

MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

**UNA APROXIMACIÓN AL CAMBIO EN LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LA ECONOMÍA
ESPAÑOLA 1995-2005. VARIACIONES EN LOS REQUERIMIENTOS DE INPUTS
INTERMEDIOS Y EN LOS REQUERIMIENTOS DE TRABAJO**

**AN APPROACH TO CHANGE IN THE PRODUCTIVE STRUCTURE OF THE SPANISH
ECONOMY 1995-2005. CHANGES IN THE REQUIREMENTS OF INTERMEDIATE INPUTS
AND EMPLOYMENT REQUIREMENTS**

Autor/a: D/ Cristofer Luis Alonso

Tutor/a: D/ Pedro Gutiérrez Hernández

Grado en ECONOMÍA
FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO
Curso Académico 2015 / 2016

LUGAR Y FECHA
San Cristóbal de La Laguna 08 de septiembre de 2016

RESUMEN

En este trabajo, y desde la perspectiva del análisis input-output, se realiza una aproximación al cambio en la estructura productiva de la economía española entre 1995 y 2005. Sobre la base de las tablas input-output disponibles para ese periodo temporal (años de 1995, 2000 y 2005), elaboradas por el INE y EUROSTAT, y mediante el análisis de descomposición estructural, se cuantifican las variaciones registradas en los requerimientos de consumos intermedios y del número de empleos como consecuencia de los cambios registrados en la estructura tecnológica de la economía española, y de los cambios en el nivel y composición de la demanda final, distinguiendo entre dos sub-periodos: 1995-2000 y 2000-2005.

Palabras clave: input-output, cambio técnico, modelo de demanda, requerimientos de empleo, requerimientos de inputs intermedios

ABSTRACT

In this study, and from the perspective of input-output analysis, it is realized an approach to change in the productive structure of the Spanish economy between 1995 and 2005. Based on the input-output tables available for that time period (years 1995, 2000 and 2005), compiled by the INE and EUROSTAT, and through the analysis of structural decomposition, it is quantified the variations recorded in the requirements of intermediate consumption and the number of employments as a result of changes in the technological structure of the Spanish economy, and changes in the level and composition of final demand, distinguishing between two sub-periods: 1995-2000 and 2000-2005.

Keywords: inputs-output, technical change, demand model, employment requirements, requirements of intermediate inputs

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción.....	5
2. Algunas precisiones relativas a las fuentes de datos utilizadas y a determinadas cuestiones metodológicas.....	6
3. Breve referencia al modelo de demanda del análisis input-output y al análisis de descomposición estructural.....	8
3.1 Cuantificación de los requerimientos de inputs intermedios.....	10
3.2 Cuantificación de los requerimientos de empleo.....	13
4. Variación en la estructura o composición de la demanda final de la economía española entre 1995 y 2005.....	15
5. Variación en las necesidades de inputs intermedios.....	17
5.1 Variaciones en los requerimientos de inputs intermedios a nivel agregado de la economía.....	17
5.2 Variaciones en los requerimientos de inputs intermedios por ramas de actividad como consecuencia de cambios en la demanda final a satisfacer por la economía..	18
5.3 Variaciones en los requerimientos de inputs intermedios por ramas de actividad como consecuencia de cambios en la estructura tecnológica.....	21
6. Variación en los requerimientos de trabajo.....	25
7. Descomposición de los factores que modifican las necesidades de empleo: cambio técnico, nivel de demanda final y estructura o composición de la demanda final.....	30
8. Conclusiones.....	36
9. Bibliografía.....	38
10. Anexos.....	39

ÍNDICE DE GRÁFICAS

1. Producción bruta, demanda final y requerimientos de inputs intermedios necesarios para satisfacer cada demanda final con sus respectivas tecnologías (millones de euros).....	17
2. Producción bruta, demanda final y requerimientos de inputs intermedios necesarios para satisfacer la demanda final de 2005 con las tecnologías de los años 1995, 2000 y 2005 (millones de euros).....	17
3. Peso relativo de las demandas intermedias para satisfacer la demanda del año 1995 y 2005 con la técnica de 1995.....	19
4. Peso relativo de las demandas intermedias para satisfacer la demanda del año 2000 y 2005 con la técnica de 2000.....	19
5. Porcentaje de consumos intermedios para satisfacer la demanda de 2005 con las respectivas tecnologías de 1995, 2000 y 2005.....	21
6. Población en edad de trabajar. Total nivel de estudios terminados. 1995-2005.....	26
7. Tasa de variación de los coeficientes directos de trabajo.....	27
8. Tasa de variación de los coeficientes totales de trabajo.....	28
9. Variación del empleo total y por causas para las trece ramas de actividad (empleo equivalente), 1995-2000.....	30
10. Variación del empleo total y por causas para las trece ramas de actividad (empleo equivalente), 2000-2005.....	32

ÍNDICE DE CUADROS

1. Cuadro 1. Variación de la estructura de la demanda final entre 1995-2005 (tasas de variación en los pesos de la demanda final de cada rama con respecto a la demanda final total de la economía española).....	15
2. Cuadro 2. Empleo total de la economía española para satisfacer la demanda de 1995, 2000 y 2005 con sus respectivas tecnologías y simulación de empleo si las tecnologías de 1995 y 2000 tuvieran que hacer frente a la demanda de 2005.....	25

ÍNDICE DE ANEXOS

1. Cuadro A1. Nombre y número de las ramas económicas en función de las TIOE-95,00 o 05.....	39
2. Cuadro A2. Agregación de las ramas económicas.....	40
3. Cuadro A3. Estructura de la demanda final por ramas de actividad. Porcentaje sobre el valor de la demanda de cada año.....	40
4. Cuadro A4. Requerimientos de consumos intermedios por ramas de actividad. Porcentaje sobre el total de consumos intermedios para satisfacer la demanda constante de 2005 y la demanda final de cada año.....	41
5. Cuadro A5. Requerimientos de empleos (número de empleos) por ramas de actividad para satisfacer la demanda constante de 2005 y la demanda real de cada año.....	41
6. Cuadro A6. Causas de la variación del empleo (número de empleos) por ramas de actividad para los periodos 1995-2000 y 2000-2005.....	42
7. Cuadro A7. Coeficientes directos y totales de empleo y tasas de variación (nº de empleos por cada millón de euros de producto).....	43

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es el de analizar, desde la perspectiva del análisis input-output, el cambio estructural desarrollado por la economía española durante el periodo 1995-2005 mediante la cuantificación de las transformaciones que se han producido en lo que se refiere a la utilización de inputs intermedios y en cuanto a los requerimientos o necesidades de empleo durante el periodo objeto de estudio, a la vez que se tratan de explicar algunas de las causas que han podido promover los cambios acontecidos. Por ello, el trabajo aborda exclusivamente una aproximación parcial al estudio del cambio estructural, pues otras posibles fuentes de variación estructurales, como, a modo de ejemplo, podrían ser las modificaciones en el nivel de dependencia exterior de la economía o en los requerimientos de capital, no son analizadas. Los límites establecidos en la extensión del Trabajo de Fin de Grado son los que justifican en gran medida tales omisiones.

El método utilizado para el desarrollo del trabajo es el denominado Análisis de Descomposición Estructural, herramienta derivada del análisis input-output, que permite desagregar el cambio registrado por diversos aspectos de la economía en la contribución realizada por sus diversos componentes¹.

La disponibilidad de varias tablas input-output para una economía elaboradas para diferentes momentos del tiempo permite desagregar el cambio registrado en la producción total como consecuencia de la contribución realizada por los diversos componentes que la integran. En este sentido, y a modo de ejemplo, la información aportada por una tabla input-output permite desagregar el cambio en la producción total entre la que se debe a cambios en la tecnología a lo largo del periodo para el que se dispone de las mencionadas tablas, y la que se debe a cambios en la demanda final durante dicho periodo.

En un nivel siguiente, el cambio en la demanda final durante un periodo puede descomponerse entre la parte que es consecuencia de variaciones en el nivel de dicha demanda y la parte originada por variaciones en la composición o estructura de dicha demanda final a lo largo del tiempo. Asimismo, esa demanda final agregada puede también descomponerse en otra forma alternativa, considerando las diversas demandas finales "parciales", como son el consumo de los hogares, el consumo de las administraciones públicas, la inversión y las exportaciones. Existen no obstante otras posibilidades adicionales, pues, además de las variaciones en la producción, resulta también de interés descomponer, a modo de ejemplo, las variaciones registradas en el empleo o en el valor añadido generado por la economía.

La estructura del trabajo, una vez expuesto este primer capítulo introductorio, es la que sigue. En el capítulo 2 se detallan las fuentes estadísticas utilizadas y se comentan diversas precisiones metodológicas relacionadas con las características de tales datos. En el tercer capítulo se realiza una breve presentación sobre el modelo de demanda y el análisis de descomposición estructural, describiendo el método mediante el que se analizarán las variaciones en los requerimientos de

¹ Seguimos aquí el argumento que exponen Miller y Blair (2009) al comienzo del capítulo 13, dedicado al análisis de descomposición estructural.

inputs intermedios y en los requerimientos de empleo, y desagregando tales variaciones en las debidas a cambios en la estructura tecnológica de la economía y a cambios en la demanda final. En el capítulo 4 se presenta, a modo de breve información previa, el cambio registrado en la estructura o composición de la demanda final de la economía española durante el periodo objeto de estudio, dada la relevancia que tal variación tiene para la comprensión de los aspectos tratados en los siguientes capítulos. Los tres capítulos siguientes (5 a 7) contienen la aplicación empírica a la economía española entre 1995 y 2005 del método de descomposición estructural expuesto en el capítulo 3. Las conclusiones del trabajo realizado se recogen en el octavo capítulo, mientras que en el capítulo 9 se detallan las referencias bibliográficas utilizadas. Por último, en un anexo final se aportan diversos cuadros en las que se aportan algunos de los resultados obtenidos en el trabajo.

2. ALGUNAS PRECISIONES RELATIVAS A LAS FUENTES DE DATOS UTILIZADAS Y A DETERMINADAS CUESTIONES METODOLÓGICAS

La información de base necesaria para la elaboración del Trabajo de Fin de Grado son las tablas input-output; de manera más precisa, las tablas input-output simétricas, según la terminología introducida por el Sistema Europeo de Cuentas de 1995 (SEC-95).

Con la introducción del SEC-95, en realidad ya no solo se elabora una única tabla input-output, sino que se ha introducido un nuevo instrumento contable denominado Marco Input-Output, integrado por diversas tablas, una de las cuales es la ya mencionada tabla simétrica. Las tablas restantes se denominan tablas de origen o de destino².

La necesidad de disponer de tablas input-output que resultaran metodológicamente más homogéneas, ha limitado el periodo temporal objeto de estudio al contenido entre los años 1995 y 2005. Aunque la última tabla simétrica elaborada por el INE se refiere al año 2010, su base metodológica (nuevo SEC 2010) y la estructura por ramas de actividad, clasificada sobre la base de la vigente CNAE 2009, la hacen totalmente “incompatible” con las que se utilizan en este trabajo.

Aunque la tabla de 1995 está elaborada sobre la base 1995 (INE) y las de 2000 y 2005 sobre la base 2000 (INE), todas ellas utilizan la misma norma metodológica, el SEC 95, por lo que resultan similares metodológicamente, algo que no sucede con la recientemente publicada tabla de 2010 (diciembre de 2015). No obstante, existe una diferencia importante entre las bases 1995 y 2000 del INE, relacionada con la cuantificación de la actividad desarrollada por la intermediación financiera: mientras que en la base 2000 se asignan por sectores los denominados “servicios de intermediación financiera medidos indirectamente” (SIFMI), en la base 1995 tal imputación no se realiza³. Esa no asignación hacía necesaria la incorporación en las tablas input-output (TIO) de una rama de actividad ficticia cuya única actividad era un consumo intermedio, producido por la rama de actividad de intermediación financiera, equivalente al valor de los SIFMI, así como un valor añadido negativo por igual importe, con lo

² Sobre las diferencias entre las actuales tablas simétricas input-output y las existentes hasta la aplicación del SEC-95, véanse los siguientes documentos: Cañada Martínez (2001) e INE (2001 y 2009).

³ Sobre esa novedad incorporada en la base 2000 del INE, véase INE (2005).

que su producción era nula. Con la finalidad de evitar distorsiones en el cálculo de los distintos coeficientes y matrices, en este trabajo se ha optado por eliminar de la TIO de 1995 esa rama ficticia, siguiendo el criterio adoptado por el INE para las TIOs en que no se realizaba asignación de los SIFMI. Por otra parte, para mantener la coherencia del modelo, el importe de esos SIFMI se ha incorporado en la TIO de 1995 como parte de la Demanda Final de la rama de actividad de intermediación financiera (nº 43 en nuestras TIOs). Todo ello hace que haya que ser muy prudentes a la hora de interpretar los resultados derivados de la actividad de la rama de intermediación financiera.

A pesar de la discrepancia mencionada, se ha optado por utilizar la TIO de 1995 con el único objetivo de poder ampliar el periodo objeto de estudio, pues analizar exclusivamente el que transcurre entre 2000 y 2005 entendíamos que podía suponer una limitación importante.

Por otra parte, es necesario realizar otras aclaraciones con la finalidad de exponer el trabajo realizado para lograr que las tres TIOs utilizadas ofrecieran una estructura homogénea.

La estructura de ramas de actividad de las TIOs de 2000 y 2005 es totalmente homogénea: 73 ramas homogéneas. Mientras que la TIO de 2005 aporta datos de puestos de trabajo equivalentes para esas 73 ramas, la de 2000 sólo ofrece esa información para las 75 ramas de actividad en su tabla de destino, que no resulta totalmente compatible con la tabla simétrica. Para poder obtener una estructura homogénea en ambas ramas con datos de puestos de trabajo equivalentes, se utilizó información publicada por el INE, bajo la denominación de “Agregados por ramas de actividad”. La máxima desagregación que permite esta fuente de datos es de 58 ramas (CNAE 93), por lo que se procedió a realizar una agrupación de ramas en las dos TIOs mencionadas sobre la base de ese número máximo y de la tabla de correspondencias proporcionada por el propio INE.

La TIO de 1995 del INE presentó algún problema adicional, pues a pesar de que el número original de ramas (70 más la rama ficticia correspondiente a los SIFMI) era similar al de las otras dos TIOs, su estructura no resultaba totalmente compatible. Esta TIO de 1995, aportaba datos en su tabla de destino sobre puestos de trabajo equivalentes para un total de 72 ramas de actividad. Por ello, se optó por trabajar con la TIO para ese año elaborada por Eurostat, que ofrece una serie de tablas para España y otros países europeos con una estructura homogénea y casi totalmente compatible con la agregación que habíamos realizado para las TIOs de 2000 y 2005: 59 ramas homogéneas más la rama ficticia correspondiente a los SIFMI. Para que las tres tablas input-output resultaran totalmente homogéneas en su estructura de ramas, hubo que realizar una última agregación, quedando el número final de ramas en 57. Los datos relativos a los puestos de trabajo equivalentes proporcionados por el INE con la tabla de destino de 1995 para las 72 ramas, se organizaron, mediante la utilización de las oportunas correspondencias, de manera que resultaran compatibles con las 57 ramas finalmente utilizadas.

El resultado del proceso de agregación de ramas de las tres tablas input-output originales, que es el utilizado en este trabajo, es el recogido en el cuadro A1 contenida en el anexo que se incluye al final del trabajo. También, y a los efectos de disminuir el número y tamaño de los cuadros y gráficos que se presentan, en el cuadro A2 del mencionado anexo se recoge una agregación de esas 57 ramas en sólo trece.

Por otra parte, además de la ya comentada prudencia en cuanto a la interpretación de los resultados relacionados con la rama de intermediación financiera, resulta necesario añadir otra advertencia de carácter general que limita las conclusiones y resultados que se obtienen en este trabajo.

En los trabajos en los que se tratan de analizar y cuantificar las transformaciones estructurales en la economía durante varios periodos temporales mediante la utilización de tablas input-output, es recomendable eliminar la influencia ejercida por los cambios en los precios de los productos durante el periodo objeto de estudio. Para ello, habría que transformar las tablas utilizadas desde su elaboración original a precios corrientes a otras tablas valoradas a los precios de un año tomado como base.

Como se ha dicho, en este trabajo se utiliza una desagregación de la economía española en 57 ramas de actividad, por lo que se necesitarían igual número de índices de precios, distinguiendo además entre productos intermedios y para los componentes de la demanda final, para poder convertir las tablas a precios corrientes en tablas a precios constantes. Ese tipo de información no se elabora ni publica por ningún organismo en España, por lo que habría que proceder a su estimación, un trabajo que requeriría un gran esfuerzo en términos temporales y de localización de la información necesaria, por lo que dicha tarea no ha podido ser acometida en un trabajo como el que aquí se presenta, y que quedaría pendiente para posibles futuras investigaciones.

Por lo tanto, la utilización en este trabajo de tablas input-output valoradas a precios corrientes limita las conclusiones y resultados obtenidos, en la medida en que los cambios en la estructura productiva durante el periodo objeto de estudio combinan variaciones en precios y cantidades que aquí no han podido “separarse”, y que afectan tanto al nivel como a la composición de la producción, de los consumos intermedios, de la demanda final, y también a los requerimientos de trabajo (o, en otros términos, a la productividad del empleo).

3. BREVE REFERENCIA AL MODELO DE DEMANDA DEL ANÁLISIS INPUT-OUTPUT Y AL ANÁLISIS DE DESCOMPOSICIÓN ESTRUCTURAL

“La TIO, desde el punto de vista contable, es una estructura o método sistemático de captación de datos estadísticos de una economía, desagregada en ramas de actividad y registrando las transacciones entre unas y otras, así como con los inputs primarios y con los demandantes finales. Desde este punto de vista, la TIO ofrece una visión cuantitativa de algunas de las interdependencias que tienen lugar en un sistema económico”⁴.

La estructura de la TIO presenta tres grandes bloques:

- **Consumos intermedios**
- **Demandas finales**
- **Inputs primarios**

⁴ Muñoz Ciudad (2008, pág. 188).

Para comprender los cálculos que posteriormente se realizarán en la cuantificación de las variables objeto de estudio, resulta interesante observar a continuación la estructura simplificada de una TIO integrada por tres ramas o sectores productivos (1 a 3):

Ramas	1	2	3	$\sum_i CI_{ij}$	C	G	K	E	D	TE
1. Agricultura	2	3	1	6	10	-	1	2	13	19
2. Industria	5	10	9	24	20	-	8	6	34	58
3. Servicios	1	4	7	12	15	5	1	1	22	34
$\sum_i CI_{ij}$	8	17	17	42	45	5	10	9	69	111
RA	3	25	10	38						
EBE	8	16	7	31						
VAB	11	41	17	69						
X	19	58	34	111						

NOTA: C=consumo de los hogares; G=consumo de las administraciones públicas; K=FBC; E=exportaciones; D=total de demanda final (C+G+K+E); TE=total de empleos; RA=remuneración de asalariados; EBE=excedente bruto de explotación; X=producción de la rama o sector correspondiente.

Para esta economía, la matriz A (matriz de coeficientes técnicos), que recoge el flujo de intercambios de inputs intermedios por unidad de producto entre las distintas ramas de actividad, se obtendría en la siguiente forma:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2/19 & 3/58 & 1/34 \\ 5/19 & 10/58 & 9/34 \\ 1/19 & 4/58 & 7/34 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.11 & 0.05 & 0.03 \\ 0.26 & 0.17 & 0.26 \\ 0.05 & 0.07 & 0.21 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes técnicos se representan por a_{ij} y se definen como la utilización que la rama j hace de productos de la rama i por unidad de producción; es decir, $a_{ij} = x_{ij}/X_j$, donde x_{ij} indica la compra de inputs intermedios que el sector j realiza al sector i, y X_j es la producción realizada por el sector j.

La formulación clásica del modelo de demanda del análisis input-output, en forma matricial resumida, que se deriva del conjunto de ecuaciones obtenido a partir de la información contenida en una tabla input-output, es la siguiente:

$$X = (I - A)^{-1} \cdot D$$

La expresión matricial anterior permite calcular cuál será la producción de cada rama o sector y del total de la economía (vector columna X) que se necesita para abastecer unas determinadas demandas finales (vector columna D), dada una estructura tecnológica de la economía que viene recogida en la matriz cuadrada $(I - A)^{-1}$, denominada inversa de la matriz de Leontief.

Como ya se mencionó en el capítulo introductorio, si se dispone de dos tablas input-output para una misma economía referidas a dos momentos distintos del tiempo (t y $t - 1$), resulta de

interés desagregar la variación registrada por la producción total de la economía entre ambos años ($X_t - X_{t-1}$) entre la contribución realizada por diversos componentes. En este caso, el cambio total en la producción entre los dos periodos podría descomponerse entre la parte relacionada con los cambios en la estructura tecnológica de la economía (que vendrían reflejados por cambios en la inversa de la matriz de Leontief $[(I - A)^{-1}]$ entre ambos años) y la parte relacionada con cambios en la demanda final entre ambos años (D).

En los siguientes epígrafes se expone el procedimiento para descomponer la variación en los requerimientos de inputs intermedios y de empleo en la economía española entre 1995 y 2005 como consecuencia de cambios en la estructura tecnológica de la economía española y de cambios en el nivel o composición de la demanda final⁵.

3.1 CUANTIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE INPUTS INTERMEDIOS

Los requerimientos de inputs intermedios son las demandas que los sectores económicos realizan entre sí para llevar a cabo sus outputs. Otras formas de denominarlos durante este estudio serán: consumos intermedios, destinos intermedios, demandas intermedias o inputs/outputs intermedios. Un ejemplo de ello puede ser la compra de abonos químicos que el sector agrícola realiza al sector de productos químicos para su utilización en la obtención de productos agrícolas: los abonos químicos constituyen outputs intermedios o destinos intermedios del sector que oferta tales productos, así como también parte de la demanda intermedia abastecida en la economía; por otra parte, esos abonos químicos también constituyen inputs intermedios o consumos intermedios del sector agrícola, así como también parte de la demanda intermedia que el sector agrícola realiza a la economía.

Para llevar a cabo la medición de la variación de inputs intermedios se ha de tener en cuenta que, como ya se ha dicho, estos pueden variar debido a dos causas.

- Cambios en la estructura o composición de la demanda final a satisfacer por la economía
- Cambios en la estructura tecnológica, que vienen determinados por cambios en la matriz A y su correspondiente inversa, $(I - A)^{-1}$.

“El primer efecto hace referencia al hecho de que si cambian las cantidades que se demandan para uso final de los bienes producidos por cada sector, y este cambio no es proporcional para todos los sectores, tanto los requerimientos agregados como sectoriales de inputs intermedios y primarios variarán, aún en ausencia de cambio tecnológico”⁶.

En otras palabras, si la demanda final del sector hostelería, por ejemplo, aumenta (o disminuye), los requerimientos de inputs intermedios que este sector necesitará aumentarán (o disminuirán),

⁵ Para un mayor detalle sobre el procedimiento de descomposición que se presenta en este capítulo y en los posteriores, pueden consultarse, entre otros, las siguientes publicaciones: Fanjul y otros (1974), Segura y Restoy (1987), Muñoz Ciudad (2008) o Miller y Blair (2009). En este último trabajo (capítulo 16) también se presentan otros niveles más complejos del análisis de descomposición estructural.

⁶ Fanjul y otros (1974, pág. 25).

dado para abastecer a una mayor demanda se deberá de producir más, lo que directamente implica incrementos en las necesidades de consumos intermedios, o viceversa si la demanda disminuye.

El segundo efecto, que son “los cambios en la estructura de la industria”⁷, reflejados en variaciones de $A_{(año x)}$ con el paso del tiempo (de 1995 a 2005), se traduce en variaciones de los requerimientos de inputs intermedios aunque la demanda final en ambos periodos sea la misma ($D^{(año x)} = D^{(año x+1)}$). “Por supuesto, si los requerimientos de inputs intermedios varían al incorporarse distintas proporciones de estos para satisfacer $D^{(año x)}$, las necesidades agregadas de los factores primarios se alterarán debido a variaciones en la composición de los inputs intermedios utilizados”⁸.

Una de las causas de las variaciones de $A_{(año x)}$ a lo largo del tiempo puede deberse a que un sector “a” que es proveedor de un sector “b” pierde peso en sus ventas a dicho sector debido a que este último le resulta en términos de costes de producción “más barato” importar el producto (consumo intermedio) del sector “a extranjero” que del sector “a nacional”. En este estudio los coeficientes técnicos que se han tenido en cuenta para llevar a cabo la investigación se corresponden con los datos de origen interior; por tanto, no se han tenido en cuenta las importaciones que se realizan como demanda intermedia⁹.

La expresión algebraica a partir de la cual se pueden cuantificar de los requerimientos de inputs intermedios totales debido a las dos causas mencionadas es la siguiente:

$$Z^{(año x)} = [(I - A^{(año x)})^{-1} \cdot D^{(año x)}] - D^{(año x)} \quad (1)$$

en la que, para el año x , $(I - A)^{-1}$ es la inversa de la matriz de Leontief y $D^{(año x)}$ la demanda final para dicho año. El primer sumando del segundo miembro, $(I - A^{(año x)})^{-1} \cdot D^{(año x)}$, es, como ya se ha dicho, la clásica formulación del modelo de demanda del análisis input-output; esto es, la producción de cada rama (X_i) necesaria para satisfacer la demanda final D en el año x con la estructura de inputs intermedios existente en el mismo periodo. Si a la misma se le resta $D^{(año x)}$, el resultado será la producción de cada rama menos la parte de dicha producción destinada a la demanda final, es decir, la producción de cada rama necesaria para satisfacer las demandas intermedias del sistema. Por tanto, cualquier elemento del vector columna $Z^{(año x)}$ recogerá lo que una rama cualquiera destina a consumos intermedios del conjunto de ramas en un momento determinado.

⁷ Diversos autores, como Fanjul y otros (1974) y Maravall y Pérez Prim (1975), utilizan la denominación “estructura de la industria” para referirse al conjunto de la estructura tecnológica de la economía, que viene determinada por la matriz de coeficientes técnicos totales y por la correspondiente inversa de la matriz de Leontief.

⁸ Fanjul y otros (1974, pág. 25).

⁹ Este criterio coincide con el utilizado por Sanjuán Solís y otros (2014), y por Robles y Sanjuán (2005) en dos trabajos en los que desde otras perspectivas y variantes se realiza también un análisis de descomposición estructural.

Por tanto, si se efectúa el cálculo en (1) para España en el periodo objeto de estudio, se aprecia el incremento o decrecimiento de las necesidades de consumos intermedios totales. Además también se puede hacer un análisis de qué sectores han registrado aumentos o disminuciones como proveedores, pues el vector Z ofrece la producción de inputs intermedios realizada por cada una de las ramas,

$$Z^{05} = [(I - A^{05})^{-1} \cdot D^{05}] - D^{05} \quad (2)$$

$$Z^{00} = [(I - A^{00})^{-1} \cdot D^{00}] - D^{00} \quad (3)$$

$$Z^{95} = [(I - A^{95})^{-1} \cdot D^{95}] - D^{95} \quad (4)$$

Estas ecuaciones, representan los consumos intermedios totales para cada año y su comparación permite evaluar la variación en los requerimientos de inputs intermedios a lo largo del periodo analizado.

Cambios en la demanda final a satisfacer por la economía. Aquí lo que se pretende analizar es la variación de las demandas intermedias debido exclusivamente a cambios en la demanda final, pues esa demanda final puede haberse orientado hacia ramas más o menos intensivas en el uso de inputs intermedios con el transcurso del tiempo.

Las ecuaciones (5) y (6) comparan para una misma técnica (1995) la variación de los consumos intermedios debido al cambio de la demanda final.

$$Z^{95} = (I - A^{95})^{-1} \cdot D^{95} - D^{95} \quad (5)$$

$$Z_{D_{05}}^{95} = (I - A^{95})^{-1} \cdot D^{05} - D^{05} \quad (6)$$

Las ecuaciones (7) y (8) realizan la misma comparación que la anterior pero con la técnica del año 2000

$$Z^{2000} = (I - A^{00})^{-1} \cdot D^{00} - D^{00} \quad (7)$$

$$Z_{D_{05}}^{00} = (I - A^{00})^{-1} \cdot D^{05} - D^{05} \quad (8)$$

Cambios en la estructura tecnológica. A lo largo del tiempo, sin embargo, el sistema también puede hacerse más o menos intensivo en el uso de inputs intermedios como consecuencia de que la estructura productiva de la economía demanda más o menos productos de este tipo. Para tratar de estimar solamente en qué medida el sistema económico se hace más demandante de inputs intermedios, se ha mantenido fija la demanda final del año 2005 y, con las técnicas de los años 1995, 2000 y 2005, se han calculado los consumos intermedios que en dichos años se hubiesen necesitado para satisfacerla. Para ello se estiman las ecuaciones siguientes:

$$Z_{D_{05}}^{95} = [(I - A^{95})^{-1} \cdot D^{05}] - D^{05} \quad (9)$$

$$Z_{D_{05}}^{00} = [(I - A^{00})^{-1} \cdot D^{05}] - D^{05} \quad (10)$$

$$Z_{D_{05}}^{05} = [(I - A^{05})^{-1} \cdot D^{05}] - D^{05} \quad (11)$$

La primera ecuación (9) permite medir las necesidades de inputs intermedios, totales y por ramas de actividad, que se hubiesen dado en el año 1995 si la demanda a cubrir es la que se dio en 2005. Realizando esta misma operación para el año 2000 y 2005 (10 y 11) se puede comprobar la variación de requerimientos de consumos intermedios, totales o por ramas,

debidos exclusivamente al cambio técnico ya que, se compara las necesidades de inputs intermedios para satisfacer la demanda del año 2005 con la tecnología de dicho año y con la del año 2000.

3.2 CUANTIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE EMPLEO

Al igual que los consumos intermedios, la herramienta TIO permite analizar la variación del empleo que se registra en una economía.

Los requerimientos directos y totales de empleo son una medida económica. Los directos reflejan la cantidad de empleo que una rama necesita en un periodo de tiempo determinado, para realizar una unidad de su producción. Y los totales notifican el empleo que la economía debiera generar si una rama x aumenta su demanda final en una unidad. Cada rama dispondrá de su coeficiente directo y total de empleo y estos variarán a lo largo del tiempo, como se explicará en este estudio.

El cálculo es:

$$\text{Coeficientes directos: } l_i = \frac{\text{Empleo rama } i}{\text{Producción rama } i}$$

$$\text{Coeficientes totales: } L = l (I - A)^{-1}$$

Donde l es una matriz de 1×57 que recoge todos los coeficientes directos de empleo de todas las ramas de la economía, y L una matriz de igual dimensión que la anterior, en la que se recogen los coeficientes totales de empleo por unidad de demanda final para cada rama.

La variación total y por ramas de actividad del número de empleos entre dos periodos se obtiene de la siguiente manera:

Periodo 2005-2000

$\hat{l}_{05}(I - A)_{05}^{-1} \cdot D^{05} - \hat{l}_{00}(I - A)_{00}^{-1} \cdot D^{00}$, permite calcular la variación en el número total de empleos y por rama de actividad registrada entre 2005 y 2000, como consecuencia de la estructura tecnológica y la demanda final a satisfacer correspondientes a cada uno de los años.

Periodo 2000-1995

$\hat{l}_{00}(I - A)_{00}^{-1} \cdot D^{00} - \hat{l}_{95}(I - A)_{95}^{-1} \cdot D^{95}$, permite calcular la variación en el número total de empleos y por rama de actividad registrada entre 2000 y 1995, como consecuencia de la estructura tecnológica y la demanda final a satisfacer correspondientes a cada uno de los años.

$\hat{l}_{(\text{año}:x)}$: Representa los requerimientos directos de empleo de la economía española del año x . Se trata de una matriz diagonalizada, con los datos de empleo directo de cada rama de actividad en la diagonal y en el resto cero. El resto de componentes de la diferencia ya se han explicado con anterioridad.

Una vez se obtenga el dato de la variación del empleo total, el modelo permite descomponerla en tres posibles causas:

- Cambio en el número de empleos como consecuencia de cambios en la estructura tecnológica (variación de los coeficientes directos de empleo o en los requerimientos de consumos intermedios por las diferentes actividades): si los coeficientes directos de empleo se han reducido o si la economía se hace más demandante de inputs intermedios elaborados en actividades económicas menos intensivas en trabajo, los dos elementos refuerzan el ahorro global de trabajo
- Cambio en el número de empleos como consecuencia de una variación en la composición o estructura de la demanda final: el cambio relativo en el peso de las diferentes actividades en la demanda final alterará la demanda de trabajo, dado que, para cada actividad, los coeficientes directos y totales de empleo son diferentes.
- Cambio en el número de empleos como consecuencia de una variación en el nivel de la demanda final: si la composición de la demanda se mantiene, el mero cambio en la cuantía de la demanda final hace variar la demanda de trabajo.

Una vez expresadas las causas que, según el modelo propuesto, pueden generar variabilidad en el empleo, se procede a explicar su cálculo. Matemáticamente hablando, la suma de estas tres causas da lugar a la variabilidad total, por tanto:

$$[\hat{l}_t(I - A)_t^{-1} \cdot D^t - \hat{l}_{t-1}(I - A)_{t-1}^{-1} \cdot D^{t-1}] = [a + b + c] \text{ donde:}$$

a: representa la variación del empleo debido al cambio técnico

b: representa la variación del empleo debido al cambio de la composición de la demanda final

c: representa la variación del empleo debido al nivel de la demanda final

Por tanto:

Periodo 2005-2000

$$[\hat{l}_{05}(I - A)_{05}^{-1} \cdot D^{05} - \hat{l}_{00}(I - A)_{00}^{-1} \cdot D^{00}] = [a + b + c]$$

$a = [\hat{l}_{05} \cdot (I - A)_{05}^{-1} \cdot D^{00} - \hat{l}_{00} \cdot (I - A)_{00}^{-1} \cdot D^{00}]$, permite calcular la variación en el número total de empleos y por rama de actividad registrada entre 2000 y 2005, como consecuencia de variaciones en la estructura tecnológica de ambos años, pues la demanda final se mantiene constante (año 2000).

$b = [\hat{l}_{05} \cdot (I - A)_{05}^{-1} \cdot D_{05}^{00} - \hat{l}_{05} \cdot (I - A)_{05}^{-1} \cdot D^{00}]$, permite calcular la variación en el número total de empleos y por rama de actividad registrada entre 2000 y 2005, como consecuencia de variaciones en la estructura o composición de la demanda final, manteniendo constante la estructura tecnológica (año 2005), pues el vector D_{05}^{00} representa el valor (nivel) de la demanda final del año 2000 con la estructura o composición del año 2005.

$c = [\hat{l}_{05} \cdot (I - A)_{05}^{-1} \cdot D^{05} - \hat{l}_{05} \cdot (I - A)_{05}^{-1} \cdot D_{05}^{00}]$, permite calcular la variación en el número total de empleos y por rama de actividad registrada entre 2000 y 2005, como consecuencia de variaciones en el nivel de la demanda final, manteniendo constante la

estructura tecnológica (año 2005), pues el vector D_{05}^{00} representa, como ya se ha dicho, el valor (nivel) de la demanda final del año 2000 con la estructura o composición del año 2005.

Periodo 2000-1995

$$\hat{l}_{00}(I - A)_{00}^{-1} \cdot D^{00} - \hat{l}_{95}(I - A)_{95}^{-1} \cdot D^{95} = [a + b + c]$$

$$a = [\hat{l}_{00} \cdot (I - A)_{00}^{-1} \cdot D^{95} - \hat{l}_{95} \cdot (I - A)_{95}^{-1} \cdot D^{95}]$$

$$b = [\hat{l}_{00} \cdot (I - A)_{00}^{-1} \cdot D_{00}^{95} - \hat{l}_{00} \cdot (I - A)_{00}^{-1} \cdot D^{95}]$$

$$c = [\hat{l}_{00} \cdot (I - A)_{00}^{-1} \cdot D^{00} - \hat{l}_{00} \cdot (I - A)_{00}^{-1} \cdot D_{00}^{95}]$$

Para este segundo periodo, el vector D_{00}^{95} representa el valor (nivel) de la demanda final del año 1995 con la estructura o composición del año 2000.

4. VARIACIÓN EN LA ESTRUCTURA O COMPOSICIÓN DE LA DEMANDA FINAL DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA ENTRE 1995 Y 2005

Como ya se ha expresado en el capítulo anterior, el cambio en la estructura o composición de la demanda final en la economía española durante el periodo objeto de estudio constituye una de las posibles causas que pueden modificar los requerimientos de consumos intermedios y de empleo a lo largo del tiempo. Dado que en los próximos capítulos se cuantifican para la economía española las variaciones en tales requerimientos originados por cambios en la estructura de la demanda final, resulta necesario al menos presentar una breve descripción sobre los cambios que la composición de la demanda final de la economía española ha registrado entre 1995 y 2005¹⁰. Puede ocurrir que los sectores que ganan más peso en la demanda final sean más demandantes de consumos intermedios o requieran mayor cantidad de empleo para realizar una unidad de producción, o viceversa, lo que provocará alteraciones en las estructuras de la demanda intermedia o del empleo, que se estudiarán en los capítulos posteriores.

¹⁰ Recordamos que la demanda final de la economía está integrada por la suma del consumo de los hogares, el consumo de las administraciones públicas, el gasto en inversión y las exportaciones.

Cuadro 1. Variación de la estructura de la demanda final entre 1995-2005 (tasas de variación en los pesos de la demanda final de cada rama con respecto a la demanda final total de la economía española)

RAMA DE ACTIVIDAD	Tasa de variación de la estructura de la DF entre 1995-2005
Agricultura, ganadería y pesca	-18,99
Energía (excl. Energía eléct., gas y agua)	58,37
Energía eléctrica, gas y agua	-16,13
Industria	-17,17
Construcción	35,24
Comercio y reparación	-0,34
Hostelería	-5,10
Transporte y comunicaciones	24,38
Intermediación financiera	-49,87
Inmobiliarias y servicios empresariales	27,51
Educación	-8,33
Administración pública	-8,79
Otros servicios	7,80

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

La estructura de la demanda final de la economía española ha sufrido grandes variaciones a lo largo del periodo objeto de estudio¹¹ en el conjunto de las trece ramas económicas que la representan¹². Los resultados sobre el peso de la demanda final de cada rama en la demanda final total para cada uno de los años que se analizan se recogen en el cuadro A3 del anexo.

El cuadro 1 presenta las tasas de variación del peso de la demanda final de cada rama de actividad en el total de la demanda final de la economía española durante la década 1995-2005. Como se aprecia en el cuadro, ocho de las trece ramas de actividad en el año 2005, lo que equivale al 61,5% del total, han perdido peso en la estructura de la demanda final con respecto al valor de 1995. Estas ramas son: "Agricultura, ganadería y pesca", "Energía eléctrica, gas y agua", "Industria", "Comercio y reparación", "Hostelería", "Intermediación financiera"¹³, "Educación" y "Administración pública". Por otra, como resulta lógico, las cinco ramas restantes han ganado peso en la estructura de la demanda final. Estas ramas son: "Energía (excepto energía eléctrica, gas y agua)", "Construcción", "Transporte y comunicaciones", "Inmobiliarias y servicios empresariales" y "Otros servicios".

¹¹ Como ya se advirtió en el capítulo 2, dado que las tablas input-output que se utilizan en este trabajo están valoradas a precios corrientes, esa variación en la composición de la demanda final puede estar originada en un grado importante por variaciones en los precios de los distintos productos. En relación con ello, y como ejemplo, el fuerte aumento del peso de la rama de Energía (excl. eléctrica, gas y agua), puede ser consecuencia parcial del incremento en los precios del petróleo y sus derivados registrados a lo largo del periodo de estudio.

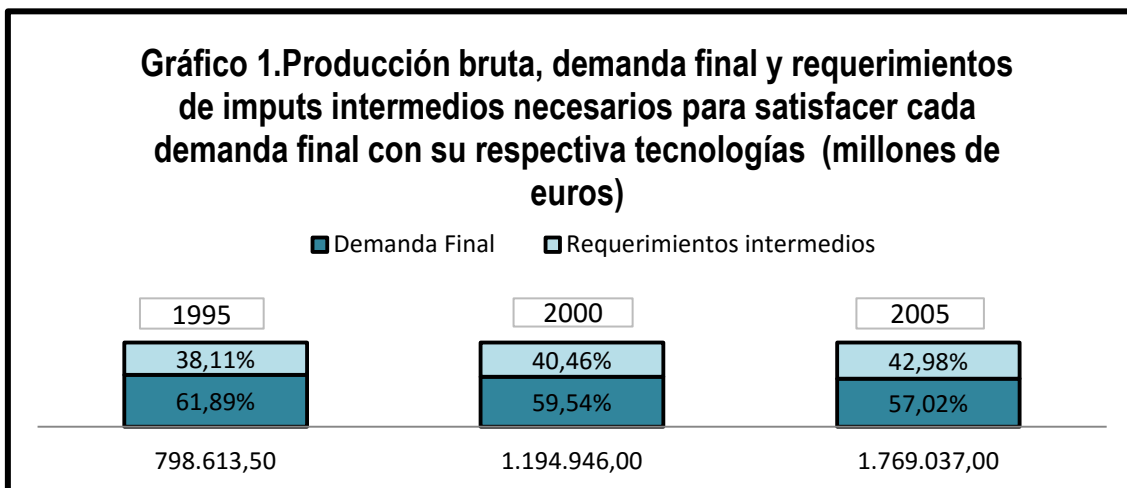
¹² La equivalencia entre las trece ramas de este cuadro 1 y las 57 que se han utilizado para realizar los cálculos de los capítulos posteriores puede verse en el cuadro A2 del anexo.

¹³ El destacado descenso en el peso de esta rama de actividad está relacionado directamente con los cambios metodológicos introducidos en las tablas de 2000 y 2005 con respecto a los criterios de contabilización existentes en 1995, tal y como se señaló en el capítulo 2.

Como es de esperar, tanto la pérdida del peso relativo de la rama “Agricultura, ganadería y pesca” sobre la demanda final, como el aumento en el peso de la rama de la “Construcción”, podrían tener consecuencias sobre los requerimientos de empleo en dichas ramas. En los capítulos siguientes se cuantifican las variaciones en tales requerimientos para la economía española entre 1995 y 2005.

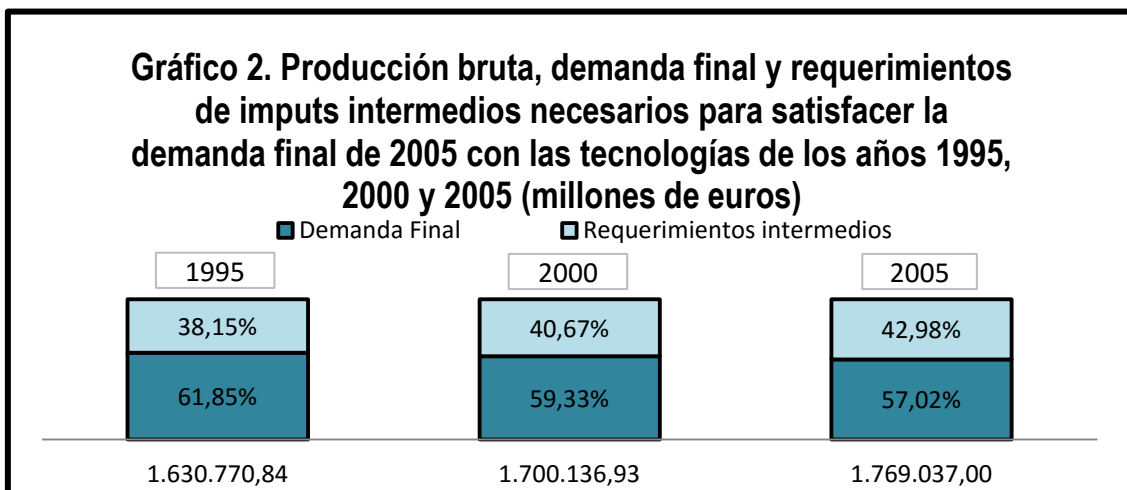
5. VARIACIÓN EN LAS NECESIDADES DE INPUTS INTERMEDIOS

5.1 VARIACIONES EN LOS REQUERIMIENTOS DE INPUTS INTERMEDIOS A NIVEL AGREGADO DE LA ECONOMÍA



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

El gráfico 1 muestra a nivel agregado el porcentaje que los consumos intermedios y la demanda final simbolizan sobre el output total. También refleja el valor, en millones de euros, del output generado por la economía. Como manifiesta el gráfico, los requerimientos de consumos intermedios que la economía requiere para satisfacer la demanda de cada año tienden al alza. En el año 1995 se necesitaba el 38,11% de la producción interior, el 40,46% en el año 2000 y el 42,98% para el año 2005. Por tanto se aprecia una tendencia creciente, durante el periodo estudiado, de las necesidades de demanda intermedia, donde, las técnicas de los años más próximos requieren de mayor valor de consumos intermedios por cada unidad producida que la del año 1995.



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

Para evaluar en qué medida los cambios en la estructura tecnológica de la economía española han influido en la producción destinada a la demanda intermedia, se han calculado las ecuaciones (9), (10) y (11) presentadas en el epígrafe 3.1, en las que, con la tecnología de cada año objeto de estudio, se calcula la citada producción para satisfacer la demanda final constante del año 2005. Los resultados son los recogidos en el gráfico 2.

Según presenta el gráfico 2, los requerimientos de consumos intermedios que la economía hubiera exigido para la obtención de la demanda del año 2005, dada la tecnología de los años 1995, 2000 y 2005, son cada vez mayores, en términos relativos, pero su evolución y pesos son muy similares con los ya presentados en el gráfico 1 anterior: en 1995, bastaba con el 38,15% de la producción interior; en 2000 dicho porcentaje se sitúa en el 40,67%; y, en 2005 alcanzó la cifra de 42,98%, que, evidentemente, coincide con la aportada en el gráfico anterior.

Por tanto, a nivel agregado y en términos relativos, no parece que las diferentes estructuras tecnológicas existentes en los tres años objeto de estudio hayan modificado de manera significativa el peso que en la producción total de la economía supone la parte destinada a atender la demanda intermedia del conjunto de ramas en que se divide a la economía.

Una vez analizados los requerimientos de inputs intermedios a nivel agregado, se presenta a continuación el análisis de tales requerimientos para una segmentación de la economía en trece ramas de actividad (véase el cuadro A4 del anexo), para verificar si la producción intermedia de cada una de tales ramas, o de manera más precisa, el peso de cada una de ellas, ha registrado alguna variación con el transcurso del tiempo o si, por el contrario, esa estructura se mantiene sin variaciones, tal y como se ha dicho en párrafos anteriores que ocurre a nivel agregado para el conjunto de tales requerimientos. Como se explicó en el epígrafe 3.1, la variación de inputs intermedios puede deberse a dos causas, cambios en la demanda final a satisfacer por la economía y cambios en la estructura tecnológica.

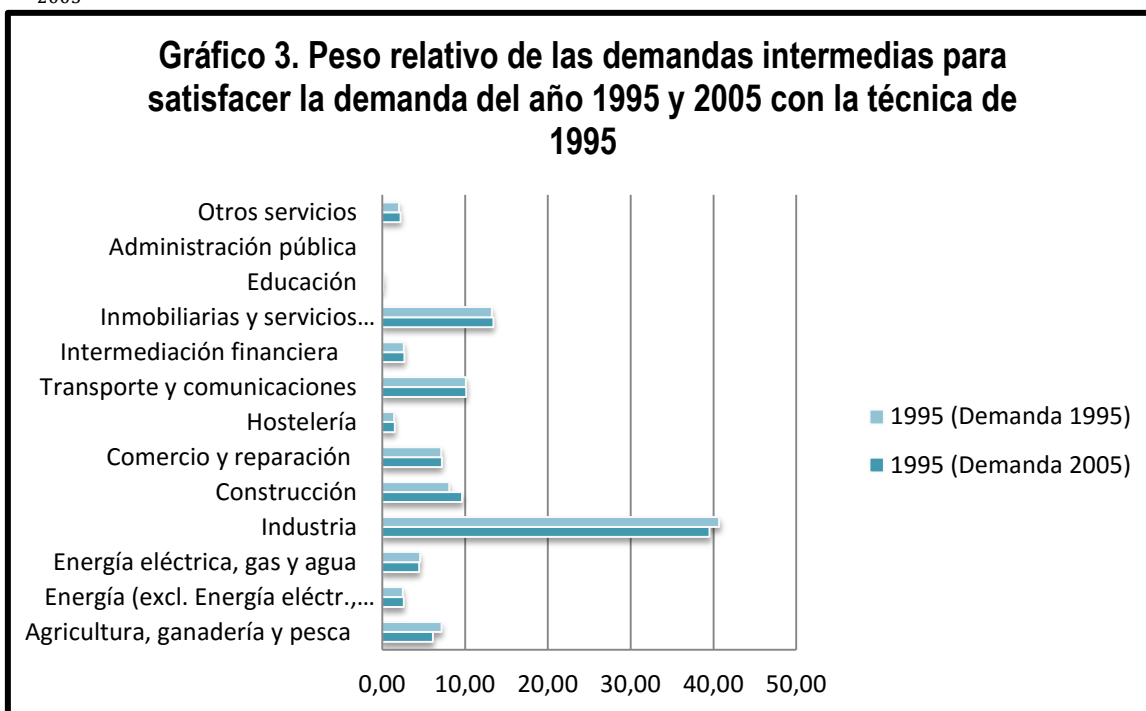
5.2 VARIACIONES EN LOS REQUERIMIENTOS DE INPUTS INTERMEDIOS POR RAMAS DE ACTIVIDAD COMO CONSECUENCIA DE CAMBIOS EN LA DEMANDA FINAL A SATISFACER POR LA ECONOMÍA

Los datos de los gráficos posteriores corresponden al porcentaje que la producción de inputs intermedios de las diferentes ramas de actividad representa sobre el total de inputs intermedios producidos por la economía en el año correspondiente. Por un lado, en el gráfico 3, se observa el dato correspondiente al año 1995 con su respectiva tecnología y demanda, así como también el dato que hubiera exigido la técnica de este año para satisfacer la demanda del año 2005. En el gráfico 4 se presenta similar información, pero con la estructura tecnológica del año 2000 y la misma demanda final de 2005. Por tanto, la suma de todos los datos para un mismo año es 100. Los datos utilizados para la elaboración de este gráfico se recogen en el cuadro A4 del anexo. Matemáticamente, a modo de refrescar los cálculos que expresan las gráficas, las expresiones utilizadas son las siguientes:

Para el año 1995,

$$Z^{1995} = (I - A^{1995})^{-1} \cdot D^{1995} - D^{1995}$$

$$Z_{D_{2005}}^{1995} = (I - A^{1995})^{-1} \cdot D^{2005} - D^{2005}$$

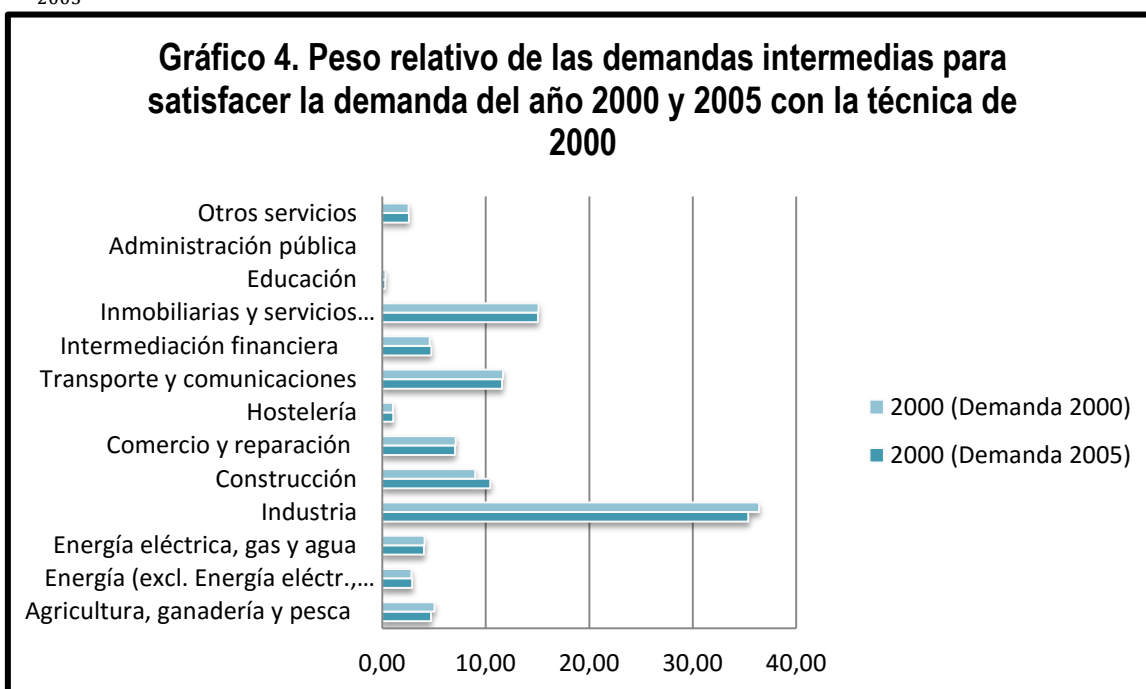


FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

Para el año 2000,

$$Z^{2000} = (I - A^{2000})^{-1} \cdot D^{2000} - D^{2000}$$

$$Z_{D_{2005}}^{2000} = (I - A^{2000})^{-1} \cdot D^{2005} - D^{2005}$$



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos del INE

Los requerimientos de consumos intermedios necesarios a nivel agregado, anteriormente estudiados, se han descompuesto en trece ramas de actividad. En los gráficos, aparte de observarse qué ramas adquieren mayor o menor protagonismo en la demanda intermedia sobre el total, se observa la variación en el peso de tales ramas debido a la variación de la demanda final (la relativa al año correspondiente y la existente en 2005).

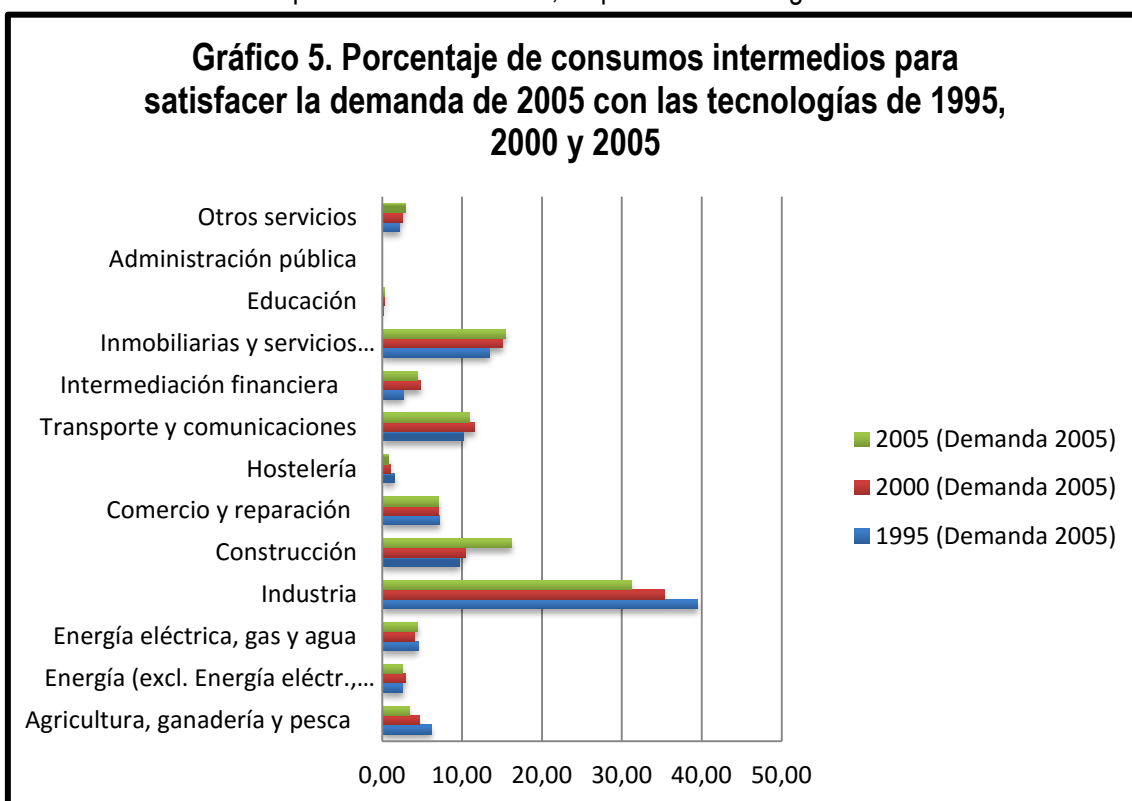
Las variaciones que sufre la demanda final tienen repercusión en el peso que las distintas ramas tienen como proveedoras de la economía. Si se analiza la variación del peso relativo de los inputs intermedios de las trece ramas de actividad para el año 1995 con su propia demanda y se compara con el peso relativo de dichos inputs si la técnica del año 1995 tuviera que hacer frente a la demanda del año 2005 se aprecian numerosas modificaciones. La mayoría de las ramas económicas (8 de las 13 analizadas) apuntan a un incremento del porcentaje sobre el total de demanda intermedia, mientras que 4 registran descensos, entre los que destacan la “agricultura, ganadería y pesca” y la “industria”, que por las variaciones que la demanda final de la economía española tuvo de 1995 a 2005 han provocado que el peso que estas ramas tenían en los inputs intermedios totales de la economía sea inferior. La única rama que no modifica su peso como oferente de inputs intermedios es la de la Administración Pública, pues en ambos casos es nulo. Los criterios de contabilización que el SEC aplica a esta rama de actividad ofrecen como resultado que toda su producción esté integrada por bienes o servicios de uso final, y nunca intermedio.

Si este análisis se realiza para el periodo 2000-2005 se observa que los inputs requeridos por la técnica de los procesos de producción del año 2000 para satisfacer su propia demanda también presentan variación si dicha técnica debe hacer frente a la demanda del año 2005. En algunas ramas se aprecia que su comportamiento, es decir, incrementos o decrecimientos del peso relativo de los inputs sigue la tendencia adoptada en el caso anterior (lo que ocurre en 9 ramas) y otras ramas presentan comportamientos diferentes a dicha tendencia. Por ejemplo, el peso de la oferta intermedia de la rama “transporte y comunicaciones” suponía un incremento en el caso anterior; sin embargo, en el caso de la estructura tecnológica del año 2000 con diferentes demandas, dicho porcentaje disminuye. En este último supuesto, las ramas: intermediación financiera, hostelería y construcción son las que, debido a la variación de la demanda final del año 2000 a 2005, han aumentado su peso relativo de la demanda intermedia. El resto de ramas que registraron también un incremento de su porcentaje en el primer supuesto (tecnología de 1995) mantienen esa tendencia en el segundo caso. La agricultura, ganadería y pesca y la industria siguen perdiendo peso como proveedoras del sistema económico en el caso del supuesto analizado en segundo lugar.

Como resumen de lo acontecido en la economía española durante la década objeto de estudio, puede concluirse que las variaciones registradas por la demanda final durante esos años han provocado que las ramas dedicadas al sector terciario hayan aumentado su peso relativo como suministradoras de otras ramas. La construcción es otra rama que también ha aumentado su peso. Por consiguiente si una estructura es la suma de muchas partes y unas aumentan su peso, otras deberán de disminuirlo, y como ya se ha mencionado, esto es lo que le ha ocurrido a las ramas de la agricultura, ganadería y pesca y de la industria.

5.3 VARIACIONES EN LOS REQUERIMIENTOS DE INPUTS INTERMEDIOS POR RAMAS DE ACTIVIDAD COMO CONSECUENCIA DE CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA TECNOLÓGICA

El estudio de este apartado consiste en indagar en los cambios que se han dado en la oferta de inputs intermedios de las trece ramas de actividad de la economía española durante el periodo 1995-2005 como consecuencia exclusiva del cambio registrado en la estructura tecnológica. Esto es, para satisfacer la demanda final constante del año 2005, se cuantifican los requerimientos necesarios que se hubieran dado en los años 1995, 2000 y 2005 con sus respectivas técnicas. Los resultados obtenidos, como porcentajes de la producción con destino intermedio de cada rama sobre el total de la producción intermedia, se presentan en el gráfico 5.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

Matemáticamente, a modo de refrescar los cálculos que expresa la gráfica, las expresiones utilizadas son las siguientes:

$$Z_{D_{2005}}^{1995} = (I - A^{1995})^{-1} \cdot D^{2005} - D^{2005}$$

$$Z_{D_{2005}}^{2000} = (I - A^{2000})^{-1} \cdot D^{2005} - D^{2005}$$

$$Z_{D_{2005}}^{2005} = (I - A^{2005})^{-1} \cdot D^{2005} - D^{2005}$$

Como se ha dicho, en este caso el comportamiento de los consumos intermedios producidos por las trece ramas de actividades económicas, son, exclusiva y únicamente, generados por el cambio técnico, es decir, por la forma de producir, por las transacciones interindustriales, por la técnica...

Analizando el comportamiento de las diferentes ramas de actividad, la industria, para hacer frente a la demanda final del año 2005 con la tecnología de 1995, hubiese representado el

39,55% del total de la demanda intermedia abastecida por la economía. Este porcentaje tiende a tener un comportamiento decreciente, dado que en el año 2000 y 2005, dicho dato representaría el 35,39% y 31,21%, respectivamente. Una variación entre los diez años de estudio de 8,34 puntos porcentuales menos.

Otro de los ejemplos donde su oferta intermedia pierde peso respecto al total es la agricultura, ganadería y pesca. Esta rama también ha sufrido una fuerte tendencia decreciente de dicha variable en el periodo objeto de estudio. Mientras que con la técnica del año 1995 la economía hubiera requerido un 6,15% de outputs intermedios (sobre la oferta intermedia total) producidos por la agricultura, ganadería y pesca, este porcentaje desciende hasta tomar, con la técnica de los años 2000 y 2005, el valor de 4,73% y 3,40%, respectivamente; es decir, a lo largo de esos 10 años, el peso de la agricultura, ganadería y pesca como suministradora de inputs intermedios para el total de la economía se ha reducido en casi un 50%.

Pero, técnicamente qué ha ocurrido para que esos porcentajes adquieran una tendencia decreciente. La explicación, evidentemente, se encuentra en la variación de los coeficientes técnicos. Es decir, la utilización de inputs intermedios que una rama económica utiliza de otra para realizar su producción. Estos coeficientes, que están medidos por unidad de producción, han variado a lo largo del periodo. A modo de ejemplo¹⁴, siete de las trece ramas económicas (incluida la propia industria) (46,1%) utilizan menos inputs intermedios por unidad de producción de la rama industria (excluidas las ramas energéticas) en el año 2000 que en 1995. Este porcentaje se sitúa para el segundo periodo (2000-2005) en el 76,9%. Estos movimientos, que se han intensificado en el segundo periodo, están íntimamente relacionados con la pérdida del peso relativo de la rama industria como proveedor del sistema económico.

Para la rama "Agricultura, ganadería y pesca" en el periodo 1995-2000 el 30,7% de las ramas económicas adquirieron como inputs intermedios de la agricultura, ganadería y pesca un valor menor por unidad de producto (coeficiente técnico) en el año 2000 que en 1995. Obviamente, el resto de las ramas, el 69,3% aumentaron dicho coeficiente técnico; aun así esta rama de actividad perdió peso en cuanto a la estructura de la demanda intermedia. Para el periodo posterior, 2000-2005, la cantidad de sectores que redujeron esta cantidad fue del 76,9%. Este dato implica que, este sector económico está perdiendo peso como proveedor de la economía.

Como ejemplos de otros sectores que también presentan variación en cuanto a su participación en la oferta de inputs intermedios de la economía, podemos destacar a la construcción, inmobiliarias y servicios empresariales, y otros servicios. Estos tres sectores económicos adquieren un peso superior en cuanto a la demanda intermedia se refiere. Es decir, la técnica de 1995 hubiera requerido un porcentaje inferior de estas tres ramas que la técnica del año 2000, y ésta, a su vez, demandaba también un porcentaje menor que la técnica del año 2005. Pero, cómo han variado los coeficientes técnicos de estos sectores para que se genere esa estructura.

¹⁴ Para obtener los datos que se comentan en los párrafos siguientes de este epígrafe, se ha agregado la información correspondiente a las 57 ramas que se indican en el cuadro A1 del anexo para generar tres nuevas TIOs con sólo trece ramas (cuadro A2 del anexo), calculando posteriormente la matriz de coeficientes técnicos correspondiente. En el resto de gráficos y cuadros del trabajo, cuando la información se ofrece para trece ramas, todos los cálculos se han realizado para las 57 ramas y, posteriormente, los resultados obtenidos se han agregado para presentarlos agregados en las trece ya indicadas.

En la construcción, el 53,8% de las ramas económicas demandaban a ésta un coeficiente técnico superior por unidad de producción entre 1995 y 2000. Aun así, ese dato siguió creciendo para el periodo 2000-2005 y, el 69,2% de las ramas necesitaban más cantidad de producto de la construcción por unidad de producto. En cuanto a las dos ramas terciarias, en el año 2000 para la rama “inmobiliarias y servicios empresariales”, el 69,2% de la economía demandó más cantidad de inputs por unidad de producto que para el año 1995. En 2005, el 76,9% de las ramas seguían demandando más inputs por unidad de producto respecto del año 2000. Para el sector “otros servicios”, el número de ramas que utilizan más inputs intermedios producidos por este sector en 2000 supone un aumento del 69,2% con respecto a 1995. Entre 2000 y 2005, ese número de ramas se vuelve a incrementar en otro 69,2%, lo que supone un aumento en nueve del total de las trece que aquí se comentan.

Por tanto, y si bien a nivel agregado los cambios en la estructura tecnológica o en la demanda final entre 1995 y 2005 no han modificado de manera significativa la proporción que la oferta de inputs intermedios supone sobre la producción total de la economía, en cambio, la composición o estructura de la oferta de inputs intermedios demandados por la economía sí que se ha visto alterada a lo largo del periodo objeto de estudio.

Las variaciones antes explicadas así lo afirman, donde por un lado se observa el decrecimiento en el peso de la oferta intermedia de los sectores como “agricultura, ganadería y pesca” e “industria” (excluidas las ramas energéticas) como proveedores del sistema económico. Mientras por otro lado, la “construcción” y ramas terciarias, como “inmobiliarias y servicios empresariales” y “otros servicios”, adquieren mayor protagonismo en los inputs de la economía. Así pues, el cambio técnico y en la demanda final registrado por la economía española durante el periodo 1995-2005 pasa por un mayor protagonismo del sector terciario y construcción en detrimento del sector primario y secundario (exceptuando la energía y construcción).

Para las ramas que ven disminuida su participación como oferentes de inputs intermedios, puede aportarse como elemento que ayuda a explicar esa tendencia, que la integración de España en la Unión Europea en estas últimas décadas pueden haberles afectado. Primero con el Mercado Común y después con la incorporación al euro. Como ya se ha comentado en párrafos anteriores, las ramas que pierden peso como proveedoras del sistema son la “agricultura, ganadería y pesca” e “industria”, por lo que sería necesario un estudio más concreto sobre este asunto en futuros trabajos de investigación. En cualquier caso, resulta necesario recordar que en este trabajo las transacciones que se analizan, así como los correspondientes coeficientes técnicos, son de origen interior; esto es, la disminución de la oferta de inputs intermedios de las dos ramas que se comentan significa que las demás ramas utilizan menos productos producidos de forma interior por tales ramas para realizar su producción. Por ello, sería conveniente analizar qué porcentaje de esas pérdidas se deben a importaciones sustitutivas, donde la eliminación de barreras como los aranceles beneficia a productos extranjeros para que se coloquen en el mercado nacional a precios competitivos, y estos pueden ser para consumo directo o utilización como inputs.

Según afirman Bayo y otros (2014), “El gran perjudicado por el proceso de adhesión fue el sector industrial. La eliminación de trabas a las importaciones, que era un requisito ineludible de la integración, en un periodo relativamente corto de tiempo, implicaba exponer a la atrasada, ineficiente y frágil industria española a la competencia de la dinámica y fuerte industria europea (con Alemania y Francia a la cabeza). El resultado de este desigual choque de trenes fue pasar de un superávit comercial (en términos reales) del 1,4% del PIB en 1985 a un déficit del 11,2% del PIB en 1989, debido al crecimiento exponencial de las importaciones”¹⁵. Estos mismos autores expresan también que en la etapa del euro se acentuó el proceso de desindustrialización que se había iniciado con la integración y se exacerbó los desequilibrios económicos, afirmación basada en la globalización, donde productos procedentes de Asia son mucho más competitivos que los de la industria europea.

6. VARIACIÓN EN LOS REQUERIMIENTOS DE TRABAJO

Tal y como se ha expresado al inicio del trabajo, los datos de empleo que se han utilizado para analizar los requerimientos de trabajo son datos de empleo equivalente. Según Eurostat (SEC 95, párrafo 11.32), “el empleo equivalente a tiempo completo, que es igual al número de puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo, se define como el total de horas trabajadas dividido por la media anual de las horas trabajadas en puestos de trabajo a tiempo completo en el territorio económico”. Por tanto, al utilizar horas de trabajo en vez de empleos no debe preocupar la diferenciación entre empleo parcial o completo, dado que las horas son una medida exacta, sin lugar a dudas.

Recordamos que para cuantificar el empleo necesario en la economía en un año determinado, a nivel agregado y por ramas de actividad, para satisfacer una determinada demanda final, se utiliza la siguiente expresión:

$$M_t = \hat{l}(I - A)_t^{-1} \cdot D^t$$

donde $\hat{l}_{(t)}$ recoge los requerimientos directos de empleo de la economía española por ramas en el año t, en forma de una matriz diagonalizada, con los datos de empleo directo en la diagonal principal, y M_t es un vector columna (57x1) que presenta el número de empleos en cada rama necesario para atender la demanda final existente para ese mismo año t. La diferencia entre el vector M calculado para dos momentos del tiempo diferentes, permite obtener la variación en el empleo registrado entre esos dos momentos.

Como primer objetivo, se va a evaluar cómo las modificaciones en la estructura tecnológica de la economía española durante el periodo que se estudia han podido modificar las necesidades de empleo, para lo cual, manteniendo la demanda final constante (2005) se calculan los requerimientos de trabajo necesarios con las diferentes tecnologías:

¹⁵ Bayo y otros (2014, pág. 3)

$$M_{1995}^{2005} = l_{1995}(I - A^{1995})^{-1} \cdot D^{2005}$$

$$M_{2000}^{2005} = l_{2000}(I - A^{2000})^{-1} \cdot D^{2005}$$

$$M_{2005}^{2005} = l_{2005}(I - A^{2005})^{-1} \cdot D^{2005}$$

Los resultados de todos estos cálculos se presentan en el siguiente cuadro (para un mayor detalle véase el cuadro A5 del anexo).

Cuadro 2. Empleo total de la economía española para satisfacer la demanda de 1995, 2000 y 2005 con sus respectivas tecnologías y simulación de empleo si las tecnologías de 1995 y 2000 tuvieran que hacer frente a la demanda de 2005

AÑOS	DF y Tecnología 95, 00 y 05	2005=100	DF 05 y Tecnología 95, 00 y 05	2005=100
1995	13.025.100	0,7248	26.277.214	1,4623
2000	15.669.500	0,8720	22.271.071	1,2393
2005	17.970.100	1,0000	17.970.100	1,0000

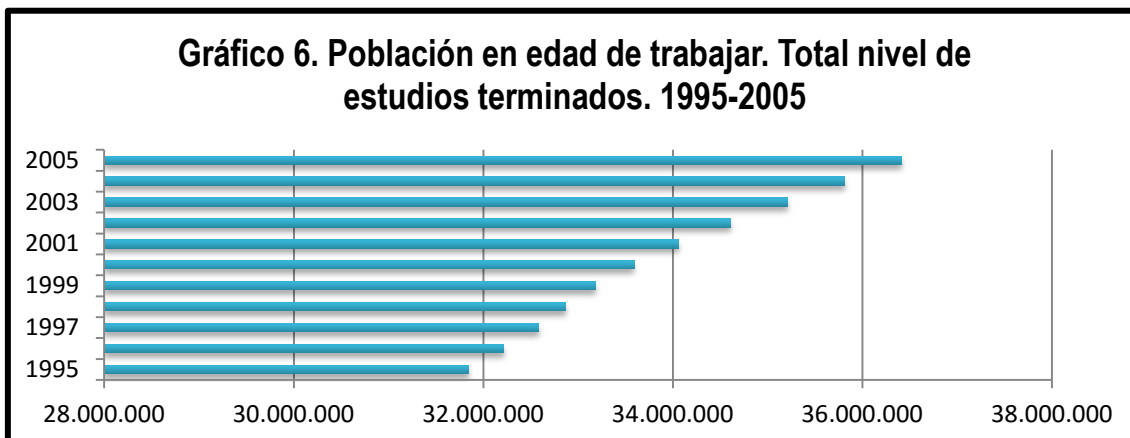
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

En la parte izquierda del cuadro se recoge el empleo real generado en la economía española, con la tecnología y demanda final correspondiente, para los años objeto del estudio. El empleo de la economía en 1995 solo suponía el 72,48% del empleo del año 2005. Dicho porcentaje se sitúa en el 87,20% para el año 2000. Por tanto se observa un crecimiento del empleo de este país para el periodo estudiado. Sin embargo, si se lleva a cabo la simulación del empleo que la economía hubiera requerido con la técnica del año 1995 para satisfacer la demanda del año 2005 (parte derecha del cuadro) se observa un incremento del empleo; esto es, la técnica de 1995 hubiera exigido un 46,23% más de empleo para satisfacer la demanda del año 2005 que la técnica del año 2005. La tecnología del año 2000 hubiera necesitado un 23,93% más de empleo que el año 2005 para garantizar la demanda de este último año. Como se puede observar la tendencia de la economía española, en cuanto a la técnica se refiere, parece hacerse más ahorradora en empleo para llevar a cabo una misma demanda.

Algunas de las causas de esta variación del empleo entre el año 1995 y 2005, que supone una reducción del -31,61%, se originan no solo en términos que denominamos cuantitativos, sino también cualitativos. Estas posibles causas que se indican se refieren exclusivamente al factor trabajo, pues, como ya se dijo al principio de este estudio, no se analizan aquí otras posibles fuentes de variación estructural, como por ejemplo las variaciones en los requerimientos de capital durante el periodo objeto de estudio, que afectan directamente a los requerimientos de trabajo.

Cualitativos: Los coeficientes de trabajo anteriormente mencionados no recogen diferencias en la "calidad" de los empleados que participan en los procesos productivos de cada año analizado. Es decir, la calidad de la mano de obra de 1995 no es la misma que en el año 2005. El grado de preparación ha supuesto una transformación estructural en la productividad del empleo en la economía española, no solo por el gran esfuerzo inversor que se ha realizado en la sociedad con

el sistema educativo sino la preparación que las empresas realizan in situ en sus sedes. Todo ello ha influido en que los empleados hayan mejorado y sean actualmente más competitivos.



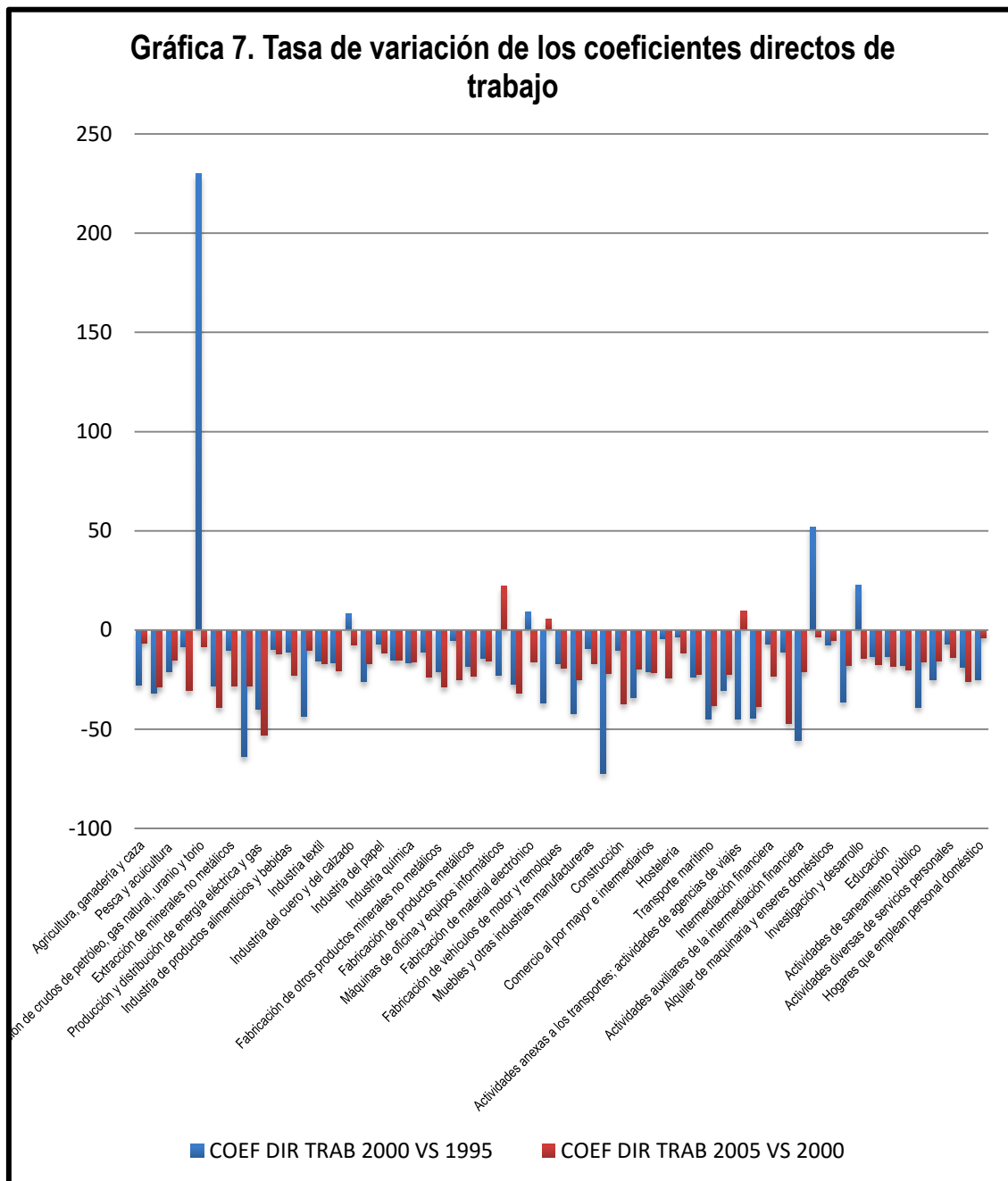
FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos del Ivie

Se remite a los datos del gráfico anterior para comprobar que en el año 2005 existían más de cuatro millones de personas en España con un nivel de estudios terminados que los existentes en el año 1995. Sin lugar a dudas, la educación ha sido en nuestro país uno de los pilares fundamentales del capital humano, y en la gráfica se verifica. Las personas que adquieren educación y la terminan en el periodo objeto de estudio presentan tendencia creciente. Tenemos aquí una de las posibles causas del decrecimiento de los coeficientes de empleo, directos y totales.

También hay que añadir que en España durante estos años no solo hay más personas con niveles de educación acabados sino que estos siguen adquiriendo un mayor capital humano en aquellas empresas que destinan cursos de formación a sus empleados. Todo ello más la experiencia personal generan situaciones donde los empleados son cada vez más competitivos.

Cuantitativos: cuando mencionamos la causa cuantitativa, se hace referencia al incremento de la productividad-empleo originada en dicho periodo. En otras palabras, el empleo de la mayoría de las ramas económicas ha mejorado su productividad: para realizar una unidad de producto se requiere menos empleo. Como se aprecia en la gráfica 7 (véase el cuadro A7 del anexo), sólo cinco de las cincuenta y siete ramas de actividad (extracción de crudos de petróleo,..., industria del cuero y calzado, fabricación de material electrónico, actividades inmobiliarias, e investigación y desarrollo), lo que equivale al 8,7% del total de ramas, tuvieron durante el primer periodo (1995-2000) incrementos en el coeficiente directo de empleo. Este porcentaje se situó en 5,2% durante el segundo periodo (sólo 3 ramas: maquinaria y equipos informáticos, instrumentos médico-quirúrgicos y de precisión, y actividades anexas a los transportes y agencias de viajes). Ello implica que la mayoría de las ramas durante ambos periodos tuvieron una mejora en la productividad. El alto volumen de sectores económicos que destinan un número menor de empleo para realizar una unidad de su propio producto (coeficiente directo de empleo), concretamente el 91,3% de las ramas para el primer periodo y el 94,8% para el segundo, son una de las claras causas de que en el año 2005 se necesitasen un 31,61% menos de empleo que en el año 1995. Evidentemente, y como ya se indicó al inicio del trabajo, estos datos deben

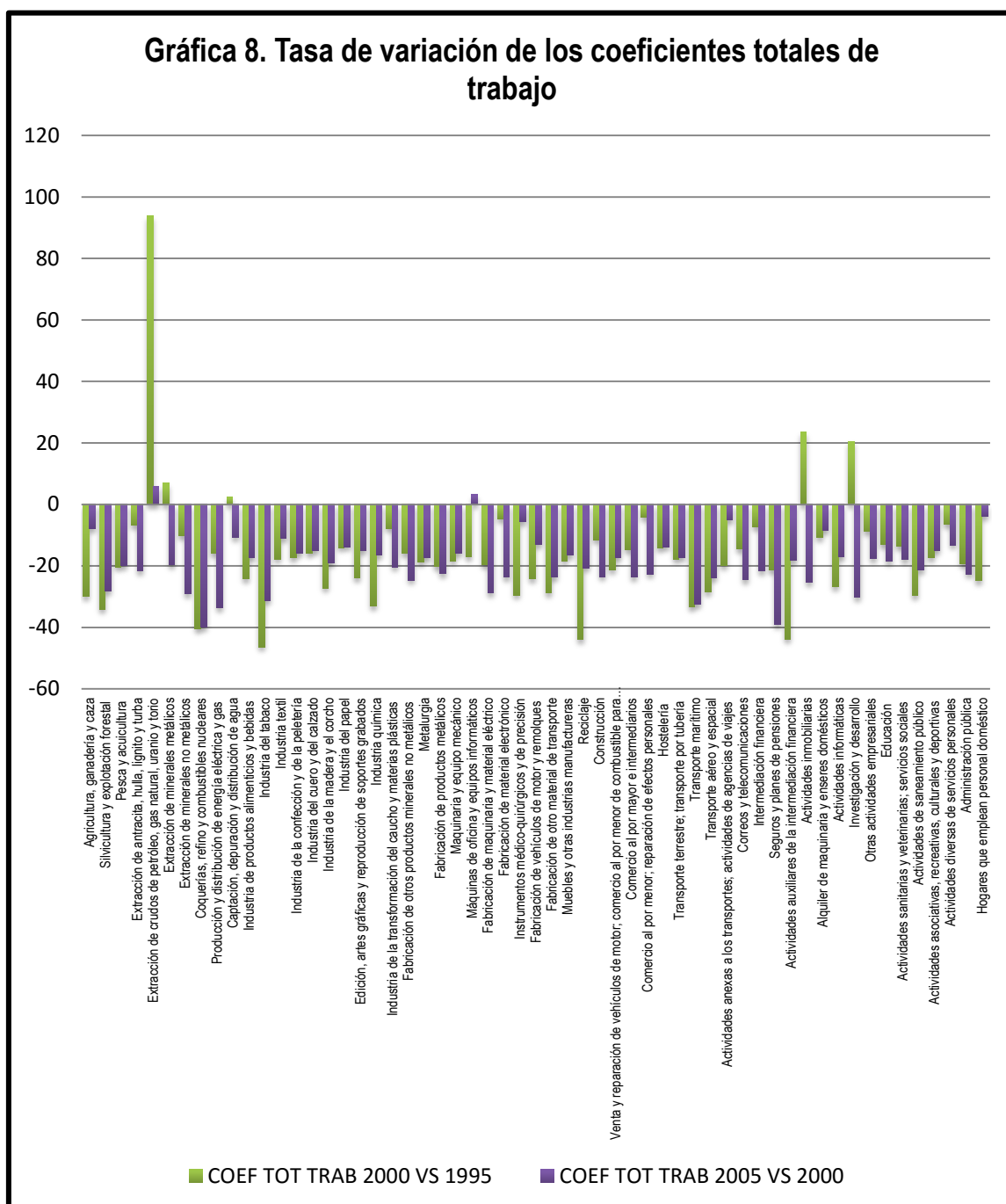
ser tomados con mucha precaución, pues el hecho de haber trabajado con tablas input-output valoradas a precios corrientes tiene un efecto directo sobre la medición de la productividad del empleo. El solo incremento de precios durante el periodo aumenta artificialmente la mencionada productividad, mientras que la disminución de precios tendría el efecto contrario. Con seguridad haber utilizado tablas a precios constantes modificaría los datos antes comentados, aunque, con la información utilizada se desconoce cuál hubiera sido el efecto concreto sobre cada rama de actividad.



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

Por otra parte, se observa una tendencia similar al ahorro en los requerimientos de empleo cuando se analizan las variaciones en los requerimientos totales de trabajo para cada rama a lo largo del periodo que se analiza. Como ya se dijo, los requerimientos totales notifican el empleo que la economía debiera generar si una rama aumenta su demanda final en una unidad. En este

caso, el ahorro en el número de empleos generados en la economía sería consecuencia del menor número de empleos en el propio sector (empleo directo) o en el ahorro de empleo generado en las ramas de actividad que la abastecen suministrándole inputs intermedios. Al igual que lo ya dicho para los requerimientos directos de trabajo, a lo largo del periodo analizado la mayoría de ramas disminuye sus requerimientos totales de trabajo. En el primer periodo (1995-2000) sólo cinco ramas los incrementan: extracción de crudos de petróleo,..., extracción de minerales metálicos, captación, depuración y distribución de agua, actividades inmobiliarias, e investigación y desarrollo. Durante el segundo (2000-2005), sólo dos ramas tienen mayores requerimientos totales: extracción de crudos de petróleo,..., y máquinas de oficina y equipos informáticos. Esta información se presenta en el gráfico 8 (véase el cuadro A7 del anexo).



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

7. DESCOMPOSICIÓN DE LOS FACTORES QUE MODIFICAN LAS NECESIDADES DE EMPLEO: CAMBIO TÉCNICO, NIVEL DE DEMANDA FINAL Y ESTRUCTURA O COMPOSICIÓN DE LA DEMANDA FINAL

Tal y como se comentó en el epígrafe 3.2, el Análisis de Descomposición Estructural permite cuantificar la variación que se ha originado en el empleo (de manera agregada o por ramas de actividad) como consecuencia de tres posibles causas: el cambio técnico, el cambio en el nivel de la demanda final y el cambio en la estructura o composición de la demanda final.

Los cálculos para el total de las cincuenta y siete ramas se han realizado mediante el procedimiento descrito en el epígrafe 3.2, distinguiendo entre los dos periodos que se vienen comentando (1995-2000 y 2000-2005). Los resultados numéricos obtenidos se presentan para la agregación en las trece ramas ya comentadas en el cuadro A6 del anexo. La variación en el número total de empleos y la originada por el cambio técnico y por el nivel y composición de la demanda final para cada una de las trece ramas y para cada periodo se presenta en los gráficos 9 y 10.

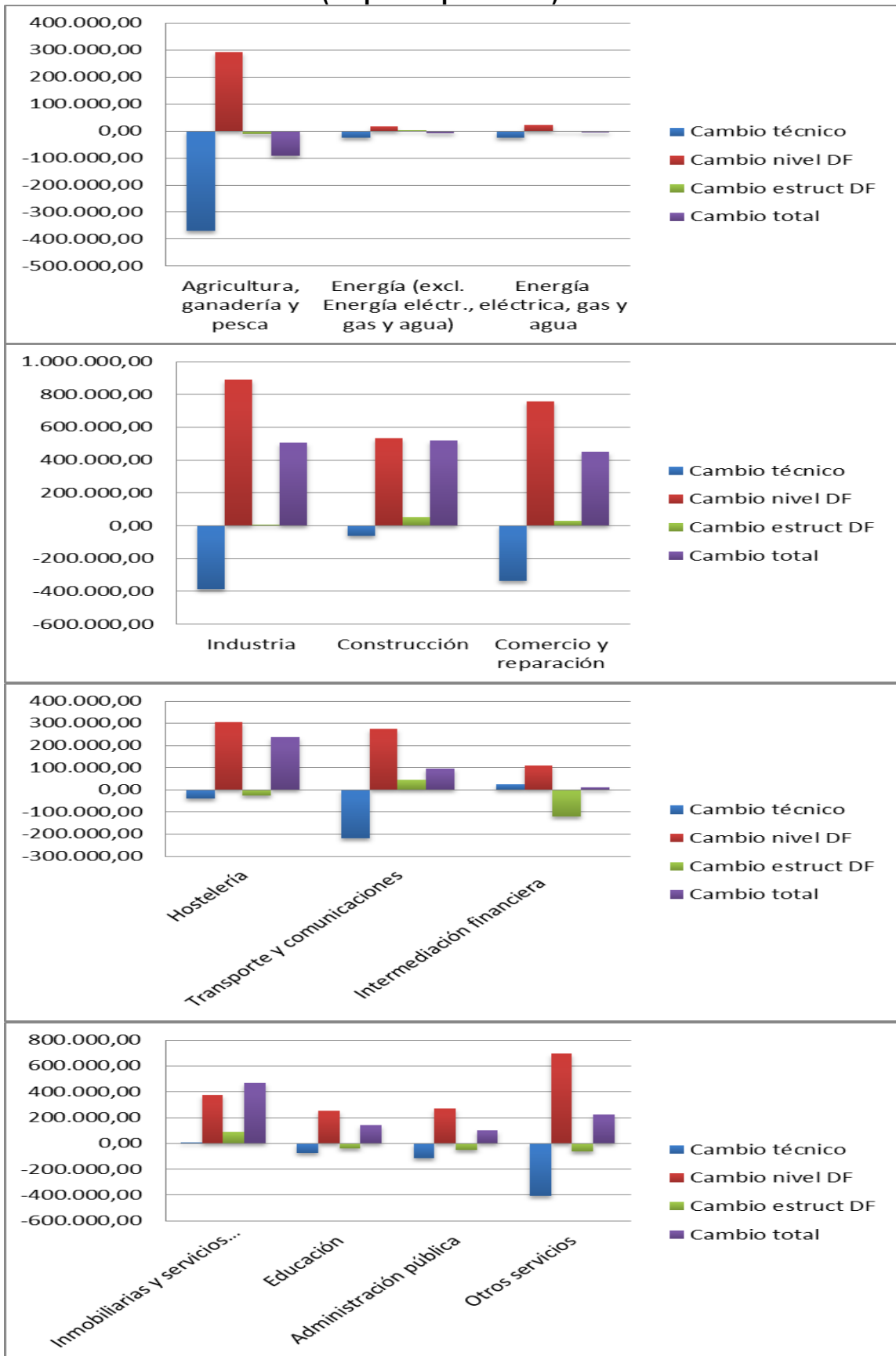
Durante el periodo 1995-2000 el número de empleos equivalentes en la economía española se incrementó un 20,3%. En la mayoría de las trece ramas la variación en el empleo resultó positiva, destacando las de inmobiliaria y servicios empresariales (62,1%), construcción (42,4%), hostelería (30,9%), comercio y reparación (22,2%) y la industria (21,1%). Sólo tres ramas registraron descensos en el número de empleos equivalente: agricultura, ganadería y pesca (-8,7%), energía (excluida eléctrica, gas y agua) (-15%) y energía eléctrica, gas y agua (-6,2%).

La variación registrada en el número de empleos en cada una de las ramas y en el conjunto de la economía como consecuencia del cambio en la estructura tecnológica de la economía tuvo como resultado una disminución en dichos empleos de forma casi generalizada, con las únicas excepciones de las ramas de intermediación financiera y de las inmobiliarias y servicios empresariales, en que los requerimientos de empleo en ambos sectores se incrementaron. En términos relativos, las variaciones negativas en el empleo más importantes como consecuencia del cambio técnico se registraron en la agricultura, ganadería y pesca, la industria, comercio y reparación, y en otros servicios.

Por su parte, la variación registrada en el número de empleos en cada una de las ramas y en el conjunto de la economía como consecuencia del cambio en el nivel de la demanda final fue positivo en todos los casos y muy importante, pues ese efecto resultó superior y suficiente para compensar la disminución del empleo registrada como consecuencia del cambio en la estructura tecnológica en la mayoría de las ramas y en el conjunto de la economía.

Por último, la variación registrada en el número de empleos en cada una de las ramas y en el conjunto de la economía como consecuencia del cambio en la estructura o composición de la demanda final resultó muy variable: positiva para seis ramas y negativa para las siete restantes,

Gráfico 9. Variación del empleo total y por causas para las trece ramas de actividad (empleo equivalente). 1995-2000



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

así como para el conjunto de la economía. En cualquier caso, las variaciones en el empleo generadas por esta causa resultaron mucho menos significativas e importantes a nivel absoluto que las debidas a las dos primeras causas comentadas.

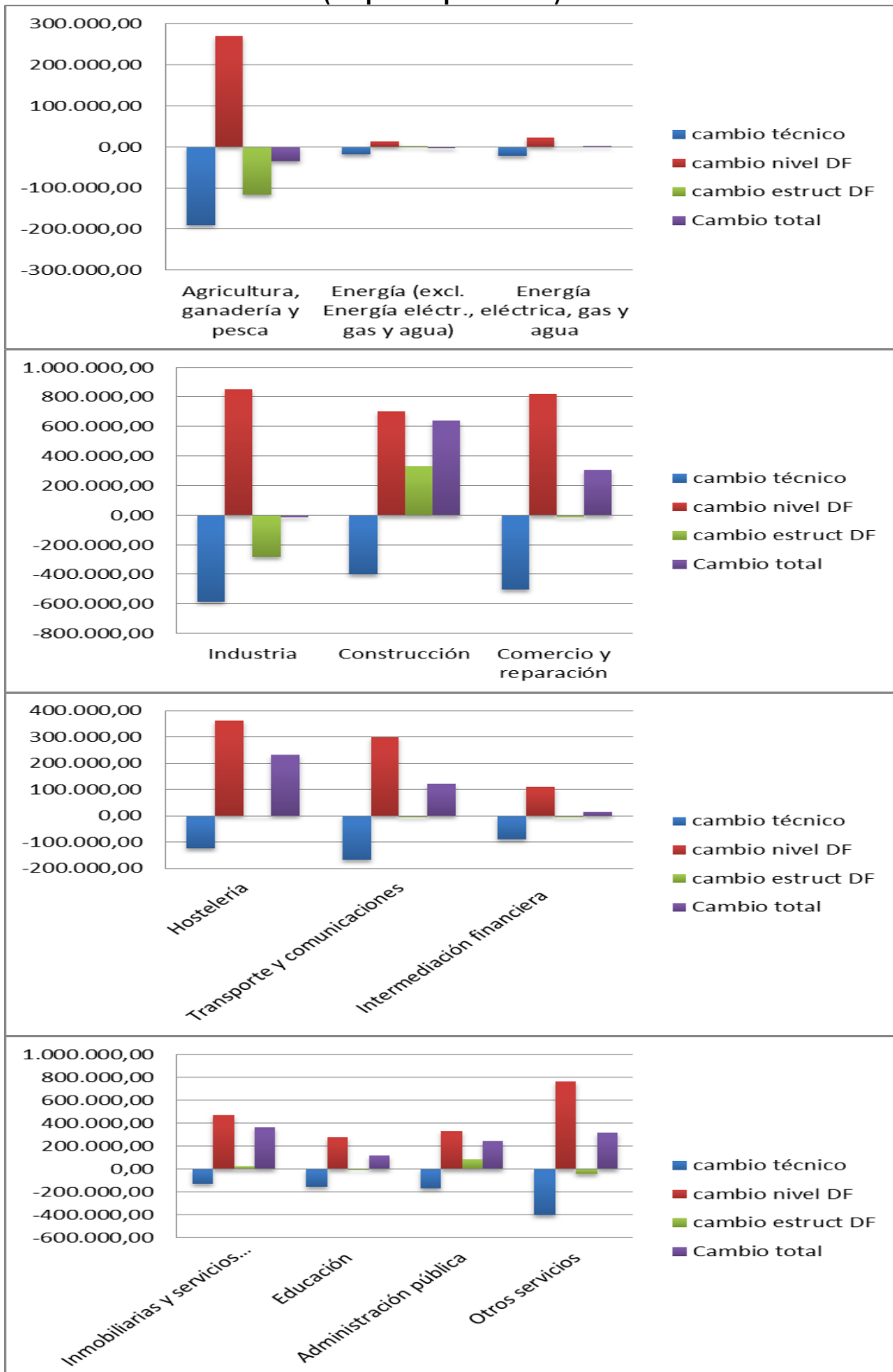
Durante el periodo 2000-2005 el número de empleos equivalentes en la economía española se incrementó un 14,7%. De nuevo, en la mayoría de las trece ramas la variación en el empleo resultó positiva, destacando las de la construcción (36,5%), inmobiliaria y servicios empresariales (29,8%), hostelería (23,4%), y otros servicios (25,2%). A este grupo con comportamiento positivo en el empleo se incorpora, aunque con una mínima variación, una rama que había registrado descenso en sus empleos en el primer periodo: energía eléctrica, gas y agua (0,1%). Sólo tres ramas otra vez registraron descensos en el número de empleos equivalente: agricultura, ganadería y pesca (-3,7%), energía (excluida eléctrica, gas y agua) (-5,4%) y la industria (-0,5%), que durante el primer periodo había aumentado el número de empleos.

La variación registrada en el número de empleos en cada una de las ramas y en el conjunto de la economía como consecuencia del cambio en la estructura tecnológica de la economía entre 2000 y 2005 tuvo como resultado una disminución en dichos empleos en todas las ramas y, evidentemente, en el total de la economía. En términos relativos, las variaciones negativas en el empleo más importantes como consecuencia del cambio técnico se registraron en la industria, construcción, comercio y reparación, y en otros servicios.

Al igual que lo observado en el periodo anterior, la variación registrada en el número de empleos en cada una de las ramas y en el conjunto de la economía como consecuencia del cambio en el nivel de la demanda final fue positivo en todos los casos y también muy importante, pues ese efecto resultó notable y suficiente para compensar la disminución del empleo registrada como consecuencia del cambio en la estructura tecnológica en la mayoría de las ramas y en el conjunto de la economía.

Por lo que se refiere a la variación registrada en el número de empleos en cada una de las ramas y en el conjunto de la economía como consecuencia del cambio en la estructura o composición de la demanda final, si bien también resultó variable, estuvo de manera mayoritaria orientada hacia el signo negativo: sólo resultó positiva para cuatro ramas, entre las que destaca la construcción, mientras que para las nueve restantes, así como para el conjunto de la economía, esa variación en el número de empleos fue negativa. Estas variaciones en el empleo generadas por cambios en la composición de la demanda final fueron, en la mayoría de los casos, mucho menos importantes a nivel absoluto que las debidas a las dos primeras causas comentadas, con la excepción de la ya nombrada construcción, en la que la variación del cambio en el empleo por esta causa registró una magnitud similar, aunque de signo contrario, a la debida al cambio técnico.

Gráfico 10. Variación del empleo total y por causas para las trece ramas de actividad (empleo equivalente). 2000-2005



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

Si se analiza lo acontecido a lo largo de todo el periodo, se pueden destacar los siguientes resultados:

- El número de empleos equivalente en la economía española creció entre 1995 y 2005 un 38%. Esa tendencia fue mayoritaria en el conjunto de las trece ramas contempladas, entre las que destacan la construcción y las inmobiliarias y servicios empresariales. El empleo sólo disminuyó en tres ramas: energía (excluida eléctrica, gas y agua) (-19,7%), agricultura, ganadería y pesca (-12,1%), y energía eléctrica, gas y agua (-6,1%).
- Dos causas principales y de signo opuesto han influido en los resultados anteriores: el cambio en la estructura tecnológica actuó con carácter general como ahorrador de trabajo, mientras que el diferente nivel de la demanda final compensó y superó ese efecto negativo, obteniéndose como resultado una creación neta de empleo en la mayoría de las ramas y en el total de la economía.
- El descenso en el número de empleos durante todo el periodo en la agricultura, ganadería y pesca, estuvo ocasionado principalmente en la primera fase por el cambio técnico, al que en la segunda fase se agregó la importante variación negativa ocasionada por el cambio en la composición de la demanda final.
- El cambio técnico tuvo un impacto negativo en el empleo de manera especialmente relevante durante la segunda fase en las ramas de la industria, construcción y el comercio y reparación.
- Si bien el ahorro de trabajo del total de la economía ocasionado por el cambio en la composición de la demanda final resultó mucho menos importante que las variaciones generadas por las otras dos causas, sí destaca la magnitud de los referidos a tres ramas, con diferente signo, durante la segunda fase: relevantes impactos negativos en agricultura, ganadería y pesca, ya comentados, y en la industria; con signo positivo, el notable incremento en el empleo en la construcción que se hubiera generado como consecuencia exclusiva de las variaciones en la estructura de la demanda final.

Diversos trabajos realizados sobre la economía española para diferentes periodos permiten alcanzar conclusiones similares a las que se han expuesto en este epígrafe¹⁶.

Así, Segura y Jaumandreu (1987) exponen y comentan los resultados de dos estudios que utilizando metodologías distintas a la que se aplica en este trabajo (modelos de estimación econométrica) y fuentes estadísticas también diferentes, obtienen evidencia empírica con respecto al proceso ahorrador de trabajo generado en la industria española como consecuencia del progreso técnico entre 1964 y 1985¹⁷.

Otro trabajo de investigación, en este caso de Segura y Restoy (1987) para la economía española entre 1975 y 1980, utilizando también el análisis de descomposición estructural,

¹⁶ En todos estos trabajos las fuente de datos han sido convertidas a precios constantes de un año base, mientras que, como ya se ha dicho, en el trabajo que aquí se presenta los datos están valorados a precios corrientes.

¹⁷ Los trabajos citados y comentados por Segura y Jaumandreu (1987) son los siguientes: Jaumandreu (1987) y Rodríguez Romero (1987).

concluyen¹⁸ que se han producido disminuciones generalizadas en los requerimientos de empleo en casi todos los sectores, y que el empleo necesario para satisfacer una demanda final constante disminuyó entre 1975 y 1980 en un 18,4% , siendo el cambio técnico (definido como cambio en la estructura tecnológica de la economía) durante el periodo el principal causante de ese proceso ahorrador de trabajo. Una investigación anterior, ya citada en el trabajo que aquí se presenta, obtenía conclusiones similares para la economía española entre 1962 y 1970: “en ausencia de cambio tecnológico, todos los sectores necesitarían una mayor dotación de empleo para satisfacer las demandas de los años más próximos, ya que éstas son normalmente superiores”, mientras que “el cambio tecnológico sirvió para contrarrestar este aumento en las necesidades de trabajo (...), originándose así para muchos sectores, a pesar del aumento en la producción, un ahorro neto en el empleo”¹⁹.

Un estudio más reciente de Sanjuán Solís y otros (2014) sobre el cambio estructural en la economía española para el periodo 1980-2005, y mediante la aplicación de un método de descomposición estructural más complejo que el que aquí se utiliza, analiza las aportaciones del cambio en el nivel de la demanda final, de la variación en la composición de la demanda final y del cambio técnico, sobre la producción generada por la economía española durante dicho periodo: “el incremento absoluto en la demanda final ha sido la fuerza impulsora sustantiva del cambio en la economía española para el periodo 1980-2005, figurando la aportación del cambio tecnológico en segundo lugar con un impacto mucho menor (27,38 puntos porcentuales). A su vez, frente al escaso protagonismo de las actividades primarias, la aportación del sector terciario explica casi cien puntos del total del cambio, dado que dobla la aportación de la industria y multiplica por tres la realizada por la construcción”²⁰. Aunque el enfoque de esta investigación está basado en la descomposición del output, mientras que el trabajo que aquí se presenta está basado en la descomposición del empleo generado, puede observarse cómo la variación en el nivel de la demanda final es la principal fuente del crecimiento de ambas variables: output y empleo.

¹⁸ Resumimos algunas de las conclusiones aportadas por los autores (Segura y Restoy, 1987, págs. 530 y 531).

¹⁹ Fanjul y otros (1974, pág. 91).

²⁰ Sanjuán Solís y otros (2014, pág. 92). Según estos autores, la aportación al crecimiento de la producción durante el periodo (177,62%) originada por los cambios en la estructura de la demanda final fue negativa (-7,52%).

8. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo ha sido el de analizar, desde la perspectiva del análisis input-output, el cambio en la estructura productiva registrado en la economía española durante el periodo 1995-2005, mediante la cuantificación de las transformaciones que se han producido en lo relativo a la utilización de inputs intermedios y en cuanto a los requerimientos o necesidades de empleo durante el periodo objeto de estudio. Como causas que tratan de explicar los cambios acontecidos han sido consideradas las tres siguientes: variaciones en la estructura tecnológica, variaciones en el nivel de la demanda final y variaciones en la estructura o composición de la demanda final. Por ello, el trabajo que se presenta debe entenderse como una aproximación parcial al estudio del cambio estructural, dado que otras posibles fuentes que pudieran producir tales cambios no han sido consideradas.

El método utilizado para cuantificar tales cambios ha sido el denominado Análisis de Descomposición Estructural, derivado del análisis input-output, que permite desagregar el cambio registrado por diversos aspectos de la economía en la contribución realizada por sus diversos componentes.

La fuente básica de datos utilizada han sido las tablas input-output de la economía española publicadas para los años 1995 (elaborada por EUROSTAT), 2000 y 2005 (elaboradas por el INE), que se han desagregado en un total de 57 ramas de actividad. La información proporcionada por estas tablas está valorada a precios corrientes, y no ha sido transformada a precios constantes, por lo que las conclusiones y resultados obtenidos están sujetos a esa limitación y deben ser interpretados con prudencia. Esa limitación afecta tanto al nivel como a la composición de la producción, de los inputs intermedios, de la demanda final, y también a los requerimientos o productividad del empleo. Sin embargo, se ha comentado en el trabajo que estudios realizados por otros autores para diferentes periodos de la economía española y que han utilizado tablas input-output valoradas a precios constantes obtienen resultados similares en cuanto al signo de los cambios o causas, aunque la magnitud de tales cambios puede ser diferente, y esta cuestión no ha sido analizada en este trabajo.

Por lo que se refiere a los requerimientos de inputs intermedios, el trabajo realizado ha comprobado que la utilización de inputs intermedios, a nivel agregado, por la economía española durante el periodo objeto de estudio presenta una tendencia creciente. La investigación realizada ha puesto de manifiesto que la economía española, entre 2005 y 1995, requiere, por unidad de producto, mayor cantidad de inputs intermedios necesarios para producirlo. Es decir, los procesos productivos se han hecho más demandantes de consumos intermedios para generar la producción necesaria para hacer frente a la demanda final de cada año. La simulación realizada sobre la demanda de inputs intermedios que se hubiera requerido para, con la estructura tecnológica de cada año estudiado, atender la demanda final constante del año 2005, presenta resultados muy similares a los que se obtienen para satisfacer las demandas finales de cada año. Por tanto, a nivel agregado y en términos relativos, no parece que las diferentes estructuras tecnológicas existentes en los tres años objeto de estudio hayan modificado de manera

significativa el peso que en la producción total de la economía supone la parte destinada a atender la demanda intermedia del conjunto de ramas en que se divide a la economía.

Sin embargo, si la simulación anterior no se realiza a nivel agregado sino que se desagrega por ramas, se observa que los cambios en la estructura tecnológica o en la demanda final entre 1995 y 2005 sí que alteran la composición o estructura de la oferta de inputs intermedios demandados por la economía española: el peso de la oferta intermedia de sectores como “agricultura, ganadería y pesca” e “industria” (excluidas las ramas energéticas) como proveedores del sistema económico disminuye, mientras que la “construcción” y ramas terciarias, como “inmobiliarias y servicios empresariales” y “otros servicios”, adquieren mayor protagonismo en los inputs de la economía. Así pues, el cambio técnico y en la demanda final registrado por la economía española durante el periodo 1995-2005 se refleja en un mayor protagonismo del sector terciario y construcción en detrimento del sector primario y secundario (exceptuando la energía y construcción).

En cuanto a las variaciones en los requerimientos de empleo equivalente en la economía española durante el periodo objeto de estudio, que han sido cuantificadas mediante diversas simulaciones así como mediante el análisis de los requerimientos directos y totales de empleo, se pueden aportar los siguientes resultados y conclusiones.

El número de empleos equivalente en la economía española creció entre 1995 y 2005 un 38%. Esa tendencia fue mayoritaria en el conjunto de las trece ramas que a modo de presentación simplificada han sido contempladas en el trabajo, entre las que destacan la “construcción” y las “inmobiliarias y servicios empresariales”. El empleo sólo disminuyó en la “energía (excluida eléctrica, gas y agua)”, la “agricultura, ganadería y pesca”, y “energía eléctrica, gas y agua”.

Dos causas principales y de signo opuesto han influido en los resultados anteriores: el cambio en la estructura tecnológica actuó con carácter general como ahorrador de trabajo, mientras que el diferente nivel de la demanda final compensó y superó ese efecto negativo, obteniéndose como resultado una creación neta de empleo en la mayoría de las ramas y en el total de la economía.

El descenso en el número de empleos durante todo el periodo en la “agricultura, ganadería y pesca”, estuvo ocasionado principalmente en la primera fase (1995-2000) por el cambio técnico, al que en la segunda fase (2000-2005) se agregó la importante variación negativa ocasionada por el cambio en la composición de la demanda final. El cambio técnico tuvo un impacto negativo en el empleo de manera especialmente relevante durante la segunda fase en las ramas de la “industria” (excluidas las ramas energéticas), “construcción” y el “comercio y reparación”.

El ahorro de trabajo del total de la economía ocasionado por el cambio en la composición de la demanda final resultó mucho menos importante que las variaciones generadas por las otras dos causas, aunque tuvo impactos importantes de diverso signo para algunas ramas concretas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- BAYO, F., BERBIS, J.,..., Y OTROS, (2014). “Desentrañando la Unión Europea. El impacto de la UE en la industria española”. Seminari d'economia crítica Taifa. Tomado de internet <http://informes.seminaritaifa.org/el-impacto-de-la-ue-en-la-industria-española/>
- CAÑADA MARTÍNEZ, A. (2001): “Una nota sobre coeficientes y modelos multiplicadores a partir del nuevo sistema input/output del SEC 95”. *Boletín Trimestral de Coyuntura*. Instituto Nacional de Estadística.
- EUROSTAT (1996): *Sistema Europeo de Cuentas SEC 1995*. Statistical Office, Luxemburgo.
- FANJUL, O., MARAVALL, F., PÉREZ-PRIM, J.M. Y SEGURA, J. (1974). *Cambios en la estructura interindustrial de la economía española 1962-1970: una primera aproximación*. Fundación del Instituto Nacional de Industria. Programa de Investigaciones Económicas. Serie E, nº 3.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2001): “Nota metodológica sobre la tabla simétrica de la economía española para 1995”. *Boletín Trimestral de Coyuntura*, nº 22.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2005): *Nota metodológica sobre las tablas simétricas de la economía española en base 2000*.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2009): *Los sistemas input-output en el SEC: SEC79 y SEC95. Nota Metodológica*.
- INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS (2016): *Capital humano, población en edad de trabajar y nivel de estudios terminados*.
- JAUMANDREU, J. (1987): “Producción, empleo, cambio técnico y costes relativos en la industria española 1962-1975”. *Investigaciones Económicas* (2ª época), Vol. XI, nº 3. [Citado por SEGURA Y JAUMANDREU. (1987)].
- MARAVALL, F. Y PÉREZ-PRIM, J.M (1975): *Cambio estructural y crecimiento económico: un análisis del caso español 1962-1970*. Fundación del Instituto Nacional de Industria. Programa de Investigaciones Económicas. Serie E, nº 4.
- MILLER, R.E. Y BLAIR, P.D. (2009): *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, Second Edition. Cambridge University Press.
- MUÑOZ, C., IRÁIZOZ, B. Y RAPÚN, M (2008): *Las Cuentas de la Nación I. Introducción a la Economía Aplicada*. 3ª edición. Thomson-Civitas.
- RODRÍGUEZ ROMERO, L. (1987): “Elasticidad de sustitución entre inputs primarios en las grandes empresas industriales españolas”. *Investigaciones Económicas* (2ª época). Vol. XI, nº 3. [citado por SEGURA Y JAUMANDREU. (1987)].
- SANJUÁN SOLÍS, J., ANTÚNEZ TORRES, A. Y CASQUERO TOMÁS, A. (2014). “Cambio estructural en la economía española: un análisis del cambio tecnológico” (1980-2005). *Estadística Española*. Volumen 56, nº 183, págs. 77-106
- SEGURA, J. Y JAUMANDREU, J. (1987). “Algunos resultados recientes sobre la importancia del cambio técnico en la industria española” *Cuadernos Económicos de ICE*, nº 3, págs. 71-79.

- SEGURA, J. Y RESTOY, F. (1987). "Notas sobre el cambio en la estructura productiva de la economía española 1975-1980". *Investigaciones Económicas* (2ª época), Vol. XI, nº 3, .págs. 521-552.
- TEIGEIRO, L.R. Y SANJUÁN SOLÍS, J. (2005): "Análisis comparativo de las tablas input-output en el tiempo". *Estadística Española*. Vol. 47, nº 158, págs. 143-177.

10. ANEXOS

Cuadro A1. Nombre y número de las ramas económicas en función de las TIOE-95,00 o 05

Nº	Clasificación de ramas utilizadas en el TFG	Ramas originales	
		TIOE-95	TIOE-2000/ TIOE-2005
1	Agricultura, ganadería y caza	1	1
2	Silvicultura y explotación forestal	2	2
3	Pesca y acuicultura	3	3
4	Extracción de antracita, hulla, lignito y turba	4	4
5	Extracción de crudos de petróleo, gas natural, uranio y torio	5 y 6	5
6	Extracción de minerales metálicos	7	6
7	Extracción de minerales no metálicos	8	7
8	Coquerías, refino y combustibles nucleares	17	8
9	Producción y distribución de energía eléctrica y gas	32	9 y 10
10	Captación, depuración y distribución de agua	33	11
11	Industria de productos alimenticios y bebidas	9	12 a 15
12	Industria del tabaco	10	16
13	Industria textil	11	17
14	Industria de la confección y de la peletería	12	18
15	Industria del cuero y del calzado	13	19
16	Industria de la madera y el corcho	14	20
17	Industria del papel	15	21
18	Edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados	16	22
19	Industria química	18	23
20	Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	19	24
21	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	20	25 a 28
22	Metalurgia	21	29
23	Fabricación de productos metálicos	22	30
24	Maquinaria y equipo mecánico	23	31
25	Máquinas de oficina y equipos informáticos	24	32
26	Fabricación de maquinaria y material eléctrico	25	33
27	Fabricación de material electrónico	26	34
28	Instrumentos médico-quirúrgicos y de precisión	27	35
29	Fabricación de vehículos de motor y remolques	28	36
30	Fabricación de otro material de transporte	29	37
31	Muebles y otras industrias manufactureras	30	38
32	Reciclaje	31	39
33	Construcción	34	40
34	Vta. y reparac. de vehíc. de motor; comercio por menor de combust. para automoc.	35	41
35	Comercio al por mayor e intermediarios	36	42
36	Comercio al por menor; reparación de efectos personales	37	43
37	Hostelería	38	44 y 45
38	Transporte terrestre; transporte por tubería	39	46 y 47
39	Transporte marítimo	40	48
40	Transporte aéreo y espacial	41	49
41	Actividades anexas a los transportes; actividades de agencias de viajes	42	50 y 51
42	Correos y telecomunicaciones	43	52
43	Intermediación financiera	44	53
44	Seguros y planes de pensiones	45	54
45	Actividades auxiliares de la intermediación financiera	46	55
46	Actividades inmobiliarias	47	56
47	Alquiler de maquinaria y enseres domésticos	48	57
48	Actividades informáticas	49	58
49	Investigación y desarrollo	50	59
50	Otras actividades empresariales	51	60
51	Educación	53	61 y 68
52	Actividades sanitarias y veterinarias; servicios sociales	54	62 y 69
53	Actividades de saneamiento público	55	63 y 70
54	Actividades asociativas, recreativas, culturales y deportivas	56 y 57	64 y 65, 71 y 72
55	Actividades diversas de servicios personales	58	66
56	Administración pública	52	67
57	Hogares que emplean personal doméstico	59	73

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

Cuadro A2. Agregación de las ramas económicas

Nº	Agregación ramas para presentación simplificada	Ramas TFG
1	Agricultura, ganadería y pesca	1 a 3
2	Energía (excl. Energía eléct., gas y agua)	4 a 8
3	Energía eléctrica, gas y agua	9 y 10
4	Industria	11 a 32
5	Construcción	33
6	Comercio y reparación	34 a 36
7	Hostelería	37
8	Transporte y comunicaciones	38 a 42
9	Intermediación financiera	43 a 45
10	Inmobiliarias y servicios empresariales	46 a 50
11	Educación	51
12	Administración pública	56
13	Otros servicios	52 a 55, 57

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

Cuadro A3. Estructura de la demanda final por ramas de actividad. Porcentaje sobre el valor de la demanda de cada año

RAMA DE ACTIVIDAD	Estructura DF 1995	Estructura DF 2000	Estructura DF 2005
Agricultura, ganadería y pesca	1,83	2,03	1,49
Energía (excl. Energía eléct., gas y agua)	1,01	1,60	1,60
Energía eléctrica, gas y agua	1,21	0,98	1,01
Industria	24,60	24,46	20,38
Construcción	11,02	11,52	14,90
Comercio y reparación	10,60	10,72	10,56
Hostelería	9,94	9,50	9,43
Transporte y comunicaciones	3,81	4,64	4,74
Intermediación financiera	4,96	2,63	2,49
Inmobiliarias y servicios empresariales	9,29	10,95	11,84
Educación	4,66	4,34	4,27
Administración pública	6,71	6,04	6,12
Otros servicios	10,37	10,59	11,18

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

Cuadro A4. Requerimientos de consumos intermedios por ramas de actividad. Porcentaje sobre el total de consumos intermedios para satisfacer la demanda constante de 2005 y la demanda final de cada año²¹

²¹ La tasa de variación del cuadro A4 refleja la variación, en porcentaje, del peso relativo que el sector "i" tuviera sobre el total de consumos intermedios para satisfacer la demanda constante del año 2005 y la compara con el peso relativo que dicho sector tuvo sobre el total de consumos intermedios para satisfacer la demanda final del año 1995 o 2000. A modo de ejemplo, la Agricultura, ganadería y pesca requirió el 7,19% del total de consumos intermedios para satisfacer la demanda del año 1995. Si en dicho año, con la técnica correspondiente a 1995, tuviera que hacer frente a la demanda del año 2005 dicho porcentaje se situaría en el 6,15%, es decir, un 14,43% menos.

RAMA DE ACTIVIDAD	Consumos intermedios para satisfacer la demanda 2005 (%)			Consumos intermedios de cada año (%)			Tasa de variación entre años	
	1995	2000	2005	1995	2000	2005	1995	2000
Agricultura, ganadería y pesca	6,15	4,73	3,40	7,19	5,09	3,40	-14,43	-7,09
Energía (excl. Energía eléct., gas y agua)	2,62	2,91	2,60	2,51	2,86	2,60	4,39	1,78
Energía eléctrica, gas y agua	4,50	4,05	4,49	4,59	4,11	4,49	-1,91	-1,63
Industria	39,55	35,39	31,21	40,72	36,42	31,21	-2,86	-2,85
Construcción	9,67	10,47	16,23	8,12	9,00	16,23	19,13	16,28
Comercio y reparación	7,21	7,04	7,12	7,17	7,12	7,12	0,58	-1,12
Hostelería	1,55	1,07	0,83	1,45	1,06	0,83	6,95	1,75
Transporte y comunicaciones	10,19	11,61	10,93	10,14	11,69	10,93	0,49	-0,67
Intermediación financiera	2,71	4,76	4,49	2,63	4,62	4,49	2,95	2,95
Inmobiliarias y servicios empresariales	13,45	15,06	15,51	13,27	15,12	15,51	1,35	-0,33
Educación	0,14	0,32	0,30	0,14	0,33	0,30	-2,11	-3,54
Administración pública	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros servicios	2,24	2,59	2,89	2,06	2,57	2,89	8,88	0,65

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

Cuadro A5. Requerimientos de empleos (número de empleos) por ramas de actividad para satisfacer la demanda constante de 2005 y la demanda real de cada año²²

RAMA DE ACTIVIDAD	CON DEMANDA 2005			CON DEMANDA REAL			Tasas de variación	
	Nº TRABAJ.	Nº TRABAJ.	Nº TRABAJ.	Nº TRABAJ.	Nº TRABAJ.	Nº TRABAJ.	Nº TRABAJ.	Nº TRABAJ.
	1995	2000	2005	1995	2000	2005	1995	2000
Agricultura, ganadería y pesca	1.794.465,44	1.160.521,69	916.000,00	1.042.100,00	951.300,00	916.000,00	-41,93	-18,03
Energía (excl. Energía eléct., gas y agua)	128.927,18	74.104,25	47.000,11	58.500,00	49.700,00	47.000,00	-54,63	-32,93
Energía eléctrica, gas y agua	156.483,68	107.440,79	75.600,00	80.500,00	75.500,00	75.600,00	-48,56	-29,73
Industria	4.337.584,41	3.657.005,03	2.895.900,01	2.404.000,00	2.910.400,00	2.895.900,00	-44,58	-20,42
Construcción	3.265.380,12	3.103.178,03	2.388.000,00	1.228.300,00	1.749.100,00	2.388.000,00	-62,38	-43,64
Comercio y reparación	4.200.080,89	3.507.919,46	2.788.000,01	2.031.600,00	2.482.400,00	2.788.000,00	-51,63	-29,23
Hostelería	1.488.355,29	1.405.149,66	1.228.500,00	760.500,00	995.700,00	1.228.500,00	-48,90	-29,14
Transporte y comunicaciones	1.736.855,41	1.257.335,60	1.013.000,00	796.600,00	891.400,00	1.013.000,00	-54,14	-29,10
Intermediación financiera	454.028,14	501.370,51	369.500,00	347.200,00	356.800,00	369.500,00	-23,53	-28,84
Inmobiliarias y servicios empresariales	1.822.035,34	1.780.355,58	1.592.900,03	757.400,00	1.227.500,00	1.592.900,00	-58,43	-31,05
Educación	1.300.905,08	1.162.845,90	948.400,00	694.600,00	834.300,00	948.400,00	-46,61	-28,25
Administración pública	2.192.593,06	1.779.316,05	1.319.200,00	1.178.100,00	1.238.700,00	1.319.200,00	-46,27	-30,38
Otros servicios	3.399.519,60	2.774.528,14	2.388.100,00	1.645.700,00	1.906.700,00	2.388.100,00	-51,59	-31,28
TOTAL	26.277.213,7	22.271.070,7	17.970.100,2	13.025.100,0	15.669.500,0	17.970.100,0	-50,43	-29,64

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

²² La tasa de variación del cuadro A5 corresponde a la variación, en porcentajes, del empleo real de la economía española para el año 1995 o 2000 respecto al empleo simulado si la técnica de estos años debieran hacer frente a la demanda del año 2005. A modo de ejemplo, La Industria registró un número de empleos (empleo equivalente) para satisfacer la demanda del año 1995 con su respectiva técnica de 2.404.000 empleos. Este año con su respectiva técnica debiera de haber generado 4.337.584,41 empleos para hacer frente a la demanda constante del año 2005. Lo que implica una variación del empleo real al empleo simulado del 44,58% menos.

Cuadro A6. Causas de la variación del empleo (número de empleos) por ramas de actividad para los periodos 1995-2000 y 2000-2005

RAMA DE ACTIVIDAD	1995-2000				2000-2005			
	Cambio técnico	Cambio nivel DF	Cambio estruct DF	Cambio total	Cambio técnico	Cambio nivel DF	Cambio estruct DF	Cambio total
Agricultura, ganadería y pesca	-370.984,54	290.428,68	-10.244,14	-90.800,00	-189.457,78	269.823,54	-115.665,76	-35.300,00
Energía (excl. Energía eléct., gas y agua)	-25.074,53	15.173,24	1.101,28	-8.800,00	-18.680,70	13.844,69	2.136,12	-2.699,89
Energía eléctrica, gas y agua	-26.001,09	23.049,90	-2.048,80	-5.000,00	-22.167,40	22.269,28	-1,88	100,00
Industria	-388.900,18	888.535,29	6.764,89	506.400,00	-586.135,78	853.037,11	-281.401,32	-14.499,99
Construcción	-63.303,73	533.994,32	50.109,40	520.800,00	-397.448,65	703.426,43	332.922,21	638.900,00
Comercio y reparación	-336.962,32	757.868,34	29.893,98	450.800,00	-501.347,02	821.253,31	-14.306,28	305.600,01
Hostelería	-40.835,70	303.983,85	-27.948,15	235.200,00	-124.576,41	361.875,79	-4.499,37	232.800,00
Transporte y comunicaciones	-221.772,52	272.141,41	44.431,11	94.800,00	-169.322,57	298.396,56	-7.473,98	121.600,00
Intermediación financiera	22.800,29	108.929,84	-122.130,13	9.600,00	-89.764,05	108.842,58	-6.378,52	12.700,00
Inmobiliarias y servicios empresariales	5.350,18	374.751,61	89.998,22	470.100,00	-127.030,81	469.216,08	23.214,76	365.400,03
Educación	-74.780,81	254.708,97	-40.228,16	139.700,00	-153.787,23	279.367,52	-11.480,28	114.100,00
Administración pública	-117.671,76	267.378,78	-51.407,02	98.300,00	-171.109,95	330.298,18	86.311,76	245.500,00
Otros servicios	-408.911,34	692.901,22	-60.689,88	223.300,00	-402.629,67	761.750,74	-42.721,07	316.400,00
TOTAL	-2.047.048,04	4.783.845,44	-92.397,41	2.644.400,00	-2.953.458,02	5.293.401,80	-39.343,61	2.300.600,17

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT

Cuadro A7. Coeficientes directos y totales de empleo y tasas de variación (nº de empleos por cada millón de euros de producto)²³

²³ La tasa de variación del cuadro A7 refleja la variación, en porcentaje, del coeficiente directo y total por rama de actividad entre los periodos 1995-2000 y 2000-2005. Así pues, la tasa de variación con nombre "COEF DIR TRABAJO 2000" refleja la variación porcentual que una rama "i" tiene en el año 2000 respecto al año 1995. A modo de ejemplo, la rama "Industria textil" tiene un coeficiente directo de trabajo en el año 2000 de 12,14 empleos por millón de euros de producto, este dato es de 14,40 empleos por millón de euros de producto para el año 1995. Esto refleja un decrecimiento entre el periodo del 15,71%.

							TASAS DE VARIACIÓN			
	COEF DIR	COEF DIR	COEF DIR	COEF TOT	COEF TOT	COEF TOT	COEF DIR	COEF DIR	COEF TOT	COEF TOT
	TRABAJO	TRABAJO	TRABAJO	TRABAJO	TRABAJO	TRABAJO	TRABAJO	TRABAJO	TRABAJO	TRABAJO
	1995	2000	2005	1995	2000	2005	2000	2005	2000	2005
1 Agricultura, ganadería y caza	33,54	24,21	22,63	46,27	32,44	29,84	-27,82	-6,51	-29,88	-8,01
2 Silvicultura y explotación forestal	32,76	22,38	15,92	35,80	23,58	16,94	-31,68	-28,90	-34,15	-28,15
3 Pesca y acuicultura	36,45	28,72	24,29	44,81	35,68	28,54	-21,23	-15,40	-20,37	-20,03
4 Extracción de antracita, hulla, lignito y turba	16,40	14,99	10,40	21,69	20,20	15,82	-8,58	-30,63	-6,89	-21,66
5 Extracción de crudos de petróleo, gas natural, uranio y torio	1,78	5,87	5,36	7,45	14,43	15,25	230,10	-8,60	93,73	5,67
6 Extracción de minerales metálicos	11,11	7,95	4,83	16,07	17,16	13,80	-28,42	-39,23	6,82	-19,58
7 Extracción de minerales no metálicos	9,65	8,66	6,21	19,35	17,37	12,32	-10,33	-28,27	-10,27	-29,05
8 Coquerías, refinio y combustibles nucleares	1,07	0,39	0,28	4,76	2,84	1,70	-63,75	-28,14	-40,45	-39,94
9 Producción y distribución de energía eléctrica y gas	3,05	1,83	0,86	8,21	6,90	4,58	-40,10	-53,01	-15,97	-33,55
10 Captación, depuración y distribución de agua	10,68	9,62	8,44	17,41	17,83	15,89	-9,94	-12,23	2,41	-10,87
11 Industria de productos alimenticios y bebidas	7,02	6,25	4,81	31,45	23,86	19,72	-11,03	-23,08	-24,14	-17,36
12 Industria del tabaco	9,53	5,37	4,82	27,79	14,90	10,25	-43,69	-10,25	-46,37	-31,25
13 Industria textil	14,40	12,14	10,08	24,65	20,26	18,02	-15,71	-16,94	-17,83	-11,06
14 Industria de la confección y de la peletería	22,19	18,52	14,71	36,17	29,88	25,11	-16,55	-20,54	-17,39	-15,96
15 Industria del cuero y del calzado	11,94	12,93	11,93	30,72	25,85	21,94	8,30	-7,68	-15,87	-15,12
16 Industria de la madera y el corcho	17,33	12,81	10,66	31,54	22,96	18,55	-26,09	-16,81	-27,22	-19,19
17 Industria del papel	5,95	5,52	4,89	15,14	13,00	11,20	-7,19	-11,41	-14,10	-13,82
18 Edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados	13,73	11,66	9,87	25,86	19,64	16,67	-15,11	-15,35	-24,04	-15,15
19 Industria química	5,93	4,95	4,15	15,13	10,12	8,45	-16,58	-16,10	-33,13	-16,45
20 Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	10,00	8,88	6,76	17,35	16,00	12,74	-11,15	-23,86	-7,80	-20,40
21 Fabricación de otros productos minerales no metálicos	11,95	9,44	6,73	23,20	19,47	14,66	-20,99	-28,74	-16,06	-24,71
22 Metalurgia	5,54	5,24	3,91	17,64	14,33	11,85	-5,53	-25,28	-18,75	-17,32
23 Fabricación de productos metálicos	14,31	11,68	8,96	24,40	19,45	15,05	-18,37	-23,33	-20,29	-22,62
24 Maquinaria y equipo mecánico	11,49	9,84	8,30	21,31	17,38	14,63	-14,35	-15,66	-18,42	-15,87
25 Máquinas de oficina y equipos informáticos	7,93	6,11	7,47	15,11	12,52	12,93	-23,01	22,25	-17,16	3,30
26 Fabricación de maquinaria y material eléctrico	10,54	7,68	5,23	19,75	15,89	11,33	-27,18	-31,89	-19,54	-28,69
27 Fabricación de material electrónico	7,95	8,66	7,25	15,90	15,13	11,55	8,97	-16,32	-4,82	-23,64
28 Instrumentos médico-quirúrgicos y de precisión	14,79	9,32	9,83	22,44	15,81	14,92	-37,01	5,48	-29,56	-5,60
29 Fabricación de vehículos de motor y remolques	5,94	4,93	3,98	13,74	10,42	9,07	-16,97	-19,32	-24,16	-12,97
30 Fabricación de otro material de transporte	15,69	9,10	6,82	23,18	16,50	12,59	-42,00	-25,02	-28,82	-23,72
31 Muebles y otras industrias manufactureras	18,88	17,14	14,24	32,24	26,32	21,96	-9,23	-16,94	-18,37	-16,56
32 Reciclaje	17,08	4,70	3,66	36,65	20,51	16,27	-72,46	-22,15	-44,05	-20,64
33 Construcción	15,52	13,94	8,73	29,49	26,08	19,95	-10,18	-37,39	-11,56	-23,52
34 Venta y reparación de vehículos de motor; comercio al por menor de combustible para automoción	24,49	16,09	12,90	30,85	24,28	20,09	-34,29	-19,81	-21,29	-17,26
35 Comercio al por mayor e intermediarios	15,38	12,14	9,54	22,06	18,82	14,36	-21,08	-21,43	-14,69	-23,67
36 Comercio al por menor; reparación de efectos personales	40,11	38,42	29,06	44,37	42,51	32,85	-4,20	-24,38	-4,18	-22,72
37 Hostelería	14,20	13,70	12,11	25,19	21,63	18,64	-3,52	-11,60	-14,14	-13,85
38 Transporte terrestre; transporte por tubería	21,30	16,26	12,58	27,27	22,41	18,54	-23,65	-22,64	-17,81	-17,28
39 Transporte marítimo	11,12	6,12	3,78	18,92	12,62	8,51	-44,97	-38,16	-33,28	-32,57
40 Transporte aéreo y espacial	9,04	6,27	4,86	15,05	10,74	8,17	-30,64	-22,53	-28,61	-23,97
41 Actividades anexas a los transportes; actividades de agencias de viajes	9,70	5,35	5,86	17,95	14,39	13,65	-44,82	9,46	-19,83	-5,14
42 Correos y telecomunicaciones	14,64	8,11	4,98	17,05	14,57	10,99	-44,62	-38,61	-14,53	-24,62
43 Intermediación financiera	10,62	9,88	7,56	13,86	12,84	10,07	-6,98	-23,49	-7,31	-21,61
44 Seguros y planes de pensiones	9,21	8,20	4,34	20,87	16,42	10,01	-11,00	-47,01	-21,33	-39,05
45 Actividades auxiliares de la intermediación financiera	13,36	5,89	4,65	20,50	11,51	9,40	-55,89	-21,16	-43,86	-18,32
46 Actividades inmobiliarias	1,11	1,69	1,63	5,75	7,10	5,30	51,97	-3,64	23,54	-25,30
47 Alquiler de maquinaria y enseres domésticos	7,38	6,82	6,47	15,31	13,65	12,48	-7,51	-5,19	-10,82	-8,60
48 Actividades informáticas	18,23	11,58	9,49	22,62	16,57	13,73	-36,50	-18,02	-26,72	-17,14
49 Investigación y desarrollo	2,25	2,77	2,37	8,17	9,84	6,86	22,78	-14,49	20,49	-30,29
50 Otras actividades empresariales	17,92	15,54	12,82	24,95	22,75	18,75	-13,27	-17,51	-8,81	-17,57
51 Educación	29,60	25,68	20,91	31,95	27,74	22,59	-13,26	-18,55	-13,19	-18,57
52 Actividades sanitarias y veterinarias; servicios sociales	24,50	20,16	16,13	28,84	24,91	20,41	-17,72	-19,96	-13,64	-18,06
53 Actividades de saneamiento público	13,88	8,48	7,11	27,28	19,17	15,08	-38,86	-16,23	-29,74	-21,33
54 Actividades asociativas, recreativas, culturales y deportivas	18,59	13,89	11,72	25,45	21,04	17,87	-25,25	-15,65	-17,32	-15,05
55 Actividades diversas de servicios personales	38,22	35,48	30,60	44,72	41,78	36,24	-7,17	-13,74	-6,57	-13,28
56 Administración pública	35,53	28,83	21,37	39,98	32,26	24,93	-18,85	-25,86	-19,31	-22,73
57 Hogares que emplean personal doméstico	92,89	69,75	67,06	92,89	69,75	67,06	-24,91	-3,87	-24,91	-3,87

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE y EUROSTAT