

TERCIARIZACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA: UN ANÁLISIS *INPUT-OUTPUT*

José A. CAMACHO
Mercedes RODRÍGUEZ

Universidad de Granada

Resumen

El objetivo de este trabajo es evaluar el grado de terciarización e industrialización del sistema productivo español a partir de la información proporcionada por las tablas *input-output*. Para ello, en primer lugar, se realiza una clasificación de las actividades productivas que toma como punto de partida la vinculación con el sistema productivo a través de los conocidos como eslabonamientos. En segundo lugar, se emplea una metodología que descompone la terciarización y la industrialización en cuatro tipos de efectos (Camacho, 1999): directos, unisectoriales, bisectoriales y multisectoriales. Los resultados obtenidos muestran la existencia de una fuerte imbricación industria-servicios cuya intensificación resultaría especialmente interesante para mejorar la competitividad.

Palabras clave: servicios, terciarización, industrialización, tablas *input-output*

Abstract

The aim of this paper is to evaluate tertiarisation and industrialisation in the Spanish production system using the information provided by the input-output tables. To do so, firstly, we classify industries in accordance with their relationships within the production system using «linkages». Secondly, we employ a methodology that de-composes tertiarisation and industrialisation in four types of effects (Camacho, 1999): direct, unisectoral, bisectoral and multisectoral. The results obtained show that manufacturing and services are strongly intertwined and that a deepening in these relationships would result into a higher competitiveness.

Key words: services, tertiarisation, industrialisation, input-output tables.

JEL classification: C67, L80.

I. INTRODUCCIÓN

POSE a su elevado peso específico en las economías avanzadas, el impulso definitivo a la consolidación de los servicios como área de reconocido interés en el ámbito del análisis económico no tiene lugar hasta los años treinta, cuando el sector servicios y las actividades terciarias se identifican explícitamente como uno de los tres grandes sectores de actividad económica (Fisher, Clark, Fourastié). Fisher (1935) será el primero en establecer una clasificación de las actividades económicas, distinguiendo entre actividades primarias, secundarias y terciarias, y señalando como característica básica de estas últimas la producción de bienes inmateriales. Clark (1940) propondrá una clasificación algo más elaborada, si bien incluyendo dentro del sector terciario la construcción y las actividades artesanales. Finalmente, el trabajo de Fourastié (1949), que señala el diferencial negativo de productividad que caracteriza a las actividades de servicios y el cumplimiento de la Ley de Engel, servirá de base para la construcción en los años setenta de la teoría de la desindustrialización.

En los setenta surge una nueva (aunque ahora clásica) visión del crecimiento de los servicios, que se hizo bastante popular, y que, curiosamente, se desarrolló principalmente fuera de la doctrina económica

por sociólogos, políticos y geógrafos. Esta teoría, denominada de la *sociedad post-industrial*, y cuyo máximo exponente es Bell (1973), partía de la hipótesis de que las necesidades de la población se iban haciendo cada vez más sofisticadas, con lo que los gastos en consumo se concentrarían cada vez en mayor medida en las actividades de servicios. Pero ¿por qué precisamente en los servicios? La razón era doble: en primer lugar, porque los servicios eran «productos superiores», y, en segundo lugar, por la saciedad que el consumo material lleva implícita. La consecuencia inmediata de esta tendencia cambiante del gasto sería una alteración radical del comportamiento de la demanda global de la economía, que se alejaría así paulatinamente de los bienes y se dirigiría a los servicios (en términos relativos).

Una línea de análisis distinta es la que adquiere popularidad en los ochenta, impulsada por las crisis sufridas a principios y finales de dicha década, que provocaron despidos masivos en las empresas manufactureras. Para estos autores, ingleses y norteamericanos principalmente, el crecimiento de los servicios no era algo deseable, sino que, muy al contrario, se consideraba como un obstáculo al desarrollo de la economía. Surgía así una perspectiva des-industrializadora que abogaba por la re-industrialización como forma de volver a estimular la economía. ¿Cuál era entonces la explicación que estos

autores encontraban al crecimiento continuado que mostraban los servicios? El argumento residía en el carácter intensivo en trabajo de los servicios y en su baja productividad: la participación de los servicios en el empleo podía incrementarse aún si la demanda de éstos crecía a una tasa igual o incluso inferior a la media, básicamente porque el crecimiento de la productividad era inferior debido a que necesitaban un mayor volumen de trabajadores para producir que la industria. Así se explicaba que, conforme los servicios y la industria incrementaban su producción, los servicios absorbiesen cada vez más mano de obra en términos relativos, originándose como resultado un cambio en la distribución del empleo. Un efecto directo de esta mayor intensidad en trabajo sería una subida de los precios relativos de los servicios con respecto a los de los productos manufacturados. Para los defensores de la reindustrialización, la innovación también jugaba en contra de las actividades terciarias: dado que los bienes eran cada vez comparativamente más baratos con respecto a los servicios, se sugería que las innovaciones se traducirían en mejoras más rápidas en la calidad, la adaptación y la fiabilidad relativa de los bienes. Vemos así cómo esta imagen de los servicios era radicalmente contraria a la dibujada en el análisis post-industrial: los servicios estaban estancados en el pasado, en lugar de ser el futuro.

Con el beneficio de la perspectiva, podemos constatar que ninguna de las dos visiones ahora clásicas acerca de los servicios proporcionaba una explicación idónea en torno al papel que iban a desempeñar y a la significación que iban a adquirir las actividades terciarias. Es evidente que las conclusiones derivadas de la visión de la desindustrialización, que catalogaba a los servicios como actividades parásitas, se han revelado erróneas. Pero la hipótesis post-industrializadora, aunque bastante más acertada, tampoco llega a ser completamente satisfactoria, puesto que consideraba a los servicios seguidores de la dinámica de la demanda de consumo, pero con una escasa interconexión con el resto de la economía. Muy al contrario, tal y como sostienen Miles y Boden (2000), los servicios están cada vez más interrelacionados con el resto de actividades productivas, por lo que no es muy útil pensar en una sociedad post-industrial: estamos asistiendo al desarrollo de un tipo diferente de sociedad, cuyos sectores secundario y terciario están vinculados cada vez de forma más fuerte. El objetivo de este trabajo es precisamente profundizar en el análisis de estas interrelaciones industria-servicios o, de modo más general, sistema productivo-servicios a través de la información proporcionada por las tablas *input-output*. Para ello, en primer lugar, rea-

lizamos un análisis de la orientación de las relaciones intersectoriales en las actividades terciarias y, más concretamente, tratamos de clasificar las distintas ramas de actividad según su relación con el sistema productivo, tomando una perspectiva internacional. En concreto, partiendo de la información proporcionada por la última edición de las tablas *input-output* de la OCDE (Yamano y Ahmad, 2006), calculamos los eslabonamientos hacia delante y hacia atrás no sólo para la economía española, sino para Alemania, Italia, Francia y el Reino Unido. A partir de estos valores, clasificamos las actividades del sector productivo en cuatro grupos: clave, estratégicas, motores y no relevantes. En el tercer apartado nos centramos en el estudio del proceso de industrialización-terciarización de la economía española a través de una metodología propia (Camacho, 1999) que descompone los efectos totales en directos e indirectos y, a su vez, estos últimos en tres grupos: unisectoriales, bisectoriales y multisectoriales. Finalmente, en un último apartado se recogen las principales conclusiones alcanzadas, apuntándose asimismo las tendencias de futuro más relevantes.

II. SERVICIOS Y SISTEMA PRODUCTIVO: UNA CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES TERCIARIAS A TRAVÉS DE LOS ESLABONAMIENTOS

1. Medición de los eslabonamientos

Al igual que ocurre con el análisis de los servicios, el estudio de los eslabonamientos (*linkages*) intersectoriales es relativamente reciente. El concepto de eslabonamiento fue introducido en la literatura económica por Hirschman en 1958, quien partía del hecho de que las actividades que se desarrollan en un momento dado «inducen» a la realización de otras. En particular, Hirschman distinguía entre «el insumo-abastecimiento, demanda derivada o efectos de eslabonamiento hacia atrás, es decir, toda actividad económica no primaria inducirá intentos de abastecer los insumos necesarios en esa actividad a través de la producción nacional» y «la producción-utilización o efectos de eslabonamientos hacia delante, es decir, cualquier actividad que por su naturaleza no abastece exclusivamente las demandas finales inducirá intentos de utilizar su producción como insumo en alguna actividad nueva» (Hirschman, 1958: 106).

Tras la introducción de esta distinción, basada en los trabajos seminales de Chenery y Watanabe (1958) y Rasmussen (1957), han sido varios los intentos llevados a cabo para medir los eslabonamientos. Estas

aportaciones, incluyendo los trabajos anteriormente mencionados, pueden dividirse en tres grandes grupos, según la matriz de la que parten (*):

— Aquellos que se basan en la matriz de flujos intersectoriales (Leontief, 1965; Chenery y Watanabe, 1958).

— Índices que utilizan la inversa de Leontief (Rasmussen, 1957; Cuello *et al.*, 1992).

— Eslabonamientos calculados a partir de la matriz inversa de *output* (Jones, 1976).

1.1. *Eslabonamientos basados en la matriz de flujos intersectoriales.*

Los eslabonamientos que parten de la matriz de flujos intersectoriales son, probablemente, los más sencillos de calcular. Así, Leontief (1965) calcula de modo simple los eslabonamientos hacia delante (o de oferta) y los eslabonamientos hacia atrás (o de demanda) sumando por filas y por columnas, respectivamente, los elementos de la matriz *input-output* X . El cálculo de estas interrelaciones permite efectuar una primera aproximación acerca del carácter intermedio o final de las actividades de servicios, así como identificar aquellas ramas de actividad que tienen una relación más estrecha con el sector terciario.

Los eslabonamientos de oferta se calcularían como:

$$E_o = \frac{x_{ij}}{\sum_j x_{ij}}$$

donde x_{ij} son los elementos de la matriz *input-output*. Estos eslabonamientos ponen de manifiesto el destino por ramas de actividad de los productos de las distintas industrias.

En correspondencia, los eslabonamientos de demanda se formularían del siguiente modo:

$$E_d = \frac{x_{ij}}{\sum_i x_{ij}}$$

indicando la relevancia que cada una de las ramas de actividad tiene como proveedora de *inputs* intermedios.

Según Leontief (1965) una determinada actividad será «polarizadora» cuando compre o venda a

otras más de $1/n$ de sus *inputs* u *outputs*, siendo n el número de ramas de actividad.

El análisis de los eslabonamientos propuesto por Chenery y Watanabe (1958) se basa en sumar por filas y columnas la matriz de coeficientes técnicos y comparar con los valores medios del total de ramas de actividad, estableciéndose así una cuádruple clasificación de las actividades económicas:

— Actividades tipo I: *Manufactureras intermedias* (eslabonamientos hacia delante y hacia atrás elevados).

— Actividades tipo II: *Manufactureras finales* (eslabonamientos hacia delante altos y eslabonamiento hacia atrás bajos).

— Actividades tipo III: *Primarias intermedias* (eslabonamientos hacia atrás elevados y eslabonamientos hacia delante reducidos).

— Actividades tipo IV: *Primarias finales* (eslabonamientos hacia atrás y hacia delante bajos).

Las ramas con mayores eslabonamientos hacia atrás serán aquellas capaces de «arrastrar» a otras ramas, incluso de hacer surgir nuevas actividades, gracias a la compra de *inputs* intermedios que llevan a cabo para desarrollar sus procesos productivos, mientras que las actividades que presentan eslabonamientos hacia delante más elevados denotarían efectos de arrastre a través de las ventas intermedias realizadas a otros sectores.

1.2. *Eslabonamientos basados en la inversa de Leontief*

Como ya señalara el propio Hirschman (1958: 113) al hacer referencia al trabajo de Chenery y Watanabe, «los coeficientes de interdependencia [...] son índices muy burdos de los efectos de eslabonamiento», ya que «puede obtenerse una medida más refinada del eslabonamiento hacia atrás tomando en consideración la inversa de la matriz insumo-producto». Esto es precisamente lo que hacen los denominados como índices de dispersión de Rasmussen, introducidos por el economista danés P. Norregaard Rasmussen en su tesis doctoral *Studies in Inter-Sectoral Relations* (1957), y que se han convertido en una de las medidas más utilizadas de los eslabonamientos descritos por Hirschman. En concreto, son dos los índices propuestos: el índice de poder de dispersión y el índice de sensibilidad de dis-

persión, que se corresponden con los eslabonamientos hacia atrás y hacia delante, respectivamente.

El *índice de poder de dispersión* de una rama de actividad describe la medida relativa en la que un incremento en la demanda final de los productos de una rama de actividad dada se dispersa a través del conjunto total de ramas:

$$\sum_i E_{ij} = \frac{\frac{1}{n} \sum_i B_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_i \sum_j B_{ij}}$$

donde n es el número de ramas de actividad, y $\sum B_{ij}$ es la suma de elementos de la columna i en la matriz inversa de Leontief $B = (I - A)^{-1}$ que puede interpretarse como el incremento total en el *output* necesario para hacer frente a un incremento de una unidad en la demanda final de la rama de actividad j (Rasmussen, 1957: 133-134).

El *índice de sensibilidad de dispersión* mide el incremento en la producción de la rama i ocasionado por un incremento de una unidad en la demanda final de todas las ramas de actividad del sistema productivo, y se utiliza como medida de los eslabonamientos hacia delante.

$$\sum_j E_{ij} = \frac{\frac{1}{n} \sum_j B_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_i \sum_j B_{ij}}$$

donde $\sum B_{ij}$ es la suma de elementos en la fila i , que se interpreta como el incremento en el *output* de la rama de actividad i necesario para hacer frente a un incremento unitario en la demanda final de cada rama de actividad.

Una rama de actividad con un alto poder de dispersión (y un valor relativamente pequeño del índice de desviación estándar, indicando de este modo que la rama de actividad se interrelaciona de modo uniforme con todo el sistema productivo) tiene los rasgos de una *industria clave*.

El valor de referencia a la hora de evaluar los índices de Rasmussen es la unidad. De este modo, si el índice de poder de dispersión es superior a uno, esto nos indica que el impacto sobre otras ramas derivado de un incremento en la demanda final es superior a la media, mientras que si el índice de sensi-

bilidad de dispersión es mayor que uno lo que ocurre es que la actividad es «arrastrada» por el resto de la economía en cuantía superior a la media. En consecuencia, y al igual que ocurría con los eslabonamientos de Chenery y Watanabe, es factible establecer una taxonomía de actividades-clave, estratégicas, motores y no relevantes:

- *Clave*: aquellas actividades que muestran efectos de arrastre, tanto sobre otras ramas como sobre ellas mismas, superiores a la media.
- *Estratégicas*: ramas que se ven fuertemente incentivadas por el crecimiento general del sistema.
- *Motores*: actividades cuyos efectos sobre el resto son superiores a los efectos que tienen lugar sobre ellas mismas.
- *No relevantes*: ramas que no sobresalen ni por los impactos ocasionados sobre el resto ni por los efectos sobre ellas mismas.

Una de las modificaciones de los índices propuestos por Rasmussen es la llevada a cabo por Cuello *et al.* (1992), quienes incorporan información externa a la matriz inversa de Leontief para obtener una medida más exacta de la importancia económica de las industrias clave. De este modo, se reformulan las definiciones de Rasmussen incluyendo un vector de parámetros que se utiliza para ponderar los coeficientes en la inversa de Leontief. En concreto, son dos los tipos de vectores que se utilizan en el análisis: la importancia relativa en la demanda final ($\alpha_i = y_i / \sum y_i$) y la importancia del *output* sectorial en el total ($\beta_i = \sum [x_{ij} + y_{ij}] / \sum [x_{ij} + y_{ij}]$).

Así, los eslabonamientos hacia atrás (E_{wj}) y hacia delante (E_{wi}) se calcularían como sigue:

$$E_{wj} = \frac{\frac{1}{n} \sum_i w_i b_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{ij} w_i b_{ij}}$$

$$E_{wi} = \frac{\frac{1}{n} \sum_j w_j b_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{ij} w_j b_{ij}}$$

donde w es la ponderación elegida (α ó β) y los b_{ij} siguen siendo los elementos de la inversa de Leontief (B).

Según señalan Cuello *et al.* (1992: 285-286), su objetivo es desarrollar un índice capaz de recoger la magnitud del impacto multiplicador (estimador de la demanda) de las industrias clave. Por ello, a diferencia de los índices propuestos por Rasmussen, éstos tienen en cuenta el tamaño de las distintas ramas.

1.3. Eslabonamientos basados en la inversa de output

La principal contribución derivada del trabajo de Jones (1976) es la modificación de los eslabonamientos hacia delante, basándose en el escaso sentido económico que tiene la suma por filas de la inversa de Leontief. En concreto, Jones (1976: 32) pone de manifiesto que cada eslabonamiento hacia atrás de una rama de actividad es equivalente a la suma ponderada de los eslabonamientos hacia delante de sus ramas de actividad proveedoras, mientras que cada eslabonamiento hacia delante es una suma ponderada de los eslabonamientos hacia atrás de sus ramas de actividad usuarias. Esto implica que la interdependencia en el marco *input-output* sólo pueda identificarse a través de los eslabonamientos si el concepto de éstos se amplía para incluir los «eslabonamientos permisivos e inoperativos», es decir, interdependencias sectoriales que no son «cruciales» en el sentido de que una rama de actividad haya inducido la existencia de otra, así como los «verdaderos» eslabonamientos causales hirschmanianos (Jones, 1976: 325).

Jones critica el índice de sensibilidad de dispersión de Rasmussen como medida de los eslabonamientos hacia delante argumentando que no tiene mucho sentido económico examinar qué le ocurre a una rama de actividad si todas las ramas de actividad, no importa su tamaño, incrementan su *output* de modo idéntico en una unidad, y en su lugar propone el uso de la matriz inversa de *output* o inversa de Ghosh como base para calcular los eslabonamientos hacia delante. La inversa de *output* se calcula a partir de los coeficientes de distribución (x_{ij} / X_i) y sus elementos describen el aumento en el *output* de la rama de actividad j necesario para utilizar el *output* originado por un incremento unitario en el *input* primario en la rama de actividad i .

2. Clasificación de las actividades terciarias

Como corolario a las diferentes mediciones de los eslabonamientos, no cabe sino *elegir* entre las dis-

tintas opciones comentadas, que, aunque no difieren de modo sustancial, sí divergen en algunos aspectos. Siguiendo los argumentos de Miller y Blair (1985: 324), tomaremos como medida de los eslabonamientos hacia atrás el índice de poder de dispersión de Rasmussen, y como cálculo de los eslabonamientos hacia delante, el propuesto por Jones.

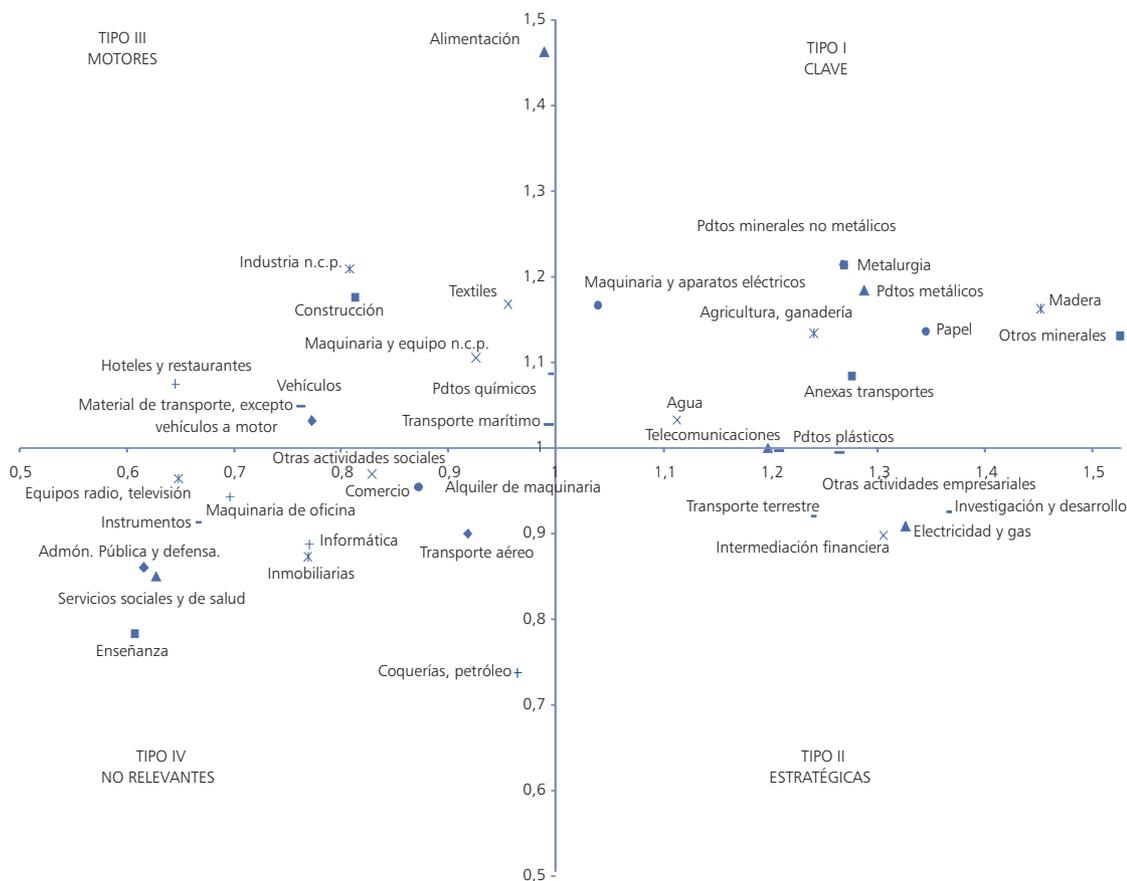
Con dicha combinación es posible *redibujar* la clasificación de actividades tipo I, II, III y IV esbozada por Chenery y Watanabe en su trabajo seminal. El resultado para España se muestra en el gráfico 1.

El primer rasgo a destacar es la evolución de la clasificación tradicional de las actividades de servicios desde ramas tipo IV o poco vinculadas con el resto hacia ramas que juegan un importante papel dentro del sistema productivo. De esta forma, sólo 9 de las 17 actividades de servicios incluidas dentro de la tabla *input-output* pueden calificarse como «no relevantes».

En general, se observa el predominio de los efectos de *arrastre hacia atrás* en las ramas de servicios (en 10 de las 17 ramas terciarias analizadas, éstos son superiores a los efectos de arrastre hacia delante), aunque destacan los diferenciales negativos en las ramas de transporte terrestre, intermediación financiera, investigación y desarrollo y otras actividades empresariales, donde el impacto se concentra en los efectos de arrastre hacia delante, o, dicho de otro modo, su crecimiento está estrechamente vinculado al desarrollo del sistema productivo. Además, es posible identificar dos grandes actividades clave en el ámbito de los servicios; las actividades anexas a los transportes, y correos y telecomunicaciones. Ambas muestran eslabonamientos tanto hacia atrás como hacia delante superiores a la unidad, lo que nos confirma su importancia dentro del sistema productivo. Junto a estas dos ramas, hoteles y restaurantes, y transporte marítimo, se revelan como actividades motores en lo que a su efecto sobre el sistema productivo se refiere, al mostrar eslabonamientos hacia atrás superiores a la unidad, lo que se traduce en que su crecimiento arrastra a otras actividades.

Desde un punto de vista comparado con nuestro entorno europeo (cuadro n.º 1 y gráficos 2a, 2b, y 2c) se vuelve a reiterar el papel de *arrastre hacia delante* de los servicios. Observamos, asimismo, con carácter general, coincidencias entre países. De esta forma, las actividades anexas a los transportes se muestran como clave en todos los países analizados, mientras que, por el contrario, el comercio, las actividades inmobiliarias y los servicios públicos (Ad-

GRÁFICO 1
CLASIFICACIÓN DE LAS RAMAS DE ACTIVIDAD SEGÚN SUS ESLABONAMIENTOS



Fuente: Elaboración propia a partir de la base *input-output* de la OCDE, 2006.

ministración, enseñanza, sanidad y servicios sociales) aparecen como no relevantes en todos los países. Una actividad singular es la intermediación financiera, clave en Alemania, Italia y Reino Unido, mientras que para España y Francia no pasa de ser una actividad estratégica.

Dentro del comportamiento homogéneo entre países, encontramos un amplio grupo de actividades de servicios clasificadas como estratégicas para los sistemas productivos europeos analizados, como son: correos y telecomunicaciones, alquiler de maquinaria, informática, I+D, y otras actividades o servicios empresariales.

El sector hostelería y restauración aparece encuadrado para casi todos los países, salvo Francia, como un sector motor de la economía por la deman-

da de bienes y servicios que realiza al resto del sistema productivo para el desarrollo de su actividad.

Para el resto de actividades de servicios, los resultados son significativamente más asimétricos entre los países objeto de nuestro análisis, en especial en las actividades de transporte. Podemos observar como difiere la especialización de las modalidades de transporte en cada uno de los países. Así, en España el transporte aéreo es una actividad no relevante, mientras que para Francia y el Reino Unido son actividades motor de su sistema productivo por su capacidad de arrastre hacia atrás. Para Alemania tiene un carácter estratégico y para Italia es un sector clave en su economía. El transporte marítimo se configura como una actividad motor en todos los países salvo en Alemania, donde estos servicios aparecen como no relevantes.

CUADRO N.º 1

ESLABONAMIENTOS HACIA DELANTE Y HACIA ATRÁS EN LAS RAMAS DE SERVICIOS, 2000

	ALEMANIA		ESPAÑA		FRANCIA		ITALIA		REINO UNIDO	
	Atrás	Delante	Atrás	Delante	Atrás	Delante	Atrás	Delante	Atrás	Delante
Comercio	0,97	0,87	0,95	0,87	0,87	0,80	0,96	0,82	1,03	0,93
Hoteles y restaurantes	1,13	0,73	1,08	0,65	0,96	0,70	1,08	0,73	1,03	0,70
Transporte terrestre	1,08	0,97	0,92	1,24	0,91	0,99	0,96	1,11	1,05	1,32
Transporte marítimo	0,82	0,77	1,03	0,99	1,17	0,72	1,05	0,73	1,10	0,77
Transporte aéreo	0,98	1,01	0,90	0,92	1,12	0,95	1,10	1,01	1,08	0,88
Actividades anexas a los transportes ..	1,38	1,46	1,08	1,28	1,23	1,69	1,11	1,16	1,17	1,67
Correos y telecomunicaciones	0,93	1,26	1,00	1,20	0,96	1,27	0,91	1,16	0,93	1,36
Intermediación financiera	1,10	1,43	0,90	1,31	1,00	1,35	1,02	1,47	1,17	1,14
Actividades inmobiliarias	0,84	0,90	0,87	0,77	0,71	0,70	0,77	0,75	0,79	0,88
Alquiler de maquinaria y equipo	0,91	1,60	0,99	0,89	0,92	1,47	0,91	1,49	0,97	1,23
Informática y actividades conexas	0,82	1,18	0,89	0,77	0,98	1,31	0,91	1,45	0,99	1,45
Investigación y desarrollo	1,01	0,84	0,93	1,37	0,96	1,17	0,88	0,91	0,94	1,26
Otras actividades empresariales	0,88	1,51	0,99	1,26	0,92	1,34	1,00	1,49	0,99	1,50
Admón. pública y defensa	0,82	0,69	0,86	0,62	0,81	0,59	0,84	0,58	0,95	0,62
Enseñanza	0,78	0,63	0,78	0,61	0,74	0,67	0,76	0,57	0,85	0,76
Servicios sociales y de salud	0,88	0,61	0,85	0,63	0,83	0,56	1,07	0,70	0,96	0,71
Otras actividades sociales	0,92	1,02	0,97	0,83	0,99	0,77	1,01	1,07	1,03	0,98

Fuente: Elaboración propia a partir de base datos *input-output* de la OCDE.

GRÁFICO 2a
PERSPECTIVA INTERNACIONAL DE LOS SERVICIOS. AÑO 2000

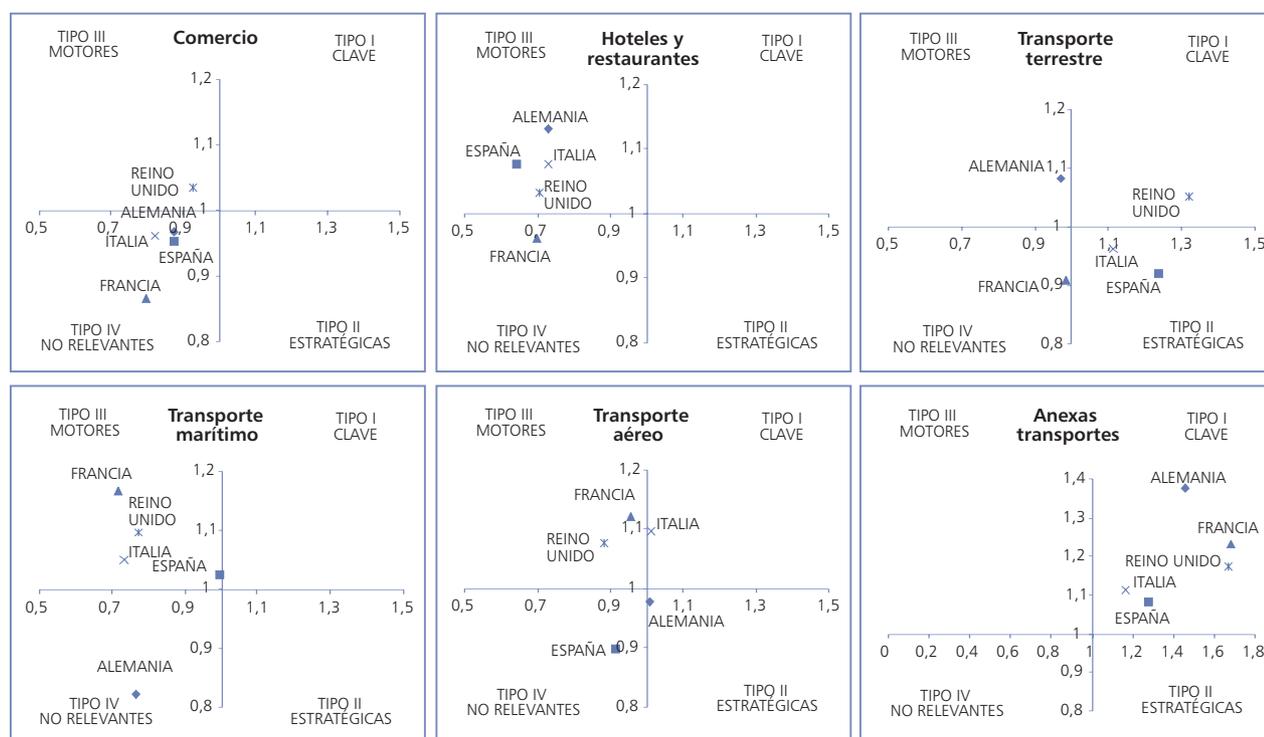


GRÁFICO 2b
PERSPECTIVA INTERNACIONAL DE LOS SERVICIOS. AÑO 2000

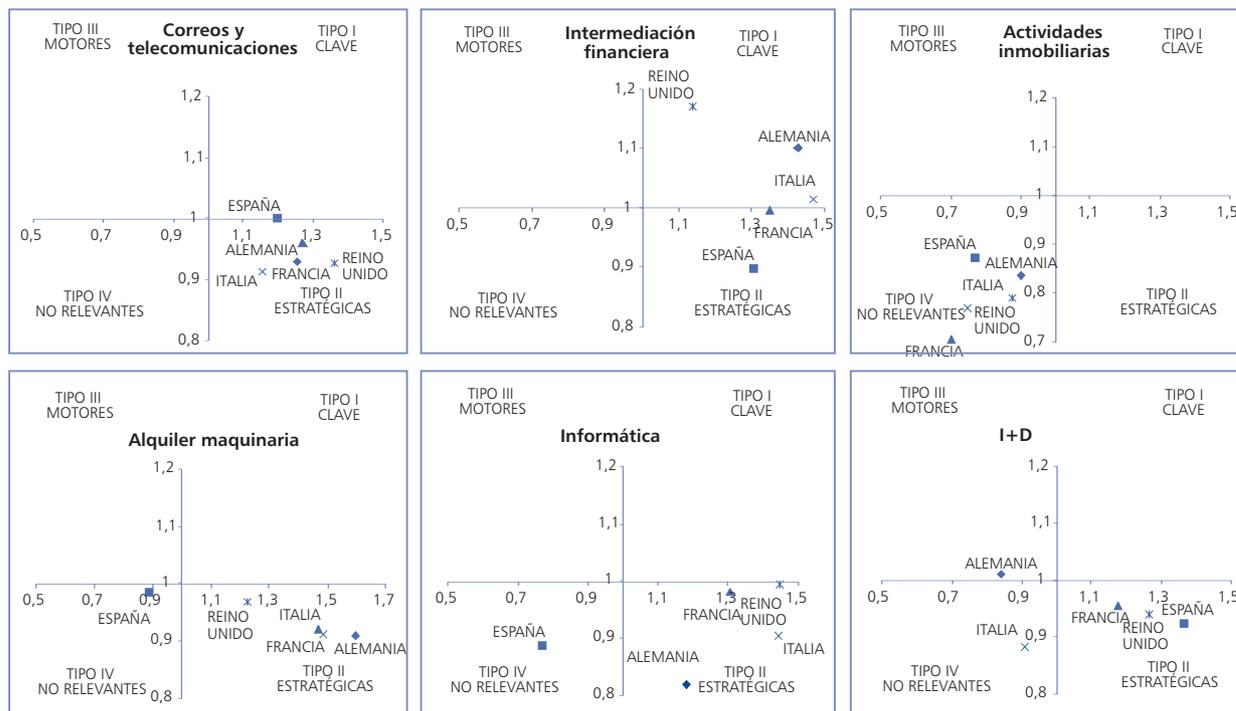
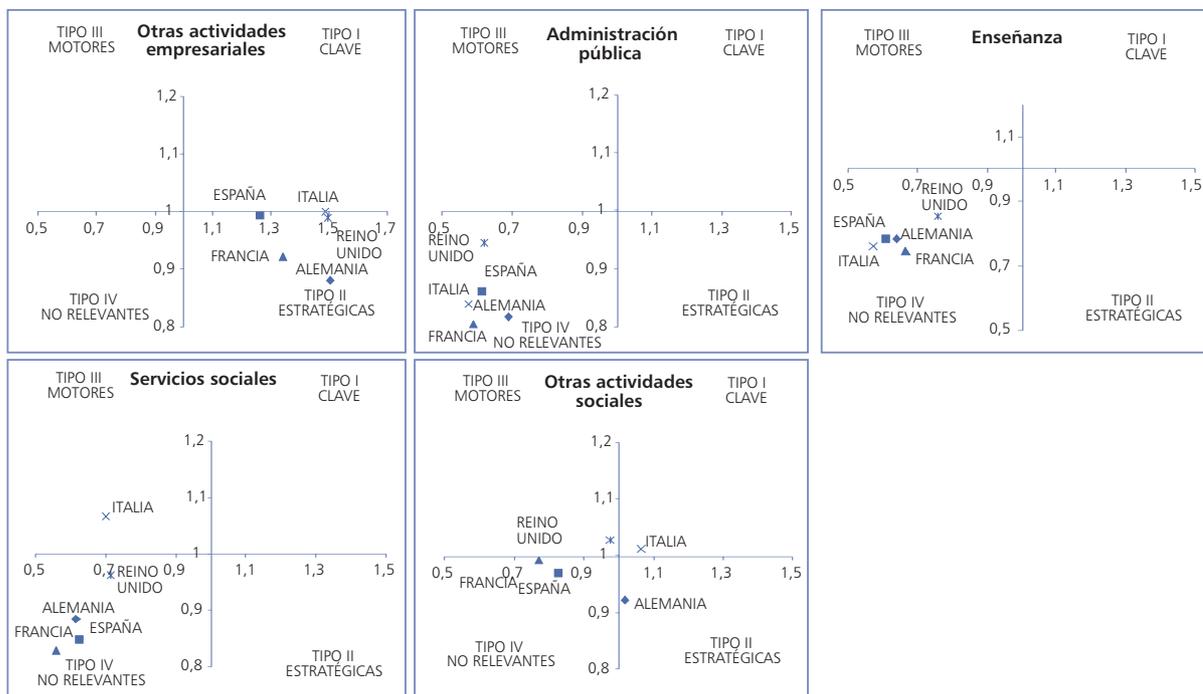


GRÁFICO 2c
PERSPECTIVA INTERNACIONAL DE LOS SERVICIOS. AÑO 2000



Por último, el transporte terrestre es la actividad con valores más diferenciados: mientras que para Francia es una actividad irrelevante, en Alemania es motor de la economía. En España e Italia es un sector estratégico y curiosamente, a pesar de su insularidad, es un sector clave en el caso del Reino Unido.

En un análisis desagregado por países, podemos resaltar el caso de Italia, que se revela como el país con un mayor número de actividades terciarias clave: transporte aéreo, actividades anexas al transporte, intermediación financiera, otras actividades empresariales, y otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad.

Resulta también llamativo el caso de España, donde encontramos nueve ramas de servicios «poco relacionadas con el resto», esto es, muestran eslabonamientos hacia delante y hacia atrás inferiores a la unidad, lo que se debe interpretar como una menor integración de los servicios con el resto del sistema productivo, frente al resto de países analizados. En general, es de reseñar el hecho de que el número de ramas terciarias que pueden ser calificadas, siguiendo la clasificación pionera de Chenery y Watanabe, como tipo IV, o *no relevantes*, sea más elevado en España viene motivado por el comportamiento diferencial y singular en transporte aéreo, alquiler de maquinaria, informática y otras actividades sociales.

En definitiva, se confirma cómo los servicios juegan un destacado papel desde el punto de vista de las relaciones intersectoriales, tanto desde la perspectiva de la oferta, esto es, mediante las ventas a otras ramas, como de la demanda, es decir, mediante los consumos intermedios que emplean, lo que da pie a un análisis más exhaustivo de sus efectos sobre el sistema productivo a través de la metodología *input-output*, aunque con un camino aún importante por recorrer en el caso de la economía española.

III. ANÁLISIS DEL CAMBIO ESTRUCTURAL A TRAVÉS DE LAS TABLAS INPUT-OUTPUT

Para avanzar en el análisis de las relaciones intersectoriales de las actividades de servicios en la economía española, en este apartado se realiza un análisis de los cambios acaecidos entre 1986 y 2000. Para ello, se parte metodológicamente de los estudios desarrollados desde los ochenta que empleaban las tablas *input-output*, gran parte de ellos con el objetivo de analizar la relación industria-servicios. En particular eran dos las perspectivas adoptadas: terciarización de la industria e industrialización de los servicios (Momiglia-

no y Siniscalco, 1984). Siguiendo a Pellegrini (1988a), la terciarización podía identificarse con el uso de *inputs* de servicios por parte de la industria, mientras que la industrialización hacía referencia al uso de *inputs* industriales por parte de las actividades de servicios. En España, los trabajos pioneros en estas líneas de investigación fueron los desarrollados por Cuadrado y Del Río (1989), Baro (1990), Del Río (1992) y Cuadrado y Allende (1995).

Los factores explicativos de estos procesos eran variados: factores de demanda, cambios en las ventajas comparativas o cambios de índole tecnológica y organizativa. Dentro de este último grupo, la externalización se apuntaba como unos de los argumentos principales: no sólo permitía a las empresas reducir costes, sino que resultaba en una mayor interrelación entre las actividades del sistema productivo. Profundizando en el estudio de estas interrelaciones, análisis más recientes como el de Peneder et al. (2003) llegan a identificar un grupo adicional de actividades de servicios a las que denominan «sector cuaternario», compuesto por los servicios intensivos en conocimiento y vinculados a la información. La explicación a esta distinción parte de la hipótesis de que el cambio estructural no tiene lugar al mismo ritmo en las diferentes actividades productivas.

A pesar de que pueden esgrimirse otros argumentos a la hora de explicar el proceso de cambio estructural, la hipótesis de industrialización-terciarización, más conocida como hipótesis Clark-Fisher, sigue siendo válida aún en la actualidad, tal y como han demostrado recientemente Montresor y Vittucci Marzetti (2007) en su análisis agregado para siete países de la OCDE. Por ello, la metodología aquí empleada se centra en examinar el grado de terciarización e industrialización de la economía española. La metodología aplicada se divide en tres partes. En la primera parte (autoactivación) se examina la matriz de coeficientes técnicos particionada (Miyazawa, 1976). En una segunda parte (integración) el análisis emplea la matriz inversa de Leontief particionada, siguiendo los trabajos de Caselli y Pastrello (1984) y Pellegrini (1988a, 1988b). Finalmente, se descompone el efecto multiplicador total obtenido de la matriz inversa de Leontief particionada en diferentes tipos de efectos: unisectorial, bisectorial y multisectorial (ver anexo metodológico).

1. Terciarización e industrialización en la economía española entre 1986 y 2000

Para el análisis del proceso de industrialización-terciarización de la economía española, tomamos

como punto de partida las tablas *input-output* elaboradas por el INE, que proporcionan un desglose más detallado a escala de ramas que las publicadas por la OCDE. En los gráficos 3 y 4 se muestra la terciarización de las ramas industriales españolas en 1986 y 2000, y en los gráficos 5 y 6, la industrialización de las ramas de servicios en esos dos mismos años, calculadas según la metodología descrita en el anexo metodológico.

Comenzando por el análisis de la terciarización del sistema productivo (gráficos 3 y 4), el primer rasgo a destacar es la terciarización relativamente elevada de las ramas industriales, que, salvando excepciones como la producción y distribución de gas, las coquerías y la fabricación de vehículos de motor, muestran todos coeficientes totales en el año 2000 por encima de 0,2, mientras que en 1986 este valor lo alcanzaban sólo en torno a la mitad de las ramas.

Tomando los valores obtenidos para el año 2000, los efectos directos o de autoactivación son especialmente elevados en aquellas ramas relacionadas con la explotación de recursos naturales y los materiales de construcción, como por ejemplo la fabricación de otros productos minerales, la extracción de minerales no metálicos, la cerámica, la extracción de petróleo y gas, y la fabricación de vidrio o cemento, lo que confirma el uso intensivo de servicios que realizan estas industrias en sus procesos productivos. También muestran un elevado uso directo de *inputs* terciarios actividades vinculadas al sector agroalimentario, como son la elaboración de bebidas y otras industrias alimenticias, y ramas intensivas en tecnología, como pueden ser las máquinas de oficina y equipos informáticos y los instrumentos médico-quirúrgicos y de precisión. Resultan llamativos, no obstante, los radicales cambios de posición que tienen lugar entre ramas durante el período 1986-2000: menos de la mitad de las ramas cuyo uso directo de servicios era superior a la media en 1986 siguen manteniendo o han incrementado sus coeficientes directos. Especialmente llamativos son los casos de la construcción y de la producción y distribución de gas. La construcción pasa de ser la segunda rama en términos de consumo directo de servicios por unidad de producción a ser la sexta rama que menor uso directo hace de *inputs* terciarios (la autoactivación cae de 0,141 en 1986 a 0,105 en 2000). En la rama de producción y distribución de gas, la caída es aún más intensa: pasa de ser la séptima rama en términos de terciarización directa (con un porcentaje de uso notablemente superior a la media) a ser la rama con menor grado de uso directo de servicios. No obstante, es evidente que, frente a estos

descensos, también se producen durante el período importantes aumentos. Hemos de destacar, de nuevo, dos ramas: la extracción de crudos y la captación, depuración y distribución de agua.

Desde un punto de vista más genérico, es necesario subrayar la terciarización experimentada por dos de los grupos de cabeza identificados para el año 2000: las industrias relacionadas con los materiales de construcción, como la cerámica, el cemento o el vidrio, y determinadas ramas vinculadas al sector agroalimentario, como el tabaco o la elaboración de bebidas. En ambos casos, se trata de actividades donde la competitividad de la economía española ha aumentado de forma sustancial en las últimas décadas; entre otros motivos, por el aumento de la competencia de otros países y la sofisticación de la demanda.

La descomposición de los efectos bisectoriales nos proporciona dos grupos de industrias en el año 2000: aquellas en las que la terciarización indirecta viene impulsada por otras ramas manufactureras o por el efecto conjunto de ramas industriales y de servicios, y aquellas otras en las que la terciarización se ve reforzada a través del uso de distintas actividades de servicios. Si nos centramos en los efectos bisectoriales originados en la industria, podemos ver cómo son dos ramas con reducidos efectos totales las que muestran valores más elevados de estos efectos: el reciclaje y la construcción. Pese a que resulta lógico suponer que aquellas actividades más estrechamente interrelacionadas con otras ramas industriales mostrarán una menor terciarización, existen también excepciones, como es el caso de la rama de fabricación de otros productos metálicos, que, además de ser la rama con un mayor grado de terciarización, también resulta ser la cuarta rama en términos de efectos bisectoriales impulsados por la industria. Algo similar ocurre con las ramas de elaboración de bebidas y con la industria del cuero y el calzado. Por contra, sí que se observa una elevada correlación entre aquellas ramas con mayores efectos totales y la presencia de un alto efecto bisectorial impulsado por los servicios. Tomando de forma conjunta los valores de los efectos directos e indirectos, podemos identificar un grupo de ramas cuya terciarización directa e indirecta es superior a la media en el año 2000: fabricación de otros productos minerales, fabricación de vidrio, elaboración de bebidas, industria del cuero y del calzado, edición y artes gráficas, metalurgia e industria de la confección. En línea con los cambios anteriormente destacado, sólo tres de las ramas identificadas como altamente terciarizadas tenían ya esta condición en 1986: la industria del cuero y el calzado, la metalurgia y la

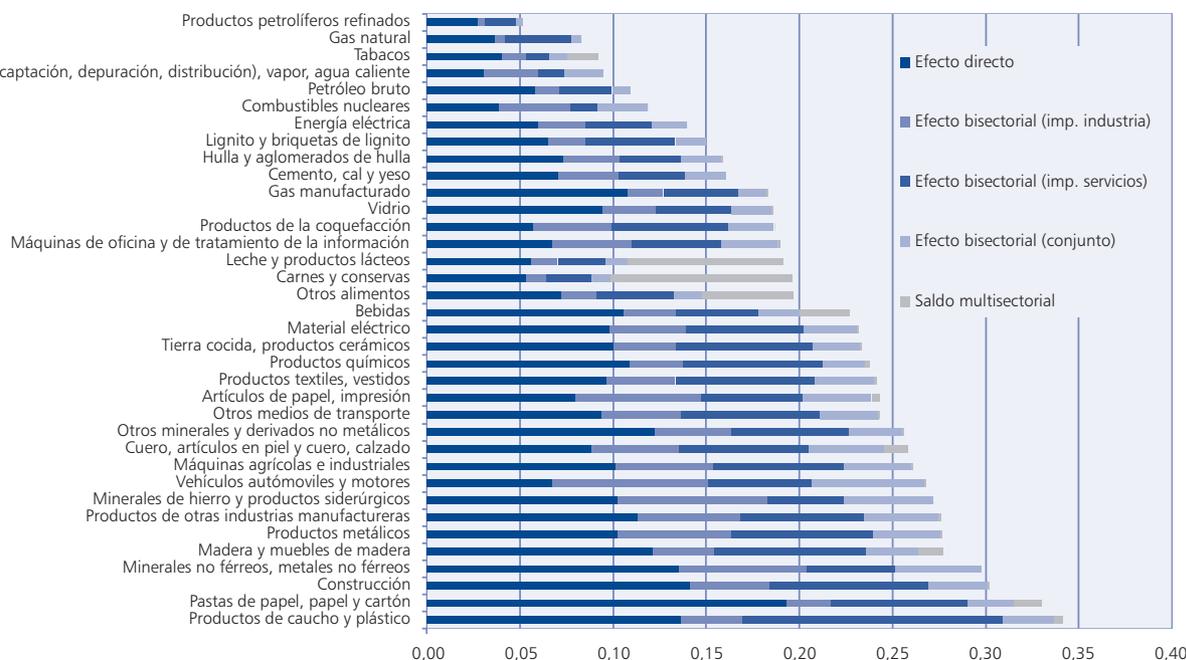
confección. De esta forma pierden esta consideración un grupo sustancial de ramas: la construcción, otros minerales y derivados no metálicos, productos de otras industrias manufactureras, productos metálicos, máquinas agrícolas e industriales, material eléctrico y otros medios de transporte. Todas estas actividades manufactureras mostraban una estrecha interrelación con el sector terciario, al existir un fuerte vínculo tanto directo como indirecto en lo que a la utilización de *inputs* intermedios se refiere.

Por último, debemos destacar el elevado peso que tiene el efecto multisectorial en dos ramas: la industria cárnica y la láctea, donde el 36 por 100 y el 21 por 100, respectivamente, de la terciarización no puede explicarse a través de la metodología expuesta, lo que es signo de la debilidad de las relaciones intersectoriales de estas actividades, estrechamente vinculadas al sector primario.

La cada vez más estrecha interdependencia entre la industria y los servicios se manifiesta también en la industrialización de los servicios (gráficos 5 y 6). Las ramas con un mayor grado de industrialización directa en 2000 son, por orden, restauración, ven-

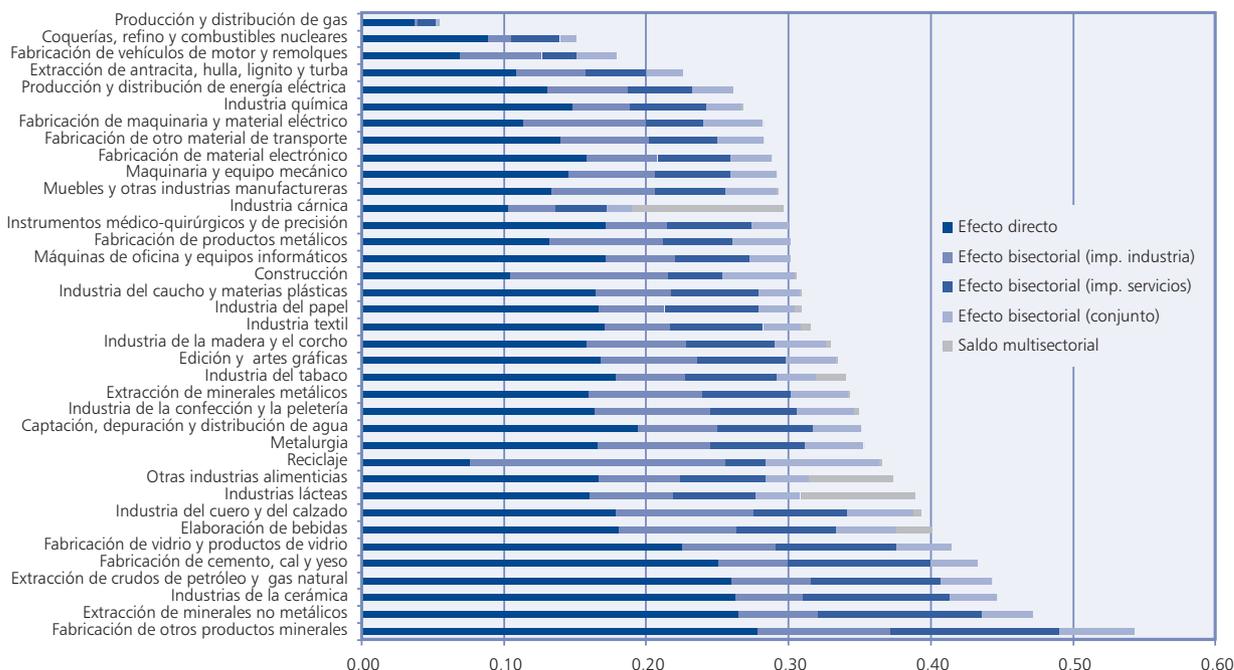
ta y reparación de vehículos de motor, transporte por ferrocarril y saneamiento público de no mercado, todas ellas con coeficientes de industrialización directa superiores a 0,2. Destaca también la fuerte vinculación con la industria de la investigación y el desarrollo y con los servicios a empresas, así como con el transporte, todas ellas actividades esenciales en prácticamente todos los procesos productivos. En este caso no se observan cambios de posicionamiento muy acusados: todas las ramas que en 1986 mostraban un coeficiente de industrialización directa superior a la media lo siguen haciendo en 2000, salvando dos excepciones: el transporte terrestre y la Administración pública. En el caso contrario, esto es, aquellas ramas menos terciarizadas, también se aprecia una cierta continuidad: actividades como la intermediación financiera, los seguros o la educación de no mercado siguen siendo de las menos terciarizadas, si bien hemos de subrayar el notable incremento que tiene lugar en el uso de *inputs* industriales en algunos los servicios públicos: actividades como el saneamiento público de no mercado o las actividades creativas y culturales de no mercado se posicionan entre las ramas de servicios con mayores niveles de terciarización.

GRÁFICO 3
TERCIARIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES EN ESPAÑA, 1986



Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 4
TERCIARIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES EN ESPAÑA, 2000



Fuente: Elaboración propia.

De modo análogo a lo comentado en el caso de la terciarización, vuelven a observarse ramas que, pese a mostrar una débil industrialización directa, presentan efectos bisectoriales conjuntos, e impulsados por los servicios, notablemente elevados, como es el caso de los seguros y planes de pensiones y el de las actividades de agencias de viaje, lo que nos confirma su orientación hacia ramas terciarias. Se observa asimismo la existencia de una elevada correlación entre los efectos de industrialización directa y los efectos bisectoriales impulsados por la industria. Además, es posible identificar un grupo de ramas especialmente vinculadas al sector manufacturero, esto es, con efectos directos e indirectos superiores a la media. Estas ramas son, en el año 2000, venta y reparación de vehículos a motor, saneamiento público de mercado y de no mercado, actividades recreativas y culturales de no mercado, y actividades anexas a los transportes. Aun teniendo en cuenta que el número de ramas de servicios que contiene la tabla de 1986 es sustancialmente inferior (19 frente a 32), en el año 1986 ninguna rama presentaba, de forma simultánea, efectos directos e indirectos (desagregados) superiores a la media. Este hecho nos confirma el creciente grado de integración servicios-industria en la economía española.

2. Terciarización e industrialización: ¿continúa el cambio?

Las últimas tablas simétricas para la economía española son las correspondientes al año 2000. No obstante, recientemente, en diciembre de 2008, el INE ha publicado, en el entorno *input-output* de Contabilidad Nacional, las tablas de origen y destino. Estas últimas son una buena opción a la hora de aproximar el uso de *inputs* terciarios e industriales en los procesos productivos, si bien la ausencia de simetría no permite ir más allá, al imposibilitar el cálculo de las inversas. Esta última tabla de destinos para la economía española hace referencia al año 2005. Al objeto de evaluar el grado en que los procesos de terciarización e industrialización siguen teniendo lugar en la economía española a principios de este siglo, se lleva a cabo una comparación 2000-2005 cuya dinámica, en cuanto a la terciarización e industrialización, podemos observar en los gráficos 7 y 8.

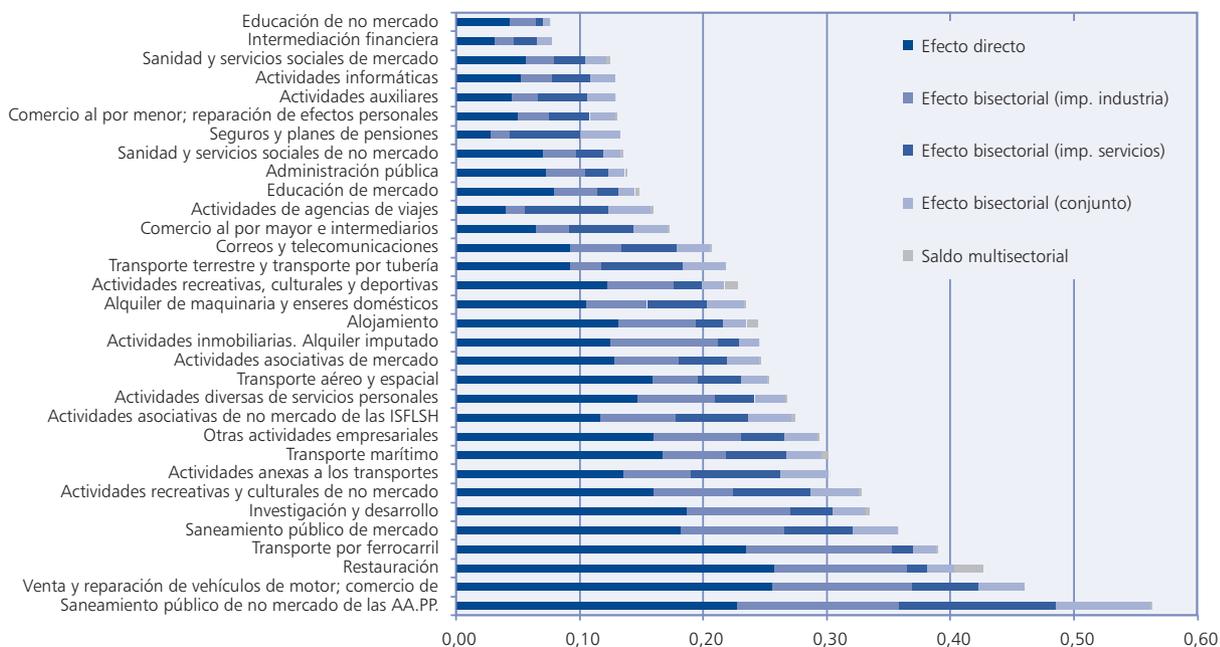
En el gráfico 7 se muestra de modo claro cómo continúa el proceso de terciarización del sistema productivo español durante los últimos años. Tan sólo en ocho de las treinta y siete ramas industriales ana-

GRÁFICO 5
INDUSTRIALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS EN ESPAÑA, 1986



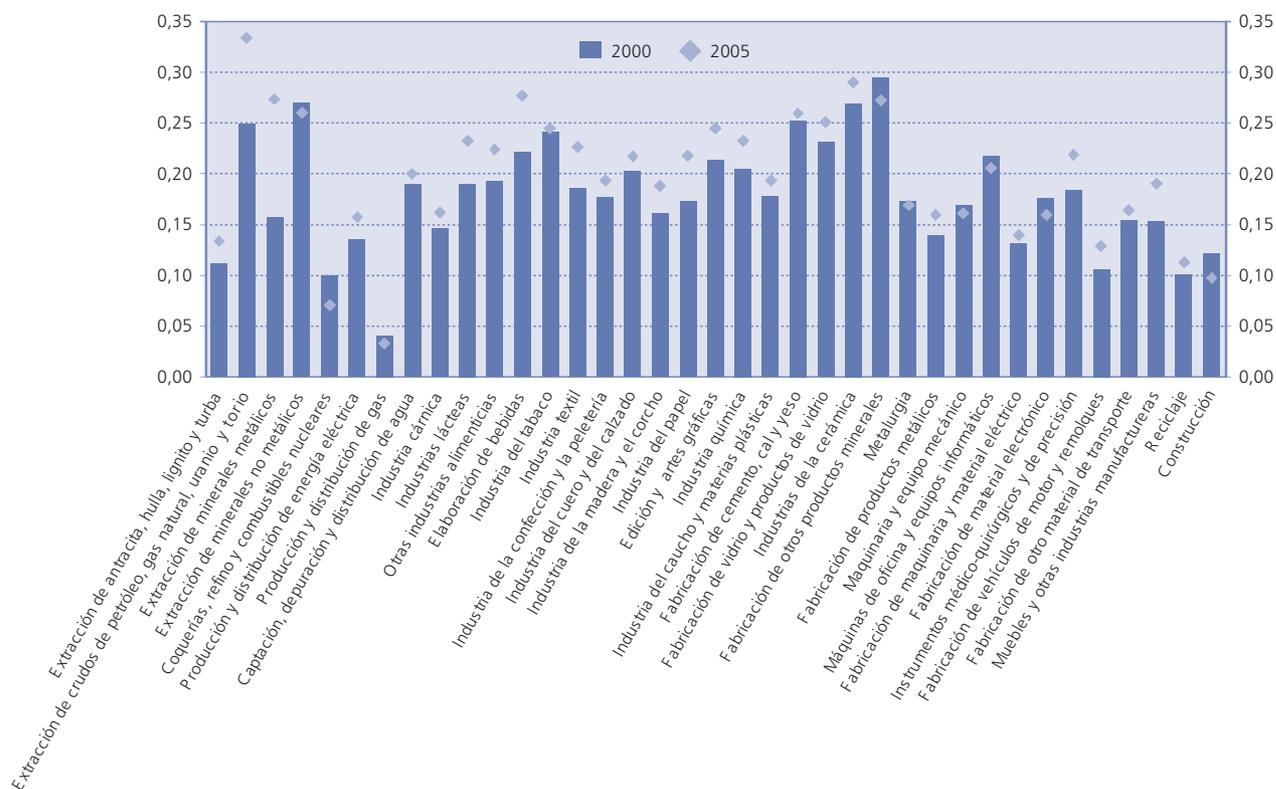
Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 6
INDUSTRIALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS EN ESPAÑA, 2000



Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 7
TERCIARIZACIÓN DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA, 2000-2005



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Contabilidad Nacional.

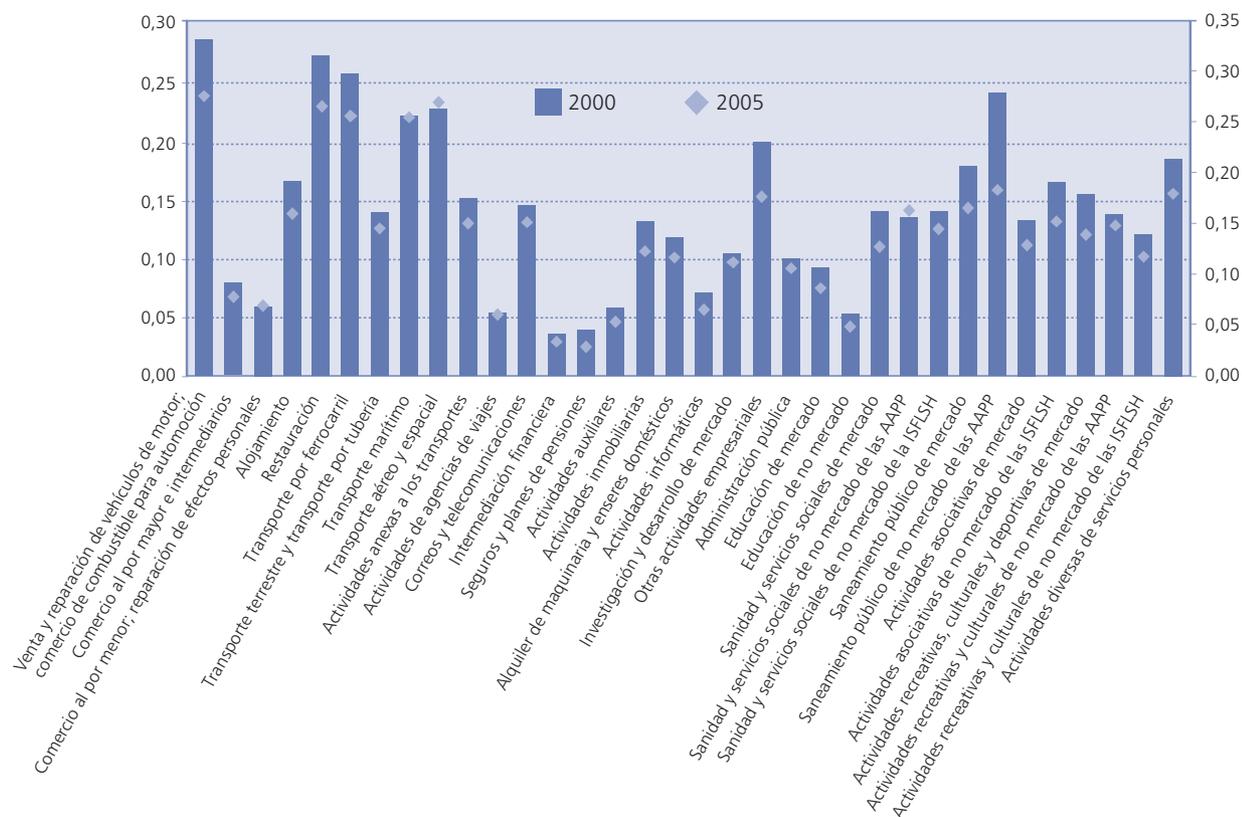
lizadas ha disminuido el uso de *inputs* terciarios. Además, esta disminución ha sido muy reducida en la mayor parte de las ramas: en cuatro la reducción ha sido de una décima. Sólo en la rama de coquería, refino y combustibles nucleares la diferencia ha llegado a ser de tres décimas. Por el contrario, los mayores incrementos se han registrado en dos ramas extractivas: la extracción de minerales metálicos y de crudos de petróleo, gas natural, uranio y torio, que se posicionan en 2005 como la cuarta y la primera rama, respectivamente, en términos de uso de *inputs* terciarios. Destaca también el aumento registrado en las ramas de elaboración de bebidas y papel, así como en las industrias lácteas, la industria textil y los muebles.

En el caso de los servicios, el proceso industrializador parece seguir un ritmo mucho más moderado (gráfico 8): si en la industria destacábamos el reducido número de ramas donde había disminuido el uso de *inputs* de servicios, en el sector terciario, por su parte, el número de ramas donde se re-

gistran incrementos en el uso de *inputs* industriales es relativamente escaso: sólo en once de las treinta y cuatro ramas de servicios examinadas ha tenido lugar un aumento apreciable en la utilización (superior a una décima) de consumos intermedios industriales. Además, es precisamente una décima el incremento medio mostrado por este grupo de ramas, con las únicas excepciones de las ramas de transporte aéreo (que registra el mayor incremento, cuatro décimas, pasando el uso de *inputs* terciarios de representar un 22 por 100 a un 26 por 100 de la producción) y transporte marítimo, y sanidad y servicios sociales, ambas con incrementos de tres décimas en sus coeficientes de uso de servicios.

En definitiva, se corrobora la continuidad de la imbricación industria-servicios en el sistema productivo español, si bien con un predominio claro de la terciarización frente a la industrialización, avanzando en la dirección apuntada para las economías más desarrolladas en el apartado II de este trabajo.

GRÁFICO 8
INDUSTRIALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ESPAÑOLES, 2000-2005



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Contabilidad Nacional.

IV. CONCLUSIONES

Para concluir, podemos afirmar que las actividades de servicios son, hoy en día, un elemento esencial a la hora de fortalecer la integración del sistema productivo y mejorar la calidad y la competitividad de los productos generados en la economía. Retomando la ahora ya clásica taxonomía de las actividades productivas de Chenery y Watanabe podemos comprobar cómo el papel de los servicios ha experimentado un cambio radical desde que se publicasen los primeros trabajos empleando tablas *input-output*. Así, de ser consideradas con carácter general actividades *no relevantes* o *poco vinculadas con el resto*, los servicios son, hoy por hoy, *inputs* clave para la mayor parte de las ramas integrantes del sistema productivo, tal y como ha puesto de manifiesto nuestro análisis para los cuatro grandes países europeos y España. Si bien es cierto que el número de servicios clasificables como *clave* es relativamente reducido (en el

caso de España tan sólo las ramas de actividades anexas a los transportes, y correos y telecomunicaciones), no lo es menos que un número relativamente elevado de ramas de servicios genera importantes efectos de arrastre sobre el sistema productivo, ya sea a través de las ventas intermedias (transporte terrestre, intermediación financiera, investigación y desarrollo, y otras actividades empresariales) o mediante la adquisición de *inputs* intermedios (hoteles y restaurantes, y transporte marítimo).

Prueba de la importancia de los servicios es la elevada correlación que puede observarse entre terciarización y actividades clave: gran parte de las actividades manufactureras clasificadas como clave muestran también un nivel de terciarización superior a la media, como por ejemplo la metalurgia y la industria de la madera. De igual forma, la industrialización de las ramas de servicios catalogadas como clave también es sustancialmente elevada.

La metodología aplicada para el análisis del grado de terciarización e industrialización de la economía española ha confirmado la imbricación creciente de las ramas industriales y de servicios, y, lo que es más importante, ha puesto de relieve cómo el proceso de terciarización-industrialización se ve incentivado no sólo por el uso directo de *inputs* de servicios o industriales, sino además, mediante el uso indirecto (a través de las compras intermedias que se realizan a las ramas de actividad proveedoras), si bien se aprecia una notable correlación entre la orientación industria/servicios y el tipo de efecto bisectorial que genera un mayor impacto. En el caso de la terciarización, los valores obtenidos muestran que ésta es especialmente intensa en ramas relacionadas con la minería, los materiales de construcción y el sector agroalimentario, aunque también en ciertas actividades intensivas en tecnología, como son las máquinas de oficina y los equipos informáticos, y los instrumentos médico-quirúrgicos y de precisión. En el caso de los servicios, la industrialización es particularmente notable en ramas como el saneamiento, la venta y reparación de vehículos a motor y la restauración. Destaca también la industrialización en dos grupos de servicios con un claro papel estratégico: la investigación y el desarrollo, y los servicios a empresas.

Como corolario al análisis realizado, cabe subrayar la importancia de disponer de un sistema productivo integrado en el cual los servicios, generadores de una parte sustancial del valor añadido de las distintas industrias, contribuyan a mejorar la competitividad de los productos (bienes y servicios). Los servicios no sólo son fuentes de creación de producción y empleo directo, sino que, cada vez en mayor grado, participan en los procesos productivos de las distintas ramas de actividad. De esta forma, un mayor desarrollo de la imbricación industria-servicios permitirá no sólo un mayor crecimiento, sino la creación de un sistema productivo más integrado y competitivo. Retomando los argumentos de la sociedad post-industrial, podemos afirmar que los servicios son, hoy por hoy, *el futuro*, no tanto por el crecimiento generado derivado del creciente consumo de servicios, sino, en gran medida, por su papel proveedor de *inputs* intermedios.

NOTAS

(*) Aunque en los primeros inicios de la metodología *input-output* fueron dos las formas desarrolladas para medir los eslabonamientos intersectoriales: suma de las filas y columnas de la matriz de flujos intersectoriales (CHENERY y WATANABE, 1958), y de la matriz inversa de Leontief (RASMUSSEN, 1957), en la actualidad los métodos alternativos de medición de las relaciones intersectoriales son mucho más variados. Co-

mo ejemplos principales cabe citar la suma de los coeficientes de *output* directos y de la inversa de Ghosh (BEYERS, 1976; JONES, 1976), la utilización del método de extracción hipotético (PAELINCK *et al.*, 1965; CELLA, 1984), el uso de los campos de influencia (HEWINGS *et al.*, 1989) y el empleo de vectores propios (Dietzenbacher, 1992). Para una revisión más reciente de esta línea de la literatura, véase MILLER y LAHR (2001).

BIBLIOGRAFÍA

BARO, E. (1990), «Cambios en la interdependencia entre sectores industriales y terciarios», *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*, 42: 193-202.

BELL, D. (1973), *The Coming of the Post-Industrial Society*, Basic Books, Inc., Nueva York. Traducido al español como *El advenimiento de la sociedad posindustrial*, Alianza, Madrid, 1976.

BEYERS, W.B. (1976), «Empirical identification of key sectors: Some further evidence», *Environment and Planning*, 8: 231-236.

CAMACHO, J.A. (1999), *La terciarización y los cambios en las relaciones intersectoriales: especial referencia al caso andaluz*, Editorial Universidad de Granada, Granada.

CASELLI, G.P., y PASTRELLO, G. (1984), «L'interazione industria-terziario in Italia tra 1965 e il 1975. Un analisis *input-output* mediante scomposizione dei coefficienti di attivazione», *L'Industria*, 3.

CELLA, G. (1984), «The input-output measurement of interindustry linkages», *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 46: 73-84.

CHENERY, H.B., y WATANABE, T. (1958), «International comparisons of the structure of production», *Econometrica*, 26: 487-521.

CLARK, C. (1940), *The Conditions of Economic Progress*, Londres: Mac-Millan.

CUADRADO, J.R., y ALLENDE, E. (1995), «Un análisis de la terciarización de la economía andaluza 1980-1990. Las relaciones servicios-industria», en I.E.A. *Contabilidad regional y tablas input-output de Andalucía 1990. Análisis de resultados*, vol. II, I.E.A., Sevilla: 530-565.

CUADRADO, J.R., y DEL RÍO, C. (1989), «Structural change and evolution of the services sector», *The Service Industries Journal*, Londres, vol. 9, no. 3: 439-468.

CUELLO, F.A.; MANSOURI, F., y HEWINGS, G.J.D. (1992), «The identification of structure at the sectoral level: a reformulation of the Hirschman-Rasmussen key sector indices», *Economic System Research*, 4 (4): 285-297.

DEL RÍO, C. (1992), *La evolución de los servicios en España*, Informes del Instituto de Estudios y Análisis Económicos, n.º 3, Secretaria de Estado de Economía, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid.

DIETZENBACHER, E. (1992), «The measurement of interindustry linkages: Key sectors in the Netherlands», *Econometric Modelling*, 9: 419-37.

FISHER, A.G.B. (1935), *The Clash of Progress and Security*, Londres: Mac-Millan.

FOURASTIÉ, J. (1949), *Le grand espoir du XXe siècle*. Paris, Presses Universitaires de France.

HEWINGS, G.J.D.; FONSECA, M.; GUILHOTO, J., y SONIS, M. (1989), «Key sectors and structural change in the Brazilian economy: A comparison of alternative approaches and their policy implications», *Journal of Policy Modelling* 11: 67-90.

HIRSCHMAN, A.O. (1958), *The Strategy of Economic Development*. Edición en español: *La estrategia del desarrollo económico* (1970), Fondo de Cultura Económica, México.

JONES, L.P. (1976), «The measurement of hirschmanian linkages», *Quarterly Journal of Economics*, 90: 323-33.

LEONTIEF, W.W. (1965), «The structure of the U.S. Economy», *Scientific American*, 212.

MILES, I., y BODEN, M. (2000), «Are services special?», en BODEN, M. y MILES, I. (eds.) *Services and the Knowledge-based Economy*, Londres, Continuum.

MILLER, R.E., y BLAIR, P.D. (1985), *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, Prentice-Hall, Nueva Jersey.

MILLER, R.E., y LAHR, M.L. (2001), «A taxonomy of extractions», en LAHR, M.L. y MILLER, R.E. (eds.), *Regional Science Perspectives in Economic Analysis: A Festschrift in Memory of Benjamin H. Stevens*, Elsevier Science, Amsterdam: 407-441.

MIYAZAWA, K. (1976), *Input-Output Analysis and the Structure of Income Distribution*, Berlín, Springer-Verlag.

MOMIGLIANO, F., y SINISCALCO, D. (1984), «Technology and international specialization», *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, 154: 257-284.

MONTRESOR, S., y VITTUCI MARZETTI, G. (2007), «The deindustrialisation/tertiarisation hypothesis reconsidered: A subsystem application to the OECD7», *Working Paper 622*, Dipartimento Scienze Economiche, Università di Bologna.

PAELINCK, J.; DE CAEVEL, J., y DELGUELDRE, J. (1965): «Analyse quantitative de certains phénomènes du développement régional polarisé: Essai de simulation statique d'itéraires de propagation», en *Bibliothèque de l'Institut de Science Economique 7, Problèmes de Conversion Economique : Analyses Théorétiques et Etudes Appliquées*, M. Th. Génin, París: 341-387.

PELEGRINI, G. (1988a), «L'analisi dell'integrazione tra settori industriali e settori terziari in un contesto multisettoriale: alcune evidenze empiriche», *Rivista di Politica Economica*, Abril: 3-22.

— (1988b), «Integrazione dei settori terziari e sviluppo del sistema produttivo. Contributi all'Analisi Economica», *Banca d'Italia*: 119-165.

PENEDER, M.; KANIOVSKI, S., y DACHS, B. (2003) «What follows tertiarisation? Structural change and the role of knowledge-based services», *Service Industries Journal*, 23(2): 47-66.

RASMUSSEN, P.N. (1957), *Studies in Intersectoral Relations*, North-Holland, Amsterdam.

YAMANO, N., y AHMAD, N. (2006), «The OECD input-output database: 2006 edition», *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2006/8, OECD Publishing.

ANEXO METODOLÓGICO

Efectos directos

Una hipótesis básica en el análisis *input-output* es que los flujos intersectoriales de *i* a *j* dependen exclusivamente de la producción total de la rama *j*. Dicho de otro modo, la demanda de otras ramas de *inputs* de la rama *j* durante el año dependerá de la cantidad de producto generado por la rama *j* durante dicho período.

Sea la matriz de flujos intersectoriales: $X * u + y = q$; donde X es la matriz de flujos intersectoriales, u es un vector unitario, y es el vector de demanda final, y q es el vector de producción. Podemos re-escribir la ecuación anterior como sigue:

$$A * q + y = q \tag{A.1}$$

donde A es la matriz de coeficientes técnicos: $A = X * [\hat{q}]^{-1}$, que recoge las relaciones intersectoriales de primer orden, esto es, la demanda intermedia que cada rama necesita para producir una unidad adicional de *output*. A las sumas por columnas de la matriz A de coeficientes técnicos se les denomina efectos directos o de auto-activación.

En nuestro caso, como el objetivo es estudiar el proceso de cambio estructural entre los sectores agrícola, industrial y de servicios, particionamos la matriz de coeficientes técnicos siguiendo la metodología de Miyazawa como sigue:

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{bmatrix}$$

donde las sub-matrices muestran los efectos directos asociados a cada sector. Por tanto,

$$ED_{ij} = \sum_i A_{ij} \tag{A.2}$$

En el caso de los servicios, la terciarización directa del sector industrial se obtendría a partir de la matriz A_{32} , sumando por columnas los consumos intermedios de servicios de todas las ramas industriales. De modo análogo obtendríamos la terciarización directa de la agricultura (A_{31}), y los servicios (A_{33}).

Efectos totales

Los efectos directos no permiten explicitar la dependencia de los flujos intersectoriales con respecto a la producción total de cada rama. Por ello, se hace necesario definir los efectos totales. Reordenando la ecuación [A.1] podemos escribir: $q = (I - A)^{-1} * y$; donde $(I - A)^{-1}$ es la inversa de Leontief. Cada elemento de esta matriz nos indica los *inputs* totales (directos e indirectos) que necesita cada rama para producir una unidad de producto. Si particionamos la matriz en los tres sectores analizados: agricultura, industria y servicios, se obtiene:

$$(I - A)^{-1} = B = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & B_{13} \\ B_{21} & B_{22} & B_{23} \\ B_{31} & B_{32} & B_{33} \end{bmatrix}$$

Partiendo de esta matriz, los efectos totales se calculan como sigue:

$$ET_{ij} = \sum_i B_{ij} \tag{A.3}$$

La interpretación de los efectos totales (ET) es similar a la de los directos. Luego el efecto total mide todos los *inputs* ya sean directos o indirectos, hasta la relación *n*-ésima, para producir una unidad adicional de producto. De este modo, los efectos totales miden de modo conjunto las interacciones entre y dentro de los sectores, independientemente de si éstas son directas o no.

Descomposición de los efectos totales

Una vez descritos los efectos directos y totales, damos un paso más en el análisis y tratamos de identificar los sectores impulsores de la intensificación de las relaciones intersectoriales. Más concretamente diferenciamos entre efectos unisectoriales, bisectoriales y multi-sectoriales.

ANEXO METODOLÓGICO (continuación)

a) Efectos unisectoriales

Recogen la autoactivación propia de cada sector. Estos efectos se calculan a través de la suma por columnas de las sub-matrices inversas de Leontief $(I - A_{ij})^{-1}$ cuando $i=j$:

$$EU_{ij} = \sum_i (I - A_{ij})^{-1} \quad [A.4]$$

Representan la capacidad de cada sector para impulsar de forma autónoma sus propias ramas de actividad. Por ejemplo, la industrialización unisectorial del sector secundario se obtendría mediante la suma por columnas de la matriz $(I - A_{22})^{-1}$. En cada columna se muestran los *inputs* industriales empleados por cada rama secundaria para producir una unidad adicional de producto. Para calcular la terciarización unisectorial emplearemos la matriz $(I - A_{33})^{-1}$, mientras que para obtener la agrarización unisectorial utilizaremos la matriz $(I - A_{11})^{-1}$.

b) Efectos bisectoriales

Estos efectos resumen las relaciones entre las ramas de dos de los tres sectores analizados. Los efectos bisectoriales pueden ser de dos tipos, dependiendo de si el sector impulsor es único o no. Para calcular estos efectos debemos definir los efectos totales a partir de la matriz inversa de Leontief y la matriz de coeficientes técnicos. Dada la definición de la matriz B podemos escribir: $B * (I - A) = I$; y, aplicando las propiedades de las matrices particionadas, podemos re-escribir la expresión como:

$$\begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & B_{13} \\ B_{21} & B_{22} & B_{23} \\ B_{31} & B_{32} & B_{33} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} (I - A_{11}) & -A_{12} & -A_{13} \\ -A_{21} & (I - A_{22}) & -A_{23} \\ -A_{31} & -A_{32} & (I - A_{33}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I & 0 & 0 \\ 0 & I & 0 \\ 0 & 0 & I \end{bmatrix}$$

Esta igualdad nos permite expresar las diferentes sub-matrices B_{ij} en términos de las sub-matrices A_{ij} . Dado que las expresiones obtenidas son excesivamente largas, empleamos las expresiones intermedias α_{ij} para definir los efectos bisectoriales, que se calcularían como sigue:

$$\begin{aligned} B_{11} &= (\alpha_{41} - \alpha_{12}\alpha_{22}^{-1}\alpha_{21})^{-1} \\ B_{12} &= \alpha_{41}^{-1}\alpha_{12}(\alpha_{22} - \alpha_{21}\alpha_{41}^{-1}\alpha_{12})^{-1} \\ B_{13} &= \alpha_{11}^{-1}\alpha_{13}(\alpha_{63} - \alpha_{32}\alpha_{52}^{-1}\alpha_{23})^{-1} \\ B_{21} &= \alpha_{22}^{-1}\alpha_{21}(\alpha_{41} - \alpha_{12}\alpha_{22}^{-1}\alpha_{21})^{-1} \\ B_{22} &= (\alpha_{22} - \alpha_{21}\alpha_{41}^{-1}\alpha_{12})^{-1} \\ B_{23} &= \alpha_{52}^{-1}\alpha_{23}(\alpha_{63} - \alpha_{32}\alpha_{52}^{-1}\alpha_{23})^{-1} \\ B_{31} &= \alpha_{33}^{-1}\alpha_{31}(\alpha_{41} - \alpha_{12}\alpha_{22}^{-1}\alpha_{21})^{-1} \\ B_{32} &= \alpha_{63}^{-1}\alpha_{32}(\alpha_{22} - \alpha_{21}\alpha_{41}^{-1}\alpha_{12})^{-1} \\ B_{33} &= (\alpha_{63} - \alpha_{32}\alpha_{52}^{-1}\alpha_{23})^{-1} \end{aligned}$$

Los α_{ij} , obtenidos a partir de la matriz de coeficientes técnicos, se definen como sigue:

$$\begin{aligned} \alpha_{11} &= [(I - A_{11}) - A_{12}(I - A_{22})^{-1}A_{21}] \\ \alpha_{12} &= [-A_{12} - A_{13}(I - A_{33})^{-1}A_{32}] \\ \alpha_{13} &= [-A_{13} - A_{12}(I - A_{22})^{-1}A_{23}] \\ \alpha_{21} &= [-A_{21} - A_{23}(I - A_{33})^{-1}A_{31}] \\ \alpha_{22} &= [(I - A_{22}) - A_{23}(I - A_{33})^{-1}A_{32}] \\ \alpha_{23} &= [-A_{23} - A_{21}(I - A_{11})^{-1}A_{13}] \\ \alpha_{31} &= [-A_{31} - A_{32}(I - A_{22})^{-1}A_{21}] \\ \alpha_{32} &= [-A_{32} - A_{31}(I - A_{11})^{-1}A_{12}] \\ \alpha_{33} &= [(I - A_{33}) - A_{32}(I - A_{22})^{-1}A_{23}] \\ \alpha_{41} &= [(I - A_{11}) - A_{13}(I - A_{33})^{-1}A_{31}] \\ \alpha_{52} &= [(I - A_{22}) - A_{21}(I - A_{11})^{-1}A_{12}] \\ \alpha_{63} &= [(I - A_{33}) - A_{31}(I - A_{11})^{-1}A_{13}] \end{aligned}$$

ANEXO METODOLÓGICO (continuación)

Como ya se ha indicado, los efectos bisectoriales son efectos intermedios. Su clasificación depende de dos características principales. En primer lugar, de si el sector generador es único o no. En este último caso, hablaremos de «efecto bisectorial conjunto». En segundo lugar, de si el efecto se deriva de la auto-activación ($i = j$) o de relaciones inter-sectoriales ($i \neq j$). De esta forma tendremos efectos bisectoriales generados de forma individual por los sectores i y j , y además un efecto bisectorial conjunto generado por ambos sectores.

Sobre la base de esta distinción, podemos clasificar los efectos bisectoriales en tres grupos:

- Efecto bisectorial con un sólo sector impulsor e $i = j$:

$$EBU_{ii} = \sum_i \alpha_{ii}^{-1} \tag{A.5}$$

- Efecto bisectorial con un sólo sector impulsor e $i \neq j$:

$$EBU_{ij} = \sum_i [(I - A_{ii})^{-1} A_{ij}] \tag{A.6.a}$$

$$EBU_j = \sum_i [A_{ij}(I - A_{jj})^{-1}] \tag{A.6.b}$$

- Efecto bisectorial con dos sectores impulsores e $i \neq j$:

$$EBC_{ij} = \sum_i [(I - A_{ii})^{-1} A_{ij} \alpha_{jj}^{-1}] \tag{A.7}$$

c) *Efectos multisectoriales*

Por último, los efectos multisectoriales se definen como un saldo o residuo, ya que se obtienen restando de los efectos totales el resto de efectos descritos con anterioridad, esto es, los efectos directos unisectoriales y bisectoriales.