, que se ha traducido en una reducción de los requerimientos de inputs por unidad de producción.

Finalmente, en cuanto a la evolución temporal del cambio tecnológico, se observa un esfuerzo redoblado en la producción de tecnología, gasto en I+D, en los últimos años de los ochenta. Aunque la adopción de cambios en las técnicas productivas, reflejado por modificación de los coeficientes técnicos, parece haberse frenado levemente desde 1985 hasta 1988, en comparación con el primer quinquenio de la década de los ochenta.

III. CAMBIO TECNOLÓGICO Y REQUERIMIENTOS DE EMPLEO

Conocidos la evolución y nivel, tanto de la producción como del consumo tecnológico y sus repercusiones sobre los procesos productivos, nos disponemos a observar cuáles han sido sus efectos sobre el empleo de las distintas industrias consideradas. Para ello, en el cuadro 5 (A) presentamos los coeficientes directos de empleo en 1985 y 1988, requerimientos de empleo directo por producción valorada ésta en miles de millones de pesetas y que puede no ser el mínimo necesario por poder existir empleo redundante. Así mismo, se presentan en el cuadro 5 (A) la variación de los coeficientes directos y la tasa anual media acumulativa de éstos.

La primera característica a destacar es que en 1988 se mantienen como sectores intensivos en mano de obra, coeficientes directos de empleo más altos, los mismos que ya lo eran en 1980 y 1985, además de servicios en general y agricultura. Análogamente los menos intensivos en trabajo en 1980 mantienen esa característica ocho años después: se trata de extracción, refino y producción de energía eléctrica, mineral de hierro y productos siderúrgicos.

Se observa, también, que únicamente cinco de los treinta y cinco sectores considerados han aumentado sus requerimientos de empleo directo desde 1985 a 1988, mientras el conjunto de la economía española disminuye sus requerimientos. La producción efectiva salida de fábrica, utilizada para calcular los coeficientes de empleo, está valorada en pesetas constantes de 1980 calculada en cada caso por el índice de precios sectorial correspondiente.

En el cuadro 5 (B) se presentan los coeficientes totales de trabajo, así como el cambio experimentado por éstos desde

1985 a 1988. Este cuadro nos permite considerar además del trabajo requerido para la producción propia de cada sector, el trabajo incorporado en los inputs intermedios utilizados en el proceso de producción. Los resultados obtenidos nos permiten profundizar en el comentario anterior, ya que los requerimientos totales muestran una reducción aún mayor que la experimentada por los directos.

Se obtiene por tanto una economía con unos sectores económicos que en proporción abrumadoramente mayoritaria necesitan menos mano de obra, tanto de forma directa como indirecta para obtener una producción dada. La excepción serían, con aumentos en los coeficientes de empleo directos y totales, energía y alquiler inmobiliario aunque ambos con requerimientos de empleo muy bajos, y servicios prestados a las empresas que también aumenta sus coeficientes siendo este sector de una consideración importante por figurar entre los que incrementan su participación en la demanda de inputs de los sectores más innovadores (9).

El proceso de ahorro de mano de obra por introducción de técnicas más intensivas en capital parece así evidente tras la observación de los cuadros 5 (A) y (B). Sin embargo, las reducciones de los coeficientes de empleo pueden estar sobrevalorando el ahorro de fuerza de trabajo por adopción de nuevas técnicas, pues algunos sectores trabajaban, a principios de los ochenta, con empleo redundante del que fueron desprendiéndose a lo largo de la década. Esto dio lugar a una disminución de los coeficientes de empleo directos y totales, que puede sobrevalorar la disminución en los requerimientos de trabajo por motivos estrictamente de innovación tecnológica.

Sin embargo, la evolución de los coeficientes nos permite conocer únicamente la tendencia de los requerimientos de empleo para una producción dada. Pero nuestro objetivo es encontrar la relación agregada que puede ser distinta a la que expresan los coeficientes, pues puede suceder que el ahorro de mano de obra detectado por la disminución de los coeficientes de empleo, permita al reducir costes, generar una renta adicional vía mayor competitividad, que acabe generando gracias al incremento de la demanda final un aumento del empleo.

En el cuadro 6 presentamos en diferentes períodos de tiempo las variaciones del empleo en los distintos sectores económicos que estamos considerando en este trabajo. Analizada la evolución del empleo en los distintos sectores, y para los períodos de tiempo considerados en relación con el cambio tecnológico, no podemos encontrar correlación significativa entre contenido tecnológico (cuadro 1) y variación de empleo.

Sin embargo, sí parece existir una débil relación negativa entre evolución del contenido tecnológico (cuadro 2) y variación de empleo en el subperíodo posterior. No obstante, la relación más estable y robusta que parece existir, surge entre

(9) Véase cuadro 4.

CUADRO 5.B

Ramas	CTT(85)	CTT(88)	CTT(88-85)	TAMA
1	0,000718	0,000483	-0,00023	-0,12365
2-4	0,000270	0,000004	-0,00026	-0,74342
5-10	0,000023	0,000048	0,000024	0,273494
11	0,000274	0,000145	-0,00012	-0,19138
12	0,000108	0,000099	-0,00000	-0,02837
13-17	0,000174	0,000148	-0,00002	-0,05235
18	0,000152	0,000108	-0,00004	-0,10674
19	0,000409	0,000344	-0,00006	-0,05595
20	0,000338	0,000275	-0,00006	-0,06674
21	0,000223	0,000209	-0,00001	-0,02130
22	0,000305	0,000241	-0,00006	-0,07487
23	0,000199	0,000158	-0,00004	-0,07317
24	0,000543	0,000332	-0,00021	-0,15139
25-29	0,000131	0,000097	-0,00003	-0,09290
30-31	0,000559	0,000523	-0,00003	-0,02201
32	0,000749	0,000668	-0,00008	-0,03736
33-34	0,000303	0,000255	-0,00004	-0,05572
35	0,000241	0,000167	-0,00007	-0,11454
36	0,000440	0,000340	-0,00010	-0,08276
37	0,000359	0,000316	-0,00004	-0,04207
38	0,000369	0,000292	-0,00007	-0,07510
39	0,000609	0,000526	-0,00008	-0,04752
40	0,000252	0,000210	-0,00004	-0,05934
41	0,000859	0,000788	-0,00007	-0,02798
42	0,000429	0,000364	-0,00006	-0,05334
43	0,000300	0,000281	-0,00001	-0,02217
44	0,000113	0,000108	-0,00000	-0,01769
45	0,000345	0,000286	-0,00005	-0,06046
46	0,000407	0,000336	-0,00007	-0,06238
47-48	0,000051	0,000000	-0,00005	-0,74119
49	0,000189	0,000232	0,000043	0,070731
50	0,000000	0,000000	0,000000	0,117984
51, 55	0,000830	0,000681	-0,00014	-0,06386
52, 56	0,000491	0,000387	-0,00010	-0,07626
53, 54, 57	0,000600	0,000502	-0,00009	-0,05786

evolución del gasto en I+D y evolución del empleo, mostrando éste un comportamiento mejor tanto en las reactivaciones de finales de los ochenta como en las crisis de principios de ochenta y noventa que cuando se le compara con el comportamiento del empleo en los sectores menos gastadores en I+D.

No obstante, el mejor comportamiento puede obedecer a que al considerar los sectores más gastadores en I+D como los que incorporan el mayor cambio tecnológico, estemos calificando como tales a los sectores más dinámicos, más proclives a modernizar sus aparatos productivos, y por tanto, capaces de defender su empleo agregado con más facilidad tanto en los buenos como en los malos tiempos económicos.

A nivel agregado se observa, en definitiva, una reducción

CUADRO 6

	Tasa variación empleo			
	1980/85	1985/92	1980/90	1980/92
Agricultura, ganadería y pesca	-0,04761	-0,05165	-0,04076	-0,04997
Extrac. combusti. sólidos y coquerías	-0,01780	-0,06704	-0,01867	-0,04683
Extrac. refin. y prod. energía eléct.	0,011775	-0,01725	0,010226	-0,00526
Extrac. y transf. miner. radiactivos	0,148698	0,122824	0,116123	0,133533
Miner. hierro y produc. siderúrgicos	-0,03592	-0,03521	-0,04023	-0,03551
Extrac. Ind. miner. no metálicos	-0,07441	0,027440	-0,01321	-0,01629
Industria química	-0,01013	-0,02919	-0,00220	-0,02129
Productos metálicos	-0,05321	0,039029	-0,00037	-0,00045
Máquinas agrícolas e industriales	-0,03607	0,013337	0,004372	-0,00754
Maq. oficina y tratamiento informac.	-0,02503	0,057082	0,018023	0,022059
Material eléctrico	-0,03945	0,013895	0,003835	-0,00868
Vehículos, automóv. y motores	-0,02177	0,042010	0,021465	0,014941
Otros medios de transporte	-0,04530	-0,04820	-0,04231	-0,04700
Ind. Prod. Alime. Bebid. y Tab.	-0,00477	-0,00207	0,002083	-0,00320
Ind. textil, cuero y calzado	-0,06632	-0,00979	-0,02333	-0,03375
Madera y muebles de madera	-0,06442	0,024587	-0,00554	-0,01348
Ind. papel y artes gráficas	-0,04869	0,055528	0,010386	0,010782
Productos de caucho y plástico	-0,04004	0,005674	-0,00582	-0,01363
Otras ind. manufactureras	-0,06374	-0,04783	-0,04619	-0,05449
Construcción	-0,05981	0,061275	0,014827	0,009032
Recuperación y reparación	-0,01634	0,006897	0,006820	-0,00285
Comercio	-0,01346	0,035740	0,019483	0,014947
Restaurantes y alojamientos	0,013155	0,039343	0,034988	0,028350
Ferrocarriles	-0,02630	0,005143	-0,00193	-0,00808
Transp. carretera, oleo. y gasoductos	-0,02729	0,022577	0,001308	0,001494
Transp. marít. y de cabotaje	-0,04280	-0,07442	-0,03860	-0,06137
Transp. aéreo	0,006473	0,038372	0,054461	0,024960
Serv. anexos a transportes	-0,02749	0,025957	0,003019	0,003339
Comunicaciones	0,036305	0,037694	0,042279	0,037115
Instituc. financieras y de seguros	0,001491	0,023200	0,009840	0,014098
Serv. prestados a las empresas	0,065313	0,135674	0,113131	0,105809
Alquiler inmobiliario	0,059223	0,291708	0,238630	0,189207
Investigación y enseñanza	0,037416	0,045867	0,043922	0,042337
Sanidad	0,028794	0,040822	0,038485	0,035793
Servicios Admón. Pub. y n.c.o.p.	0,017184	0,047239	0,035053	0,034610
TOTAL	-0,02214	0,022246	0,007506	0,003509

Fuente: Encuesta de Población Activa. INE.

en el empleo necesario, que se ve parcialmente compensada gracias en primer lugar a la reactivación de finales de los ochenta y a lo que se denomina la terciarización de la industria, dado que sectores por ejemplo como servicios a las empresas y servicios anexos a los transportes que aumentan su participación en la parte más dinámica de la economía lo están haciendo al mismo tiempo que aumentan sus requerimientos de empleo. La innovación tecnológica introducida en la economía española durante la década de los ochenta se presenta en general, como ahorradora de empleo, aunque en el medio plazo se presente como la mejor forma de defender el empleo restante en cada sector.

IV. CAMBIO TECNOLÓGICO Y DESEMPLEO AGREGADO

La innovación tecnológica implica la introducción de nuevas técnicas de producción en los procesos productivos y de organización del trabajo empleado que como observábamos en el apartado anterior, se ha concretado en unas menores necesidades de empleo para una producción dada, en el caso de la economía española.

Sin embargo el cambio tecnológico genera, al introducir nuevas técnicas y maquinaria, no sólo menores demandas de empleo para un mismo volumen de producción final, sino

también demandas de empleo cualitativamente distintas. La innovación tecnológica suele generar un desajuste entre los conocimientos y habilidades que ofrece la mano de obra excedentaria, y los que demandan los empresarios o empleadores.

Así, durante los períodos de alto cambio tecnológico surgen crecientes desajustes entre la oferta y la demanda de trabajo que desaparecen cuando la oferta de trabajo adquiere los nuevos conocimientos y habilidades que se demandan por el empresariado, o bien, cuando éste renuncia a la introducción de un determinado cambio tecnológico.

Distinguir para el desempleo agregado existente en una economía qué porcentaje obedece a cuestiones coyunturales de debilidad de demanda o altas exigencias salariales, y cuál, a cuestiones estructurales, de inadecuación entre habilidades requeridas y ofertadas en el mercado de trabajo, se convierte pues, en el primer paso para discernir en lo posible la relación existente entre cambio tecnológico y desempleo agregado.

Utilizando datos sobre oferta de trabajo no ocupada y demanda de trabajo no cubierta procederemos, con la curva desempleados-vacantes, curva U/V, a detectar si han existido en la economía española variaciones en los desajustes de empleo, también conocidos como «mismatch». Nos proponemos cuantificar qué porcentaje del desempleo existente en la economía corresponde a desajustes estructurales o friccionales del mercado de trabajo, y cuál a problemas de falta de demanda de bienes o altas exigencias salariales por parte de la oferta de trabajo.

En esta parte del trabajo utilizaremos los datos disponibles sobre desempleo y vacantes (puestos de trabajo no cubiertos) que ofrece el Instituto Nacional de Empleo. En el gráfico 3 presentamos la curva U/V (10) de la economía española. Como puede apreciarse en la misma desde 1983 hasta 1986 el desajuste en el mercado de trabajo estuvo creciendo: la tasa de desempleo y la de vacantes (11) aumentaron simultáneamente. Ello viene a reflejar que tanto la oferta de trabajo como la demanda de trabajo no satisfechas aumentaron a lo largo de este tiempo.

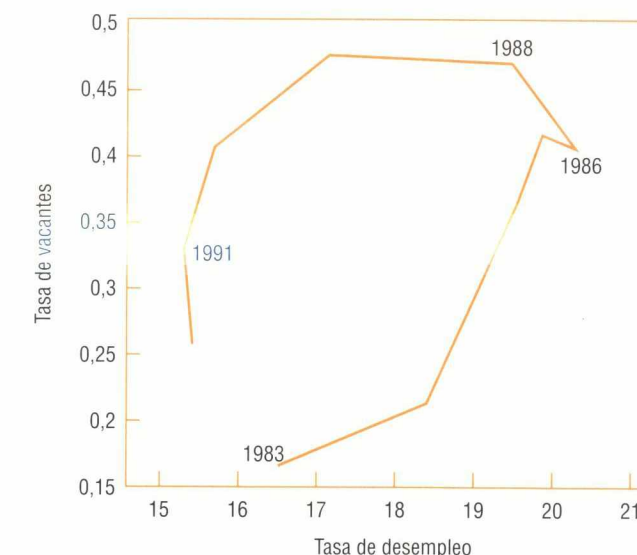
Posteriormente, desde 1986 y hasta 1988, la economía española se desplaza a lo largo de una única curva U/V. Esto denota cambios de actividad para un grado de ajuste invariable. Nótese que una mayor actividad en la economía para un «mismatch» dado implica una mayor tasa de vacantes y una menor tasa de desempleo, pero nunca variaciones en el mismo sentido al alza o a la baja de ambas tasas. Desde 1988 el par tasa de desempleo-tasa de vacantes se desplaza hacia dentro, significando esto un mejor ajuste en el mercado de trabajo, que se representa gráficamente por el desplazamiento del par (U,V) hacia el origen en el gráfico 3.

(10) La inexistencia de datos sobre vacantes con anterioridad a 1983, hace que en esta parte del trabajo no podamos remontarnos más allá del año 1983.

(11) La tasa de vacantes se define como el cociente entre el exceso de demanda, V (vacantes registradas), y el total de demanda de trabajo que es la suma de vacantes y empleo registrado (V+N).

GRAFICO 3

CURVA U/V ECONOMIA ESPAÑOLA



Las deficiencias que presentan los datos disponibles sobre vacantes, y el hecho de que algunos sectores no registren sus demandas de empleo en el INEM hasta que éstas no estén cubiertas, hace que debamos tomar las estadísticas sobre vacantes con extrema cautela. Esto nos lleva a realizar algunas correcciones en los datos sobre vacantes. Para ello utilizamos un índice de intermediación (IQ) del INEM en el mercado de trabajo. Este índice tanto más alto cuanto mayor es la intervención activa del INEM para aproximar la oferta y la demanda de trabajo. Se define como el cociente entre el total de ofertas genéricas y el total de ofertas, nominadas y genéricas, registradas en las oficinas del INEM.

Una vez que hemos calculado el índice de intermediación del INEM en el mercado de trabajo, la tarea siguiente consiste en aproximar la tasa de vacantes corregidas (VC) mediante la identidad siguiente:

$$VC = V / (IQ \cdot 0,5)$$

Como puede verse la tasa de vacantes corregida disminuye si aumenta el índice de intermediación, IQ, para un valor dado de V. La razón está en que cuando aumenta la efectividad del INEM como agente de colocación en el mercado de trabajo el porcentaje de vacantes registradas sobre el total de vacantes es mayor. Multiplicar por 0,5 en el denominador obedece a que en coincidencia con Christl (1992), suponemos que una vacante registrada tarda como media el doble de tiempo que las no registradas en ser cubiertas.

La obtención de la curva U/VC en García Sánchez (1993) para la economía española permitió observar que la posición del par (U,VC) efectivamente variaba, tanto a nivel agregado

GRAFICO 4

CURVA U/V CONSTRUCCION

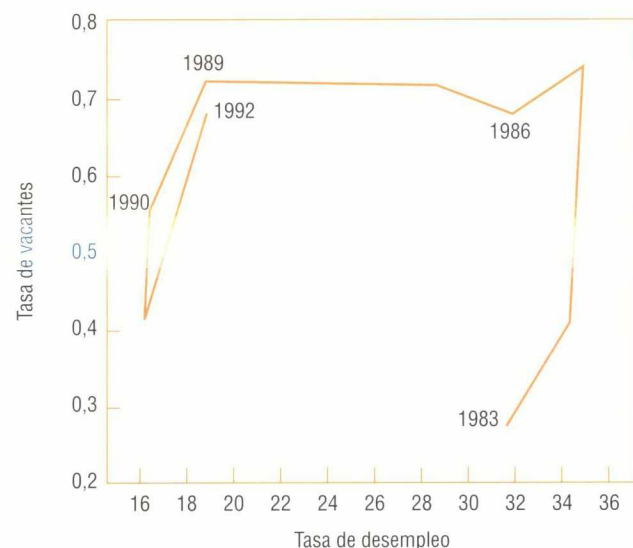


GRAFICO 5

CURVA U/V SERVICIOS

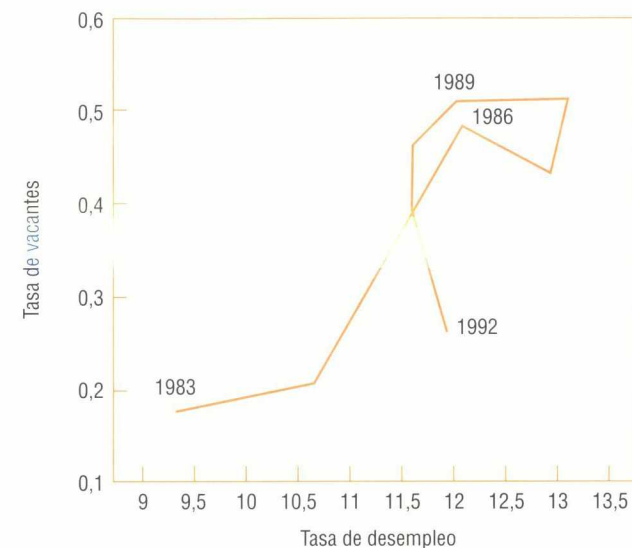


GRAFICO 6

CURVA U/V INDUSTRIA

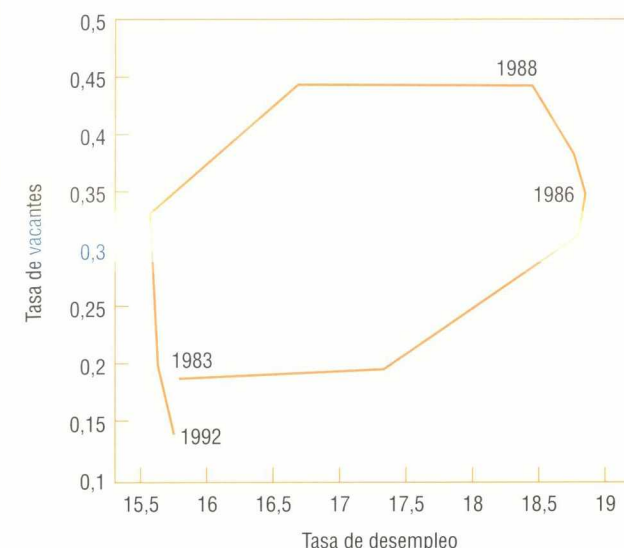
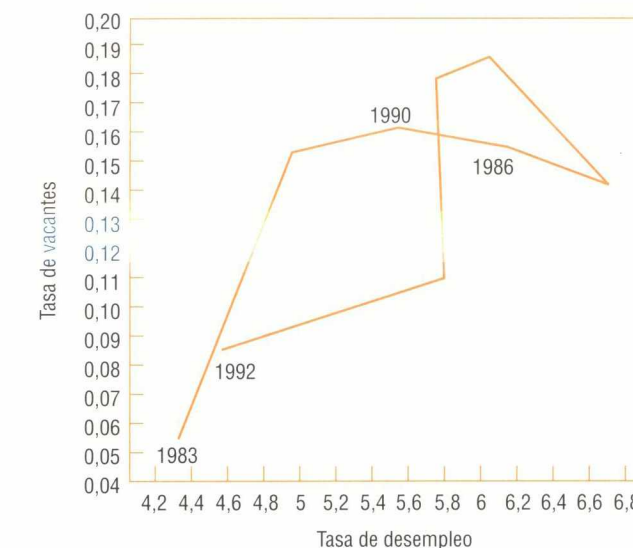


GRAFICO 7

CURVA U/V AGRICULTURA



como por sectores, implicando esto que los cálculos de determinación del desempleo estructural fuesen también distintos. Sin embargo, la evolución en el tiempo del par (U,VC) es similar a la del par (U,V) con lo que los análisis sobre la evolución, aunque no sobre el nivel, del desajuste en el mercado de trabajo se pueden realizar con la clásica curva U/V presentada en el gráfico 3.

El gráfico 4 muestra la curva U/V del sector construcción en la economía española. En él se puede observar cómo el grado de desajuste del mercado de trabajo aunque varió, aumentando hasta 1985 y disminuyendo especialmente desde 1989, lo hizo en unos términos que relativamente no son importantes. Por tanto, obtenemos un sector construcción que con un contenido tecnológico medio (cuadro 1) y con una variación de éste (cuadro 2) y de los coeficientes técnicos (cuadro 3) también medio, no parece, en consecuencia con sus características tecnológicas, ayudar a explicar significativamente los cambios de desajuste experimentados en la economía española desde 1983, y esto último precisamente, porque su grado de ajuste entre oferta y demanda aparece como muy estable entre 1983 y 1992.

Sin embargo, el gráfico 5 que representa la curva U/V del sector servicios, sí muestra una variación del grado de ajuste entre oferta y demanda de trabajo, que estuvo claramente empeorando hasta 1986. Distintos subsectores como los diferentes transportes, y comunicaciones, que por contenido tecnológico y variación de éste, se situaron de 1980 a 1988 en la primera mitad de la tabla de los cuadros 1 y 2, parecen ser responsables del creciente «mismatch» observado hasta 1986, junto a la administración y secretaría específicas contratada en los distintos sectores industriales. La generaliza-

ción de la informática en el sector servicios, junto a la nueva demanda que significa la terciarización de la industria, parecen no estar exentos de responsabilidad en el desajuste creciente que se observa en el sector servicios hasta 1986.

El gráfico 6 presenta la curva U/V de la industria española, que muestra un aumento del desajuste y con él de la tasa de desempleo estructural, en consecuencia con requerimientos de empleo inferiores tanto directos como totales en 1988 con respecto a 1985, y de éste, a 1980. Este aumento del desempleo estructural estuvo motivado en parte, por el cambio tecnológico experimentado, y en parte, por el redimensionamiento de plantillas que se abordó en el curso de los ochenta, ocasionado esto último por la introducción de nuevas técnicas productivas que el precio de la energía y los desplazamientos de la demanda interna aconsejaron.

Finalmente, el gráfico 7 muestra la curva U/V de la agricultura que, a pesar de la alta variabilidad por su marcado carácter estacional, muestra un grado de ajuste que empeoró levemente hasta 1986, para desde entonces, y junto a la industria, presentar un mejor grado de ajuste los cuales podrían ser responsables del descenso del «mismatch» en la economía española desde 1988.

Por tanto, por lo que se refiere a la asignación sectorial del desajuste en el mercado de trabajo, se puede concretar que el aumento del desempleo estructural en la economía española desde 1983 hasta 1986 se debió fundamentalmente a un desajuste creciente en los cuatro sectores, aunque en mayor medida, en el sector servicios, seguido éste por la industria. Por otra parte, la reducción del desempleo estructural, por un gradualmente mejor ajuste del mercado de trabajo agregado entre 1988 y 1991, se explica fundamentalmente por el me-

jor ajuste de la industria, y también, aunque en cuantía menor por el registrado en la agricultura.

Una vez que hemos explicado el comportamiento sectorial del grado de ajuste del mercado de trabajo en la economía española, y habiendo observado que los sectores que conforman el mercado de trabajo español tienen un comportamiento similar, aunque con matices, podemos entonces analizar y cuantificar el comportamiento del desempleo estructural y friccional como parte del desempleo total existente en la economía española desde 1983. La cuantificación de la evolución del desempleo estructural nos permitirá conocer qué porcentaje del desempleo existente en cada momento obedece a lo que se denomina desempleo keynesiano (debilidad de la demanda) o clásico (exigencias salariales excesivas) y qué porcentaje, obedece a problemas específicos del mercado de trabajo por malos ajustes de oferta y demanda del mismo, por razón de conocimientos de la mano de obra, o localización geográfica de oferta y demanda, por ejemplo.

Para cuantificar el porcentaje del desempleo estructural en la economía española utilizaremos la curva U/VC y la curva de Okun. Mediante la primera podremos cuantificar la tasa de desempleo estructural como la que resulta de la intersección que surge de proyectar la curva U/VC hasta su intersección con la recta de 45° en el espacio tasa de vacantes corregidas y tasa de desempleo. Nótese que a lo largo de la recta de 45° el exceso relativo de oferta y demanda de trabajo son iguales, por lo que todo el desempleo existente en esa situación es el resultado de una mala adecuación entre oferta y demanda de trabajo.

En consecuencia, los desplazamientos del par U,VC alejándose del origen, que indican aumentos simultáneos de

ambos valores, significan desplazamientos hacia fuera de la curva U/VC, que implican grados de ajuste progresivamente menores entre oferta y demanda de trabajo, los cuales se traducen en aumentos de la tasa de desempleo estructural. Inversamente, disminuciones simultáneas de los valores de U y VC implican mejores ajustes en el mercado de trabajo, que se reflejan en disminuciones de la tasa de desempleo estructural.

Cuando lo que se produce en la economía es un aumento del nivel de actividad, para un grado de ajuste entre oferta y demanda laboral que no varía, esto se reflejará en una disminución de U y un aumento de VC, y se representa gráficamente por un movimiento a lo largo de la curva U/VC. En este caso, la tasa de desempleo estructural no variará aunque la tasa de desempleo total esté disminuyendo. Inversamente, en los momentos de recesión económica con ajuste invariable en el mercado de trabajo, la tasa de desempleo estructural permanecerá constante mientras la total aumentará.

El cuadro 7 presenta en su primera columna la tasa de desempleo registrado por el INEM para la economía española desde 1983 hasta 1992, y, junto a ésta, la tasa de desempleo estructural más la friccional que obtenemos mediante el sistema de medición indicado con la curva U/VC (12). Se puede observar también la tasa de desempleo conjunta, keynesiana y clásica, que corresponde a cada año considerado, así

(12) Para la determinación del desempleo estructural consideramos que la pendiente «tipo» de la curva U/VC es la que se obtiene por la regresión por mínimos cuadrados de los valores mensuales entre 1986 y 1988. Obtenida esta recta como el resultado de la regresión, suponemos que la pendiente no varía en todo el período considerado. La proyección de las distintas rectas sobre la línea de 45° nos da los valores de tasa de desempleo estructural más friccional.

CUADRO 7

TASA DE DESEMPLEO TOTAL, ESTRUCTURAL Y FRICCIONAL, Y KEYNESIANO Y CLÁSICO EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA ESTIMADAS A PARTIR DEL DESEMPLEO REGISTRADO EN EL INEM

	Total	Estructural	Keyn. y clás.	% Est. s/total
1983	16,60	6,07	10,53	36,55
1984	18,70	6,93	11,77	37,08
1985	19,80	7,80	12,00	39,39
1986	20,20	8,13	12,07	40,26
1987	20,40	8,13	12,27	39,87
1988	19,50	8,03	11,47	41,20
1989	17,20	7,30	9,90	42,44
1990	15,70	6,57	9,13	41,83
1991	15,30	6,17	9,13	40,31
1992	15,50	5,90	9,40	38,82

Fuente: INEM y cálculos propios a partir de la curva U/VC de la economía española.

como el porcentaje que el desempleo estructural significó sobre el total. Nótese que el desempleo estructural aumenta hasta 1986, para estabilizarse en torno a valores levemente superiores al 8 por 100 hasta 1988, desde donde inicia una disminución que en 1992 le situaba por debajo del 6 por 100. El gráfico 8 permite observar las evoluciones de las distintas tasas de desempleo que se consideran en el cuadro 7.

Sin embargo, no todo el desempleo estructural existente en la economía española es responsabilidad exclusiva de desajustes del mercado de trabajo debidos a diferencias entre cualidades de la mano de obra y las que requieren los empleadores, e imputables por tanto a un cambio técnico que no ha sido asimilado por la formación profesional que posee la mano de obra excedentaria. Así, los aumentos generalizados del desempleo, como los experimentados desde mediados de los setenta, desincentivan la movilidad geográfica de la mano de obra, y esto implica automáticamente, que el «mismatch» geográfico aumenta, pues las vacantes y los desempleados coincidentes en formación pueden coexistir pero en distintos espacios geográficos.

El análisis del desempleo estructural por Comunidades Autónomas permite en cierta medida aislar el «mismatch» geográfico, y no extraña entonces que así como el comportamiento del desempleo estructural por sectores económicos siga un proceso bastante similar aunque con matices significativos, el desempleo estructural por Comunidades Autónomas muestre claras diferencias que sustentan la hipótesis de que no todas las zonas geográficas del Estado sufren idéntica problemática en su mercado de trabajo.

Sin embargo, dada la escasa bondad de las estadísticas disponibles sobre vacantes y empleo registrado, a la que ya nos hemos referido anteriormente, nos parece conveniente contrastar los datos obtenidos sobre desempleo estructural a nivel sectorial y agregado mediante la curva U/VC, con los

que se pudieran obtener por el otro indicador del desempleo estructural propuesto en este trabajo.

Para ello utilizamos la denominada curva de Okun para la economía española que se presenta en el Gráfico 9. Según esta curva, es lógico que durante los momentos de auge y reactivación disminuya la tasa de desempleo y aumente el grado de utilización de la capacidad instalada. Inversamente, en los momentos de recesión o crisis, el aumento de la tasa de desempleo se acompaña normalmente de un descenso en el grado de utilización de la capacidad productiva instalada. Si esto es así, la curva de Okun pondría de manifiesto los movimientos del desempleo keynesiano o clásico de la economía, de la misma forma que se observaba a lo largo de la misma curva U/V.

Sin embargo, un aumento del desempleo estructural, como el observado en la economía española para el período 1983-1986, implica que, para un grado de utilización dado, la tasa de desempleo debería haber aumentado durante el período indicado. Análogamente, el descenso del desempleo estructural que existe en la economía española entre 1988 y 1991 debería verse reflejado en la curva de Okun por un descenso del desempleo para un nivel de grado de utilización invariable.

Si se observa el gráfico 9 se comprueba que desde 1983 a 1986 hubo un aumento de tres puntos en la tasa de desempleo en España, y esto para un porcentaje de utilización de la capacidad productiva instalada que permaneció casi constante. Por tanto, los resultados de la curva de Okun para la economía española corroboran los obtenidos con la curva U/VC, que nos permitían afirmar que desde 1983 y hasta 1986 hubo un aumento en el desempleo estructural y friccional que se observa en la economía española.

Continuando con la observación del gráfico 9, se comprueba que desde 1986 a 1988 la tasa de desempleo estructural permaneció aproximadamente invariable. Nótese que, de for-

GRAFICO 8

TASA DE DESEMPLEO ECONOMÍA ESPAÑOLA



ma simultánea, se aprecia un aumento del grado de utilización de la capacidad instalada acompañado de un descenso de la tasa de desempleo. Este movimiento indica un aumento de la actividad económica que reduce el desempleo por menores exigencias salariales de la oferta de trabajo o/y por un aumento de la demanda final de output.

Posteriormente y mediante la curva de Okun, para el período de 1988 a 1991, obtenemos una reducción del desempleo estructural de casi cuatro puntos porcentuales, aunque en esta ocasión acompañada de un aumento del grado de utilización de la capacidad instalada. Esto revela un descenso del desempleo no sólo estructural sino también del denominado clásico o/y keynesiano.

Los indicadores de cambio tecnológico que utilizaremos a nivel agregado para realizar un análisis conjunto con la evolución del desempleo estructural, son además de los anteriormente usados (gasto en I+D y su evolución, contenido tecnológico agregado y su variación, y modificación de coeficientes técnicos) la inversión privada y pública que se ha llevado a cabo en la economía española. La razón de esto es que toda inversión moderniza y mejora el capital instalado, y se puede considerar por tanto, como indicador de cambio tecnológico.

El gasto en I+D en proporción del PIB a precios de mercado, aumentó significativamente durante toda la década de los 80 a un ritmo uniforme, tal como se observa en el gráfico 1 y 2, aunque es a partir de 1986, momento en el que el desempleo estructural deja de aumentar, cuando los gastos totales de I+D y los empleados en actividades I+D, como porcentaje de la población activa, reforzaron su tendencia de incremento continuado iniciado en los setenta.

El contenido tecnológico pasó, en pesetas constantes de 1980, del 17,8 por 100 en 1980 al 18,77 por 100 en 1985, y de ahí al 21,07 por 100 en 1988. Se observa, así, un mayor incremento del contenido tecnológico justamente cuando el desempleo estructural deja de aumentar a partir de 1986.

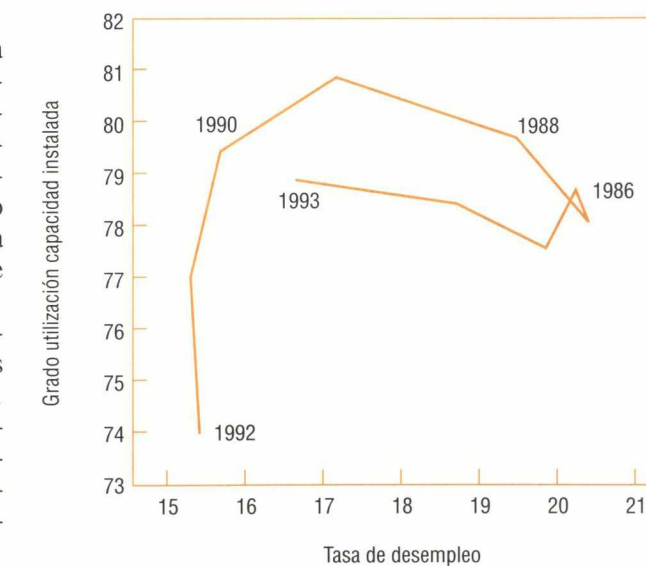
Respecto a la variación de los coeficientes técnicos o distancia de Mahalanobis, nuestros resultados indican que aquella fue mayor durante el período en el que el desempleo estructural aumentó más. Posteriormente entre 1985 y 1988 esta diferencia se redujo como reflejo de una menor modificación de la estructura productiva, lo que coincidía así, con el período en el que el desempleo estructural no aumentaba, cuadro 7.

Por su parte, la inversión agregada en la economía española pasó, en pesetas constantes de 1970, de 726,89 miles de millones en 1980, a 754,4 en 1986, con valores siempre inferiores a los de 1980 para los años intermedios. Posteriormente, desde 1986, la inversión agregada aumentó ininterrumpidamente hasta los 987,46 miles de millones de pesetas de 1970 contabilizados en 1988. Analizando la inversión privada de forma aislada, constatamos que el crecimiento de la inversión en el período 1986-1988 es incluso mayor, que el registrado en el quinquenio 1980-1985.

El aumento de la inversión agregada en pesetas constantes desde 1983 hasta 1986 a una tasa anual media acumulativa significativamente inferior a como lo hizo en el período de 1986 a 1988, redundando en nuestro comentario anterior de que el desempleo estructural parece comportarse mejor cuanto más aumentan los gastos en I+D e inversión. Por tanto, se puede indicar que no parece existir ninguna relación directa entre evolución de la inversión y gasto en I+D y evolución de la tasa de desempleo estructural, y que, de haberla, iría en

GRAFICO 9

CURVA DE OKUN



la dirección de que un aumento de la inversión o del gasto en I+D, implica menor desempleo estructural por generar no sólo una mayor competitividad en la economía, que permite generar rentas adicionales, sino también por la disminución del desempleo estructural que la disminución del desempleo keynesiano genera.

La correlación positiva en el tiempo entre variación de los coeficientes técnicos y variación de tasa de desempleo estructural, que indica que cuando un sistema económico aborda un cambio significativo de sus procesos productivos, bien sea por la vía de reducción de empleo redundante, o bien por la vía de sustitución de la procedencia sectorial de sus inputs, aumenta el desempleo estructural, se explica porque esta variación mayor se abordó con un incremento en la participación de los sectores de tecnología punta, que fue inferior al aumento de participación registrado durante el período de 1985 a 1988.

Por tanto, de las líneas anteriores se deducen dos resultados principales. En primer lugar, el cambio tecnológico genera una reducción significativa de los requerimientos de empleo para una producción dada. En segundo lugar, los cambios importantes en las demandas intersectoriales que no aumentan la participación relativa de los sectores de más alta tecnología en el cambio de estructura productiva que esto significa, genera más desempleo agregado.

Sin embargo, también se puede comprobar que aumentos de la participación de los sectores más gastadores en I+D en la estructura productiva de la economía, o/y mayor inversión agregada, o/y mayores gastos en investigación y desarrollo, generan evoluciones más favorables del desempleo agregado ante los avatares del nivel de actividad económica, especialmente por el mejor comportamiento que registra el desempleo estructural.

Finalmente, se confirma que el cambio tecnológico genera desempleo allí donde se produce. Sin embargo, esta disminución de empleo por unidad de producción, tanto mayor cuanto mayor sea el cambio tecnológico, queda más que compensada, a nivel agregado, cuando el cambio tecnológico permite una mejora significativa de la estructura productiva, reflejada en una mayor participación de los sectores más innovadores, un mayor gasto en I+D como proporción del PIB, o una mayor inversión agregada. Todos estos factores permiten una mejora del producto y una reducción de su precio, lo cual se traduce en un aumento de la demanda en cuantía suficiente como para que el empleo agregado aumente, contrarrestando así el efecto inicial del cambio tecnológico.

V. CONCLUSIONES

El estudio de la relación existente entre cambio tecnológico y, empleo y desempleo, es complicado debido fundamentalmente a tres factores. En primer lugar, por la complejidad que presenta la medición de la innovación tecnológica que se acrecienta por la inexistencia de estadísticas apropiadas. En segun-

do lugar, porque las evoluciones del empleo o el desempleo obedecen principalmente a factores que, como anteriormente observábamos, dependen de la actividad económica más que de criterios estrictamente tecnológicos, y, en tercer lugar, porque la relación entre cambio tecnológico, y empleo y desempleo, aparece como múltiple y diversa dependiendo del horizonte temporal y nivel de agregación que consideremos.

El aumento de la tasa de desempleo de equilibrio que se ha producido en la economía española desde mediados de los setenta hasta los ochenta, debe ser explicado por factores distintos al estrictamente denominado cambio tecnológico, ya que, aunque la innovación tecnológica puede en términos generales generar desempleo, la registrada en la economía española, con creciente participación de los sectores tecnológicamente más avanzados, y con incrementos de los gastos en I+D en proporción del PIBpm, no es responsable del considerable aumento de la tasa de desempleo de equilibrio.

La introducción de nuevas técnicas productivas genera reducciones en los requerimientos de empleo directos e indirectos, tanto mayor, cuanto más cambien las estructuras productivas. Además, estos cambios suelen ir acompañados de reducciones de empleo redundante.

Sin embargo, existen significativas excepciones a la disminución de requerimientos de empleo como la que se obtiene con la denominada terciarización del sector industrial. Las innovaciones tecnológicas disminuyen los requerimientos técnicos y de empleo en los sectores industriales, pero estos menores requerimientos son contrarrestados, en parte, por las mayores prestaciones procedentes de sectores que como servicios a las empresas, presentan coeficientes directos y totales de empleo en continuado aumento desde 1980.

Cuando el cambio tecnológico significa mayor participación de los sectores de alta tecnología, y el gasto en I+D aumenta como porcentaje del PIBpm, entonces la disminución técnica de empleo se ve contrarrestada a nivel agregado, haciendo que aumente el empleo, o al menos mostrando el desempleo agregado de la economía un mejor comportamiento.

El desempleo de la economía española desde 1983 se explica fundamentalmente por las oscilaciones del nivel de actividad. Pero es el desempleo estructural el que mejor refleja la incidencia del cambio tecnológico sobre el mercado de trabajo. La tasa de desempleo estructural aumentó en todos los sectores hasta 1986, en el curso de un período en el cual el cambio tecnológico había sido importante, pero sin registrar avances importantes en las tecnologías puntas. La relación inversa que se observa entre cambio tecnológico y desempleo surge a partir de 1986, cuando la intensificación del progreso tecnológico coincide inicialmente, con la interrupción del avance del desempleo estructural, y posteriormente, con la disminución de éste a partir de 1988. Nuestro trabajo sugiere que existe una relación de causa-efecto entre estos dos fenómenos.

La mejora del comportamiento del desempleo estructural como consecuencia de que el cambio tecnológico está decididamente mejorando la estructura productiva, confirma la

hipótesis de que aunque la innovación tecnológica genera desempleo («más máquinas más paro») a corto plazo, la mejora del producto y la disminución de costes subsiguientes, hacen que posteriormente se obtengan mayores aumentos, o menores disminuciones, de la demanda del output. La evolución más favorable de la demanda hace que mejore el comportamiento del empleo agregado en los distintos escenarios económicos que se puedan presentar.

BIBLIOGRAFÍA

BEAN, CH. R. y DREZE, J. H. (1990): *Europe's Unemployment Problem*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England.

ELMESKOV, J. (1993): «High and persistent unemployment assessment of the problem and its causes» en *Economics Department Working Paper*, n.º 132 OCDE.

ESCRIBA, J. y RUIZ, J. R. (1993): «Empleo, cambio técnico y estructura de la inversión» en *Revista de Economía Aplicada*, n.º 2.

GARCIA SANCHEZ, A.: «Persistencia del desempleo en las economías occidentales» en II Jornadas de Economía Internacional.

LAYARD *et al.* (1991): *Unemployment*, Oxford University Press.

SAEZ, F. (1991): *Tecnología y empleo en España: Situación y perspectivas*, Instituto de Estudios y Análisis Económicos, Madrid.

SEGURA, J. y JAUMANDREU, J. (1987): «Algunos resultados recientes sobre la importancia del Cambio Técnico en la Industria Española», *Cuadernos Económicos de ICE*, 31.

RESUMEN

CAMBIO TECNOLÓGICO Y DESEMPLEO

En el trabajo Cambio tecnológico y desempleo se presenta un análisis de la relación existente en la economía española entre estas dos variables. Para ello utilizando distintos indicadores del cambio tecnológico y la cuantificación del desempleo estructural registrado en los últimos años, se formula una relación entre ellos. La innovación tecnológica disminuye los requerimientos de empleo por unidad de producto, generando de esta forma desempleo donde se introduce; sin embargo, se obtiene también, que la relación entre innovación tecnológica y nivel de desempleo agregado no es única sino que ésta depende del tipo de innovación tecnológica. Así, con determinadas condiciones sobre el cambio tecnológico, éste se manifiesta como la mejor forma de proteger el nivel de empleo en un determinado sector o en el conjunto de la economía ante los distintos avatares que se presenten en el nivel de actividad económica.

SUMMARY

TECHNOLOGICAL CHANGE AND UNEMPLOYMENT

This paper on «technological change and unemployment» presents and analysis of the relationship existing in the Spanish economy between these two variables. In order to do so, and using a number of indicators of the technological change and also the quantification of the past years' registered structural unemployment, the article formulates a relationship between them. Technological innovation decreases the employment requirements by unit of product, causing, therefore, unemployment where it is introduced; however, another conclusion that can be drawn is that the relationship between technological innovation and the level of aggregate unemployment depends on the type of technological innovation. So, with some specific conditions on the technological change, this appears to be the best way to protect the level of employment in a given sector or in the overall economy before the different ups and downs that may affect the level of economic activity.