

# CONTENIDO FACTORIAL DEL COMERCIO EXTERIOR ESPAÑOL

*Iván López Martínez\**

En este trabajo se realiza una contrastación del teorema de Heckscher-Ohlin por la vía del cálculo del contenido factorial para la economía española en 1995. El análisis proporciona la dotación relativa de factores productivos, revelada por el comercio exterior de bienes de la economía española frente a los países desarrollados y frente a los países en vías de desarrollo. Los resultados permiten confirmar tanto la segmentación sectorial y geográfica del comercio exterior de España, como el cumplimiento limitado de la teoría neoclásica del comercio internacional, dada la aparición de algún resultado del tipo «paradoja de Leontief».

**Palabras clave:** *comercio internacional, modelo de Heckscher-Ohlin, factores de producción, ventaja comparativa, España, 1995.*

**Clasificación JEL:** *F11, F14.*

## 1. Introducción

Sintetizando al máximo, podríamos establecer que las teorías explicativas del comercio internacional se agrupan en dos enfoques bien diferenciados. Por una parte, estarían las teorías sustentadas en el principio de la ventaja comparativa, cuyo principal exponente es la teoría neoclásica o modelo de Heckscher-Ohlin (H-O, en adelante) dominante, hasta hace poco tiempo, en la literatura económica. Este primer grupo de teorías considera que, bajo determinados supuestos, los países tenderán a exportar (importar) aquellos bienes que son capaces de producir con menores (mayores) costes y precios relati-

vos. Por otra parte, estarían las nuevas teorías del comercio internacional, que, sobre todo desde comienzos de los años ochenta, han aportado visiones explicativas novedosas y han roto con muchas de las hipótesis de las teorías tradicionales, admitiendo imperfecciones en los mercados de bienes y factores (competencia monopolística u oligopolística, estrategias empresariales de diferenciación de productos, preferencia de los consumidores por la variedad de productos, etcétera). Este nuevo tipo de enfoques es especialmente adecuado para explicar un fenómeno de creciente importancia, en las últimas décadas, en el comercio entre países industrializados: el comercio intraindustrial (o intrasectorial). Sin embargo, estos nuevos enfoques sobre comercio internacional no parecen haber invalidado las teorías tradicionales. Es más, algunos autores han tratado de integrarlos, insistiendo en utilizar la teoría neoclásica como base explicativa del comercio interindustrial (o intersectorial) y, en cambio, las nuevas teorías como fundamento para el estudio del comercio intraindustrial<sup>1</sup>.

---

\* Departamento de Economía Aplicada I. Facultad de Ciencias Económicas. Universidade da Coruña.

El autor desea hacer constar su agradecimiento a los profesores de la Universidade da Coruña, Julio G. Sequeiros Tizón, Ramón Núñez Gamallo y Manuel A. Gómez Suárez y al profesor Jesús Santamaría Fidalgo, de la Universidad de Valladolid, por sus sugerencias.

Lo que nos hemos planteado en el presente trabajo es la revisión de la aplicación del modelo H-O para la economía española, aprovechando la reciente publicación de la Tabla Simétrica Input-Output de 1995 (TIO-95, en adelante). Para ello, se analizará si el comercio exterior de España, a través de la dotación relativa de factores que refleja, se ajusta a las proposiciones de la teoría neoclásica. El trabajo se estructura en las siguientes partes. Tras esta introducción, en el segundo apartado, se realiza una breve aproximación a los postulados de la teoría neoclásica del comercio internacional y a las posibilidades empíricas de contrastarla, citando también los ejercicios más recientes efectuados para la economía española. En el tercer apartado, se lleva a cabo un análisis descriptivo de determinados rasgos del comercio exterior de España. En el cuarto, se ha tratado de explicar con detalle las cuestiones metodológicas que caracterizan el ejercicio de contrastación que se realiza en el quinto apartado. Luego, siguen unas breves conclusiones y, finalmente, un anexo estadístico.

## 2. Contrastación empírica de la teoría neoclásica del comercio internacional

El marco teórico de nuestro trabajo es la teoría neoclásica del comercio internacional o modelo H-O. Sintéticamente, y bajo determinadas condiciones, en él se argumenta que un país tenderá a exportar aquellos bienes cuya función de producción precise la utilización intensiva de los factores productivos abundantes en dicho país y, al contrario, importará aquellos bienes que incorporen en mayor medida los factores productivos escasos en el país. De este modo, un país con amplia dotación relativa del factor F, tendrá ventaja comparativa en el comercio internacional en los bienes que incorporen a su función de producción dicho factor intensivamente. Las condiciones que exige el modelo son bastante restrictivas y se

refieren a la existencia de competencia perfecta en los mercados, similitud en las funciones de producción y en las preferencias de los consumidores de todos los países, inmovilidad internacional de factores productivos, rendimientos constantes a escala, formación de precios y costes en régimen de autarquía, entre otras.

La generalización de este modelo a un contexto multidimensional (muchos países, bienes y factores) por parte de Vanek (1968) se conoce como teorema H-O en su versión de contenido factorial o teorema Heckscher-Ohlin-Vanek (H-O-V, en adelante). En este caso, el interés ya no se centra en los bienes intercambiados en el comercio internacional, sino en los servicios factoriales incorporados en dichos bienes. Así, un país exportaría los servicios de los factores productivos abundantes en su economía e importaría los servicios de sus factores escasos.

La contrastación empírica de la teoría neoclásica del comercio internacional ha dado lugar a numerosos trabajos y controversia, desde la aplicación pionera de Leontief (1953). El procedimiento de este autor para calcular el contenido factorial del comercio exterior de un país utiliza la metodología input-output y se basa en los requerimientos de cada factor productivo por unidad de producto sectorial, los cuales se aplican a los flujos de importaciones competitivas y exportaciones de cada sector<sup>2</sup>. La comparación del total de requerimientos de cada factor contenidos en ambos flujos comerciales permitirá establecer conclusiones sobre la abundancia relativa de los factores productivos.

Posteriormente, en Leamer (1980) se demuestra que la aplicación de la metodología anterior a un contexto multidimensional como el del teorema H-O-V precisa ciertas correcciones. En efecto, en un entorno multidimensional, un país puede ser, simultáneamente, exportador o importador neto de los servicios de varios factores productivos. Por ello, este autor establece que el criterio de Leontief sólo es válido en determinado

<sup>1</sup> Puede verse una síntesis de la evolución de las teorías sobre comercio internacional y de los planteamientos integradores a los que nos acabamos de referir en SEQUEIROS (2000).

<sup>2</sup> Debido a la dificultad de obtener datos para los requerimientos factoriales por países de origen de las importaciones, se propone aproximarlos por los requerimientos de la producción interna sustitutiva de dichas importaciones.

supuesto y que, de otro modo, las conclusiones sobre la abundancia relativa de factores deben establecerse comparando los requerimientos factoriales incorporados en las exportaciones netas (exportaciones menos importaciones) con los contenidos en la producción destinada a la demanda interna (producción total menos exportaciones netas)<sup>3</sup>.

Las aplicaciones de esta metodología a la economía española podrían ser clasificadas en dos grupos, según el ámbito espacial estudiado: la mayoría de estos trabajos engloban todo el comercio exterior español, si bien, en los últimos años se han realizado algunos estudios de ámbito regional. Estos últimos investigan el comercio entre España y alguna región a la que se le supone una dotación factorial relativamente alejada de la nuestra. Recientes muestras de ello se pueden encontrar en Artal (1999), donde se analiza el comercio entre España y el Mercosur, en Turrión (2000), aplicado a las relaciones de nuestro país con países de Europa del Este, y en López (2001), que trata el caso particular del comercio bilateral entre España y Portugal.

Por otra parte, los trabajos de contrastación del teorema H-O-V que consideran el comercio exterior total de España no son muy recientes e, incluso, han ofrecido resultados aparentemente contradictorios. Entre ellos se encuentran los artículos de Rodríguez (1992) para el año 1985, Fariñas y Martín (1990) para 1980, y Bajo y Torres (1989) para los años 1975 y 1980<sup>4</sup>. Estos tres trabajos tienen en común el dividir el comercio exterior de España entre el realizado con los países de la OCDE y con el resto del mundo, sobre la base de las diferencias factoriales presupuestas a una y otra área. Las conclusiones alcanzadas en los tres estudios ponían de manifiesto que la dotación relativa de factores española respecto a los países industrializados era la opuesta a la que mostraba nuestra economía con respecto a los países en vías de desarrollo. Sin embargo, Bajo y Torres

advertían un comportamiento del tipo «paradoja de Leontief» para los factores de capital físico y trabajo, dado que el primero se mostraba más abundante que el segundo en la economía española respecto a las industrializadas, existiendo escasez de capital físico frente a trabajo en España si se comparaba con los países en vías de desarrollo. Por el contrario, los resultados sobre la abundancia relativa de factores en los trabajos de Rodríguez y de Fariñas y Martín fueron acordes con las hipótesis de partida, reforzando las predicciones del modelo H-O<sup>5</sup>. Estas discrepancias en los resultados (sobre las que se llegaron a publicar, posteriormente, notas críticas de algunos de estos autores) deben ser matizadas, como mínimo, por las diferencias entre estudios en cuanto al ámbito sectorial (desde sólo las manufacturas a todos los sectores económicos), al número de factores productivos considerados (dos —trabajo y capital— o tres —trabajo, capital físico y capital humano—), a las propias fuentes estadísticas empleadas o al período estudiado. El presente trabajo va en la línea de estos tres que se acaban de comentar.

### 3. Análisis descriptivo del comercio exterior español

En este apartado se tratarán de destacar algunos rasgos básicos del comercio exterior de mercancías de España, como su distribución geográfica, su grado de cobertura o su composición sectorial. Para ello, se le descompondrá utilizando el ámbito espacial y sectorial que nos acompañará en el resto del trabajo, esto es, dos áreas de comercio exterior (OCDE-24 y resto del mundo) y 41 sectores de la TIO-95<sup>6</sup>. Sin embargo, respecto al período de estudio, aunque el trabajo se va a centrar en el año 1995, hemos considerado oportuno, en este apartado, extender el análisis a todo el quinquenio anterior.

<sup>3</sup> Para una síntesis de los postulados teóricos y las aplicaciones empíricas de la teoría neoclásica del comercio internacional véanse, por ejemplo, BAJO (1991, cap. 3), con atención especial al comercio exterior de España, y PERDIKIS y KERR (1998, capítulos 2 y 3).

<sup>4</sup> Existen también varios trabajos publicados en la década de los setenta que realizaron contrastaciones para el año 1970 ó anteriores.

<sup>5</sup> En RODRIGUEZ (1992), además de las conclusiones del propio estudio, puede verse una síntesis de los resultados de las contrastaciones del modelo H-O-V para nuestra economía.

<sup>6</sup> Nos detendremos en mayores explicaciones sobre áreas y sectores en el siguiente apartado.

CUADRO 1

**PARTICIPACION DE LA OCDE-24 Y EL RESTO DEL MUNDO EN LAS IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE BIENES DE ESPAÑA (En %)**

Años	Importac. OCDE-24	Importac. RdM*	Exportac. OCDE-24	Exportac. RdM*
1991 .....	78,9	21,1	83,7	16,3
1992 .....	79,1	20,9	82,2	17,8
1993 .....	77,7	22,3	78,4	21,6
1994 .....	78,1	21,9	80,1	19,9
1995 .....	78,7	21,3	80,5	19,5

NOTA: \* RdM: Resto del mundo.

FUENTE: Véase Anexo.

CUADRO 2

**SALDOS COMERCIALES\* Y TASAS DE COBERTURA\*\* EN EL COMERCIO EXTERIOR DE BIENES DE ESPAÑA**

Años	SC con OCDE-24	SC con RdM	TC con OCDE-24	TC con RdM	TC total
1991 ...	-2.528.384	-1.043.680	66,7	48,7	62,9
1992 ...	-2.604.372	-942.803	67,8	55,7	65,2
1993 ...	-1.791.689	-584.714	77,2	74,1	76,5
1994 ...	-1.802.334	-757.292	81,2	71,9	79,2
1995 ...	-2.041.121	-827.267	82,1	73,2	80,2

NOTAS:

\* SC (En millones de pesetas).

\*\* TC (En porcentajes).

FUENTE: Véase Anexo.

En primer lugar, se constata en el Cuadro 1 la clara orientación comercial de nuestra economía hacia los países de la OCDE. En efecto, tanto en la vertiente exportadora como en la importadora, alrededor de cuatro quintas partes de nuestro comercio exterior se realiza con el grupo de los países más desarrollados.

En el Cuadro 2 figuran indicadores sobre coberturas de comercio exterior, diferenciando las dos áreas señaladas anteriormente. Los datos muestran que nuestro comercio exterior ha sido claramente deficitario en el primer quinquenio de los años noventa, si bien ha tendido a mejorar su cobertura durante ese período, favorecido por la evolución del tipo de cambio de la peseta desde finales de 1992. Este comportamiento global se repite en las dos áreas analizadas, con la particularidad de que nuestro comercio con los países desarrollados ha sido, durante todo el período, menos deficitario que el realizado con el resto del mundo.

Por otra parte, se han calculado los Índices de Ventaja Comparativa Revelada (IVCR)<sup>7</sup> para el comercio exterior de España,

<sup>7</sup> La formulación utilizada es la habitual:

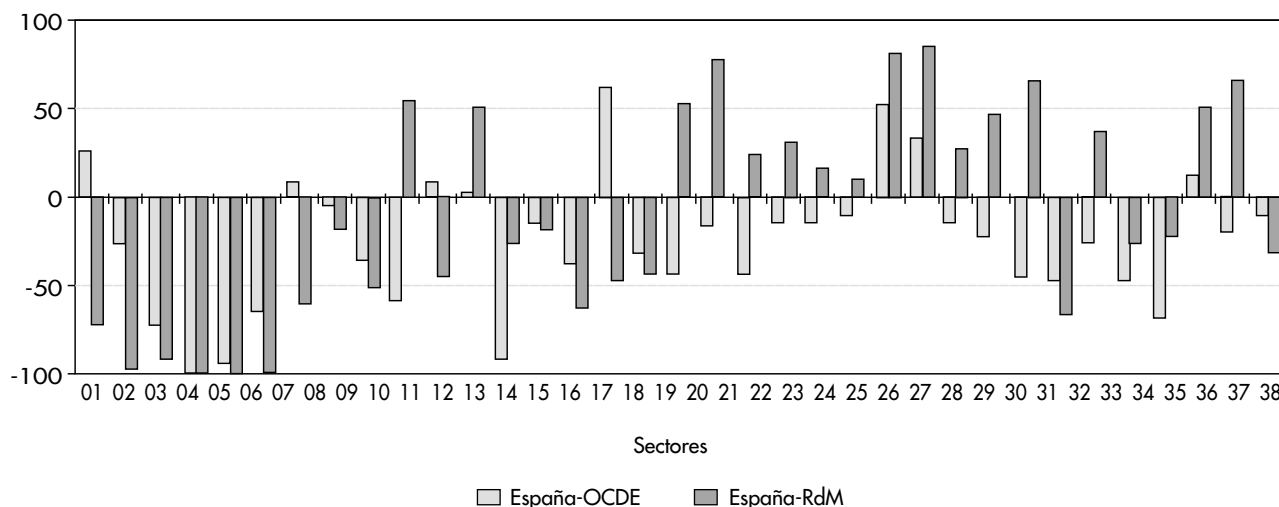
$$IVCR_{it} = \frac{X_{it} - M_{it}}{X_{it} + M_{it}} \times 100$$

donde *i* representa los sectores; *t*, los años; y *X* y *M*, las exportaciones e importaciones, respectivamente.

clasificado por sectores de la TIO-95, frente a ambas áreas en el período 1991-1995. En ese quinquenio, los promedios de tales índices se presentan en el Gráfico 1, donde se pueden apreciar las importantes diferencias en la especialización comercial de nuestra economía frente a los países desarrollados y a los países en vías de desarrollo. Por ejemplo, en algunas ocasiones se clasifican las ventajas comparativas de los sectores partiendo el recorrido posible de la variable en cuatro tramos iguales (de forma que un IVCR entre 50 y 100 signifique ventaja comparativa elevada, mientras entre 0 y 50 suponga ventaja comparativa moderada, y de modo similar para los valores negativos, que mostrarían las desventajas). Aplicando esta agrupación a los 41 sectores analizados, sólo 13 de ellos coincidirían en su encuadramiento para las dos áreas en que hemos segmentado el comercio exterior español. Los comportamientos más opuestos se dan en sectores que muestran ventaja comparativa de la economía española frente a un espacio y desventaja frente al otro. Así, en la agricultura, en algunas industrias agroalimentarias, en minerales no metálicos ni energéticos y en la industria del cuero nuestra economía presenta un comercio ventajoso frente a la OCDE y, simultáneamente, ampliamente deficitario frente al resto del mundo. Al contrario, la industria del papel, la química, la fabricación de maquinaria mecánica y eléctrica o el material de transporte (excluidos los vehículos) representan activi-

GRAFICO 1

**IVCR DEL COMERCIO EXTERIOR DE ESPAÑA  
(Promedios 1991-1995, sectores TIO-95)**



NOTAS: La notación sectorial puede consultarse en INE (2001); en el gráfico no figuran sectores sin o con minúsculo volumen de comercio exterior.  
FUENTE: Véase Anexo.

dades donde España mantiene una ventaja comercial frente a los países con menor grado de desarrollo, que se transforma en desventaja competitiva con los países del área de la OCDE. Estas diferencias en el patrón comercial de la economía española subrayan el papel intermedio que la caracteriza en el contexto del comercio internacional y que nos servirá de hipótesis más adelante.

#### 4. Consideraciones metodológicas

En nuestro trabajo se realiza una contrastación del teorema H-O-V para la economía española en 1995 y todos los datos considerados corresponden a ese año. Los datos monetarios están expresados en términos nominales. Se han considerando 3 factores de producción, 2 áreas de comercio exterior y la máxima desagregación sectorial disponible (41 ó 18 sectores). Pero precisemos, más detenidamente, los contenidos metodológicos de nuestro estudio.

Los tres factores productivos que se estudian son el trabajo, el capital físico y el capital humano. La introducción de este último factor evita una de las típicas objeciones a esta clase de ejercicios y, además, permite la comparación con los más recientes para la economía española. El vector de requerimientos de trabajo de la economía española ( $L$ ) viene definido por el número de empleados de cada sector  $i$  en el año de referencia ( $L_i$ ). El de capital físico ( $K$ ), por el valor del *stock* neto de capital físico de cada sector ( $K_i$ ). El vector de requerimientos de capital humano ( $H$ ) trata de medir la cualificación de la mano de obra y sus elementos ( $H_i$ ) han sido estimados en función de las disparidades salariales entre sectores, basándonos en la siguiente formulación:

$$H_i = \frac{S_i - S_m A_i}{r}$$

donde  $H_i$  representa el capital humano del sector  $i$ ;  $S_i$  son los sueldos y salarios de cada sector (esto es, la masa salarial

menos las cotizaciones sociales que no son a cargo del trabajador);  $S_m$ , el salario medio de un obrero (categoría que corresponde a la de los trabajadores menos cualificados) en la economía española;  $A_i$  es el número de asalariados del sector  $i$ ; y  $r = 0,10$ , una tasa de actualización de la inversión en capital humano<sup>8</sup>. Para conocer más precisiones sobre las variables de los factores productivos o sus fuentes estadísticas véase el Anexo al final de este trabajo.

Respecto al ámbito espacial, se ha dividido el comercio exterior español en dos zonas: la OCDE-24 y el resto del mundo<sup>9</sup>. Esta diferenciación es la que, generalmente, se ha aplicado para determinar el contenido factorial que nuestra economía presenta frente a países desarrollados y en vías de desarrollo, respectivamente.

En cuanto al ámbito sectorial del estudio, debemos hacer varias puntualizaciones respecto a dos cuestiones: las ramas que se han tenido en cuenta para realizar la contrastación del teorema H-O-V y el nivel de desagregación con el que se ha operado.

Acerca de la primera cuestión, se ha realizado la contrastación del teorema H-O-V para los sectores agrario e industrial, con el objeto de tener una visión de la dotación factorial que revela el conjunto del comercio exterior de bienes<sup>10</sup>. Sin embargo, se han

tenido en cuenta todos los sectores económicos debido a la necesidad de utilización de todas las relaciones intersectoriales de la economía. Es decir, el sector servicios ha sido excluido únicamente en los vectores de exportaciones e importaciones, lo que implica, necesariamente, que el contenido factorial del comercio entre España y las otras áreas no comprende el contenido factorial de dicho sector.

En segundo lugar, el nivel de desagregación ha sido el máximo permitido por la disponibilidad de datos (exceptuando la agrupación de todas las ramas del sector servicios) y se ha adaptado al de la TIO-95. Así, resulta una desagregación de la economía en 41 ramas (3 agrarias, 37 industriales y 1 de servicios), utilizada para los factores productivos de trabajo y capital humano. No obstante, el contenido de capital físico está computado con una menor desagregación, debido al menor detalle de la fuente original; en este caso, el ejercicio se realizó con 18 ramas (2 agrarias, 15 industriales y 1 de servicios).

Respecto a la TIO-95 de la economía española, además de las cuestiones relacionadas con la desagregación sectorial ya comentada, se deben hacer unas precisiones metodológicas sobre la matriz inversa de Leontief. Para calcular los coeficientes técnicos *input-output*, que muestran las necesidades de consumos intermedios por unidad de producto para cada rama, se han incluido las importaciones, por lo que se han obtenido los coeficientes técnicos totales (y no los interiores). Por otra parte, la matriz inversa de Leontief se utiliza para obtener los requerimientos totales (directos más indirectos) de factores productivos; así, al incluir los requerimientos indirectos estamos valorando que, para alcanzar una determinada producción, un sector está provocando demandas adicionales de otros sectores, que requerirán nuevos usos de factores productivos<sup>11</sup>.

<sup>8</sup> Debido a la inclusión en nuestro análisis del sector agrario nos ha parecido más oportuno adaptar la fórmula original propuesta por KENEN (1965) para considerar únicamente el empleo asalariado. Por lo tanto, la formulación propuesta recoge, en sentido estricto, el capital humano del empleo asalariado, y, a partir de él, se extrapola al conjunto de la economía.

<sup>9</sup> Más concretamente, dichas áreas comprenden los siguientes países:  
— OCDE-24: los pertenecientes a este organismo en 1995, excepto México y Chequia (adheridos en 1994 y 1995, respectivamente, y que hemos excluido para compatibilizar nuestro estudio con análisis anteriores, además de para reforzar el carácter diferencial de «países industrializados» de este grupo).

— Resto del mundo: los países no incluidos en el grupo anterior. Nótese que este conjunto comprende países que, actualmente, son miembros de la OCDE (los ya referidos México y Chequia, más Hungría, Corea, Polonia y Eslovaquia, los cuatro adheridos después de 1995).

<sup>10</sup> Habitualmente, los servicios se excluyen de este tipo de análisis debido a que muchos de ellos no están sujetos a comercio internacional por sus características intrínsecas, a pesar de que algunos otros hayan cobrado gran relevancia en las transacciones externas. Respecto a las actividades con fuerte dependencia de recursos naturales (sector agrario, industrias extractivas y energéticas) algunos de los contrastes del teorema H-O-V también las excluyen del análisis por la dificultad en la obtención de datos, por su fuerte dependencia de factores exógenos o por sus peculiaridades en la función de

producción (véase THARAKAN y CALFAT (1996, páginas 61-62)); en nuestro caso, si hemos considerado estas actividades, lo que, como veremos más adelante, ha condicionado especialmente los resultados. Aunque los resultados globales que se ofrecen en el trabajo no permiten diferenciar entre sectores, los resultados sectoriales están a disposición de cualquier interesado que nos los solicite.

<sup>11</sup> Pueden verse argumentos que justifican las decisiones anteriores en RODRIGUEZ (1992, páginas 318-319).

## 5. Comercio exterior español y abundancia relativa de factores

En este apartado se utilizará, primeramente, el procedimiento de Leontief descrito con anterioridad, que nos permitirá conocer el contenido factorial de las exportaciones e importaciones españolas con los dos espacios considerados. A continuación, se introducirá la corrección propuesta por Leamer, que también se ha citado, con el objeto de aportar evidencia sobre la abundancia relativa de factores de la economía española revelada por su comercio exterior.

Nuestros supuestos de partida se han basado en el examen descriptivo de los flujos sectoriales del comercio exterior español que se realizan en el tercer apartado y son, además, coincidentes con los de las investigaciones anteriores llevadas a cabo para la economía española sobre esta cuestión. Así, las hipótesis de partida para los distintos espacios, tal como se han definido previamente, son las siguientes: respecto al área de la OCDE-24, España posee una dotación relativamente abundante de factor trabajo respecto a capital físico y humano, y de capital físico respecto al humano; con el área del resto del mundo, el orden de abundancia relativa será el contrario.

Bajo las precisiones metodológicas expuestas y siguiendo el método de Leontief, los contenidos factoriales de cada factor productivo  $j$  para las exportaciones españolas,  $F_j^X$ , y para las importaciones españolas,  $F_j^M$ , han sido calculados a partir de las siguientes expresiones:

$$F_j^X = F_j^{D'} (I_j - A_j)^{-1} X_j \quad [1]$$

$$F_j^M = F_j^{D'} (I_j - A_j)^{-1} M_j \quad [2]$$

donde  $j = L, H, K$  representa los factores productivos trabajo, capital humano y capital físico; para cada uno de estos  $j$  factores, el número de ramas productivas considerado,  $i_j$ , será de  $i_L = 41$ ,  $i_H = 41$ ,  $i_K = 18$ ;  $F_j^D$  es un vector de orden  $i_j$  que representa los coeficientes directos del factor productivo  $j$ , cuyo  $i$ -ésimo elemento,  $F_{ji}^D$ , se obtiene como el cociente entre el requerimiento

del factor  $j$  en la rama  $i$  (o sea,  $L_i, H_i$  y  $K_i$ ) y el *output* total de la rama  $i$ , siendo  $i = 1, \dots, i_j$  (el número de ramas considerado);  $I_j$  es la matriz identidad de orden  $i_j$ ;  $A_j$  es la matriz cuadrada de coeficientes técnicos *input-output* de orden  $i_j$ ;  $X_j (M_j)$  es un vector de orden  $i_j$  que representa coeficientes de exportación (importación), cuyo  $i$ -ésimo elemento  $X_{ji} (M_{ji})$  viene dado por el valor de las exportaciones (importaciones) de la rama  $i$  por cada millón de pesetas de exportaciones (importaciones) totales,  $i = 1, \dots, i_j - 1$ , mientras que su último elemento,  $X_{ji} (M_{ji})$  es nulo debido a no considerarse el comercio exterior de servicios por las razones antes apuntadas. Además, téngase en cuenta que la separación realizada del comercio exterior español en dos áreas provoca reiterar estos cálculos para cada vector de exportaciones e importaciones españolas con cada zona.

Los Cuadros 3 y 4 muestran los resultados de la aplicación de la metodología anterior, obteniéndose el contenido factorial del comercio exterior español en 1995, segregando dicho comercio en las dos áreas ya apuntadas. El contenido factorial se refiere a las necesidades totales de trabajo, capital humano y capital físico para obtener un millón de pesetas de exportaciones e importaciones. La comparación entre los contenidos factoriales de los distintos flujos comerciales pone de manifiesto que el comercio exterior de España está segmentado geográfica y sectorialmente. Hagamos unos comentarios sobre ello. El contenido factorial de las corrientes de exportación e importación entre España y la OCDE-24 es mucho más aproximado que el del comercio con el resto del mundo. En este último caso, las diferencias en la incorporación de capital humano y físico a los bienes intercambiados son muy notables. Por otra parte, las exportaciones españolas tienen una dotación de factores diferente según cuál sea su destino, incorporando más capital (humano y físico) si se dirigen a países en vías de desarrollo. Pero la distancia mayor en cuanto a la dotación factorial existe en el flujo importador, de modo que las importaciones españolas con origen en países desarrollados tienen una especialización fuerte en capital humano, mientras que las provenientes del resto del mundo ofrecen una elevada dotación de capital físico.

CUADRO 3

**CONTENIDO FACTORIAL TOTAL POR MILLON DE PESETAS DE EXPORTACIONES E IMPORTACIONES ESPAÑOLAS A LA OCDE-24**

Factores productivos	X	M	X-M
Trabajo (personas/año) .....	0,11613	0,10541	0,01072
Capital humano (pesetas) ....	695.652	760.460	-64.808
Capital físico (pesetas) .....	1.054.867	1.027.939	26.928

FUENTE: Véase Anexo.

CUADRO 4

**CONTENIDO FACTORIAL TOTAL POR MILLON DE PESETAS DE EXPORTACIONES E IMPORTACIONES ESPAÑOLAS AL RESTO DEL MUNDO**

Factores productivos	X	M	X-M
Trabajo (personas/año) .....	0,10709	0,09900	0,00808
Capital humano (pesetas) ....	751.339	374.008	377.330
Capital físico (pesetas) .....	1.066.002	1.537.108	-471.105

FUENTE: Véase Anexo.

En cuanto a la dotación relativa de factores productivos, para una interpretación correcta de los resultados anteriores debemos tener en cuenta la corrección de Leamer, por lo que, en un contexto multifactorial como el que se está analizando, sólo se podrá concluir abundancia factorial relativa de un factor respecto a otro si existe desigualdad en el signo de la última columna. Por lo tanto, este primer ejercicio nos sirve para realizar las siguientes afirmaciones. Primero, las exportaciones españolas a la OCDE-24, en 1995, con respecto a las importaciones con ese origen, han sido más intensivas en trabajo y en capital físico que en capital humano, de donde se infiere abundancia relativa española de los dos primeros factores sobre el capital humano. Segundo, nuestro comercio con el resto del mundo nos sitúa en una posición de abundancia relativa factorial de capital humano y trabajo respecto al capital físico; el hecho de que nuestra dotación de trabajo resulte abundante respecto al capital físico representa un resultado contradictorio con los supuestos de partida (una «paradoja de Leontief»), cuestión que retomaremos más adelante.

Para obtener evidencia sobre la abundancia relativa de los otros factores (para los que en los cuadros anteriores no muestran desigualdad en el signo) y complementar el análisis anterior, se deben comparar los requerimientos factoriales incorporados en las exportaciones netas con los contenidos en la producción destinada a demanda interna, según el método de Leamer. Para ello, sólo se necesita introducir los nuevos vectores a partir de las fórmulas [1] y [2] anteriores, de modo que los

contenidos factoriales del factor productivo  $j$  para las exportaciones netas,  $F_j^{XN}$ , y para la producción destinada a demanda interna,  $F_j^{DI}$ , vendrían dados por las siguientes expresiones:

$$F_j^{XN} = F_j^{D'} (I_j - A_j)^{-1} XN_j \quad [3]$$

$$F_j^{DI} = F_j^{D'} (I_j - A_j)^{-1} DI_j \quad [4]$$

donde, además de la notación ya explicada anteriormente,  $XN_j$  es un vector de orden  $i_j$  que representa las exportaciones netas, cuyo  $i$ -ésimo elemento  $XN_{ji}$  se calcula como la diferencia entre las exportaciones y las importaciones de la rama  $i$ , siendo  $i = 1, \dots, i_j - 1$ ; y  $DI_j$  es un vector de orden  $i_j$  que representa la producción destinada a demanda interna, cuyo  $i$ -ésimo elemento  $DI_{ji}$  se obtiene como la suma del consumo más la inversión interiores de la rama  $i$ , con  $i = 1, \dots, i_j - 1$ ; en ambos vectores su último elemento, correspondiente a la rama servicios, se considera nulo. Al igual que antes, también se realiza el ejercicio para el comercio de España con las dos áreas de modo separado.

Los resultados de este segundo ejercicio se presentan en los Cuadros 5 y 6. El primer comentario que se debe hacer sobre ellos es que muestran que la economía española, en 1995, resultó una importadora neta de los tres factores productivos considerados frente a la OCDE-24, mientras que, en sus intercambios con el resto del mundo sólo exportó en mayor medida de lo que importó los servicios del factor capital humano.

Por otra parte, para determinar la intensidad relativa por pares de factores productivos expresada por el comercio exte-



CUADRO 5

**CONTENIDO FACTORIAL TOTAL EN LA PRODUCCION DESTINADA A DEMANDA INTERNA Y EN LAS EXPORTACIONES NETAS A VARIAS AREAS**

Factores productivos	DI	XN a OCDE-24	XN al resto del mundo
Trabajo (personas/año) .....	2.412.489	-114.853	-63.621
Capital humano (mill. ptas.)	10.931.388	-2.158.341	543.823
Capital físico (mill. ptas.)....	20.944.487	-1.846.295	-2.336.870

NOTA: DI = Demanda interna; XN = Exportaciones netas.

FUENTE: Véase Anexo.

CUADRO 6

**RATIOS DE CONTENIDO FACTORIAL TOTAL EN LA PRODUCCION DESTINADA A DEMANDA INTERNA Y EN LAS EXPORTACIONES NETAS A VARIAS AREAS**

Factores productivos	DI	XN a OCDE-24	XN al resto del mundo
Capital físico / Trabajo.....	8,682	16,075	36,731
Cap. humano / Cap. físico..	0,522	1,169	-0,233
Capital humano / Trabajo..	4,531	18,792	-8,548

NOTA: DI = Demanda interna; XN = Exportaciones netas.

FUENTE: Véase Anexo.

rior se deben considerar, en primer lugar, los signos de los contenidos de dichos factores en las exportaciones netas y, luego, los valores del ratio entre ambos factores para la demanda interna y las exportaciones netas. Así, si en el primer aspecto existe desigualdad en el signo ya quedaría demostrada la intensidad relativa de los dos factores; pero si ambos poseen signo positivo (negativo) un factor será relativamente abundante frente a otro si el ratio de las exportaciones netas es mayor (menor) que el de la demanda interna<sup>12</sup>.

Entonces, además de ratificarse los resultados del primer ejercicio, tenemos que la economía española se muestra abundante en trabajo frente al capital físico en los intercambios comerciales con la OCDE-24, mientras que, se manifiesta como relativamente abundante en capital humano respecto a trabajo si se compara con lo que hemos definido como resto del mundo.

En resumen, la metodología aplicada nos revela a la economía española con relación a los países desarrollados como abundante en trabajo frente a capital físico y en este último factor frente al capital humano. En cambio, en comparación con los países en vías de desarrollo, España se muestra abundante en capital humano frente al trabajo y en este último factor frente al capital físico.

Estos resultados son sólo en parte concordantes con los trabajos anteriores efectuados para nuestra economía, aunque cual-

quier comparación en este sentido ha de tener presente los elementos diferenciales de las investigaciones a los que ya nos hemos referido en el segundo apartado. Quizá lo más destacable en cuanto a las discrepancias de nuestros resultados con análisis anteriores para el comercio exterior español venga dado por la «paradoja de Leontief» que nosotros hemos apreciado, dada la abundancia relativa de trabajo sobre capital físico de España frente a países en vías de desarrollo (en oposición a los resultados de Fariñas y Martín (1990) y de Rodríguez (1992) para el comercio exterior español de manufacturas, aunque concordando, en tal aspecto, con Bajo y Torres (1989), quienes incluyen todos los bienes del comercio exterior). Por ello, hemos encontrado una posible explicación de las diferencias en el ámbito sectorial empleado, cuya relevancia ya subrayamos en el apartado 4. En concreto, hemos comprobado que, repitiendo los ejercicios anteriores con la exclusión de la rama energética (sectores 04-05 y 08-11 de la TIO-95), nuestra paradoja desaparece, de modo que España se mostraría abundante en capital físico respecto al trabajo frente a los países de menor nivel de desarrollo, manteniéndose invariables los resultados de abundancia relativa para el resto de factores y áreas.

Para comprender la influencia decisiva del sector energético en nuestros resultados han de tenerse en cuenta al menos dos hechos: el elevado déficit energético español frente a los países en vías de desarrollo y la elevada relación capital físico/trabajo que

<sup>12</sup> Pueden verse la formulación y la demostración matemática de ello en LEAMER (1980).

presenta el sector energético. Respecto a lo primero, las exportaciones netas energéticas en 1995 ascendieron a -855.633 millones de pesetas, lo que supuso el saldo sectorial más negativo con gran diferencia e, incluso, con un valor superior al saldo comercial global frente a los países en vías de desarrollo (-827.267 millones de pesetas); en términos de IVCR, el promedio del mismo para la industria energética en 1991-1995 fue de -85,6 frente a los países del área anterior (y de -24,8 respecto a los países de la OCDE-24, representando, además, unos valores absolutos mucho menores). En segundo lugar, el ratio capital físico/trabajo del sector fue de 82,09 (con datos españoles para 1995, expresados en millones de pesetas por empleado), resultando el ratio sectorial más alto y multiplicando casi por seis al del conjunto de la economía; por otra parte, ya a nivel internacional, en el trabajo de Forstner y Ballance (1990, véanse capítulo 6 y apéndice B) las ramas energéticas ocupan los primeros puestos en cuanto a intensidad de capital físico. Concluyendo, creemos que este papel preponderante del sector energético en el comercio exterior entre España y los países en vías de desarrollo ha ejercido una influencia determinante en la aparición de la «paradoja de Leontief» en nuestro ejercicio.

## 6. Conclusiones

En este trabajo se ha contrastado el modelo H-O-V por la vía del contenido factorial para el comercio exterior español de bienes en 1995, descomponiéndolo en el realizado con los países industrializados y con los países en vías de desarrollo. Ello nos ha permitido establecer jerarquías de abundancia relativa de factores productivos en nuestra economía respecto a las otras áreas.

Los resultados de la estimación denotan que la economía española presentaba, frente a los países desarrollados, abundancia de mano de obra respecto a capital físico y a capital humano y, a su vez, abundancia de capital físico sobre el humano. Sin embargo, el comercio entre España y los países en vías de desarrollo ponía de manifiesto una dotación relativa de factores alternativa a la anterior: nuestra economía resultaba más abundante en capital humano que en capital físico o en mano de

obra, y en este último factor, que en capital físico. De este modo, podemos verificar la segmentación geográfica y sectorial de la economía española en sus relaciones comerciales con el exterior, aunque siempre teniendo presente el papel mayoritario del comercio con los países desarrollados.

Respecto al cumplimiento de los supuestos de partida, es decir, a si los resultados son concordantes con las predicciones del teorema H-O-V, la conclusión no puede ser completamente afirmativa. La relación entre trabajo y capital físico entre la economía española y los países en vías de desarrollo contradice la hipótesis de partida planteada, significando un comportamiento del tipo «paradoja de Leontief». Sin embargo, el elevado déficit comercial español frente a estos países en el sector energético y la dotación altamente intensiva en capital físico de este tipo de productos pueden estar impidiendo el cumplimiento de las premisas del modelo neoclásico.

## Referencias bibliográficas

- [1] ARTAL, A. (1999): «Contenido factorial y comercio España-Mercosur», *Información Comercial Española. Revista de Economía*, número 782, noviembre-diciembre, 1999, páginas 35-45.
- [2] BAJO, O. (1991): *Teorías del comercio internacional*, Barcelona, Antoni Bosch.
- [3] BAJO, O. y TORRES, A. (1989): «Contenido factorial y abundancia revelada de factores en el comercio exterior de España, 1975 y 1980», *Información Comercial Española. Revista de Economía*, número 672-673, agosto-septiembre, páginas 9-26.
- [4] FARIÑAS, J. C. y MARTIN, C. (1990): «Ventaja comparativa y proporción de factores en el comercio español de productos manufacturados», *Investigaciones económicas* (2.ª época), volumen XIV, número 2, enero, páginas 269-290.
- [5] FORSTNER, H. y BALLANCE, R. (1990): *Competing in a Global Economy*, Londres, Unwin Hyman.
- [6] FUNDACIÓN BBV (1999): *El «stock» de capital en España y su distribución territorial*, (7 volúmenes), 5.ª edición, Bilbao, Fundación BBV. (Libro electrónico disponible en <http://bancoreg.fbbv.es>).
- [7] INE (1996a): *Encuesta de salarios en la industria y los servicios. 4.º trimestre y media mensual 1995*, Madrid, Instituto Nacional de Estadística.
- [8] INE (1996b): *Clasificación nacional de productos por actividades 1996 (CNPA-96)*, Madrid, Instituto Nacional de Estadística.

- [9] INE (2001): *Contabilidad Nacional de España. Base 1995. Serie contable 1995-1999. Tablas de origen y destino 1996*, Madrid, Instituto Nacional de Estadística.
- [10] KENEN, P. (1965): «Nature, Capital and Trade», *Journal of Political Economy*, volumen 73, número 5, octubre, páginas 437-460.
- [11] LEAMER, E. E. (1980): «The Leontief Paradox, Reconsidered», *Journal of Political Economy*, volumen 88, número 3, junio, páginas 495-503.
- [12] LEONTIEF, W. (1953): «Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Re-examined», *Proceedings of the American Philosophical Society*, volumen 97, número 2, septiembre, páginas 332-349.
- [13] LOPEZ, I. (2001): «Contenido factorial del comercio entre España y Portugal», *Actas de la 3.ª Reunión de Economía Mundial*, Madrid, McGraw Hill.
- [14] PERDIKIS, N. y KERR, W. A. (1998): *Trade Theories and Empirical Evidence*, Manchester, Manchester University Press.
- [15] RODRIGUEZ, D. (1992): «Contenido factorial del comercio español de manufacturas: nueva evidencia», *Investigaciones económicas* (2.ª época), volumen XVI, número 2, mayo, páginas 317-326.
- [16] SEQUEIROS, J. G. (2000): «Integración económica y comercio internacional», *Revista de economía mundial*, número 2, páginas 151-177.
- [17] THARAKAN, P. K. M. y CALFAT, G. (1996): «Empirical Analyses of International Trade Flows», en GREENAWAY, D. (ed.): *Current Issues in International Trade*, 2.ª edición, Londres, Houndmills, páginas 59-81.
- [18] TURRIÓN, J. (2000): «El comercio de España con los países de Europa central y oriental: análisis de su contenido factorial», *Información Comercial Española, Revista de Economía*, número 786, julio-agosto, páginas 103-114.
- [19] VANEK, J. (1968): «The Factor Proportions Theory: The N-Factor Case», *Kyklos*, volumen XXI, número 4, octubre, páginas 749-756.

## ANEXO

### Variables y fuentes utilizadas

A continuación y salvo comentario al contrario, entiéndase que todos los datos se refieren a 1995, están desagregados por ramas de actividad de la CNAE-93 y expresados en millones de pesetas corrientes (variables monetarias) o en número de personas (empleo total y asalariado).

*Empleo.* Los datos proceden de INE (2001) y corresponden al número total de trabajadores por ramas de actividad.

*Capital humano.* Los sueldos y salarios y el número de asalariados por sector fueron tomados de INE (2001). El salario medio de un obrero procede de INE (1996a); nótese que en la Encuesta de Salarios no se incluyen los salarios del sector agrario ni de algunos servicios (fundamentalmente, los del sector público), pero, a pesar de ello, es un modo habitual de estimar el salario medio de un trabajador de baja cualificación en la economía española.

*Capital físico.* Los datos fueron tomados de Fundación BBV (1999). Los problemas principales para la adaptación de los datos originales a nuestras necesidades resultaron de dos tipos: en cuanto a la clasificación sectorial y en cuanto al uso de deflatores. Respecto a lo primero, la máxima desagregación sectorial de los datos del *stock* de capital físico neto privado es de 25 ramas, de las que agrupamos las pertenecientes al sector servicios en una; además, añadimos al sector servicios el *stock* de capital neto público (correspondiente a los servicios no destinados a la venta –infraestructuras y servicios públicos, principalmente-) catalogado aparte en la fuente original. Las 18 ramas de actividad resultantes (2 agrarias, 15 industriales y 1 de servicios) tienen concordancia con la CNAE-93

(véase Fundación BBV (1999), vol.1, p. 128), permitiendo reordenar el resto de vectores y matrices bajo esta nueva clasificación sectorial reducida. En segundo lugar, la serie original figura en millones de pesetas constantes de 1990; sin embargo, se ofrecen varios deflatores que, aplicándolos bajo ciertos criterios (véase Fundación BBV (1999), vol.1, pp. 45-58), nos permitieron transformar los datos del año 1995 en millones de pesetas corrientes. Aclaremos, de todos modos, que los datos originales para dicho año son provisionales.

*Comercio exterior.* Dado que en la TIO-95 no existe la desagregación por áreas que precisábamos en nuestro trabajo, la fuente utilizada para los datos de importaciones y exportaciones de bienes han sido las cintas magnéticas que elabora el Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales, extrayendo la información por productos y países de origen/destino. La clasificación de productos de esta fuente es la de la Nomenclatura Combinada, por lo que fue preciso convertir los datos a CNAE-93 mediante la correspondencia de INE (1996b), y de aquí, por agregación, a nuestras 41 ó 18 ramas. Respecto al ámbito espacial, se ofrece la información pertinente en el apartado 4.

*Tabla Simétrica Input-Output 1995 (TIO-95).* De su publicación en INE (2001) hemos extraído la matriz de consumos intermedios, la producción total y la producción destinada a demanda interior. La desagregación sectorial original de estos datos es de 71 ramas, con correspondencia con la CNAE-93, a partir de la cual transformamos los datos primarios a nuestras 41 ó 18 ramas.