



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Facultade de Economía e Empresa

Traballo de
fin de grao

Especialización
productiva y
dependencia
energética: Una
comparativa entre
Alemania, España,
Francia e Italia a
través del análisis
input-output

Victoria Riotorto Vicente

Titor/a: Prof. Dr. Marta
Fernández Redondo

Grao en Economía

Ano 2013

Resumen

El elevado grado de dependencia petrolífera de que adolece la economía española, en relación con otras economías europeas, es un hecho conocido. El objetivo de este trabajo es ahondar en las causas de esta dependencia energética y su relación con la estructura productiva española. Por ello, se lleva a cabo un estudio de los rasgos más destacados de la especialización productiva de España, Alemania, Francia e Italia, complementándolo con un análisis de la intensidad energética de las principales ramas productivas de estos países.

La herramienta estadística fundamental en la que se basa este trabajo son las Tablas Input-Output. Por ello, se parte de una perspectiva histórica y teórica sobre las mismas y los indicadores que a partir de ellas se derivan. Fundamentándose en este marco teórico, se aborda el objetivo del trabajo mediante el cálculo de los indicadores pertinentes para el estudio de la especialización productiva y la intensidad energética (Coeficientes de Chenery-Watanabe, índices de Rasmussen, ligazones de Streit...).

El ámbito temporal en que se enmarca el análisis es el año 2005, utilizando como principal fuente estadística las Tablas Input-Output simétricas proporcionadas por la OCDE.

Los datos analizados apuntan a que la mayor dependencia de productos petrolíferos de España está estrechamente relacionada con una intensidad energética más elevada en las ramas productivas más relevantes para el conjunto de la economía.

Palabras clave: análisis intersectorial, especialización productiva, dependencia energética, input-output, intensidad energética.

Número de palabras: 12995

Abstract

It is widely known that the Spanish economy is heavily dependent on oil, especially in comparison with other European economies. This paper aims to study the causes of this energy dependence and its relationship with the Spanish productive structure. In order to achieve this, the most relevant characteristics of the productive specialization of Spain, Germany, France and Italy are studied. This study is complemented with an analysis of the energy intensity of the main productive sectors of these countries.

The fundamental statistic tool in which this paper is based are Input-Output Tables. I begin with a historic and theoretical perspective on them and the indicators that can be taken from them. Then, I try to achieve the aim of this paper by calculating the most relevant indicators for productive specialization and energy intensity (Chenery-Watanabe and Rasmussen classification, Streit linkages...) The analysis is focused on the year 2005. The main statistical source are OECD's symmetrical Input-Output Tables.

The analysed data are consistent with the hypothesis that Spain's higher oil dependence is related with a higher energy intensity in Spain's most relevant productive sectors.

Key words: intersectorial analysis, productive specialization, energy dependence, input-output, energy intensity.

Abstract	3
Índice	4
Introducción	7
1. Marco teórico	9
1.1 Antecedentes	9
1.2 El modelo input-output de Leontief	13
2. Relaciones intersectoriales	19
2.1 Coeficientes directos y totales	21
2.2 Clasificación sectorial de Chenery-Watanabe	22
2.3 Índices de Rasmussen	24
2.4 Ligazones de Streit.....	26
3. Análisis de resultados: Especialización productiva. Alemania, España, Francia e Italia.	29
4. Intensidad energética	39
Conclusiones	45
Bibliografía	47
Anexos	50
Anexo 1. Tablas Chenery-Watanabe	50
Anexo 2. Índices de Rasmussen	58
Anexo 3. Ligazones de oferta y demanda	66

Índice de tablas

Tabla 1. Esquema tabla input-output	14
Tabla 2. Clasificación sectorial según Chenery-Watanabe	23
Tabla 3. Clasificación sectorial según Rasmussen	25
Tabla 4. Resumen del cálculo de los coeficientes	28
Tabla 5. Coeficientes directos.....	30
Tabla 6. Coeficientes totales	31
Tabla 7. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los coeficientes de Chenery-Watanabe	32
Tabla 8. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen	34
Tabla 9. Selección de las ramas polarizadoras a través del cálculo de las ligazones de Streit .	37
Tabla 10. Dependencia e intensidad energética. Comparativa para el año 2005. (Rama de actividad C23: Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear)	40
Tabla 11. Efectos directos de arrastre hacia delante.	42
Tabla 12. Resumen de actividades con intensidad energética de recursos del petróleo alta y media, en % (2005).....	43
Tabla 13. Clasificación sectorial de Chenery-Watanabe para el 2005 (Alemania) (valor de $\mu = \omega = 0,38184868$)	50
Tabla 14. Clasificación sectorial de Chenery-Watanabe para el 2005 (España) (valor de $\mu = \omega = 0,429840$)	51
Tabla 15. Clasificación sectorial de Chenery-Watanabe para el 2005 (Francia) (valor de $\mu = \omega = 0,4008348$)	52
Tabla 16. Clasificación sectorial de Chenery-Watanabe para el 2005 (Italia) (valor de $\mu = \omega = 0,43319377$)	53
Tabla 17. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los coeficientes de Chenery-Watanabe ponderados por la proporción entre el input (output) sectorial y el input (output) total para cada rama (Alemania)	54
Tabla 18. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los coeficientes de Chenery-Watanabe ponderados por la proporción entre el input (output) sectorial y el input (output) total para cada rama (España)	55
Tabla 19. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los coeficientes de Chenery-Watanabe ponderados por la proporción entre el input (output) sectorial y el input (output) total para cada rama (Francia).....	56

Tabla 20. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los coeficientes de Chenery-Watanabe ponderados por la proporción entre el input (output) sectorial y el input (output) total para cada rama (Italia)	57
Tabla 21. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen sin ponderar (Alemania).....	58
Tabla 22. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen sin ponderar (España)	59
Tabla 23. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen sin ponderar (Francia)	60
Tabla 24. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los Índices de Rasmussen sin ponderar (Italia).....	61
Tabla 25. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen ponderados (Alemania).....	62
Tabla 26. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen ponderados (España)	63
Tabla 27. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen ponderados (Francia)	64
Tabla 28. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen ponderados (Italia).....	65
Tabla 29. Ligazones de oferta y demanda relevantes para el año 2005	66

Introducción

Las diferentes ramas productivas que conforman una economía están por su propia naturaleza relacionadas entre sí. El estudio de dichas relaciones interindustriales por parte de la Contabilidad Nacional queda registrado en las Tablas Input-Output (TIO).

La tabla input-output es, por lo tanto, un registro sistemático de las transacciones que tienen lugar en una economía, entre las distintas ramas de actividad y entre éstas y los factores primarios (trabajo y capital) y con los demandantes finales. Estas se basan en un principio que no es nuevo, que es el de la interdependencia entre todas las fuerzas que operan en el ámbito de un sistema económico nacional, principio que es desde hace siglos la base de todos los intentos que se han hecho para explicar el circuito de la formación y distribución de la riqueza (Walras, 1874).

La modelización de estas tablas se ha utilizado frecuentemente para profundizar el conocimiento estructural de una economía, basándose en el cálculo de relaciones no observables directamente. También ha favorecido la realización de simulaciones y predicciones sobre los efectos de impactos externos en el sistema económico así como para realizar estudios de dependencia intersectorial. Y es en el último de estos aspectos donde radica el núcleo central de este trabajo.

Ante las diferencias existentes en cuanto a la dependencia petrolífera de la economía española respecto a otras economías europeas que son igualmente dependientes de las importaciones petrolíferas surge la pregunta cuya respuesta será el objetivo de este trabajo: ¿Cuáles son las razones por las que la economía española depende del petróleo en mayor medida? Para intentar responderla se estudiarán los efectos del petróleo sobre la actividad económica de un país a través de la identificación de la especialización productiva de las economías y viendo como esa especialización productiva influye o no en una mayor intensidad en el uso de

hidrocarburos en la economía española y en otros países europeos seleccionados (Alemania, Francia e Italia)

A la hora de estructurar el trabajo, en primer lugar se realiza un resumen de los antecedentes del estudio a través de tablas input-output desde la primera aproximación por parte de François Quesnay en 1758.

Posteriormente se utiliza la metodología habitual en el análisis I-O para estudiar las relaciones intersectoriales, metodología que tiene una larga historia dentro de los campos de aplicación del análisis input-output. Desde los trabajos pioneros de Hirschman (1958), Chenery-Watanabe (1958) y Rasmussen (1956) se han propuesto y desarrollado diversos métodos económicos a través del cálculo de distintos coeficientes de oferta y de demanda de un sector individual hacia los demás.

Después de presentar la metodología utilizada así como los distintos indicadores en el siguiente apartado se analizarán los resultados obtenidos haciendo una comparativa entre los países seleccionados. El objetivo de este apartado es analizar las relaciones intersectoriales de las distintas economías para examinar la interdependencia en sus estructuras productivas. Para este análisis se tomarán como base las últimas tablas Input-Output de Alemania, España, Francia e Italia publicadas hasta el momento en la OCDE (2005).

Llegamos pues así al núcleo del presente trabajo: la determinación de aquellos sectores que presentan una mayor demanda energética para cada uno de los países, pudiendo así responder a la pregunta de si es la diferente especialización productiva culpable de las diferentes intensidades en cuanto al uso de hidrocarburos entre las economías seleccionadas.

Por último procederemos pues a la presentación de las conclusiones obtenidas a través de todo el análisis anterior.

1. Marco teórico

1.1 Antecedentes

Si bien las cuentas nacionales proporcionan un panorama simplificado de determinadas conexiones entre las actividades de producción, distribución y utilización de bienes y servicios, completan la visión general que esta ofrece con una visión desagregada de la producción, los consumos intermedios y el valor añadido.

Para encontrar los orígenes de las tablas input-output es necesario remontarse a 1758, cuando el doctor François Quesnay intenta representar las relaciones existentes entre las partes de un sistema económico con la publicación del *Tableau Économique*. En su obra trataba de demostrar cómo el gasto suntuario de la corte traería nefastas consecuencias para Francia. El fisiócrata expone a través de un modelo elemental del circuito de formación y distribución de la riqueza cómo la ciencia económica, teniendo por objeto hechos mensurables, es susceptible de ser expresada en términos numéricos y tratada por el método matemático. Algunas de sus explicaciones fueron el origen de muchas de las modernas teorías de la formación y multiplicación de la renta (Álvarez, 1974).

No obstante, la continuación del estudio de estas teorías no se produjo hasta más de un siglo después, ya que los economistas de las Escuelas Clásicas se dedicaron a la investigación abstracta de las leyes naturales y universales. Con los matemáticos y economistas de la Escuela Marginalista como Cournot, Gossen, Marshall, Walras o Pareto se reanudaron estos estudios. Igualmente, no se puede olvidar la aportación de Karl Marx con su análisis del esquema circulatorio de la producción capitalista en el conjunto de la economía social.

Concretamente, Leon Walras presentó una más amplia concepción de las relaciones existentes entre todas las fuerzas que operan en el ámbito de un sistema económico en su esquema formal del equilibrio económico general (Walras, 1987). El modelo walrasiano, formulado a un alto nivel de abstracción, no se presta para la verificación empírica, ya que son pocas las conclusiones interesantes que pueden deducirse de las propiedades formales del modelo.

Ya en el siglo XX, fruto de una investigación que comenzó en 1931, Wassily Leontief estableció los fundamentos de las Tablas Input-Output. Leontief, centrándose en la economía estadounidense, comenzó a utilizar los esquemas walrasianos para la construcción de un nuevo y más analítico *Tableau Économique* que ilustrase empíricamente las características estructurales de la economía estadounidense y las relaciones de interdependencia entre sus diversas partes.

En los años comprendidos entre 1932 y 1939, Leontief lleva a cabo la elaboración de las primeras tablas input-output de la economía americana, correspondientes a los años 1919 y 1929. Avances de sus trabajos serían publicados en 1936 y 1937, culminando su investigación en 1941 con la publicación de su obra más conocida, *The Structure of American Industry*. En estos primeros trabajos de inspiración walrasiana, Leontief utiliza un modelo descriptivo de la interdependencia totalmente cerrado.

El modelo input-output que Leontief desarrolla constituye una adaptación de la teoría clásica del equilibrio general al estudio de la interdependencia cuantitativa que existe entre aquellas actividades económicas que guardan entre sí una relación recíproca transformando el modelo de Walras en un esquema de contabilidad nacional en forma de partida doble en que cada uno de los sectores tiene una cuenta de entrada y están dispuestos en el mismo orden, ya sea en sentido vertical o en horizontal y que representan los canales a través de los cuales se forman, circulan y renuevan los flujos de bienes y servicios disponibles en el país.

Según el propio Leontief, su obra contenía un intento de aplicación de la teoría del equilibrio general a un estudio de las interrelaciones entre las diversas partes de una economía nacional manteniendo un compromiso entre las amplias generalidades del razonamiento teórico puro y las limitaciones prácticas de la búsqueda empírica de hechos (Leontief, 1941).

Para él la teoría económica se esfuerza por explicar aquellos aspectos y operaciones materiales de nuestra sociedad en función de las interacciones que se dan entre variables tales como la oferta y la demanda o los salarios y los precios pero dejan a un lado la compleja serie de transacciones a través de las cuales las personas reales se intercambian entre sí bienes y servicios, que sin embargo si se encuentra recogido en estas tablas (Leontief, 1951).

Es claramente demostrable el éxito de la concepción de Leontief¹ observando la gran utilización que ha tenido en países no solo europeos, sino también americanos

1 Las contribuciones de Leontief a la ciencia económica han sido muy importantes e incluyen avances en campos diversos tales como la teoría del comercio internacional, la teoría de los ciclos económicos y la teoría del capital, sin embargo es conocido principalmente por la

y asiáticos ya que el modelo se aplica en la práctica como instrumento para conocer la estructura de las economías de cada país pero también como instrumento de análisis para los problemas de desarrollo económico.

Aunque en sus inicios solo tenía como objetivo analizar y medir las relaciones existentes entre los diversos sectores de producción y consumo que integran la economía de una nación, posteriormente también se aplicó a sistemas de producción más reducidos y al análisis de las relaciones económicas intersectoriales (Leontief, 1965).

Las aplicaciones del modelo abierto de Leontief se iniciaron hace más de cincuenta años y existen miles de publicaciones que documentan su interés. Todos los países industrializados y gran parte de los países en vías de desarrollo han elaborado tablas Input-Output y han efectuado simulaciones de estática comparativa o ejercicios predictivos de ellas.

Otros autores como Tinbergen (1937) han contribuido con otras técnicas, y a pesar de la disparidad en concepción y enfoque metodológico entre el modelo de Tinbergen y el de Leontief es posible decir que, en el fondo, la meta era la misma para ambos economistas: elaborar un modelo cuantificado dinámico del sistema económico que permitiese comprender los mecanismos, interpretar los acontecimientos, identificar las tendencias, simular políticas económicas y proponer instrumentos de gestión óptima del sistema.

Además, uno de los mayores méritos del modelo de Leontief es el de ser un preciso instrumento de investigación y verificación del grado de compatibilidad y consistencia en todas las series de datos que está compuesto el sistema estadístico nacional y también un medio particularmente apto para coordinar y llevar las lagunas de la documentación económica de un país (Cao-Pinna, 1956).

Sin embargo, ya durante los años cincuenta comienzan a surgir en el mundo económico voces críticas respecto a las Tablas input-output y, sobre todo, respecto a los modelos derivados de las mismas. Estas críticas estarán basadas en los supuestos excesivamente simplistas de los modelos input-output, como los referentes a la función de producción implícita en la tabla, el carácter estático del modelo y las cuestionables hipótesis de “estabilidad temporal” de los coeficientes técnicos y en problemas de falta de significación económica en los multiplicadores obtenidos de las tablas. Algunos de los trabajos del propio Leontief irían precisamente encaminados a contrarrestar estas críticas (Cañada, 2000)

creación y perfeccionamiento del análisis input-output y su aplicación económica. La culminación de su obra se produce en 1973 con la obtención del Premio Nobel por su contribución a la ciencia económica.

Aunque la obra de Leontief había empezado a ser conocida en España a través de las publicaciones internacionales y las universidades en los primeros años cincuenta, la decisión de elaborar una TIO para la economía española no se perfila hasta el año 1955, siendo fruto de iniciativas personales de economistas y estadísticos, como Valentín Andrés Álvarez y otros profesores de la facultad de Ciencias Políticas y Económicas de la Universidad de Madrid². Sin embargo, la primera elaborada por el Instituto Nacional de estadística para la economía española vio la luz en 1980 (T.I.O. -80) y desde entonces muchos han sido los autores que se han encargado de realizar estudios utilizando estas tablas y observando los indicadores que de ellas se obtienen. La importancia de la tabla de 1980 en lo que respecta a la contabilidad nacional en España es crucial: por primera vez, se plantea un cambio de base contable (de hecho, es la primera base contable propiamente dicha) apoyada en una tabla input-output como elemento central de una contabilidad nacional. Además, se trata de aplicar de una manera completa y exhaustiva la metodología comunitaria del Sistema Europeo de Cuentas (SEC) y utilizar las nuevas estadísticas implantadas por el INE.

El SEC se ha ido modificando en distintas ocasiones para adaptarse a una metodología contable que funciona cada vez con una información más detallada. Así, utilizando el SEC-95 como sistema contable se elaboran las tablas de origen y destino desde 1995 hasta hoy. Sin embargo, la tabla simétrica necesaria para aplicar el modelo I-O solamente se encuentra disponible para 1995, 2000 y 2005.

En cuanto al análisis intersectorial o *analysis of linkages* se puede decir que no es nuevo en cuanto a los ámbitos de aplicación del análisis input-output ya que Rasmussen (1956) y Chenery-Watanabe (1958) fueron pioneros con sus trabajos pero posteriormente se han desarrollado diversos métodos para cuantificar las relaciones de interdependencia entre sectores económicos a través del cálculo de distintos coeficientes del lado de los inputs así como del lado de los outputs de un sector individual hacia los demás. También es necesario nombrar el trabajo de Streit (1969) sobre el cálculo de ligazones específicas interindustriales.

² Estas primeras tablas estuvieron muy influenciadas por el ejemplo de Italia y su primera aproximación a una tabla input-output de la economía italiana, iniciativa del gobierno americano y dentro del Plan de Ayudas a la reconstrucción de la posguerra (Plan Marshall). Este primer ensayo fue coordinado sucesivamente por Chenery y Clark, con la ayuda de Hofferberg y, por parte italiana, por la profesora Cao-Pinna, ya mencionada en sucesivas ocasiones a los largo de estas líneas.

Rasmussen (1956) utiliza los coeficientes de la matriz inversa de Leontief para calcular los efectos totales de una industria sobre las demás tratando así de detectar los sectores clave sobre los que poder centrar los esfuerzos de potenciación de esos efectos positivos hacia su alrededor positivo con el fin de acelerar el ritmo del crecimiento económico.

Para Chenery-Watababe (1958) la propagación del método input-output sugiere un nuevo uso del mismo: la realización de comparaciones internacionales de la estructura de la producción. Este tipo de estudios pueden llegar a arrojar luz sobre las bases del comercio internacional, el mecanismo de crecimiento económico y otros problemas económicos cuya comprensión requiere un conocimiento empírico de la naturaleza de la interdependencia.

Para Streit (1969) el estudio está inducido por el problema de las áreas deprimidas y el desafío a la política económica la cual ellos crean. Para fortalecer la débil posición económica en estas áreas era necesario atraer proyectos altamente productivos hacia ellas. Todo esto se mantiene bajo la hipótesis de que los desafíos de crecimiento de algunas regiones mejorarán por la creación de un complejo industrial apropiado como un polo de desarrollo regional.

1.2 El modelo input-output de Leontief

Como ya se comentó anteriormente, en sus primeros trabajos de inspiración walrasiana, Leontief utiliza un modelo descriptivo de la interdependencia, totalmente cerrado en el sentido de que ninguna variable era exógena al sistema ya que todos los bienes y factores estaban interrelacionados entre ellos y por consiguiente eran todos endógenos³.

Aunque fue el usado por Leontief en su estudio de la Estructura de la Economía Americana en 1941 lo sustituyó posteriormente por el modelo abierto en 1953.

La característica principal del esquema de Leontief radica en la importancia que se da a los sectores productivos de bienes y servicios (grupos de empresas). Los sectores productivos se diferencian ya sea por la técnica de producción empleada, ya sea por el tipo de bienes y servicios producidos, por lo cual es necesario dividir el

³ En este apartado seguiremos de forma general los libros de Alcaide (1969), Muñoz (1989), Pulido y Fontenla (1993) y Ferrer y Gerardo (2012)

sistema productivo nacional en un gran número de sectores bien distintos y, en lo posible, homogéneos.

El modelo cerrado es puramente descriptivo; establece con precisión la estructura de las relaciones de producción y precios pero deja indefinidos los niveles de producción y precio.

En el modelo abierto las variables endógenas son las que han de ser explicadas y la parte que se hace exógena es la relativa a la demanda final, en el cálculo de los precios, los factores primarios que componen el valor añadido.

Para el modelo abierto tenemos el siguiente esquema:

Tabla 1. Esquema tabla input-output

Ramas de actividad	1	2	...	J	...	n	Demanda final	Output total
1	X_{11}	X_{12}	...	X_{1j}	...	X_{1n}	D_1	X_1
2	X_{21}	X_{22}	...	X_{2j}	...	X_{2n}	D_2	X_2
...
i	X_{i1}	X_{i2}	...	X_{ij}	...	X_{in}	D_i	X_i
...
n	X_{n1}	X_{n2}	...	X_{nj}	...	X_{nn}	D_n	X_n
Inputs primarios	F_1	F_2	...	F_j	...	F_n	e	f
Input total	X_1	X_2	...	X_j	...	X_n	d	T

Donde el elemento x_{ij} representaría la parte de bienes y servicios ofrecidos por el sector i y adquiridos por el sector j para producir su output y D_i representa la salida o output del sector i -ésimo a la demanda final (Consumo final, Formación Bruta de Capital y Exportaciones).

Los Inputs Primarios que resumen las filas de los sectores finales se han simbolizado por F_1, F_2, \dots, F_n de forma que F_j es el input primario del sector j -ésimo (Valor añadido más importaciones equivalentes)

En el esquema anterior f designa el total de inputs primarios, la d la demanda final, la e el total de consumos intermedios y la T los recursos/empleos totales.

Leontief tuvo que recurrir, al formular su modelo, al tipo de función más simple usado por Walras en su primera enunciación de la teoría del equilibrio económico general, la función lineal $y = bx$. Podemos establecer dentro de los supuestos básicos de las tablas IO unas hipótesis:

- Hipótesis de homogeneidad: Cada rama de actividad produce una sola mercancía originada mediante una sola estructura de inputs, no

pudiendo sustituirse el producto de una rama de actividad por el originado en otro sector productivo distinto

- Hipótesis de proporcionalidad: la cantidad empleada de cada input varía proporcionalmente con el Output total del sector
- Hipótesis de aditividad: los aumentos y disminuciones en la producción de distintas ramas de actividad originarán en el sistema productivo un efecto total a la suma algebraica de aquellas variaciones sectoriales.

Al expresar simbólicamente que la suma de todos los elementos de cada fila de una Tabla input-output es igual al Output total, se tiene el siguiente conjunto de igualdades contables visto desde el punto de vista de la distribución de la producción:

$$\begin{aligned}
 &x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1j} + \dots + x_{1n} + D_1 = X_1 \\
 &\dots\dots\dots \\
 &x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{ij} + \dots + x_{in} + D_i = X_i \\
 &\dots\dots\dots \\
 &x_{n1} + x_{n2} + \dots + x_{nj} + \dots + x_{nn} + D_n = X_n
 \end{aligned} \tag{1}$$

Igualmente, visto desde el punto de vista de la oferta o de la estructura de costes nos encontraremos con el siguiente esquema de ecuaciones en el cual la suma de todos los elementos de cada columna de una Tabla input-output es igual al Input total:

$$\begin{aligned}
 &x_{11} + x_{21} + \dots + x_{i1} + \dots + x_{n1} + F_1 = X_1 \\
 &\dots\dots\dots \\
 &x_{1j} + x_{2j} + \dots + x_{ij} + \dots + x_{nj} + F_j = X_j \\
 &\dots\dots\dots \\
 &x_{1n} + x_{2n} + \dots + x_{in} + \dots + x_{nn} + F_n = X_n
 \end{aligned} \tag{2}$$

Los parámetros del modelo van a ser los denominados coeficientes técnicos que vienen definidos por el cociente:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \tag{3}$$

de lo que se deduce:

$$x_{ij} = a_{ij}X_j \tag{4}$$

expresión que sustituida adecuadamente en (1) nos permite obtener el sistema de ecuaciones del modelo abierto de Leontief:

$$\begin{aligned}
 &a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n + D_1 = X_1 \\
 &a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n + D_2 = X_2 \\
 &\dots\dots\dots \\
 &a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{in}X_n + D_i = X_i \\
 &\dots\dots\dots
 \end{aligned} \tag{5}$$

$$a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + \dots + a_{nn}X_n + D_n = X_n$$

Basándonos en el sistema de ecuaciones realizado anteriormente en (5) ya sabemos que esta expresión resulta muy útil puesto que, conociendo los coeficientes técnicos de una economía, podemos fijar la cantidad de demanda final que debe satisfacerse en un momento dado y calcular qué cantidad debe producir cada rama de actividad.

Tenemos pues, en esta expresión un sistema de n ecuaciones, donde conocemos el valor de a_{ij} y determinamos externamente el valor de D_i , por lo que nos quedan tres incógnitas que se corresponden con los niveles de producción de cada rama, X_j . La resolución del sistema es sencilla si las incógnitas son dos o tres, pero a medida que aumente el número de ramas la dificultad es mayor por lo que se emplea el cálculo matricial.

Matricialmente, la anterior expresión quedaría de la siguiente manera:

$$\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_i \\ \vdots \\ X_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{in} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_i \\ \vdots \\ X_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} D_1 \\ D_2 \\ \vdots \\ D_i \\ \vdots \\ D_n \end{pmatrix}$$

$$X = AX + D \quad (6)$$

En esta expresión, X es el vector columna de las producciones de cada rama de actividad, A es la matriz de coeficientes técnicos y D el vector columna de las demandas finales por las ramas. Si transformamos la expresión para despejar las X_i como incógnitas:

$$\begin{aligned} X - AX &= D \\ (I - A)X &= D \\ X &= (I - A)^{-1} D \end{aligned} \quad (7)$$

Como se observa, la solución será un vector columna X resultante de multiplicar la inversa de Leontief por el vector columna D de las demandas finales, que constituye la expresión matricial del modelo de Leontief en forma reducida, al venir expresada cada variable endógena X_i como una combinación lineal de las variables exógenas D_1, D_2, \dots, D_n ⁴

⁴ En los modelos abiertos, las variables endógenas son las que han de ser explicadas y se caracterizan porque influyen y están influidas por las restantes variables del modelo y que las

Las aplicaciones del modelo de demanda no se quedan únicamente en el cálculo de las variaciones en las producciones que deben darse para satisfacer un objetivo de demanda final. Por el contrario, podemos emplear la estructura del modelo de demanda para realizar las siguientes proyecciones:

- Calcular el incremento en la producción de las distintas ramas de actividad para satisfacer un objetivo determinado de algún componente de la demanda final.
- Calcular el empleo que generará cada rama de actividad como consecuencia directa e indirecta del incremento de la demanda final.
- Calcular el efecto que provoca en el empleo del resto de ramas la variación de la demanda final de una rama de actividad.
- Calcular las necesidades de importaciones que genera el aumento de la demanda final en las ramas de actividad, diferenciando de qué ramas proceden.

La propia simetría de las tablas input-output, con igualdad de sumas en filas y columnas, hace posible plantear un modelo alternativo “rotado”, con respecto al de demanda (leyendo ahora la tabla por columnas). Podemos, por lo tanto, a partir del sistema de ecuaciones (2) desarrollar el Modelo de Oferta o Precios⁵. A través de este modelo se establecen las relaciones de interdependencia de la economía que permite aproximarnos a cómo se transmiten a los precios del conjunto del sistema productivo las variaciones en los precios de un input, ya sean consumos intermedios o factores, importaciones o variaciones en los impuestos y subvenciones

En este modelo alternativo, la variable determinada exógenamente al modelo será el valor añadido en lugar de la demanda final.

Realizando las operaciones matriciales pertinentes se llega a la siguiente expresión:

$$P = [1 - A]^{-1} V$$

en el que las variables endógenas que se desean explicar son los precios de los consumos intermedios del sistema productivo (P) y las exógenas son los valores añadidos (V).

variables exógenas son variables explicativas y deben influir en el comportamiento de las variables endógenas sin estar influidas por ellas. En el caso del modelo abierto de Leontief, los outputs totales X_1, X_2, \dots, X_n son las variables endógenas y los elementos de la demanda final D_1, D_2, \dots, D_n constituyen las variables exógenas.

⁵ Este modelo también es conocido como *modelo de Ghosh*, en recuerdo a quien propuso este nuevo enfoque en 1958 (Pulido y Fontenla, 1993)

El análisis input-output es pues muy útil cuando es necesario estudiar “ex-ante” las modificaciones que podrán ocurrir en la estructura de las economías nacionales ante una aplicación de una política económica concreta destinada a alcanzar objetivos fundamentales, como el desarrollo industrial de ciertas zonas atrasadas, el pleno empleo o el equilibrio en la balanza de pagos.

Estas tablas pueden considerarse desde dos puntos de vista:

- Desde el punto de vista contable, estas tablas son un método sistemático de recopilación y presentación de material estadístico. El método consiste en agrupar las actividades económicas por ramas de actividad y cuantificar los flujos o transacciones de unas ramas con otras, así como la producción de cada rama destinada a la demanda final y su utilización de factores primarios. Desde esta perspectiva la tabla input-output es una forma sistemática de información económica con la virtud de la consistencia y la capacidad de contrastación.
- Como modelo de simulación y proyección la tabla input-output es una técnica que, mediante el análisis de las interdependencias productivas entre cada rama y las demás, permite efectuar análisis de incidencia de determinadas alteraciones de precios o de la demanda final de alguna rama sobre la demanda y los precios del resto, así como otros estudios sobre la dependencia intersectorial.

Por tanto, este análisis permite realizar estudios comparativos en el tiempo y en el espacio abriendo dos líneas de investigación diferentes pero complementarias entre sí: el desarrollo de trabajos teóricos en la elaboración de modelos específicos y adaptados a los objetivos del investigador y el desarrollo de trabajos empíricos utilizando datos reales.

Algunas de las distintas aplicaciones de las Tablas Input-Output son las relacionadas con el análisis sectorial, la localización industrial, el desarrollo local o estudios de impacto. También en el ámbito regional existen numerosos estudios entre los que se pueden citar los trabajos *Comparación de las estructuras productivas de Galicia y la Região Norte. Un análisis a partir de las tablas Input-Output* realizado por la fundación Caixa Galicia (2000) o *Política Regional e Interdependencia sectorial de Galicia: un análisis a través de las tablas INPUT-OUTPUT* de Marta Fernández Redondo (2004).

2. Relaciones intersectoriales

La idea central de los estudios sobre las relaciones intersectoriales es que no todas las actividades económicas tienen la misma capacidad para inducir efectos sobre otras, diferenciándose entre oferentes/proveedores y demandantes/clientes. Puede, por tanto, resultar interesante concentrar el esfuerzo en la potenciación de aquellas ramas con más altos efectos de arrastre sobre su entorno para acelerar el ritmo de crecimiento de la región en su conjunto para lo cual la utilización de la información recogida en las Tablas input-output es fundamental.

Una de las utilidades que presentan las tablas input-output es la posibilidad de realizar estudios de interdependencia entre las actividades económicas, empleando para ello algunos coeficientes que muestran tanto interdependencias entre las ramas como las que existen entre una rama y el conjunto de la economía. Detectar estas interdependencias tanto a nivel global como por ramas resulta útil para determinar cuáles son las ramas que más impulsan el crecimiento de la economía y cuáles son las más dependientes, de manera que pueden ser un importante instrumento para la política económica nacional.

En 1958 Hirschman publica *The Strategy of Economic Development*. En su obra este autor distinguió entre eslabonamientos hacia atrás (*backward linkages*) y eslabonamientos hacia adelante (*forward linkages*). Los primeros (*backward linkages*) están medidos por la capacidad de una actividad para provocar el desarrollo de otras como resultado de “la presión de la demanda” al utilizar una de ellas inputs procedentes de las otras. Los segundos (*forward linkages*) se producen cuando se desarrolla una actividad que produce bienes y/o servicios que utilizarán otras ramas posteriores como inputs intermedios para su proceso de producción

La estrategia de desarrollo desequilibrado de Hirschman se fundamenta en la capacidad de las industrias-clave (fuertes eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante) para producir desequilibrios (severa escasez de inputs o exceso de oferta de inputs). Tales desequilibrios actúan como señales del mercado que indican las oportunidades de inversión y, por ello, pueden inducir y estimular la actividad económica.

Estas interdependencias o interrelaciones se denominan eslabonamientos o encadenamientos que podemos clasificar en:

- a) Eslabonamientos globales, que son los vínculos que existen entre una rama y el conjunto de las actividades que forman parte de la economía y pueden ser tanto hacia delante como hacia atrás.
 - i. Eslabonamientos hacia delante, que son los vínculos existentes entre una rama y aquellas que utilizan su producción como input intermedio en los procesos productivos.
 - ii. Eslabonamientos hacia atrás, que son vínculos existentes entre una rama y aquellas de las que proceden los consumos intermedio que necesita para su proceso productivo. Por tanto, las ramas que tengan fuertes eslabonamientos hacia atrás generarán la demanda de aquellas con las que mantenga estos vínculos y los cambios en la producción final de esta rama serán fundamentales para la actividad económica de las ramas con las que presente estos eslabonamientos.
- b) Eslabonamientos específicos, que son vínculos que existen entre una rama y cada una de las ramas de la economía.

Las tablas input-output, al cuantificar las relaciones entre las diversas ramas de actividad, como oferentes o demandantes mutuas de inputs intermedios, permiten seleccionar industrias clave en función de la importancia de las interdependencias que pueden cuantificarse a través de los eslabonamientos interindustriales (linkages). La idea central de este tipo de estudios es que no todas las actividades económicas tienen igual capacidad para inducir efectos sobre otras. Algunas son privilegiadas porque provocan efectos de desarrollo más intensos. Todos estos eslabonamientos son cuantificables a través de distintos coeficientes donde la matriz de coeficientes técnicos está en casi todos los cálculos.

2.1 Coeficientes directos y totales

A partir de la matriz A se detectan los coeficientes directos de producción y de distribución o de mercado.

Recordemos que los denominados coeficientes técnicos vienen definidos por el cociente:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$$

Siendo a_{ij} la cantidad (tanto por uno) de input que requiere el sector j del sector i para producir una unidad. Los elementos a_{ij} son los conocidos coeficientes de producción y pueden considerarse como un reflejo del nivel de tecnología existente en el sistema económico. La matriz de coeficientes técnicos A recoge el impacto directo asociado a la expansión de un sector y sirve también como un primer criterio para detectar los sectores clave de una economía y como un indicador de productividad.

Igualmente, una información adicional que puede suministrar una tabla input-output es la de coeficientes de mercado o de distribución y se define como la parte que requieren todos los sectores de la producción final del sector i.

$$b_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_i}$$

Como ya se ha señalado anteriormente, el resultado de expresar de forma matricial el sistema de ecuaciones del modelo abierto de Leontief es:

$$X = [I - A]^{-1} D$$

siendo I la matriz identidad (n x n), A la matriz (n x n) de coeficientes técnicos de producción, D el vector columna (n x 1) de Demanda Final y X el vector columna (n x 1) de Output Total

La matriz $[I - A]^{-1}$ es conocida como la Matriz inversa de Leontief o tabla de coeficientes de requerimientos totales donde cada coeficiente z_{ij} representa la cantidad de producto de la rama i necesaria directa e indirectamente para satisfacer una unidad de demanda final de la rama j. Es decir, que estos elementos reflejan la dependencia intersectorial de la economía.

La suma de los elementos z_{ij} de una fila i de la matriz es la cantidad en que debe aumentar su producción la rama i para incrementar en una unidad lo que cada rama destina a demanda final.

La suma de los elementos z_{ij} por columnas reflejan el impacto que tiene la producción de una unidad de la rama j requerida por la demanda final sobre el conjunto de una economía (Efecto difusión o multiplicador de output).

La matriz inversa de Leontief permite medir el impacto que se deriva de la necesidad de que otras ramas, además de la rama j , generan input necesarios directa o indirectamente para la producción de la rama j .

En resumen, los coeficientes directos y totales así estimados pueden emplearse para analizar las interdependencias sectoriales, estimar el efecto de variaciones en el vector de las demandas netas de bienes y servicios sobre los niveles de producción sectorial y calcular el impacto de alteraciones en los precios de las importaciones sobre los precios de los bienes y servicios producidos.

2.2 Clasificación sectorial de Chenery-Watanabe

Chenery y Watanabe en *International comparisons of the structure of production* (1958) realizaron una cuantificación de los eslabonamientos, clasificando las actividades según su orientación o especialización dentro del aparato productivo en función de la combinación de dos criterios. Por un lado la utilización de cada rama de inputs intermedios con respecto a su producción (manufactureras) y por el otro el destino intermedio de los productos de cada rama con respecto al total de sus destinos. Para esto, los autores deciden utilizar la matriz de coeficientes técnicos.

Los eslabonamientos hacia atrás (μ) se calculan de la siguiente forma:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{X_j}$$

Los eslabonamientos hacia delante (ω) se calculan como sigue:

$$\omega = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij}}{X_i}$$

Podemos observar que en el cálculo de estos eslabonamientos se tiene en cuenta la suma de los coeficientes técnicos directos por columnas (eslabonamientos hacia atrás) y por filas (eslabonamientos hacia delante) sobre el total de producción de cada rama. Por tanto quedan reflejadas las ramas de que destacan bien como demandantes bien como clientes del resto de las ramas.

Para llevar a cabo la clasificación de las ramas se necesita un umbral de referencia. Chenery-Watanabe utilizan unas medias para el total de la economía.

Un índice μ_j elevado, es decir, superior al de la media de todas las ramas ($\mu_j > \bar{\mu}$) significa que en el valor de la producción de la rama j el peso de los inputs intermedios es muy elevado o que es una rama muy demandante de inputs por unidad de producto. Una rama con un elevado ω_i ($\omega_i > \bar{\omega}$) indica que su orientación a vender productos con destino a ser utilizados por otras ramas es elevada.

La nueva clasificación sectorial después del cálculo de los coeficientes de Chenery-Watanabe queda de la siguiente forma:

Tabla 2. Clasificación sectorial según Chenery-Watanabe

	$\omega_i > \bar{\omega}_i$	$\omega_i < \bar{\omega}_i$
$\mu_j > \bar{\mu}_j$	I. Manufactureras. Destino intermedio.	II. Manufactureras. Destino final.
$\mu_j < \bar{\mu}_j$	III. No manufactureras. Destino intermedio.	IV. No manufactureras. Destino final.

El orden de las actividades señalado anteriormente es relevante, puesto que las actividades con fuertes vínculos hacia atrás y hacia delante a la vez (actividades manufactureras de destino intermedio) serán clave para provocar sobre ellas presiones de desarrollo por su mayor capacidad para estimular a otras actividades económicas.

Hasta ahora los coeficientes interindustriales calculados reflejan los eslabonamientos directos sin tener en cuenta el peso que ocupa cada sector en el total de la producción generada en la región. Para obtener una serie de ratios interindustriales que reflejen más adecuadamente la realidad económica, vamos a calcular unos *encadenamientos directos ponderados*, es decir, unos nuevos coeficientes teniendo en cuenta el tamaño del sector dentro del conjunto nacional (o regional). En este caso hemos ponderado los encadenamientos directos teniendo en cuenta la proporción del input (output) sectorial sobre el input (output) total nacional. Con estos nuevos coeficientes ponderados se pueden realizar nuevas clasificaciones sectoriales a partir de unos valores medios (Ver Tabla 4).

Los índices que se obtienen según la versión de Chenery-Watanabe presentan algunas limitaciones como ya se ha comentado anteriormente debido al hecho de utilizar coeficientes directos y por tanto, no recoger los efectos indirectos; no reflejan tampoco la dispersión de los efectos por ramas y además no son índices ponderados que reflejen el peso de una rama en otras magnitudes como el empleo. Estos pues han sido perfeccionados incorporando tres elementos: a) la realización de operaciones

con los coeficientes de la inversa de Leontief; b) la incorporación de ponderaciones y c) la medición de la dispersión de los efectos.

2.3 Índices de Rasmussen

P.N. Rasmussen en *Relaciones intersectoriales* (1956) compara el grado de interdependencia de una industria con todas y deja definidos los índices de forma que sólo han experimentado, con posterioridad, revisiones menores.

Rasmussen utilizó los coeficientes de la inversa de la matriz de Leontief con objeto de calcular los efectos totales de una industria sobre las demás (y no solo los directos). Para realizar comparaciones interindustriales se calcula el promedio total del sistema productivo en su conjunto. Normalizando esto se obtienen los *índices de Rasmussen*.

Sumando las columnas de la matriz inversa se obtiene el poder de dispersión de una industria o la expansión de sus efectos sobre el sistema industrial (expansión ocasionada en el sistema industrial al incrementar la demanda en una unidad para la industria j) (Las ecuaciones empleadas se encuentran resumidas en una tabla al final del apartado).

Al comparar los coeficientes de uso con el medio de todas las ramas se obtienen ramas con más poder de dispersión que la media ($U_j > 1$), que son ramas con gran capacidad de arrastre sobre otras. Cuando aumenta la demanda final de las mismas, arrastran a otras más intensamente que la media.

De igual manera, sumando las filas de la matriz inversa de Leontief se define el índice de sensibilidad de dispersión de i , que expresa como la rama i es arrastrada cuando aumenta en una unidad la demanda final en todas las ramas o la medida en que i es arrastrada por la expansión en el sistema industrial.

A partir de estos indicadores podemos definir como industrias clave aquellas con alto U_j (industrias con gran poder de dispersión de sus efectos sobre el sistema industrial) y alto U_i (industrias con gran sensibilidad de dispersión) y establecer una nueva clasificación sectorial similar a la de Chenery-Watanabe:

Tabla 3. Clasificación sectorial según Rasmussen

	$U_i > 1$	$U_i < 1$
$U_j > 1$	I. Sectores clave	II. Sectores importantes como impulsores del crecimiento (efectos de arrastre hacia delante)
$U_j < 1$	III. Sectores estratégicos al generar posibles estrangulamientos (efectos de arrastre hacia atrás)	IV. Sectores enclave o independientes

Estos índices son promedios, y por ello, sensibles a los valores extremos. Los efectos pueden estar concentrados en muy pocas ramas que dependen en gran medida de otras industrias. Parece, sin embargo, razonable, seleccionar como industrias clave aquellas cuyos efectos se reflejan en muchas industrias porque sus efectos se difundirán en mayor medida en la trama industrial.

Estos índices son susceptibles de perfeccionamiento en la medida en que industrias con índices iguales pueden no afectar de igual forma (o ser afectadas) al resto del sistema debido a que el sistema (midiéndolo, por ejemplo, por el peso de cada rama en la demanda final), y una industria puede tener un alto índice de dispersión pero muy concentrado en un reducido número de industrias.

El primer problema es el de las ponderaciones. Esta cuestión es importante, puesto que un incremento en la demanda final no se distribuye uniformemente en todas las industrias. Si se considera que ese incremento se distribuye entre todas las industrias en función de su participación en la demanda final, se obtienen los índices ponderados de sensibilidad de dispersión y de poder de dispersión. (Ver Tabla 4)

Para medir la mayor o menor concentración de los efectos de arrastre se podrían calcular los siguientes índices que recogen coeficientes de variación (desviación estándar con respecto a la media) que permiten calcular si la industria j arrastra o no uniformemente al sistema de industrias y si el sistema de industrias influye por igual o no sobre la rama j (respectivamente).

$$V_j = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_i (r_{ij} - \frac{1}{n} \sum_i r_{ij})^2}}{\frac{1}{n} \sum_i r_{ij}} \quad V_i = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_j (r_{ij} - \frac{1}{n} \sum_j r_{ij})^2}}{\frac{1}{n} \sum_j r_{ij}}$$

2.4 Ligazones de Streit

Además de los eslabonamientos globales podemos calcular los eslabonamientos específicos entre una rama y cada una de las ramas de la economía. Para ello hacemos referencia a las aportaciones de Streit en *Spacial associations and economic linkages between industries* (1969).

Las ligazones específicas de oferta (LEO) y de demanda (LED) nos indicarían que dos i, j están ligadas si existe una transacción entre ambas por la que una utiliza los productos de la otra como output o como input intermedio de su propio proceso productivo.

Se definen las LEO_{ij} como el cociente entre el valor de las ventas de consumos intermedios de la rama i a la rama j (x_{ij}) y el total de consumos intermedios producidos por la rama i . Matemáticamente:

$$LEO_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij}}$$

De la misma manera, se definen las LED_{ij} como el cociente entre el valor de las compras de inputs intermedios de la rama j a la rama i (x_{ij}) y el total de inputs intermedios demandados por la rama j . Matemáticamente:

$$LED_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_{ij}}$$

A partir de los datos de la matriz de transacciones intermedias con datos interiores se han construido las matrices que incluyen los valores obtenidos de las ligazones específicas de oferta y las ligazones específicas de demanda para cada economía.

Después de conocer las ligazones específicas de oferta y la demanda se puede dar un paso más para detectar o seleccionar aquellas que se identifiquen como relevantes o polarizadoras, es decir, aquellas ramas que ejercen una cierta influencia como demandantes de los productos que requieren otras ramas para su producción. Nos referimos a ellas como LEO y LED relevantes, respectivamente. Para seleccionar las ramas denominadas polarizadoras, es necesario establecer un umbral de relevancia más restringido del cual se cumplan los objetivos perseguidos en este análisis. Además, consideramos como rama polarizadora si presenta como mínimo de 3 conexiones relevantes o vínculos con otras ramas.

Este estudio suele completarse con el cálculo de los Coeficientes Simétricos de Streit (CS_{ij}). Estos se calculan promediando las ligazones anteriores y se resumen en la tabla resumen de coeficientes. (Ver Tabla 4).

Mediante el cálculo de los coeficientes de Streit para cada par de ramas, los resultados empíricos buscan la selección de ramas polarizantes, que serían aquellas a las que va una parte importante de las salidas intermedias de otras ramas y de las que procede una parte importante de los inputs intermedios utilizados por otras ramas. Son, por ello, ramas que agrupan en su entorno a otras como oferentes o demandantes de inputs intermedios.

Esta agrupación en el espacio de ramas fuertemente vinculadas puede dar origen a la aparición de complejos industriales. La utilidad de su definición deriva del fuerte impulso a la actividad económica de un área, precisamente por las interconexiones que provoca el complejo.

Tabla 4. Resumen del cálculo de los coeficientes

	Chenery- Watanabe	Rasmussen	Streit
Coeficientes	$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{X_j}$ $\omega = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij}}{X_i}$	$ISD_i = U_i$ $= \frac{1}{n} \frac{\sum_{j=1}^n r_{ij}^R}{\frac{1}{n^2} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n r_{ij}^R}$ $IPD_j = U_j$ $= \frac{1}{n} \frac{\sum_{i=1}^n r_{ij}^R}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n r_{ij}^R}$	CS_{ij}^R $= \frac{1}{4} (LEO_{ij}^R$ $+ LEO_{ji}^R$ $+ LED_{ij}^R$ $+ LED_{ji}^R)$
Medias	$\bar{\mu} = \bar{\omega}$ $= \frac{\sum_i \sum_j x_{ij}}{\sum_i X_i}$ $= \frac{\sum_i \sum_j x_{ij}}{\sum_j X_j}$	$\bar{U}_i = \bar{U}_j = 1$	≥ 3 ligazones relevantes
Coeficientes ponderados	$\mu_{aj} = \mu_j \frac{X_j}{\sum_j X_j}$ $\omega_{ai} = \omega_i \frac{X_i}{\sum_j X_j}$	$U_i^w = \frac{1}{n} \frac{z_i^w}{\frac{1}{n^2} \sum_i z_i^w}$ $U_j^w = \frac{1}{n} \frac{z_j^w}{\frac{1}{n^2} \sum_i z_j^w}$	
Media ponderada	$\bar{\mu}_a = \bar{\omega}_a =$ $\bar{\mu} \frac{1}{n} = \bar{\omega} \frac{1}{n}$	$\bar{U}_i^w = \bar{U}_j^w = 1$	

A pesar de la utilidad de los coeficientes presentados para la descripción de relaciones entre actividades económicas, se deben interpretar los resultados con precaución. Por un lado el nivel de agregación sectorial puede limitar los resultados. Por otro lado, estos coeficientes pueden ser interiores o totales y la consideración del comercio internacional y la ventaja comparativa puede presentar puntos de vista diferentes.

3. Análisis de resultados: Especialización productiva. Alemania, España, Francia e Italia.

A partir de la metodología explicada anteriormente y calculando los coeficientes mencionados vamos a proceder a continuación al análisis intersectorial de las economías de cuatro países europeos: Alemania, España, Francia e Italia. Estos tres países han sido seleccionados para su comparación con España al tratarse de las otras tres grandes economías de la eurozona. En concreto, Alemania ejerce un papel de liderazgo económico. Además cabe destacar que Italia tiene unas características similares a España en tamaño o población y que Francia es un país limítrofe.

Para realizar el análisis se han utilizado las tablas input-output que proporciona la OCDE⁶ para el año 2005. Se ha seleccionado esta fuente para todos los países para evitar diferencias metodológicas en su edición. Es importante comentar que esta es la última tabla simétrica disponible. Esta tabla cuenta con una desagregación del entramado productivo nacional de 37 ramas de actividad: una rama de producción primaria, 20 ramas industriales (energéticas y manufactureras), construcción y 15 ramas del sector servicios.

Con el fin de establecer cuáles de estas ramas son las que tienen mayor efecto de arrastre tanto hacia delante como hacia atrás del resto de las ramas y por lo tanto del conjunto de la economía se han utilizado las tablas interiores, es decir, sin las importaciones, ya que estas arrojarán la especialización productiva de cada país.

⁶ OECD, Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts (<http://stats.oecd.org/>)

Siguiendo el orden de este trabajo en primer lugar se presentan los resultados de los coeficientes directos y totales y posteriormente se analizarán los coeficientes de Chenery-Watanabe, Ramussen y Streit.

La Tabla 5 resume los sectores que presentan valores superiores a la media respectiva nacional tanto como consumidores o demandantes de consumos intermedios (coeficientes de producción) así como sectores proveedores de producción intermedia (coeficientes de distribución) por unidad de producción.

Tabla 5. Coeficientes directos

	Coeficientes técnicos de producción	Coeficientes técnicos de distribución
Alemania	Productos alimenticios, bebidas y tabaco Caucho y productos plásticos Otro equipo de transportes Comercio al por mayor y al por menor Actividades inmobiliarias	Minas y canteras Caucho y productos plásticos Metales básicos Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo Maquinaria eléctrica y aparatos Otro equipo de transportes Manufacturas, reciclaje
España	Comercio al por mayor y al por menor	Minas y canteras Madera y productos de madera y corcho Otro equipo de transportes
Francia	Caucho y productos plásticos Maquinaria y equipo Actividades inmobiliarias	Madera y productos de madera y corcho Metales básicos Correos y telecomunicaciones
Italia	Actividades inmobiliarias Alquiler de maquinaria y equipo	Minas y canteras Madera y productos de madera y corcho Vehículos de motor, trailers y semi-trailers Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo Maquinaria eléctrica y aparatos Manufacturas, reciclaje

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

La matriz de coeficientes técnicos está en la base de casi todos los cálculos del análisis input output, como por ejemplo la matriz inversa de Leontief. Esta matriz inversa hace posible el cálculo de las repercusiones directas e indirectas de un aumento de los requisitos de demanda final de cualquier industria sobre los demás sectores de la economía.

Leyendo los datos de la matriz inversa por columnas, nos encontramos con las ramas con mayor capacidad de arrastre hacia atrás. Análogamente, leyendo por filas nos encontramos con las ramas que presentan una mayor capacidad de arrastre hacia delante. Hemos seleccionado para hacer un análisis más resumido aquellas tres que arrojan un valor más elevado.

Tabla 6. Coeficientes totales

	Ramas con mayor capacidad de arrastre hacia atrás		Ramas con mayor capacidad de arrastre hacia delante	
Alemania	Productos alimenticios, bebidas y tabaco	2,009	Otras actividades empresariales	4,730
	Madera y productos de madera y corcho	2,005	Finanzas y seguros	2,731
	Vehículos de motor, trailers y semi-trailers	1,988	Comercio al por mayor y al por menor	2,980
España	Construcción	2,326	Transporte y almacenamiento	3,271
	Productos alimenticios, bebidas y tabaco	2,324	Otras actividades empresariales	3,103
	Metales básicos	2,028	Comercio al por mayor y al por menor	2,980
Francia	Productos alimenticios, bebidas y tabaco	2,276	Otras actividades empresariales	5,675
	Otro equipo de transportes	2,129	Comercio al por mayor y al por menor	3,679
	Madera y productos de madera y corcho	2,098	Finanzas y seguros	3,108
Italia	Productos alimenticios, bebidas y tabaco	2,222	Comercio al por mayor y al por menor	4,444
	Vehículos de motor, trailers y semi-trailers	2,095	Otras actividades empresariales	3,720
	Construcción	2,058	Transporte y almacenamiento	3,576

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

En segundo lugar vamos a analizar los resultados que nos proporcionan los *indicadores de Chenery y Watanabe*. En la tabla siguiente se resumen aquellas actividades más relevantes, es decir, que mantienen la posición al realizar el cálculo sin ponderar y ponderado. (Ver resultados coeficientes sin ponderar y ponderados en Anexo 1)

Tabla 7. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los coeficientes de Chenery-Watanabe

	I. Manufactureras. Destino intermedio	II. Manufactureras. Destino final	III. No manufactureras. Destino intermedio	IV. No manufactureras. Destino final
Alemania	Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo Maquinaria eléctrica y aparatos Trasporte y almacenamiento Finanzas y seguros	Productos alimenticios, bebidas y tabaco Químicos y productos químicos Construcción	Suministro de electricidad, gas y agua Alquiler de maquinaria y equipo	Radio, televisión y equipo de comunicaciones Instrumental médico y óptico de comunicación Educación Casas particulares con personas empleadas
España	Productos alimenticios, bebidas y tabaco Construcción Trasporte y almacenamiento		Agricultura, caza, forestal y pesca Finanzas y seguros	Químicos y productos químicos Oficina, contabilidad y maquinaria informática Radio, televisión y equipo de comunicación Instrumentos médicos y ópticos de precisión Informática y actividades conexas AAPP y defensa, seguridad social obligatoria Educación Salud y trabajo social Casas particulares con personas empleadas
Francia	Agricultura, caza, forestal y pesca Trasporte y almacenamiento Finanzas y seguros Otras actividades empresariales	Química y productos químicos Vehículos de motor, trailers y semi-trailers Otros servicios comunitarios y personales		Educación Casas particulares con personas empleadas
Italia	Productos alimenticios, bebidas y tabaco Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo Trasporte y almacenamiento Otros servicios comunitarios, sociales y personales	Maquinaria y equipo Hoteles y restaurantes	Agricultura, caza, forestal y pesca Suministro de electricidad, gas y agua Correos y telecomunicaciones	Químicos y productos químicos Radio, televisión y equipo de comunicación Instrumentos médicos y ópticos de precisión AAPP y defensa, seguridad social obligatoria Educación

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Al analizar los resultados obtenidos para la sección I podemos observar cuales serían las actividades con fuertes eslabonamientos hacia delante ($\omega_i > \bar{\omega}_i$) y hacia atrás ($\mu_j > \bar{\mu}_j$). En esta sección se encontrarían aquellos sectores más integrados con el aparato productivo y que pueden denominarse “estratégicos” (manufactureros, con un destino intermedio de su producción) en cuanto a que presentan altas posibilidades de arrastre en el sistema productivo a través de sus compras y sus ventas.

Las actividades con elevados eslabonamientos hacia atrás ($\mu_j > \bar{\mu}_j$) y bajas hacia delante ($\omega_i < \bar{\omega}_i$) (sección II) son sectores manufactureros que presentan un alto grado de dependencia con el resto de los sectores como demandantes de inputs intermedios pero con un destino final de su producción e igualmente las actividades que se agrupan en el sector III tienen bajos eslabonamientos hacia atrás ($\mu_j < \bar{\mu}_j$) y altos hacia delante ($\omega_i > \bar{\omega}_i$). Serían aquellas actividades no manufactureras con destino intermedio, integradas en el sistema productivo como proveedores a través de ventas de consumos intermedios a otras ramas

En último lugar, en la sección IV se localizan aquellas actividades con bajos eslabonamientos hacia atrás ($\mu_j < \bar{\mu}_j$) y hacia delante ($\omega_i < \bar{\omega}_i$). Este grupo de actividades no manufactureras con un destino final de su producción se consideran sectores “no estratégicos” dentro del aparato productivo o sectores enclave, puesto que no presentan posibilidades de arrastre respecto al resto de las ramas.

Posteriormente hemos realizado en análisis de los *Índices de Ramussen*. Como hemos hecho en el caso de los Coeficientes de Chenery-Watanabe, para resumir se comentarán solamente los resultados y se realizará la clasificación sectorial en función de aquellas ramas que de los dos tipos de eslabonamientos hacia delante y hacia atrás calculados, mantienen sus posiciones en los dos casos (Ver resultados de Índices sin ponderar y ponderados en Anexo 2)

Tabla 8. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen

	I. Sectores clave	II. Sectores importantes como impulsores del crecimiento	III. Sectores estratégicos al generar posibles estrangulamientos	IV. Sectores enclave o independientes
Alemania	Químicos y productos químicos Transporte y almacenamiento Finanzas y seguros	Otras actividades empresariales		Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear Oficina, contabilidad y maquinaria informática Radio, televisión y equipo de comunicación Instrumentos médicos y ópticos de precisión Informática y actividades conexas Casas particulares con personas empleadas
España	Productos alimenticios, bebidas y tabaco Construcción Transporte y almacenamiento	Finanzas y seguros Otras actividades empresariales		Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear Oficina, contabilidad y maquinaria informática Radio, televisión y equipo de comunicación Instrumental médico y óptico de precisión Alquiler de maquinaria y equipo Informática y actividades conexas Investigación y desarrollo Casas particulares con personas empleadas
Francia	Finanzas y seguros		Vehículos de motor, trailers y semi-trailers Hoteles y restaurantes	Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear Caucho y productos plásticos Oficina, contabilidad y maquinaria informática Alquiler de maquinaria y equipo Informática y actividades conexas Casas particulares con personas empleadas
Italia	Productos alimenticios, bebidas y tabaco Construcción Comercio al por mayor y al por menor Transporte y almacenamiento	Finanzas y seguros Otras actividades empresariales		Agricultura, caza, forestal y pesca Minas y canteras Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear Químicos y productos químicos Oficina, contabilidad y maquinaria informática Radio, televisión y equipo de comunicación Instrumental médico y óptico de precisión Correos y telecomunicaciones Investigación y desarrollo Casas particulares con personas empleadas

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Después de realizar las diferentes clasificaciones podemos destacar la importancia que en cualquiera de ellas tiene para todos los países la rama de “Transporte y almacenamiento”, con las consecuencias que esto tendrá a nivel de consumo de energía, al tratarse esta de una de las ramas más dependientes de la misma. Así mismo “Productos alimenticios, bebidas y tabaco” se encuentra como una de las más importantes también para todos ellos. El caso de la rama “Otras actividades empresariales” es un tanto diferente ya que, aunque para todas ellas aparece como relevante, no lo hace con la misma intensidad, ya que en el caso alemán o francés arroja valores más elevados.

Entre las diferencias que el análisis arroja en cuanto a la especialización productiva de los países es destacable el caso de “Vehículos de motor, trailers y semi-trailers” para las economías italiana y alemana, para las cuales es una de las ramas más importantes, al contar la industria automovilística con una relevancia histórica en estos países. Igualmente destaca para el caso español la rama de “Construcción” como industria clave o dinamizadora del resto de la economía. La diferencia más relevante viene de la mano de la rama “Finanzas y seguros” que mientras se perfila como una de las actividades más importantes para las economías alemana y francesa, no sucede lo mismo para los otros dos países estudiados. Parece pues que estos dos países se encontraban más terciarizados en el año analizado, teniendo como actividades más dinamizadoras de la economía aquellas relacionadas con el sector servicios, como es típico de una economía desarrollada.

En último lugar, comentar la situación de la rama “Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear” que analizaremos posteriormente con mayor detenimiento y que se encuentra entre las actividades independientes o enclave para todos los países estudiados, lo que indica que no presenta efectos de arrastre hacia las demás y que se trata de un sector productivo que depende en gran medida de las importaciones de inputs primarios para llevar a cabo su producción y que además esta tiene una clara orientación hacia la demanda final, básicamente consumo y/o exportaciones.

Es importante comentar que estas industrias clave, así definidas, son importantes para el tratamiento de algunos problemas de política económica, porque son industrias que al ser impulsadas afectan a otras muchas y pueden dar lugar a un incremento generalizado de la actividad económica.

En último lugar vamos a proceder al análisis de los resultados de las *ligazones específicas de demanda y oferta y de las ligazones de Streit*.

Las ligazones específicas relevantes se han calculado teniendo en cuenta un umbral del 0,13⁷ y que existiesen el menos 3 ligazones relevantes para esa rama. (Ver Anexo 3)

Siguiendo la metodología mencionada, el resultado es una selección de ramas de actividad que podríamos considerar como los nudos reales de la red productiva de cada economía, en 2005.

A la vista del elevado número de datos no nulos es necesario precisar más el criterio de selección para centrarnos en los más relevantes. El valor elegido será el mismo que se ha utilizado en el análisis de la TIOGA 80 (Quintás (dir.), 1985) por lo que se resaltan aquellas ramas que presentan ligazones específicas de Streit superiores al umbral de 0,1.

Restringiendo más el análisis, si se seleccionan aquellas ramas que tienen 3 o más vínculos con otras, se obtienen un grupo inferior de ramas para cada una de las economías:

⁷ En este caso ha sido necesario utilizar un umbral menos restrictivos que el que tomamos como referencia general, el utilizado por Quintás para el análisis de la TIOGA 80 (1985) debido al grado de agregación de las ramas en la Tabla Input-Output utilizada y que proporciona la OCDE.

Tabla 9. Selección de las ramas polarizadoras a través del cálculo de las ligazones de Streit

Alemania	España
<p>Productos alimenticios, bebidas y tabaco - Agricultura, caza, forestal y pesca, Productos alimenticios, bebidas y tabaco y Hoteles y restaurantes</p> <p>Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo - Metales básicos, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo y Maquinaria y equipo</p> <p>Suministro de electricidad, gas y agua - Minas y canteras, Suministro de electricidad, gas y agua y AAPP y defensa, seguridad social obligatoria</p> <p>Comercio al por mayor y al por menor - Comercio al por mayor y al por menor, Transporte y almacenamiento y Actividades inmobiliarias</p> <p>Transporte y almacenamiento - Comercio al por mayor y al por menor, Hoteles y restaurantes y Transporte y almacenamiento</p> <p>Finanzas y seguros - Finanzas y seguros, actividades inmobiliarias y Otras actividades empresariales</p> <p>Actividades inmobiliarias - Construcción, Comercio al por mayor y al por menor y Finanzas y seguros</p> <p>Otras actividades empresariales - Finanzas y seguros, Otras actividades empresariales y Otros servicios comunitarios, sociales y personales</p>	<p>Productos alimenticios, bebidas y tabaco - Agricultura, caza, forestal y pesca, Productos alimenticios, bebidas y tabaco y Hoteles y restaurantes</p> <p>Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo - Metales básicos, Maquinaria y equipo y Construcción</p> <p>Construcción - Otros productos minerales no metálicos, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Construcción y Otras actividades empresariales</p> <p>Comercio al por mayor y al por menor - Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Construcción, Transporte y almacenamiento y Otras actividades empresariales</p> <p>Transporte y almacenamiento - Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Otro equipo de transporte, comercio al por mayor y al por menor y Transporte y almacenamiento</p> <p>Actividades inmobiliarias - Construcción, Comercio al por mayor y al por menor y Finanzas y seguros</p> <p>Otras actividades empresariales - Celulosa, papel, productos de papel, impresión y publicidad, Correos y telecomunicaciones, Otros servicios comunitarios, sociales y personales</p>
Francia	Italia
<p>Productos alimenticios, bebidas y tabaco – Agricultura, caza, forestal y pesca, Productos alimenticios, bebidas y tabaco y Hoteles y restaurantes</p> <p>Otros productos minerales no metálicos – Minas y canteras, Otros productos minerales no metálicos y Construcción</p> <p>Comercio al por mayor y al por menor – Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Comercio al por mayor y al por menor, Hoteles y restaurantes, Transporte y almacenamiento, Finanzas y seguros y Otras actividades empresariales</p> <p>Otras actividades empresariales – Celulosa, papel, productos de papel, impresión y publicidad, Comercio al por mayor y al por menor, Finanzas y seguros, Otras actividades empresariales, AAPP y defensa, seguridad social obligatoria</p>	<p>Productos alimenticios, bebidas y tabaco – Agricultura, caza, forestal y pesca, Productos alimenticios, bebidas y tabaco y Hoteles y restaurantes</p> <p>Otros productos minerales no metálicos – Minas y canteras, Caucho y productos plásticos y Construcción</p> <p>Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo – Metales básicos, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo y Maquinaria y equipo</p> <p>Comercio al por mayor y al por menor – Celulosa, papel, productos de papel, impresión y publicidad, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Radio, televisión y equipo de comunicación, Instrumentos médicos y ópticos de precisión, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Comercio al por mayor y al por menor, Transporte y almacenamiento, Alquiler de maquinaria y equipo y Otras actividades empresariales.</p> <p>Transporte y almacenamiento – Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Comercio al por mayor y al por menor y Transporte y almacenamiento</p> <p>Otras actividades empresariales – Comercio al por mayor y al por menor, Informática y actividades conexas y Otras actividades empresariales</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

De esta clasificación podemos concluir que existen unas ramas que para cualquiera de las economías están consideradas como nudos. Este es el caso de “Productos alimenticios, bebidas y tabaco”, “Comercio al por mayor y al por menor”, “Transporte y almacenamiento” y “Otras actividades empresariales”. Los productos minerales no metálicos destacan en el caso de Francia e Italia, mientras que en España y Alemania e Italia lo hacen los “Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo”. Las diferencias vienen de la mano de la “Construcción” para el caso español y de “Finanzas y seguros” en el caso alemán.

4. Intensidad energética

Como ya se ha comentado con anterioridad, el objetivo de este trabajo no es otro que el de identificar cuáles son las ramas que tienen una mayor necesidad de energía o productos energéticos para llevar a cabo su producción. Previamente se ha realizado todo el análisis anterior, para resaltar cuales son las actividades clave para cada una de las economías seleccionadas, pudiendo así, posteriormente, analizar si además estas también se encontrarán entre las más intensivas energéticamente hablando.

Como ya sabemos, la gestión de la demanda de energía se revela cada vez más como un elemento fundamental de la política energética de un país. La reducción de la demanda permite avanzar hacia los objetivos de reducción del coste del aprovisionamiento de energía, de reducción del impacto ambiental, y del incremento de la seguridad energética, de la forma más económica posible.

Así, según se indica en el informe “Análisis de la evolución de la intensidad energética en España” (2010), la reducción de la demanda puede conseguirse por dos vías: reduciendo las actividades consumidoras de energía, o aumentando la eficiencia en el uso de la energía por parte de las distintas actividades. Este segundo caso es el que suele considerarse más deseable por los gobiernos, ya que no tiene connotaciones negativas de reducción del bienestar o actividad económica, aunque a cambio tiene el problema de que, si el efecto rebote es significativo, las ganancias de eficiencia se queden simplemente en mejoras relativas, sin llevar a una reducción en términos absolutos de demanda, que es, al fin y al cabo, lo que permite la mejora de los objetivos de coste, impacto ambiental y seguridad energética. Varios son los factores que afectan a la intensidad energética en los países, alguno de ellos son los

cambios estructurales, el cambio tecnológico, la sustitución de los combustibles y los precios.

Múltiples son los análisis de este tipo que se realizan con el fin de identificar pues, cuales son aquellas actividades en las que aumentando la eficiencia, se reduciría el consumo de energía. Por ejemplo V. Alcántara y E. Padilla (2003) en "*Key sectors in final energy consumption: An input-output application to the Spanish case*" se centran en el comportamiento de los diferentes sectores como consumidores de energía dada la importancia crucial que tiene el consumo final sectorial para el consumo primario de energía.

La intensidad energética puede medirse con diferentes indicadores, tanto físicos (energía por unidad física de producto), como monetarios (energía por euro de producto). En nuestro caso, se ha calculado la intensidad energética a partir de las dependencias de recursos energéticos que presentan las ramas de actividad para poder producir una unidad de output.

Para el presente análisis de la dependencia energética tomaremos los valores que las Tablas Input-Output de la OCDE para el año 2005 proporcionan en lo que la rama C23 (Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear) se refiere, utilizando las tablas totales (con importaciones)

Antes de nada se presentan unos indicadores de cada una de las economías así como de la propia rama Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear.

**Tabla 10. Dependencia e intensidad energética. Comparativa para el año 2005.
(Rama de actividad C23: Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear)**

	Alemania	España	Francia	Italia
PIB (Millones de \$ de 2005)	2662734	1033827	1981137	1644847
Población (Habitantes)	82469420	43398140	61181500	58607040
SNE(X-M) (Millones de \$ de 2005)	41825	-130924	-65491	-40712
Producción interior C23 (Millones de \$ de 2005)	25388,2	13211,6	24030	16317,6
Exportaciones C23 (Millones de \$ de 2005)	21481,2	9282,7	13375,9	10174,1
Importaciones C23 (Millones de \$ de 2005)	47685,5	24704,4	38097,5	38596,4
Producción interior +M-X C23 (Millones de \$ de 2005)	51592,5	28633,3	48751,6	44739,9
%PIB	0,02	0,03	0,02	0,03
per cápita (US\$)	625,60	659,78	796,84	763,39
(X-M) C23 /PIB	-0,98	-1,49	-1,25	-1,73
Inputs C23 de importación (ratio)	0,417	0,377	0,309	0,23
M contenidas en las X C23 (ratio)	0,762	0,755	0,688	0,745
IDH (http://hdr.undp.org/en/statistics/)	0,901	0,865	0,877	0,869
Oferta total energía primaria (TEP/(PIB en miles))	0,15	0,14	0,16	0,12

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005, Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Vamos a determinar ahora los sectores que se destacan como más intensivos en productos energéticos. Para ello utilizaremos dos indicadores desde la perspectiva Input-Output. El primero de ellos es el análisis de los efectos directos a partir de los coeficientes técnicos de consumo y de distribución de recursos energéticos definidos de la siguiente manera:

$$r_{ej} = \frac{x_{ej}}{X_j}$$

Donde r_{ej} es el coeficiente de consumo energético (cantidad directa de recursos petrolíferos consumidos por la rama j para producir una unidad monetaria de producto); x_{ej} son las cantidades de productos energéticos que demanda y consume la j a la rama e en su proceso productivo y X_j es la Producción efectiva de la rama j .

En este cálculo se incluyen todos los consumos energéticos de la economía tanto de los sectores transformadores como de servicios, tal como sugiere Mendiluce y Linares (2010), y se detectan los sectores más intensivos en recursos petrolíferos.

De la misma forma, se obtienen los coeficientes de distribución de los recursos energéticos seleccionados hacia el resto de sectores, ya sea en forma de demanda intermedia o de demanda final. Es decir:

$$d_{ej} = \frac{x_{ej}}{X_e}$$

Donde d_{ej} es ahora el coeficiente de distribución o de mercado de recursos energéticos, x_{ej} es la cantidad de petróleo consumida por el resto de las ramas por unidad monetaria productida por la rama energética seleccionada y X_e es el output o Producción total de la rama e .

A continuación se presentan las cadenas de producción y distribución de la rama de “Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear”. Los países seleccionados son, como anteriormente, Alemania, España, Francia e Italia con datos de 2005. En este caso, al igual que el análisis de la especialización productiva de estas economías, el resultado vuelve a confirmar una dependencia de recursos petrolíferos sectorial común para los países analizados, si bien se detectan algunas particularidades.

En el caso de los efectos de arrastre hacia atrás coincide para todas las economías, identificando como relevantes las actividades de “Minas y canteras” y la propia rama para todas ellas.

Al calcular los efectos directos de arrastre hacia delante se seleccionarán a modo de resumen aquellas cinco ramas que arrojen mayores valores como resultado.

Tabla 11. Efectos directos de arrastre hacia delante.

Alemania		España	
Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear	0,232	Transporte y almacenamiento	0,257
Transporte y almacenamiento	0,221	Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear	0,232
Químicos y productos químicos	0,142	Suministro de electricidad, gas y agua	0,131
Metales básicos	0,059	Químicos y productos químicos	0,131
Comercio al por mayor y al por menor	0,040	Agricultura, caza, forestal y pesca	0,019
Francia		Italia	
Transporte y almacenamiento	0,183	Transporte y almacenamiento	0,272
Comercio al por mayor y al por menor	0,146	Comercio al por mayor y al por menor	0,154
Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear	0,144	Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear	0,109
Químicos y productos químicos	0,097	Suministro de electricidad, gas y agua	0,052
Suministro de electricidad, gas y agua	0,089	Construcción	0,050

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (con importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

En resumen, las economías seleccionadas coinciden en que la rama de Transporte y almacenamiento es la actividad más intensiva en consumo de petróleo (dejando fuera la propia rama). Otras actividades relevantes son Químicos y productos químicos, Suministro de electricidad, gas y agua y Comercio al por mayor y al por menor y Construcción en el caso de la economía italiana así como Metales básicos en el caso alemán.

Por último, se utiliza el coeficiente de intensidad energética que se obtiene como el cociente entre el consumo que se realiza de inputs procedentes de sectores clasificados energéticos con el total de consumos energéticos de cada sector correspondiente:

$$c_{ij} = \frac{x_{ej}}{CI_j}$$

Se consideran sectores con intensidad energética alta aquellos que presentan un valor superior al 10%, intensidad media entre un 5% y un 10% e intensidad baja con menos de un 5% de dependencia sobre el total de consumos intermedios.

En la tabla 12 se muestra una selección de los sectores que presentan, para cada economía, las intensidades energéticas altas y medias calculadas a partir del coeficiente correspondiente.

Tabla 12. Resumen de actividades con intensidad energética de recursos del petróleo alta y media, en % (2005)

Alemania		España	
Alta		Alta	
Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear	17,29	Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear	21,75
Media		Transporte y almacenamiento	11,94
Transporte y almacenamiento	8,18	Suministro de electricidad, gas y agua	11,09
Químicos y productos químicos	6,66	Químicos y productos químicos	11,00
		Media	
		Minas y canteras	8,45
Consumo intermedio total	2,03	Consumo intermedio total	2,60
Francia		Italia	
Alta		Media	
Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear	12,45	Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear	7,60
Media		Transporte y almacenamiento	7,26
Transporte y almacenamiento	9,88		
Suministro de electricidad, gas y agua	7,74		
Químicos y productos químicos	5,28		
Consumo intermedio total	2,49	Consumo intermedio total	1,83

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (con importaciones),
Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Aunque a la hora de hacer comparaciones sería necesario tener en cuenta factores tan importantes como la densidad de población, el tamaño del país..., este análisis nos puede servir como orientación ante posibles casos de reestructuración hacia una economía más eficiente.

España es el país con un coeficiente de intensidad energética mayor de todos los países analizados, siendo para el caso italiano donde presenta un menor valor. Las actividades que consumen más petróleo además de la propia rama son Transporte y almacenamiento, Químicos y productos químicos y el Suministro de Electricidad, gas y agua.

Dada esta situación, España debería tratar de aumentar su eficiencia energética. Sin embargo, las políticas con este fin son complicadas de implementar en el sector residencial y en el de transporte dada la dispersión y pequeño tamaño de los agentes, la poca influencia del análisis económico en la toma de decisiones, o la complejidad tecnológica, que hacen que habitualmente el potencial de ahorro de estos sectores no se haya podido aprovechar adecuadamente. Puesto que las campañas de concienciación o educación solo finden frutos en el medio y largo plazo, son

Especialización productiva y dependencia energética
necesarias políticas más agresivas para la reducción de la demanda de estos
sectores.

Conclusiones

Como es habitual en un trabajo de este tipo, se van a resumir a continuación los resultados más importantes y las conclusiones derivadas del texto anterior, manteniendo el mismo orden que se ha seguido hasta ahora.

Al analizar las Tablas Input-Output (R-37) de la OCDE para Alemania, España, Francia e Italia interiores (sin importaciones) se busca averiguar las interrelaciones existentes entre las actividades localizadas en cada uno de estos países. En otras palabras, la especialización productiva de cada uno de ellos. Para alcanzar este objetivo hemos utilizado la metodología habitual en el análisis intersectorial.

Este análisis nos muestra la importancia que tiene el Transporte para todas las economías analizadas así como la rama de “Productos alimenticios, bebidas y tabaco” u “Otras actividades empresariales. Destacan en el caso alemán y francés ramas ligadas a los servicios, como “Finanzas y seguros” que revelan estas economías como más terciarizadas. Por su parte, en el caso español destaca la construcción como industria clave o dinamizadora.

El análisis de las ligazones específicas relevantes que nos pone de manifiesto aquellas ramas que podríamos considerar como los nudos reales del tejido sectorial de las economías varía según el país que estemos a tratar. Este estudio puede completarse con el cálculo de los coeficientes simétricos de Streit, obteniendo un nuevo grupo de sectores relevantes que destacan entre ellos y con la economía nacional. Nos encontramos con que coinciden para todas las economías las ramas de “Productos alimenticios, bebidas y tabaco” así como “Otras actividades empresariales” y “Comercio al por mayor y al por menor”. Se podría ampliar la listas a “Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo” para todas ellas salvo Francia y “Transporte y almacenamiento” en el caso español e italiano.

Al estudiar las Tablas Input-Output que proporciona la OCDE utilizando la tabla total y analizando solamente los resultados que proporciona la rama C23 (Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear) podemos identificar aquellos sectores que destacan como más intensivos en la demanda de productos energéticos.

Analizando los efectos directos a partir de los coeficientes técnicos de consumo y distribución de recursos energéticos se puede decir que las economías

Especialización productiva y dependencia energética seleccionadas coinciden en la rama “Transporte y almacenamiento” como la más intensiva en consumo de petróleo dejando a un lado la propia rama. Otras actividades relevantes son “Químicos y productos químicos”, “Suministro de electricidad, gas y agua” y “Comercio al por mayor y al por menor” así como Construcción en el caso de las economías francesa e italiana.

Los resultados de los coeficientes de intensidad energética nos indican que España es el país con mayor intensidad energética de todos los analizados y además que las actividades que consumen más petróleo además de la propia rama vuelven a ser “Transporte y almacenamiento”, “Químicos y productos químicos” y “Suministro de electricidad, gas y agua”. Se puede decir entonces que España e Italia presentan dependencias energéticas mayores que las otras dos economías analizadas.

Parece existir pues evidencia empírica hacia la estrecha relación entre la mayor intensidad energética de la economía española, y la especialización de la misma en ramas productivas que presentan una demanda de productos energéticos superior.

Concluyendo, en el caso de desear disminuir la demanda de energía en España podrán impulsarse políticas que tengan como objetivo aumentar la eficiencia en el uso de energía por parte de estas actividades.

Bibliografía

- Alcaide Inchausti, A. (1969). *Análisis Input-Output*. Guadiana de publicaciones. Murcia
- Alcantara, V. y Padilla, E. (2003). "Key" sectors in final energy consumption: An input-output application to the spanish case. *Energy Policy*, 31(15), 1673-1678. doi: 10.1016/S0301-4215(02)00233-1
- Alvarez, V. A. (1974). " *Le tableau economique*" y otros estudios económicos: *Estudio preliminar de Valentín Andrés Álvarez*. Ediciones de la Revista de Trabajo.
- Cañada Martínez, A. (2000). Leontief y españa: Una reflexión sobre las tablas input/output y su relevancia para la economía y los economistas españoles. *Información Comercial Española*, (789), 51.
- Cao-Pinna, V. (1956). El método de análisis de las interdependencias estructurales ("input-output analysis"). *Anales De Economía*, (62) 191-280.
- Chenery, H. B. y Watanabe, T. (1958). International comparisons of the structure of production. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 487-521.
- Dones Tacero, M. y Cortes Cervigon, L. (1994). Las tablas input-output: Una demanda creciente. *Economía Industrial*, (299), 35-42

Fernández Fernández, M. y Fernández Grela, M. (2000). *Comparación de las estructuras productivas de Galicia y la Região Norte. Un análisis a partir de las tablas Input-Output*. Fundación Caixa Galicia.

Fernández Redondo, M. (2004). *Política regional e interdependencia sectorial de la economía de Galicia un análisis a través de tablas input-output*. A Coruña. Fundación Pedro Barrié de la Maza.

Hirschman, A.O. (1958) *The Strategy of Economic Development*, Yale Univ. Press, New Heaven (Traducido al castellano como *La estrategia del desarrollo económico*, FCE, México, 1960)

Leontief, W. (1941) *The Structure of the American Economy, 1919-1929. An Empirical Application of Equilibrium Analysis*. Harvard University Press

Leontief, W. (1951) *Input-Output Economics*. Scientific American, 185, incluido en Leontief, W. (1966)

Leontief, W. (1965) *Input-Output Analysis* Scientific American, abril. Incluido en Leontief, W. (1966)

Leontief, W (1966) *Input-Output Economics*, Oxford University Press, Nueva York (En castellano *Análisis Económico Input-Output*, Ariel, Barcelona, 1975)

Melchor Ferrer, E. y Genaro Moya, D. (2012). *Economía aplicada: Introducción teórica y práctica*. Tirant Lo Blanch. Valencia, 2012.

Mendiluce, M. y Linares, P (2010) *Análisis de la evolución de la intensidad energética en España*. Vigo: Economics for Energy.

Muñoz Ciudad, C. (1988). Elaboración y utilización de las tablas Input-Output regionales en España. *Papeles de economía española*, ISSN 0210-9107, N°35, págs. 457-470

Muñoz Ciudad, C. (1989). *Introducción a la economía aplicada. Cuentas nacionales, tablas input-output y balanza de pagos*. Espasa Calpe, 1992. (Capítulos 9 y 10)

Pulido San Román, A., & Fontela Montes, E. (1993). *Análisis input-output: Modelos, datos y aplicaciones* Ediciones Pirámide.

Rasmussen, P. (1963) *Relaciones intersectoriales*. Madrid. Aguilar

Streit, M. (1969). Spatial associations and economic linkages between industries. *Journal of Regional Science*, 9(2), 177-188.

Tinbergen, J. (1937) *An Economic Approach to Business Cycle Problems*, Hermann et Cie, Paris

Walras, L. (1874) *Elementos de economía política pura* Edición de Julio Segura. Alianza Universidad (1987)

- *Fuentes estadísticas:*

OCDE (Organización para la cooperación y el desarrollo económico) - <http://stats.oecd.org/>

UNDP (Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo) - <http://hdr.undp.org/en/statistics/>

Anexos

Anexo 1. Tablas Chenery-Watanabe

Tabla 13. Clasificación sectorial de Chenery-Watanabe para el 2005 (Alemania)
(valor de $\bar{\mu} = \bar{\omega} = 0,38184868$)

	$\omega_i > \bar{\omega}_i$	$\omega_i < \bar{\omega}_i$
$\mu_j > \bar{\mu}_j$	<p>I. Manufactureras. Destino intermedio. Agricultura, caza, forestal y pesca, Minas y canteras, Madera y productos de madera y corcho, Celulosa, papel, productos de papel, impresión y publicidad, Caucho y productos de plástico, Otros productos minerales no metálicos, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Maquinaria eléctrica y aparatos, Transporte y almacenamiento, Correos y telecomunicaciones y Finanzas y seguros</p>	<p>II. Manufactureras. Destino final. Productos alimenticios, bebidas y tabaco, Textiles, productos textiles, piel y calzado, Químicos y productos químicos, Maquinaria y equipo, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Otro equipo de transportes, Manufacturas, reciclaje, Construcción, Hoteles y restaurantes e Investigación y desarrollo.</p>
$\mu_j < \bar{\mu}_j$	<p>III. No manufactureras. Destino intermedio. Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Suministro de electricidad, gas y agua, Alquiler de maquinaria y equipo, Informática y actividades conexas, Otras actividades empresariales, Otros servicios comunitarios, sociales y personales.</p>	<p>IV. No manufactureras. Destino final. Radio, televisión y equipo de comunicaciones, Instrumentos médicos y ópticos de precisión, Comercio al por mayor y al por menor, reparaciones, Actividades inmobiliarias, AAPP y defensa, seguridad social, Educación, Salud y trabajo social, Casas particulares con personas empleadas</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Tabla 14. Clasificación sectorial de Chenery-Watanabe para el 2005 (España)
(valor de $\bar{\mu} = \bar{\omega} = 0,429840$)

	$\omega_i > \bar{\omega}_i$	$\omega_i < \bar{\omega}_i$
$\mu_j > \bar{\mu}_j$	<p>I. Manufactureras. Destino intermedio. Minas y canteras, Productos alimenticios, bebidas y tabaco, Textil, productos textiles, piel y calzado, Madera y productos de madera y corcho, Celulosa, papel, productos de papel, impresiones y publicidad, Otros productos minerales no metálicos, Metales básicos, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipamiento, Maquinaria y equipamiento, Maquinaria eléctrica y aparatos, Manufacturas, reciclaje, Suministro de gas, agua y electricidad, Construcción, Transporte y almacenamiento, Correos y telecomunicaciones, Plástico y productos plásticos</p>	<p>II. Manufactureras. Destino final. Otro equipo de transporte .</p>
$\mu_j < \bar{\mu}_j$	<p>III. No manufactureras. Destino intermedio. Agricultura, caza, forestal y pesca, Productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Finanzas y seguros, Alquiler de maquinaria y equipamiento, Investigación y desarrollo, Otras actividades empresariales.</p>	<p>IV. No manufactureras. Destino final. Químicos y productos químicos, Oficina, contabilidad y equipo informático, Radio, televisión y equipo de telecomunicaciones, Instrumentos médicos y ópticos de precisión, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Comercio al por mayor y al por menor, reparaciones, Hoteles y restaurantes, Actividades inmobiliarias, Informática y actividades conexas, AAPP y defensa, seguridad social, Educación, Salud y trabajo social, Otros servicios comunitarios ,personales y sociales, Casas particulares con personas empleadas</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Tabla 15. Clasificación sectorial de Chenery-Watanabe para el 2005 (Francia)
(valor de $\bar{\mu} = \bar{\omega} = 0,4008348$)

	$\omega_i > \bar{\omega}_i$	$\omega_i < \bar{\omega}_i$
$\mu_j > \bar{\mu}_j$	<p>I. Manufactureras. Destino intermedio. Agricultura, caza, forestal y pesca, Minas y canteras, Madera y productos de madera y corcho, Celulosa, papel, productos de papel impresión y publicidad, Caucho y productos plásticos, Otros productos minerales no metálicos, Metales básicos, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Suministro de gas, agua y electricidad, Transporte y almacenamiento, Correos y telecomunicaciones, Finanzas y seguros, Alquiler de maquinaria y equipo, Investigación y desarrollo, Otras actividades empresariales</p>	<p>II. Manufactureras. Destino final. Productos alimenticios, bebidas y tabaco, Textiles, productos textiles, piel y calzado, Químicos y productos químicos, Maquinaria y equipo, Oficina, contabilidad y maquinaria de informática, Maquinaria eléctrica y aparatos, Radio, televisión y equipo de comunicaciones, Instrumentos médicos y ópticos de precisión, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Otro equipo de transportes, Manufacturas, reciclaje, Construcción, Comercio al por mayor y al por menor, reparaciones, Hoteles y restaurantes, Otros servicios comunitarios, sociales y personales.</p>
$\mu_j < \bar{\mu}_j$	<p>III. No manufactureras. Destino intermedio. Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Informática y actividades conexas</p>	<p>IV. No manufactureras. Destino final. Actividades inmobiliarias, AAPP y defensa, seguridad social, Educación, Salud y trabajo Social, Casas particulares con personas empleadas</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Tabla 16. Clasificación sectorial de Chenery-Watanabe para el 2005 (Italia) (valor de $\bar{\mu} = \bar{\omega} = 0,43319377$)

	$\omega_i > \bar{\omega}_i$	$\omega_i < \bar{\omega}_i$
$\mu_j > \bar{\mu}_j$	<p>I. Manufactureras. Destino intermedio. Productos alimenticios, bebidas y tabaco, Madera y productos de madera y corcho, Celulosa, papel, productos de papel, impresión y publicidad, Caucho y productos plásticos, Otros productos minerales no metálicos, Metales básicos, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipamiento, Maquinaria eléctrica y aparatos, Otro equipo de transportes, Transportes y almacenamiento, Alquiler de maquinaria y equipo, Informática y actividades conexas, Otros servicios comunitarios, personales y sociales.</p>	<p>II. Manufactureras. Destino final. Textiles, productos textiles, piel y calzado, Maquinaria y equipo, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Manufacturas, reciclaje, Construcción, Comercio al por mayor y al por menor, reparaciones, Hoteles y restaurantes.</p>
$\mu_j < \bar{\mu}_j$	<p>III. No manufactureras. Destino intermedio. Agricultura, caza, forestal y pesca, Minas y canteras, Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Suministro de gas, agua y electricidad, Correos y telecomunicaciones, Finanzas y seguros, Investigación y desarrollo, Otras actividades empresariales</p>	<p>IV. No manufactureras. Destino final. Químicos y productos químicos, Radio, televisión y equipo de comunicaciones, Instrumentos médicos y ópticos de precisión, Actividades inmobiliarias, AAPP y defensa, seguridad social, Educación, Salud y trabajo social, Casas particulares con personas empleadas.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Tabla 17. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los coeficientes de Chenery-Watanabe ponderados por la proporción entre el input (output) sectorial y el input (output) total para cada rama (Alemania)
 (valor de $\overline{\mu_a} = \overline{\omega_a} = 0,01032$)

	$\omega_i > \overline{\omega_i}$	$\omega_i < \overline{\omega_i}$
$\mu_j > \overline{\mu_j}$	<p>I. Manufactureras. Destino intermedio. Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Maquinaria y equipo, Maquinaria eléctrica y aparatos, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Comercio al por mayor y al por menor, reparaciones, Transporte y Almacenamiento, Finanzas y seguro, Actividades Inmobiliarias, Otras actividades empresariales, Otros servicios comunitarios, sociales y personales.</p>	<p>II. Manufactureras. Destino final. Productos alimenticios, bebidas y tabaco, Químicos y productos químicos, Construcción, AAPP y defensa, seguridad social obligatoria, Salud y trabajo social</p>
$\mu_j < \overline{\mu_j}$	<p>III. No manufactureras. Destino intermedio. Suministro de electricidad, gas y agua, Correos y telecomunicaciones, Alquiler de maquinaria y equipo,</p>	<p>IV. No manufactureras. Destino final. Agricultura, caza, forestal y pesca, Minas y canteras, Textil, productos textiles, piel y calzado, madera y productos de madera y corcho, Celulosa, papel, productos de papel, impresión y publicidad, Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Caucho y productos plásticos, Otros productos minerales no metálicos, Metales básicos, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Radio, televisión y equipo de comunicaciones, Instrumentos médicos y óptimos de precisión, Otro equipo de transportes, Manufacturas, reciclaje, Hoteles y restaurantes, Informática y actividades conexas, Investigación y Desarrollo, Educación, Casas particulares con personas empleadas.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Tabla 18. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los coeficientes de Chenery-Watanabe ponderados por la proporción entre el input (output) sectorial y el input (output) total para cada rama (España)
(valor de $\bar{\mu}_a = \bar{\omega}_a = 0,01161$)

		$\omega_i > \bar{\omega}_i$	$\omega_i < \bar{\omega}_i$
$\mu_j > \bar{\mu}_j$		I. Manufactureras. Destino intermedio. Productos alimenticios, bebidas y tabaco, Construcción, Comercio al por mayor y al por menor, reparaciones, Transporte y almacenamiento, Actividades inmobiliarias, Otras actividades empresariales	II. Manufactureras. Destino final. Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Hoteles y restaurantes, Otros servicios comunitarios, sociales y personales
	$\mu_j < \bar{\mu}_j$	III. No manufactureras. Destino intermedio. Agricultura, caza, forestal y pesca, Celulosa, papel, productos de papel, impresión y publicidad, Otros productos minerales no metálicos, Metales básicos, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Suministro de electricidad, gas y agua, Coreeos y Telecomunicaciones, Finanzas y Seguros,	IV. No manufactureras. Destino final. Minas y canteras, Textil, productos textiles, piel y calzado, madera y productos de madera y corcho, Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Químicos y productos químicos, Caucho y productos plásticos, Maquinaria y equipo, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Maquinaria eléctrica y aparatos, Radio, televisión y equipo de comunicaciones, Instrumentos médicos y óptimos de precisión, Otro equipo de transportes, Manufacturas, reciclaje, Alquiler de maquinaria y equipo, Informática y actividades conexas, Investigación y Desarrollo, AAPP y defensa, seguridad social obligatoria, Educación, Salud y trabajo Social, Casas particulares con personas empleadas.

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Tabla 19. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los coeficientes de Chenery-Watanabe ponderados por la proporción entre el input (output) sectorial y el input (output) total para cada rama (Francia)
(valor de $\bar{\mu}_a = \bar{\omega}_a = 0,01083$)

		$\omega_i > \bar{\omega}_i$	$\omega_i < \bar{\omega}_i$
$\mu_j > \bar{\mu}_j$	I. Manufactureras. Destino intermedio. Agricultura, caza, forestal y pesca, Productos alimenticios, bebidas y tabaco, Construcción, Comercio al por mayor y al por menor, reparaciones, Transporte y almacenamiento, Finanzas y seguros, Actividades inmobiliarias, Otras actividades empresariales	II. Manufactureras. Destino final. Químicos y productos químicos, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, AAPP y defensa, seguridad social obligatoria, Salud y trabajosocial, Otros servicios comunitarios, sociales y personales	
$\mu_j < \bar{\mu}_j$	III. No manufactureras. Destino intermedio. Celulosa, papel, productos de papel, impresión y publicidad, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Suministro de electricidad, gas y agua, Coreeos y Telecomunicaciones.	IV. No manufactureras. Destino final. Minas y canteras, Textil, productos textiles, piel y calzado, Madera y productos de madera y corcho, Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Caucho y productos plásticos, Otro productos minerales no metálicos, Metales básicos, Maquinaria y equipo, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Maquinaria eléctrica y aparatos, Radio, televisión y equipo de comunicaciones, Instrumentos médicos y óptimos de precisión, Otro equipo de transportes, Manufacturas, reciclaje, Hoteles y restaurantes, Alquiler de maquinaria y equipo, Informática y actividades conexas, Investigación y Desarrollo, Educación, Casas particulares con personas empleadas.	

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Tabla 20. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los coeficientes de Chenery-Watanabe ponderados por la proporción entre el input (output) sectorial y el input (output) total para cada rama (Italia)
(valor de $\bar{\mu}_a = \bar{\omega}_a = 0,01083$)

	$\omega_i > \bar{\omega}_i$	$\omega_i < \bar{\omega}_i$
$\mu_j > \bar{\mu}_j$	<p>I. Manufactureras. Destino intermedio. Productos alimenticios, bebidas y tabaco, Textiles, productos textiles, piel y calzado, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Construcción, Comercio al por mayor y al por menor, Transporte y almacenamiento, Finanzas y seguros, Otras actividades empresariales, Otros servicios sociales, personales y comunitarios.</p>	<p>II. Manufactureras. Destino final. Maquinaria y equipo, Hoteles y restaurantes, Salud y trabajo social.</p>
$\mu_j < \bar{\mu}_j$	<p>III. No manufactureras. Destino intermedio. Agricultura, caza, forestal y pesca, Correos y telecomunicaciones, Actividades inmobiliarias, Suministro de electricidad, gas y agua.</p>	<p>IV. No manufactureras. Destino final. Minas y canteras, Madera y productos de madera y corcho, Celulosa, papel productos de papel y corcho, Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Químicos y productos químicos, Caucho y productos plásticos, Otro productos minerales no metálicos, Metales básicos, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Maquinaria eléctrica y aparatos, Radio, televisión y equipo de comunicaciones, Instrumentos médicos y óptimos de precisión, Vehículos de motor, tráilers y semi-trailers, Otro equipo de transportes, Manufacturas, reciclaje, Alquiler de maquinaria y equipo, Informática y actividades conexas, Investigación y Desarrollo, AAPP y defensa, seguridad social obligatoria, Educación, Casas particulares con personas empleadas.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Anexo 2. Índices de Rasmussen

Tabla 21. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen sin ponderar (Alemania)

	$U_i > 1$	$U_i < 1$
$U_j > 1$	<p>I. Sectores clave Celulosa, papel, productos de papel, impresión y publicidad, Químicos y productos químicos, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Transporte y almacenamiento, Correos y telecomunicaciones y Finanzas y seguros.</p>	<p>II. Sectores importantes como impulsores del crecimiento (efectos de arrastre hacia delante) Suministro de agua, gas y electricidad, Comercio al por mayor y al por menor, reparaciones, Actividades inmobiliarias, Alquiler de maquinaria y equipo, Otras actividades empresariales, Otros servicios comunitarios, sociales y personales.</p>
$U_j < 1$	<p>III. Sectores estratégicos al generar posibles estrangulamientos (efectos de arrastre hacia atrás) Agricultura, caza, frestal y pesca, Minas y canteras, Productos alimenticios, bebidas y tabaco, Madera y productos de madera y corcho, Caucho y productos plásticos, Otros productos minerales no metálicos, Metales básicos, Maquinaria y equipo, Maquinaria eléctrica y aparatos, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Otro equipo de transportes, Manufacturas, reciclaje, Construcción, Hoteles y restaurantes, Investigación y desarrollo.</p>	<p>IV. Sectores enclave o independientes Textiles, productos textiles, piel y calzado, Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Radio, televisión y equipo de comunicación, Instrumentos médicos y ópticos de precisión, Informática y actividades conexas, AAPP y defensa, seguridad social obligatoria, Educación, Salud y trabajo social, Casas particulares con personas empleadas.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Tabla 22. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen sin ponderar (España)

	$U_i > 1$	$U_i < 1$
$U_j > 1$	<p>I. Sectores clave Productos Alimenticios, bebidas y tabaco, Celulosa, papel, productos de papel, impresión y publicidad, Metales básicos, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Suministro de electricidad, gas y agua, Construcción, Transporte y almacenamiento y Correos y telecomunicaciones</p>	<p>II. Sectores importantes como impulsores del crecimiento (efectos de arrastre hacia delante) Agricultura, caza, forestal y pesca, Químicos y productos químicos, Comercio al por mayor y al por menor, reparaciones, Finanzas y seguros, Actividades inmobiliarias y Otras actividades empresariales</p>
$U_j < 1$	<p>III. Sectores estratégicos al generar posibles estrangulamientos (efectos de arrastre hacia atrás) Minas y canteras, Textiles, productos textiles, piel y calzado, Madera y productos de madera y corcho, Caucho y productos plásticos, Otros productos minerales no metálicos, Maquinaria y equipo, Maquinaria eléctrica y aparatos, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Otro equipo de transportes, Manufacturas, reciclaje, Hoteles y restaurantes, Otros servicios comunitarios, sociales y personales</p>	<p>IV. Sectores enclave o independientes Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Radio, televisión y equipo de comunicación, Instrumentos médicos y ópticos de precisión, Alquiler de maquinaria y equipo, Informática y actividades conexas, Investigación y desarrollo, AAPP y defensa, seguridad social obligatoria, Educación, Salud y trabajo social y Casas particulares con personas empleadas</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Tabla 23. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen sin ponderar (Francia)

	$U_i > 1$	$U_i < 1$
$U_j > 1$	<p>I. Sectores clave Agricultura, caza, forestal y pesca, Celulosa, papel, productos de papel, impresión y publicidad, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Suministro de electricidad, gas y agua, Finanzas y seguros, Investigación y desarrollo</p>	<p>II. Sectores importantes como impulsores del crecimiento (efectos de arrastre hacia delante) Comercio al por mayor y al por menor, Transporte y almacenamiento, Correos y telecomunicaciones, Actividades inmobiliarias, Otras actividades empresariales</p>
$U_j < 1$	<p>III. Sectores estratégicos al generar posibles estrangulamientos (efectos de arrastre hacia atrás) Minas y canteras, Productos alimenticios, bebidas y tabaco, Textiles, productos textiles, piel y calzado, Madera y productos de madera y corcho, Químicos y productos químicos, Otros productos minerales no metálicos, Metales básicos, maquinaria y equipo, Maquinaria y eléctrica y aparatos, Radio, televisión y equipo de comunicación, Instrumentos médicos y ópticos de precisión, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Otro equipo de transportes, Manufacturas, reciclaje, Construcción, Hoteles y restaurantes.</p>	<p>IV. Sectores enclave o independientes Coque, productos refinados de petróleo refinado y fuel nuclear, Caucho y productos plásticos, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Alquiler de maquinaria y equipo, Informática y actividades conexas, AAPP y defensa, seguridad social obligatoria, Educación, Salud y trabajo social, Otros servicios comunitarios, sociales y personales y Casas particulares con personas empleadas.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Tabla 24. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los Índices de Rasmussen sin ponderar (Italia)

	$U_i > 1$	$U_i < 1$
$U_j > 1$	<p>I. Sectores clave</p> <p>Productos Alimenticios, bebidas y tabaco, Celulosa, papel, productos de papel, impresión y publicidad, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Construcción, Comercio al por mayor y al por menor, Transporte y almacenamiento, Informática y actividades conexas</p>	<p>II. Sectores importantes como impulsores del crecimiento (efectos de arrastre hacia delante)</p> <p>Suministro de electricidad, gas y agua, Finanzas y seguros, Actividades inmobiliarias, Otras actividades empresariales</p>
$U_j < 1$	<p>III. Sectores estratégicos al generar posibles estrangulamientos (efectos de arrastre hacia atrás)</p> <p>Textiles, productos textiles, piel y calzado, Madera y productos de madera y corcho, Caucho y productos plásticos, Otros productos minerales no metálicos, Metales básicos, Maquinaria y equipo, Maquinaria eléctrica y aparatos, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Otro equipo de transportes, Manufacturas, reciclaje, Hoteles y restaurantes, Alquiler de maquinaria y equipo, Otros servicios comunitarios, sociales y personales</p>	<p>IV. Sectores enclave o independientes</p> <p>Agricultura, caza, forestal y pesca, Minas y canteras, Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Químicos y productos químicos, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Radio, televisión y equipo de comunicación, Instrumentos médicos y ópticos de precisión, Correos y telecomunicaciones, Investigación y desarrollo, AAPP y defensa, seguridad social obligatoria, Educación, Salud y trabajo social y Casas particulares con personas empleadas</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Tabla 25. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen ponderados (Alemania)

	$U_i > 1$	$U_i < 1$
$U_j > 1$	<p>I. Sectores clave Productos Alimenticios, Químicos y productos químicos, Maquinaria y equipo, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Construcción, Comercio al por mayor y al por menor, reparaciones, Transporte y almacenamiento, Finanzas y seguros, Actividades inmobiliarias, AAPP y defensa, seguridad social obligatoria, Educación, Salud y trabajo social. Otros servicios comunitarios, sociales y personales.</p>	<p>II. Sectores importantes como impulsores del crecimiento (efectos de arrastre hacia delante) Otras actividades empresariales</p>
$U_j < 1$	<p>III. Sectores estratégicos al generar posibles estrangulamientos (efectos de arrastre hacia atrás)</p>	<p>IV. Sectores enclave o independientes Agricultura, caza, forestal y pesca, Minas y canteras, Textiles y productos textiles, piel y calzado, Madera y productos de madera y corcho, Celulosa, papel, productos de papel, imprenta y publicidad, Coque, productos de petróleo refinado y fueln nuclear, Caucho y productos plásticos, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Radio, televisión y equipo de comunicación, Instrumental médico y óptico de precisión, Otro equipo de transporte, Manufacturas, reciclaje, Suministro de electricidad, gas y agua, Hoteles y restaurantes, Correos y telecomunicaciones, Alquiler de maquinaria y equipo, Informática y actividades conexas, Investigación y desarrollo, Casas particulares con personas empleadas</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Tabla 26. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen ponderados (España)

	$U_i > 1$	$U_i < 1$
$U_j > 1$	<p>I. Sectores clave</p> <p>Productos Alimenticios, bebidas y tabaco, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Construcción, Comercio al por mayor y al por menor, hoteles y restaurantes, Transporte y almacenamiento, Actividades inmobiliarias, AAPP y defensa, seguridad social obligatoria, Salud y trabajo social y Otros servicios comunitarios, sociales y personales.</p>	<p>II. Sectores importantes como impulsores del crecimiento (efectos de arrastre hacia delante)</p> <p>Finanzas y seguros , Otras actividades empresariales</p>
$U_j < 1$	<p>III. Sectores estratégicos al generar posibles estrangulamientos (efectos de arrastre hacia atrás)</p> <p>Educación</p>	<p>IV. Sectores enclave o independientes</p> <p>Agricultura, caza, forestal y pesca, Minas y canteras, Textiles, productos textiles, piel y calzado, Madera y productos de madera y corcho, Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Químicos y productos químicos, Caucho y productos plásticos, Otros productos minerales no metálicos, Metales básicos, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Maquinaria y equipo, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Maquinaria eléctrica y equipo de comunicación, Radio, televisión y equipo de comunicación, Instrumentos médicos y ópticos de precisión, Otro equipo de transportes, Manufactura, reciclaje, Suministro de electricidad, gas y agua, Correos y telecomunicaciones, Alquiler de maquinaria y equipo, Informática y actividades conexas, Investigación y desarrollo, Casas particulares con personas empleadas</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Tabla 27. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen ponderados (Francia)

	$U_i > 1$	$U_i < 1$
$U_j > 1$	<p>I. Sectores clave</p> <p>Productos Alimenticios, bebidas y tabaco, Químicos y productos químicos, Construcción, comercio al por mayor y al por menor, Transporte y almacenamiento, Finanzas y seguros, Actividades inmobiliarias, Otras actividades empresariales, AAPP y defensa, seguridad social obligatoria, Educación, Salud y trabajo social, Otros servicios comunitarios, sociales y personales</p>	<p>II. Sectores importantes como impulsores del crecimiento (efectos de arrastre hacia adelante)</p> <p>Finanzas y seguros, Otras actividades empresariales</p>
$U_j < 1$	<p>III. Sectores estratégicos al generar posibles estrangulamientos (efectos de arrastre hacia atrás)</p> <p>Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Hoteles y restaurantes</p>	<p>IV. Sectores enclave o independientes</p> <p>Agricultura, caza, forestal y pesca, Minas y canteras, Textiles, productos textiles, piel y calzado, Madera y productos de madera y corcho, Celulosa, papel, productos de papel, impresión y publicidad, Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Caucho y productos plásticos, Otros productos minerales no metálicos, Metales básicos, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Maquinaria y equipo, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Maquinaria eléctrica y equipo de comunicación, Radio, televisión y equipo de comunicación, Instrumentos médicos y ópticos de precisión, Otro equipo de transportes, Manufactura, reciclaje, Suministro de electricidad, gas y agua, Correos y telecomunicaciones, Alquiler de maquinaria y equipo, Informática y actividades conexas, Investigación y desarrollo, Casas particulares con personas empleadas</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Tabla 28. Clasificación sectorial a partir del cálculo de los índices de Rasmussen ponderados (Italia)

	$U_i > 1$	$U_i < 1$
$U_j > 1$	<p>I. Sectores clave Productos Alimenticios, Textiles, productos textiles, piel y calzado, Maquinaria y equipo, Construcción, Comercio al por mayor y al por menor, reparaciones, Hoteles y restaurantes, Transporte y almacenamiento, Actividades inmobiliarias, AAPP y defensa, seguridad social obligatoria, Salud y trabajo social.</p>	<p>II. Sectores importantes como impulsores del crecimiento (efectos de arrastre hacia delante) Finanzas y seguros , Otras actividades empresariales</p>
$U_j < 1$	<p>III. Sectores estratégicos al generar posibles estrangulamientos (efectos de arrastre hacia atrás) Educación</p>	<p>IV. Sectores enclave o independientes Agricultura, caza, forestal y pesca, Minas y canteras, Madera y productos de madera y corcho, Celulosa, papel, productos de papel, impresión y publicidad, Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear, Químicos y productos químicos, Caucho y productos plásticos, Otros productos minerales no metálicos, Metales básicos, Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Oficina, contabilidad y maquinaria informática, Maquinaria eléctrica y aparatos, Radio, televisión y equipo de comunicación, Instrumentos médicos y ópticos de precisión, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers, Otro equipo de transportes, Manufactura, reciclaje, Suministro de electricidad, gas y agua, Correos y telecomunicaciones, Alquiler de maquinaria y equipo, Informática y actividades conexas, Investigación y desarrollo, Otros servicios comunitarios, sociales y personales, Casas particulares con personas empleadas</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>

Anexo 3. Ligazones de oferta y demanda

Tabla 29. Ligazones de oferta y demanda relevantes para el año 2005

	Ligazones de Demanda	Ligazones de oferta
Alemania	<p><i>Productos alimenticios, bebidas y tabaco</i> - Agricultura, caza, forestal y pesca, productos alimenticios, bebidas y tabaco y Otras actividades empresariales</p> <p><i>Plástico y productos plásticos</i> – Químicos y productos químicos, caucho y productos plásticos y otras actividades empresariales</p> <p><i>Otro equipo de transportes</i> – Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, otro equipo de transportes y otras actividades empresariales</p> <p><i>Comercio al por mayor y al por menor</i> – Transporte y almacenamiento, actividades inmobiliarias y otras actividades empresariales</p> <p><i>Actividades inmobiliarias</i> – Construcción, finanzas y seguros y otras actividades empresariales</p>	<p><i>Minas y canteras</i> – Otros productos minerales no metálicos, Suministro de electricidad, gas y agua y Construcción</p> <p><i>Caucho y productos plásticos</i> – Caucho y productos plásticos, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers y Construcción</p> <p><i>Metales básicos</i> – Metales básicos, productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, maquinaria y equipo y Vehículos de motor, trailers y semi-trailers</p> <p><i>Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo</i> – Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, maquinaria y equipo y Vehículos de motor, trailers y semi-trailers</p> <p><i>Maquinaria eléctrica y aparatos</i> – Maquinaria eléctrica y aparatos, Vehículos de motor, trailers y semi-trailers y Construcción</p> <p><i>Otro equipo de transportes</i> – Otro equipo de transportes, transporte y almacenamiento y AAPP y defensa, seguridad social obligatoria</p> <p><i>Manufacturas, reciclaje</i> – Metales básicos, vehículos de motor, trailers y semi-trailers y Manufacturas, reciclaje</p>
España	<p><i>Comercio al por mayor y al por menor</i> – Transporte y almacenamiento, Actividades inmobiliarias y Otras actividades empresariales</p>	<p><i>Minas y canteras</i> – Otros productos minerales no metálicos, Suministro de electricidad, gas y agua y Construcción</p> <p><i>Madera y productos de madera y corcho</i> – Madera y productos de madera y corcho, manufacturas, reciclaje y Construcción</p> <p><i>Otro equipo de transportes</i> – Otro equipo de transportes, transporte y almacenamiento y AAPP y defensa, seguridad social obligatoria</p>
Francia	<p><i>Caucho y productos plásticos</i> – Químicos y productos químicos, Caucho y productos plásticos y Otras actividades empresariales</p> <p><i>Maquinaria y equipo</i> – Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Comercio al por mayor y al por menor y Otras actividades empresariales</p> <p><i>Actividades inmobiliarias</i> – Finanzas y seguros, Actividades inmobiliarias y Otras actividades empresariales</p>	<p><i>Madera y productos de madera y corcho</i> – Madera y productos de madera y corcho, manufacturas, reciclaje y Construcción</p> <p><i>Metales básicos</i> – Metales básicos, productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo y Vehículos de motor, trailers y semi-trailers.</p> <p><i>Correos y telecomunicaciones</i> - Comercio al por mayor y al por menor, Correos y telecomunicaciones y Otras actividades empresariales</p>
Italia	<p><i>Actividades inmobiliarias</i> – Construcción, Finanzas y seguros y Otras actividades empresariales</p>	<p><i>Minas y canteras</i> – Coque, productos de petróleo refinado y fuel nuclear , Otros productos minerales</p>

Especialización productiva y dependencia energética

	<p><i>Alquiler de maquinaria y equipo</i> - Comercio al por mayor y al por menor, Transporte y almacenamiento y Otras actividades empresariales</p>	<p>no metálicos, Suministro de electricidad, gas y agua, Construcción y</p> <p><i>Madera y productos de madera y corcho</i> – Madera y productos de madera y corcho, Manufacturas, reciclaje y Construcción</p> <p><i>Vehículos de motor, trailers y semi-trailers</i> – Vehículos de motor, trailers y semi—trailers, Comercio al por mayor y al por menor y Transporte y almacenamiento</p> <p><i>Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo</i> – Productos fabricados con metal excepto maquinaria y equipo, Maquinaria y equipo y Construcción</p> <p><i>Maquinaria eléctrica y aparatos</i> – Maquinaria eléctrica y aparatos, maquinaria y equipo y Construcción</p> <p><i>Manufacturas, reciclaje</i> – Metales básicos, manufacturas, reciclaje y Comercios al por mayor y al por menor</p>
--	---	--

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD 2005 (sin importaciones), Structural Analysis (STAN) Databases, OECD.StatExtracts <http://stats.oecd.org/>