

# Análisis comparativo de las tablas input-output en el tiempo

por  
LUIS ROBLES TEIGEIRO  
JESÚS SANJUÁN SOLÍS

Departamento de Economía Aplicada, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad de Málaga

## RESUMEN

El presente trabajo afronta diversos análisis comparativos de las tablas input output españolas en las últimas décadas con una coordenada principal: la estabilidad de sus coeficientes técnicos y de distribución. Se intenta dar respuesta a cuestiones relativas a la naturaleza e intensidad de los cambios experimentados por la estructura productiva, utilizando como herramienta tanto procedimientos de carácter directo como los no directos (RAS) propuestos por Mesnard.

Se plantea además la posibilidad de predecir la evolución de las ramas a través de los modelos de demanda (*demand-driven*) u oferta (*supply-driven*) de acuerdo con los trabajos de Ranko Bon en función de la estabilidad de los coeficientes.

*Palabras claves:* input-output, modelo de demanda, modelo de oferta, coeficiente técnico, coeficiente de distribución, RAS. Input-output, supply-side input output model, demand-side input output model, allocation coefficients, technical coefficients, RAS.

*Clasificación AMS:* 93B15

## 1. INTRODUCCIÓN

Se pretende en este trabajo realizar un análisis de las últimas tablas input-output españolas y, en particular, de la estabilidad de sus coeficientes técnicos y de distribución. En primer lugar, se desarrollará una comparación diacrónica de las estructuras de producción representadas en las tablas, ejercicio que puede dar luz sobre las bases que definen las principales alteraciones que han acontecido a lo largo del período analizado. Para ello, el enfoque afrontará una doble perspectiva utilizando tanto métodos directos como no-directos de comparación de tablas input-output proponiéndose, en este segundo caso y siguiendo a Mesnard, un RAS como procedimiento de actualización de la matriz de coeficientes técnicos del año 1980, teniendo como objetivo el año 1995.

En la segunda parte de este artículo, se profundiza en la analítica comparativa confrontando la diferente estabilidad de los modelos de demanda y oferta en un intento de dar respuesta a cuestiones relativas a la naturaleza e intensidad de los cambios experimentados, planteando la posibilidad de predecir la evolución de las ramas a través de dichos modelos. Se pretende demostrar así la validez del "Método de predicción por coincidencia en el Output" propuesto por Ranko Bon y objetar su tesis de un mejor ajuste por la oferta para el caso de las actividades con elevado grado de *madurez* económica.

## 2. FUENTE ESTADÍSTICA: SU TRATAMIENTO

Resulta habitual que la comparación de tablas input-output presente problemas. Si además se tiene en cuenta el doble cambio acontecido en fechas recientes, la aparición de una nueva clasificación de actividades (CNAE-1993) y, sobre todo, la aplicación del nuevo Sistema Europeo de Cuentas (SEC-1995) derivado del System National Accounts (SNA-1993), las dificultades se acrecientan.

El interés del trabajo se ha centrado en la posibilidad de comparar tablas españolas que fuesen recientes pero lo suficientemente alejadas en el tiempo para que pudiesen mostrar cambios estructurales: la TIOE70 (elaborada bajo el patrocinio del Mº de Planificación del Desarrollo con la colaboración de la Organización Sindical Española), la TIOE80 (la primera del INE) y la TIOE95 simétrica, publicada por el INE en el año 2001.

Deliberadamente se ha optado por trabajar con datos de origen interior ya que el objetivo de este artículo es el estudio de alteraciones en la estructura productiva española a través de los coeficientes de las tablas IO. No se ha pretendido, por el contrario, la realización de un estudio de cambio estrictamente tecnológico donde la inclusión de inputs totales resultaría relevante.

En lo que se refiere a la agregación, se ha tomado como punto de partida la R44 del INE de 1980. De esta manera, se han agregado las tablas de 1970 y 1995 para asemejarlas a la citada con un desglose final de 41 ramas(1). Algunas de las dificultades encontradas han sido las siguientes:

- En primer lugar, el nuevo SEC establece la realización de varias tablas input output: de *origen*, de *destino* y una última *simétrica* que permite realizar los estudios tradicionales basados en su inversa. En la tabla de *origen* se muestra la oferta de bienes y servicios por producto y tipo de proveedor, mientras que en la de *destino* se señalan los empleos de los bienes y servicios por producto y tipo de empleo, es decir, destinos intermedios y finales. Estas dos tablas pueden reflejar una estructura productiva con el detalle que se desee y sea posible y no tienen por qué ser cuadradas. La tabla input-output *simétrica* es una matriz cuadrada que puede presentarse producto por producto o rama por rama homogénea de actividad. Sin embargo, la mayor parte de la información estadística que puede obtenerse de las unidades de producción no suele contar con un exhaustivo detalle de los insumos producto por producto. Por ello, en la práctica se recurre a los datos de las tablas de origen y destino reelaborándolos hasta disponer de información más analítica y sintética necesaria para la elaboración de la TIO simétrica. Esta tarea se consigue con investigación suplementaria y mediante la adopción de hipótesis sobre las estructuras de los insumos por producto o por rama de actividad. La elaboración de la tabla simétrica ha exigido así resolver y eliminar la cuestión de las producciones secundarias que en el anterior sistema se solucionaba redirigiendo el output a través de una fila de transferencias a la rama de actividad característica. Se propone ahora, por contra, la transferencia completa de outputs e inputs resultando así una estructura final muy similar a las de las anteriores TIOs, pero más homogénea y elaborada. Este nuevo procedimiento supone que se van a analizar tablas con diferentes estructuras, lo que dificultará su comparación aunque no la impida ya que, en todo caso, cabe pensar que las producciones secundarias cuentan con una importancia económica menor en el seno de las ramas.

- En segundo lugar, las ramas productivas no son homogéneas en el tiempo, pudiendo cambiar sus actividades hasta el punto que puedan hacer variar notablemente su naturaleza aún conservando idéntica CNAE. A este problema se une el de cambio de CNAE que dificulta la identificación y comparación de las ramas de la tabla, y ello a pesar de contar con una relación muy detallada entre CNAE-74 y CNAE-93, como la que se recoge en la propia publicación de esta última, o mediante el programa de gestión de clasificaciones (GESCLA-97) del INE. En un cierto

---

(1) Miller y Blair (1985) establecen como nivel de agregación factible la utilización de 40 sectores, al menos, si se desea mantener una distinción razonable entre los mismos.

número de casos necesariamente hay que suponer que, por ejemplo, la rama *caucho y plásticos* (ahora CNAE 25 antes 48) de la tabla 1995 es comparable a la anterior de 1980, aún cuando ciertas actividades<sup>(2)</sup> (a cuatro dígitos) o productos de la misma hayan cambiado de CNAE en 1993. Esto supone, por tanto, adoptar el criterio de desprestigiar la actividad trasladada por su escasa cuantía económica. En otros casos, cuando la modificación era excesiva, no ha quedado más remedio que agregar ramas para que fueran comparables entre ambos períodos. Este ha sido el caso, por ejemplo, de *otros servicios destinados a la venta y otros servicios no destinados a la venta*, que no sólo no se desagregaban en demasía en 1980, sino que también han sufrido notables modificaciones de CNAE.

Por otra parte, el nuevo SEC95 plantea una nueva valoración, precios básicos, más pura o cercana al coste de los factores que la anterior de salida de fábrica. En efecto, estas valoraciones se diferencian en lo esencial en que los precios básicos únicamente contienen los denominados D29 "Otros impuestos sobre la producción" (impuestos mayormente de carácter municipal del tipo Impuesto sobre Actividades Económicas) y D39 "Otras subvenciones a la producción" (subvenciones a la explotación), mientras que la anterior incluía además los impuestos -y subvenciones- sobre el producto (especiales). Este hecho, si bien puede considerarse un avance al presentarse ahora datos menos contaminados de impuestos y subvenciones, dificulta notablemente la comparación de determinadas ramas industriales, las afectadas en primera instancia por estos impuestos especiales. De cara a paliar este problema se ha optado por reintroducir el impuesto especial más importante en la matriz intermedia, el impuesto sobre hidrocarburos, distribuido por toda la tabla a través de la fila 3 de la rama *Petróleo, gas natural*.

El IVA, además, abre otra serie de inconvenientes en la comparación de tablas a lo largo del tiempo<sup>(3)</sup>, si bien cuenta con la ventaja de no afectar, en términos generales, a la matriz intermedia y, por tanto, a los distintos coeficientes. En efecto, las tablas de 1986 en adelante se valoraron a precios de salida de fábrica mientras que la de 1995, bajo SEC 1995, se ha valorado, como se ha indicado, a precios

---

(2) En particular, y por seguir con este ejemplo, una actividad: 4822 *Fabricación de artículos acabados de materias plásticas*, que en 1974 se encontraban en la rama 48 *Industrias de transformación del caucho y materias plásticas* ahora no se encuentra en la 25 *Industria de la transformación del caucho y materias plásticas*. Se ha repartido en 331 *Fabricación de equipo e instrumentos médico quirúrgicos y de aparatos ortopédicos*, 361 *Fabricación de muebles*, 364 *Fabricación de artículos de deporte*, 365 *Fabricación de juegos y juguetes* y 366 *Otras industrias manufactureras diversas*.

(3) Sobre las modificaciones metodológicas introducidas por el SEC 95 puede verse el artículo de CAÑADA, A. (1995), así como las notas relativas a esta cuestión elaboradas por el INE.

básicos(4). En ambos casos, o bajo ambas valoraciones, el IVA no se incluye (salvo en el caso de las ramas exentas) en las producciones intermedias ni en la producción total, por lo que, en principio, no constituye un problema esencial. Otra cuestión es que el IVA haya venido a reformar y sustituir un amplio conjunto de impuestos indirectos que existían antes de 1986 lo que si dificulta la comparación sobre todo en lo que afecta a los componentes de la demanda final. Y es que, en efecto, es el vector de demanda final el que más ha variado entre las distintas tablas españolas. Así, la de 1980 no contenía el IVA por no existir aún en España y si un amplio conjunto de antiguos impuestos. La TIOE86 incluía el IVA en la demanda final de cada rama de actividad mientras que, por último, la de 1995 reúne el IVA en una única fila que permite la valoración del total de la demanda final a precios de adquisición, pero quedando la demanda de cada rama valorada a precios básicos. Estas diferencias en el tratamiento son más importantes y más difíciles de superar, siendo un posible elemento a considerar en el ejercicio de comparación y extracción de conclusiones.

Conviene tener presente, por último, que las convenciones que se recogen en los diferentes SEC para la elaboración de las TIOs pueden hacer variar sus valores de acuerdo con el grado de consolidación que se haya realizado entre los flujos de los establecimientos de una misma rama. En este sentido, hay que recordar que el anterior SEC promovía la total consolidación en el seno de una misma actividad a un tamaño de tres dígitos de CNAE, citándose tan sólo una serie de excepciones. Por el contrario, en el actual SEC se ha propuesto no consolidar como principio general, ya que se pretende mostrar la totalidad de los flujos, aunque éstos sean intra-rama. Esta dificultad se ha salvado elaborando nuevas tablas interiores correspondientes a ambos ejercicios con diagonal 0 (netas de reemplazo) de manera que pudieran ser comparables. El autoconsumo también se ha restado del valor de la producción para que el valor añadido no resultara alterado.

---

(4) Se explicita en el SEC que "el IVA se registra neto, en el sentido de que: a) la producción de bienes y servicios y las importaciones se valoran excluido el IVA facturado. b) las compras de bienes y servicios se registran incluido el IVA no deducible. El IVA se registra como si fuera soportado por los compradores, y no por los vendedores, pero sólo por aquellos compradores que no puedan deducirlo. Por lo tanto, la mayor parte del IVA se registra en el sistema como si se pagase sobre los empleos finales, fundamentalmente sobre el consumo de los hogares. No obstante, puede que una parte del IVA la paguen las empresas, principalmente aquellas que están exentas de IVA".

### 3. ANÁLISIS INPUT OUTPUT, LIGAZONES Y MODELOS

El análisis IO tiene una larga tradición y recorrido tanto por contar con medio siglo de existencia, como por haber estado sometido a constante debate. Al igual que otras técnicas semejantes, su desarrollo se ha sucedido en etapas que pueden identificarse, grosso modo, con las décadas naturales.

Los que cabe denominar, trabajos pioneros aparecen a finales de la década de los cincuenta y se debieron a autores tan conocidos como Chenery y Watanabe (1958), Rasmussen (1956) e Hirschman (1958). Dado que, en forma matricial, una tabla input output puede expresarse como suma de filas  $x = Ax + D$  o columnas,  $x = xB + v$ , siendo  $x$  la producción total,  $D$  la demanda final y  $v$  los inputs primarios, Chenery y Watanabe propusieron como medida de los encadenamientos hacia atrás (*backward linkages*, BL) la suma de las columnas de la matriz  $A$  de coeficientes técnicos  $a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j}$  (siendo  $z_{ij}$  los envíos intermedios del sector  $i$  al sector  $j$ ),

mientras que como medida de los encadenamientos hacia delante (*forward linkages*, FL), plantearon las sumas de las filas de la matriz  $B$  de coeficientes de distribución  $b_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_i}$ . Estos primeros multiplicadores se denominaron *directos* ya que

sólo recogían las relaciones de producción y distribución entre las ramas en primera instancia, sin tener en cuenta las sucesivas rondas de compras intermedias que debían producirse para abastecer, en el modelo más clásico de Leontief, un estímulo exógeno de la demanda final.

La suma de las columnas de la matriz  $A$  y de las filas de la matriz  $B$  ya permitieron caracterizar a las ramas de acuerdo a su mayor o menor conexión con el resto: *primarias* o *manufactureras*, en el caso de estar, o no, muy relacionadas hacia atrás, adquiriendo abundantes inputs, e *intermedias* o *finales* en función de la localización de sus destinos. Poco después, y para ampliar el concepto de multiplicador, Rasmussen(5) (1956) sugirió las sumas de las columnas y filas de la matriz inversa  $L$  de Leontief,  $x = Ax + D = (I-A)^{-1} D$ , donde  $L = (I-A)^{-1}$ , que tenían la ventaja de recoger los efectos directos e indirectos. Los nuevos multiplicadores hacia atrás mostrarían así el output total que habría de realizar **un país** para abastecer un incremento unitario de la demanda final de una rama  $j$ . Por su parte, los multiplica-

---

(5) Es menos conocido que Rasmussen acompañó también sus multiplicadores con vectores adicionales que podían matizar sus resultados. Así, por una parte, fue consciente de las posibilidades de ponderar los multiplicadores con alguna variable adicional. Por otra parte, propuso utilizar un coeficiente de variación para conocer si el multiplicador concentraba o no sus efectos en un número excesivamente reducido de ramas. Introdujo, en tercer lugar, el concepto de "industria clave" (*key sector*) y, por último, se percató de los problemas que la agregación de una TIO pudiera tener en los multiplicadores.

dores hacia delante revelarían el output que ha de realizar **una rama**  $j$  en el caso de que la demanda final de todas las ramas se expandiera en una unidad. A semejanza de lo realizado anteriormente con los *linkages* de carácter directo de Chenery y Watanabe, se han venido estableciendo distinciones entre las ramas, de manera que compondrían el grupo más importante las que cuenten con efectos mayores que la media. Estas ramas serían *claves o estratégicas*. Como la inversa  $L$  puede también aproximarse como una suma de la matriz identidad más las rondas o potencias sucesivas de la matriz  $A$  de coeficientes,  $L = I + A + A^2 + A^3 + A^4 \dots$ , con sumandos progresivamente decrecientes(6), se apreciará que los efectos directos, recogidos por la matriz  $A$  –como por la  $B$ – serán bastante más importantes que los indirectos cuantificables por la suma  $A^2 + A^3 + A^4 \dots$ , con lo que las ramas claves obtenidas a través de los multiplicadores directos, no serán muy distintas a las obtenidas a través de la inversa.

En una segunda etapa, que puede centrarse en los años setenta, se propusieron una serie de matizaciones o mejoras a los que ya eran multiplicadores clásicos. Se aceptó que el concepto de *sector clave* era amplio y diverso, dependiendo, a menudo, de los objetivos que se marcaran *ex ante*. Se debatió sobre las medidas de ponderación más adecuadas en cada caso, ya que determinaban en buena medida los resultados a alcanzar [Hazari (1970), Laumas (1975 y 1976), McGilvray (1977)]. Por otra parte, varios autores, si bien aceptaron los multiplicadores totales hacia atrás, criticaron la falta de realidad en que se basaban los multiplicadores hacia delante estimados con la inversa de Leontief, al sustentarse en una hipótesis muy irreal –crecimiento idéntico de la demanda final de cada una de las ramas, o que las diferentes ramas del sistema fueran consideradas “*con iguales derechos*” en palabras de Rasmussen (p. 129)-.

Una alternativa muy sugerente y que levantó muchas expectativas, surgió cuando Augustinovic (1970), Jones (1976) y Beyers (1976) propusieron sustituir el FL por la suma de las filas de la inversa  $G = (I-B)^{-1}$  de la matriz  $B$  de distribución, de acuerdo con el modelo de oferta propuesto por Ghosh (1958). En concreto, en un intercambio de opiniones en el *Quarterly Journal of Economics*, Jones (1976) criticó los métodos en uso. En su opinión, la suma de la fila de la inversa de Leontief no proporcionaba una medida de ligazones hacia delante simétrica a la que proporcionaba la suma de la columna, inclinándose por la suma de las filas de la inversa de  $B$ . La interpretación del multiplicador sería el output total que ha de realizar un país para abastecer un incremento unitario del input primario de una rama  $j$ . Augustino-

---

(6) La potencia de la matriz se toma también como indicador del momento o ronda en que aparece una relación indirecta entre dos ramas. Alternativamente este desarrollo puede realizarse con la matriz  $B$  de coeficientes de distribución,  $G = I + B + B^2 + B^3 + B^4 \dots$ , siendo  $G = (I-B)^{-1}$ .

vics (1970) abogó por los términos *input approach* y *output approach* para definir el análisis de las TIO a través de sus columnas o filas (p. 251), indicando que ambos presentaban ventajas específicas propias. Además, contra la presunción general, los datos de su estudio sobre varios países europeos, demostraban que la matriz  $B$  de coeficientes de distribución no era más inestable que la matriz  $A$  de coeficientes técnicos. La estabilidad de los coeficientes parecía depender, más bien, de la complejidad o riqueza de la estructura productiva de los países; “*las formas más complejas parecen ser más estables*” (p. 261), explicó. En la década siguiente, varios autores [Giarratani (1980), Bon (1986)] estudiarían también la estabilidad de los coeficientes de distribución,  $b_{ij}$ , llegando a la conclusión de que eran al menos tan estables como los técnicos,  $a_{ij}$ . De hecho, el modelo de Ghosh le da la vuelta al de Leontief pero están muy próximos pudiendo expresarse uno en función del otro. La estabilidad de ambos modelos debe por tanto ser muy semejante.

Los años ochenta abrían una tercera etapa caracterizada por un conjunto de críticas [Giarratani (1980), Oosterhaven (1981)] al multiplicador hacia delante basado ahora en la inversa de Ghosh. Cella (1984) apuntó que los índices que se obtuviesen de los modelos de Leontief y de Ghosh no podrían combinarse debido a la inconsistencia simultánea de los modelos basados en los coeficientes de  $A$  o  $B$ . El supuesto de una matriz  $A$  estable no era compatible con el de una  $B$  estable, y viceversa (*Join Stability Problem*(7)). Dado que la matriz  $B$  podría expresarse como  $B = \hat{x}^{-1} A \hat{x}$ , -alternativamente,  $A = \hat{x} B \hat{x}^{-1}$ , y en el caso de las inversas  $(I-A)^{-1} = \hat{x} (I-B)^{-1} \hat{x}^{-1}$ ,  $(I-B)^{-1} = \hat{x}^{-1} (I-A)^{-1} \hat{x}$ - un cambio en la demanda final haría cambiar la producción total y, como consecuencia, cambiaría  $B$ , permaneciendo  $A$  fija. No era posible suponer que los coeficientes de  $A$  y  $B$  fueran fijos al mismo tiempo, y por tanto era preciso elegir entre ellos. Cella (1984), por otra parte, expresó sus dudas sobre la adecuación de los *forward linkages*: “*el índice FL de Rasmussen para el sector  $j$  consiste sólo en la producción de  $j$  y es, por tanto, completamente diferente de la naturaleza real del FL, el cual, de ser correctamente evaluado, debería mostrar todas las producciones* (p. 76)”. Esto es, debería ser considerado como un multiplicador de una rama productiva, no de una economía.

#### Relación entre A y B

$Z = A \hat{x}$	$Z = \hat{x} B$
$A = Z \hat{x}^{-1}$	$B = \hat{x}^{-1} Z$
$A = \hat{x} B \hat{x}^{-1}$	$B = \hat{x}^{-1} A \hat{x}$

(7) Sobre el tema puede consultarse Dietzenbacher (1997) y Mesnard (1997).

Por su parte, Oosterhaven (1988, 1989) insistió en la crítica al modelo de Ghosh, calificándolo reiteradamente de poco verosímil. En su opinión, si se admitiera como fija la matriz B de coeficientes de distribución, entonces los “coeficientes técnicos variarían arbitrariamente y podrían, en principio, asumir cualquier valor dependiendo de la disponibilidad de la oferta. Como consecuencia la noción esencial de función de producción sería, de hecho, abandonada (1988, p. 207)”(8)

Rose y Chen (1986, 1991) salieron en defensa del modelo proponiendo dos clases de joint stability. La *absolute joint stability* o “requerimiento de que ambos coeficientes, técnicos y de distribución, permanezcan constantes después de una aplicación de cualquier versión del modelo input output” (1991, p. 28), y la *relative joint stability* o “grado en el que los coeficientes técnicos de un modelo input output se aproximan a su valor original después de una aplicación de cualquier versión del modelo” (1991, p. 28). La estabilidad absoluta no sería posible más que en un caso trivial pero, por su parte, la estabilidad relativa podría aceptarse siempre que los coeficientes cambiaran en proporciones aceptables. A través de un caso basado en la economía de Taiwan, mostraron la estabilidad relativa de los coeficientes pese a un grave impacto de oferta. La conclusión de éste y otros estudios semejantes, les llevaron a defender la idea de que el grado de inestabilidad era bajo en la mayoría de los casos, siendo por tanto su uso más tolerable que el de otros modelos o procedimientos de análisis ampliamente utilizados. Así añadieron, por poner un ejemplo, el empleo de métodos de estimación indirectos tales como el RAS(9)

En los años noventa, se ha abierto una nueva etapa de carácter renovador y en este debate sobre la consistencia de los modelos ha destacado la aportación de Dietzenbacher (1997, 2001, 2002) que ha insistido en que lo que el modelo de Ghosh revela son las variaciones en el output consecuencia de una variación en los precios de los inputs primarios, tal como hace el propio modelo de precios de Leontief:

*“Durante largo tiempo esta solución (multiplicadores basados en la inversa de Ghosh) fue cuestionada ya que el modelo de oferta fue considerado inverosímil. Recientemente, en Dietzenbacher (1997), se demostró que esta inverosimilitud se desvanece una vez que el modelo es reinterpretado como un modelo de precios.*

---

(8) Gruver (1989) se mostró de acuerdo con Oosterhaven, rechazando también el modelo de oferta de Ghosh, insistiendo en que de aceptarse, sería tanto como reconocer que las funciones de producción de las ramas productivas, recogidas en las columnas de A, no tendrían ningún input esencial, siendo todos ellos perfectamente sustituibles (p. 441), supuesto hartamente improbable.

(9) De igual forma, Rose y Allison (1989) afirmaron que el modelo de oferta quizá podría usarse como una aproximación siempre que los cambios en A no fueran excesivamente importantes. De hecho, sus estimaciones sobre *join stability* basadas en un objeto de estudio tan clásico en los EE.UU. como son las tablas IO del Estado de Washington mostraban que, tras una simulación, las alteraciones en A y B eran poco importantes.

*Los multiplicadores reflejan entonces el efecto de un incremento de un dólar en los costes primarios (por ejemplo, valor añadido, importaciones, salarios) de la rama  $i$  sobre el valor total de la producción. Si los encadenamientos hacia delante son vistos como una medida de la dependencia de un sector respecto del resto de sectores como compradores de su output, estos multiplicadores son de esa naturaleza. Miden cuánto se incrementa el valor del output de todos los sectores juntos, cuando un incremento de los costes de producción –inducido por un inicial incremento en los inputs primarios del sector  $i$ – se traslada a todos los compradores del output (2002, p.126)".*

Así, en definitiva, lo que resulta hoy aceptado es que el denominado modelo de Ghosh resulta ser equivalente al modelo de precios de Leontief. De la misma manera que el modelo de cantidad de Leontief tiene su “doble” en la aproximación basada en la ecuación dual equilibrio-precios, el modelo conducido por la oferta (o Ghosh precios) tendrá su doble de cantidad equivalente al modelo conducido por la demanda (o Leontief cantidad).

#### 4. ANÁLISIS DE LOS COEFICIENTES TÉCNICOS

Una vez planteada la *tensión* entre los dos códigos de visión (Ghosh y Leontief), se afronta el primero de los objetivos perseguidos: la comparación diacrónica de las estructuras de producción presentes en las tablas sujetas a estudio, intentando esclarecer las pautas que sigue el cambio tecnológico o, al menos, las que afectan a las estructuras de costes.

La observación de tablas valoradas a precios corrientes plantea dos matizaciones. Por un lado, si no se pueden singularizar los efectos de los precios relativos, lo que se obtiene es un estudio de costes más que de tecnología<sup>(10)</sup>, y, por otro, está la cuestión relativa a la estabilidad de los coeficientes técnicos donde las opiniones pueden diferir. Así, Vaccara (1970) aclara que la razón de que los coeficientes a precios constantes sean más estables a lo largo del tiempo se debe a que recogen las relaciones tecnológicas básicas, esto es, la cantidad física de inputs intermedios requeridos en la producción. Sin embargo, Carter (1970) se hace eco de la opinión de muchos expertos al considerar que los coeficientes a precios corrientes pueden ser en ocasiones más estables en el tiempo. La explicación se encuentra en el

---

(10) El análisis del cambio tecnológico suele requerir, además de la deflatación, del empleo de coeficientes totales ya que lo relevante en ellos serían los cambios en las necesidades de inputs utilizados y no tanto su origen interior o importado. Son diversos y bien conocidos los trabajos que sobre el tema se han publicado para la economía estadounidense: Carter (1970) para un amplio período de casi dos décadas, 1939-1958; Vaccara (1970) en su análisis de los once años que van de 1947 a 1958; Blair y Wyckoff (1989) para la etapa 1972-1980 o Beyers (2001) en su exploración de los cambios en la estructura de la economía del Estado de Washington entre 1963 y 1987.

hecho de que los precios de cada sector dependen de sus elementos de coste, por lo que los precios de los inputs y outputs tienden a moverse de forma paralela.

Por otra parte, los coeficientes varían a lo largo del tiempo por muy diversas razones: cambios tecnológicos, en la calidad de los inputs, en los precios relativos consecuencia de la sustitución entre inputs primarios y secundarios, economías de escala... , produciéndose perturbaciones en la combinación de inputs de las industrias y, vía relaciones intersectoriales, de la estructura completa de la producción [Miernyk (1965), Forsell (1972) y Vaccara (1970)]. En la práctica, la posibilidad de que estas causas aparezcan de forma simultánea, dificulta extraordinariamente su discriminación o aislamiento(11)

#### 4.1 Métodos directos e indirectos

Planteadas estas cuestiones previas, el epígrafe se va a desarrollar en dos fases. En una aproximación inicial, la disposición de matrices de flujos intersectoriales para un mismo país en diferentes momentos de tiempo permite comparar las matrices de coeficientes técnicos (o de distribución). Se trata de un acercamiento sencillo y útil por la valiosa información directa que aporta, ya que su significado carece en principio de dobleces: la aplicación del criterio taxonómico de Chenery y Watanabe, la matriz de diferencias TIOE95-TIOE80 y las sumas de las diferencias absolutas de los coeficientes de las tablas de 1995 y 1980  $(\sum_i a_{ij}^{95} - \sum_i a_{ij}^{80})$  permiten observar los patrones de cambios en los coeficientes.

En segundo lugar, en este apartado se recoge la crítica de Mesnard, quien en diferentes trabajos (1997, 2000), ha venido llamando la atención sobre los inconvenientes que puede acarrear la aproximación estándar hasta ahora utilizada, señalando la imposibilidad de realizar una comparación directa entre dos matrices flujos si sus márgenes no son los mismos, esto es, si las sumas de los elementos de sus columnas y filas no son idénticas. Así, dada la matriz input-output:

---

(11) Leontief (1941) clasificó las alteraciones que tienen lugar en la tabla de coeficientes según se concentrasen en la fila o en la columna. Es decir, se establece que cada elemento,  $a_{ij}^t$ , de la matriz  $A_t$  de coeficientes técnicos en el período  $t$ , está sometido a dos tipos de efectos: *efectos sustitución* que, localizados en la fila, reflejan cambios en la asignación de productos y *efectos fabricación* que, operando a través de las columnas de la tabla de coeficientes, obedecen a cambios sectoriales en lo que a una mayor o menor participación en la relación entre los inputs intermedios y totales se refiere.

$$H = \begin{bmatrix} z_{11} & \cdots & z_{1j} & \cdots & z_{1n} & D_1 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ z_{i1} & \cdots & z_{ij} & \cdots & z_{in} & D_i \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ z_{m1} & \cdots & z_{mj} & \cdots & z_{mn} & D_m \\ v_1 & \cdots & v_j & \cdots & v_n & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} x_1^F \\ \cdots \\ x_i^F \\ \cdots \\ x_n^F \\ 0 \end{matrix}$$

$$x_1^C \quad \cdots \quad x_j^C \quad \cdots \quad x_n^C$$

donde  $Z = [z_{ij}]$  representa la matriz de flujos ( $z_{ij} \rightarrow$  desde  $i$  a  $j$ ),  $D_i$  son las demandas finales,  $v_j$  son los valores añadidos, y  $x_j^C$  y  $x_i^F$  los márgenes o totales de  $H$ . Desde este arquetipo, los coeficientes técnicos y de distribución,  $a_{ij}$  y  $b_{ij}$ , calculados a partir de dos matrices flujos relativos a la economía española para los años 1980 y 1995,  $Z_{80}$  y  $Z_{95}$  (pertenecientes a dos matrices  $H_{80}$  y  $H_{95}$ ), se ven influenciados por la presencia de un sumando ajeno a los coeficientes. Este sumando es el valor añadido  $v_j$  en el caso de la matriz  $A$  de coeficientes técnicos y la demanda final  $D_i$  en el caso de la matriz de distribución,  $B$ . De esta manera, aumentos o disminuciones en las rentas primarias, pueden afectar a la producción lo que, a su vez, alteraría a los coeficientes técnicos. Y, por su parte, variaciones de los componentes de la demanda final podrían alterar los coeficientes de distribución. En consecuencia, el significado de la matriz diferencia  $Z_{95} - Z_{80}$  se encuentra adulterado, por lo que la medición del cambio en la estructura de cualquier término  $z_{ij}^{95} - z_{ij}^{80}$  exige eliminar previamente el efecto de la variación en los márgenes (Mesnard, 1997). En resumen, la comparación directa de dos matrices flujos que no tienen los mismos márgenes por columnas supone mezclar la variación pura (natural) de los coeficientes técnicos con la de la tasa de valor añadido, que altera el estudio.

Mesnard (2000) propone como alternativa la normalización previa de las matrices para que la comparación sea significativa<sup>(12)</sup> proponiendo para ello el método RAS como una manera apropiada de neutralizar las perturbaciones exógenas sobre el valor de la producción. En todo caso, con la consideración de esta herramienta, nos adentramos en los métodos indirectos.

## PROCEDIMIENTO BIPROPORCIONAL (RAS)

La necesidad de disponer de tablas input-output con una periodicidad cada vez menor que permitiera la búsqueda de la posible variabilidad en los coeficientes

(12) Este desenlace también se alcanzaría utilizando matrices de ligazones cuyos márgenes por columnas son iguales a 1, en lugar de matrices de coeficientes técnicos.

técnicos, ha chocado con la que era práctica general de los Institutos de Estadística de programar una tabla cada cinco años (en los finalizados en 0 y 5), como aconsejaba el anterior SEC. La complejidad metodológica y el elevado coste del proceso de elaboración no son cuestiones baladíes que aconsejen la improvisación. La necesidad de datos precisos y el carácter exhaustivo que exige la implantación exitosa de este modelo son inconvenientes de primer orden que explican la lentitud en el proceso de elaboración y el que la publicación se realice con un retraso de al menos dos años. De ahí, la conveniencia de disponer de técnicas de ajuste para la interpolación de los años intermedios y para la extrapolación de los últimos años(13)

Los denominados ajustes simples se realizan introduciendo correcciones en los coeficientes, normalmente utilizando información obtenida de forma exógena. Cuando la modificación implica un ajuste tanto por filas como por columnas, aparece el problema de la biproporcionalidad, que puede resolverse de diversas maneras. La técnica RAS, la más utilizada y con muy diversas aplicaciones, se define como un método biproporcional en el que cada industria está caracterizada por dos multiplicadores, uno de sustitución y otro de fabricación,  $r_i$  y  $s_j$ , respectivamente, con los que se asume que las variaciones operan uniformemente sobre filas y columnas en la matriz input-output. De tal forma, que de la aplicación de estos coeficientes a la matriz original,  $A_0$ , de coeficientes técnicos resulta una segunda matriz,  $A_1$ , estimada, cuyos elementos son consistentes con los valores observados de inputs y outputs intermedios por industria en el año de actualización.

Cuando  $r_i$  y  $s_j$  son aplicados simultáneamente sobre  $A_0$ , es decir, se supone que cada casilla de la matriz  $A_0$  está sometida a estos dos efectos, obtenemos,

$\tilde{a}_{ij}^1 = r_i a_{ij}^0 s_j$  o  $\tilde{A}_1 = \hat{r} A_0 \hat{s}$ . Expresión matemática de la operación matricial que da nombre al método en cuestión, donde  $A_0$  y  $\tilde{A}_1$  representan a la matriz original (básica) y estimada respectivamente, mientras que  $\hat{r}$  y  $\hat{s}$ , matrices diagonales de  $r_i$  y  $s_j$  ( $i, j = 1, \dots, n$ ) que premultiplican y postmultiplican a la matriz de partida  $A_0$ , proporcionan la convergencia de las filas y columnas agregadas de la matriz

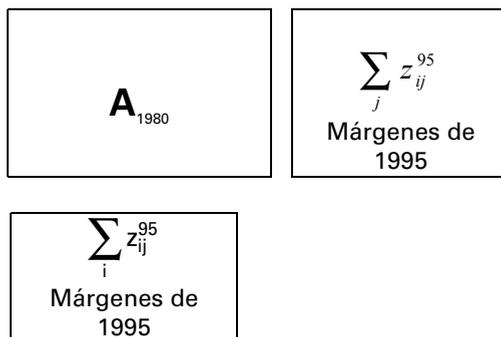
---

(13) Este contexto de limitaciones inherentes a la confección directa de las tablas input-output se ha constituido en "herrén" idóneo para el progresivo auge tanto de la polémica entre métodos "survey" y "non-survey" como de esfuerzos posteriores tendentes a desarrollar nuevas aportaciones que contribuyeran a mejorar las aproximaciones realizadas a través de diferentes procedimientos indirectos de elaboración de tablas. Acercamientos formalizados para la simulación de tablas input-output que abarcan un amplio abanico de tácticas: desde las que incluyen un considerable elemento "survey" a las basadas completamente en datos "non-survey" o "parcial survey".

estimada  $\tilde{A}_1$ . Vectores  $\hat{r}$  y  $\hat{s}$  que deben obtenerse a través de un proceso iterativo de convergencia matricial progresiva hasta que se igualen a la matriz unidad:  $\hat{r} = [1]$  y  $\hat{s} = [1]$ . Cálculo iterativo que tendrá una solución única y convergente, con independencia de que se ajusten en primer lugar filas o columnas (Bacharach, 1970). Dado que ambos efectos son medios,  $r_i$  y  $s_j$ , deberían reflejar correctamente la media de los cambios tal y como han ocurrido en cada fila y columna, respectivamente. En definitiva, la matriz derivada de la aplicación del método RAS es el resultado de los efectos sustitución y fabricación, cuya influencia se supone que opera de forma uniforme en el proceso de cálculo.

Por otra parte, a pesar de las evidentes *ventajas* intrínsecas al método RAS - fácil aplicación, requerimiento de un número mínimo de datos que utiliza de forma óptima, provocando un buen ajuste cuando los cambios en los precios relativos son los que inducen la variabilidad en los coeficientes técnicos al tomar las variaciones la misma dirección a lo largo de cada fila de la tabla-, su utilización no está exenta de *inconvenientes*. El tema de su validez conceptual anida en el centro del debate y no son pocos los que la cuestionan, catalogando al RAS como mera herramienta mecánica donde la lógica económica se sustituye por la coherencia del cálculo. A su vez, el excesivo grado de agregación utilizado y los errores en cascada que acarrea ("*efecto ondulatorio*") se constituyen en frecuentes advertencias de quienes no disimulan sus reparos ante esta técnica.

El aspecto clásico del RAS, en cuanto a técnica de actualización de datos, es reutilizado por Mesnard como herramienta que posibilita la comparación de matrices en el tiempo al igualar el valor de sus respectivos totales o márgenes. De esta manera, se neutralizan las perturbaciones que pueden causar las variaciones del valor añadido o de la demanda final en el valor de la producción sobre el que se calculan los coeficientes. Así a partir de la matriz  $A_{80}$  se puede obtener una nueva matriz proyectada  $\tilde{A}_{95}$  cuyos totales por filas y columnas coinciden con los de la segunda matriz, la más reciente en el tiempo  $A_{95}$ , hacia la que se ha querido proyectar.



## 4.2 Interpretación de datos. Estabilidad de los coeficientes

Como se indicó, el interés de este estudio reside en comparar tablas españolas recientes pero lo suficientemente alejadas en el tiempo como para que se puedan detectar variaciones significativas, en especial la primera y la última publicada por el INE, esto es, TIOE80 y TIOE95. No cabe duda de que la economía española ha sufrido cambios considerables en este periodo estudiado. Por el lado de la oferta, el cambio más significativo ha sido el elevado crecimiento de los sectores de servicios, tanto públicos como privados, hasta llegar a suponer hoy más del 60% del PIB. Por el lado de la demanda, destaca el mayor grado de apertura alcanzado, con un notable avance tanto de importaciones como de exportaciones, variables que rondan cada una de ellas el 30% de la producción final. Las importaciones, además, han cambiado sustancialmente en su composición, ya que si antes de la incorporación a la UE predominaban las de carácter intermedio (80% del total), años después han perdido importancia (65% en 1995) frente a las destinadas a la demanda final.

### **Comparación directa**

Los cambios arriba citados no han acarreado, sin embargo, una variación apreciable en la naturaleza (*primaria / manufacturera, intermedia / final*) de las ramas de las TIO, a la luz de los criterios más fundamentales empleados por Chenery y Watanabe -cuadro 1-. En efecto, pese al tiempo transcurrido, las actividades mantienen pertinazmente sus rasgos estructurales, por encima de los cambios de sus funciones de producción, o a pesar de los cambios registrados en sus coeficientes(14). La inevitable agregación de las tablas, las compensaciones que pueden ocurrir en el interior de las ramas (declive del sector naval pero auge de la construcción de automóviles, por ejemplo), el hecho de que los coeficientes se calculen sobre la producción de cada rama y que al variar ésta puedan variar aquellos en semejante proporción, son elementos que juegan a favor de la estabilidad productiva de una economía que, en todo caso, era ya madura y compleja(15).

No se está sino afirmando que ramas como la *química* o la *siderurgia* se caracterizaban y se siguen caracterizando por ser adquirentes y oferentes de inputs intermedios, mientras que actividades más ligeras como las *alimenticias* antes y

---

(14) En este análisis de datos también se tiene en cuenta la *tioe70*.

(15) El grado de agregación de las tablas puede influir en la estabilidad temporal de los coeficientes técnicos. Si bien, una mayor agregación puede ser sinónimo de inestabilidad al agravarse el problema de la cambiante mezcla del producto (factor causante de variaciones a lo largo del tiempo en los coeficientes columna de una rama dada); no resulta extraño que en determinadas ocasiones dicha agregación beneficie la estabilidad, compensando el impacto de sustituciones entre materiales afines (Vaccara, 1970).

ahora transforman productos agrarios que destinan a la demanda final. Y estas situaciones, como es lógico, son muy estables. Una observación de las tablas de coeficientes técnicos muestra una veintena de ramas de naturaleza *primaria*, que se sitúan preferentemente al comienzo (ramas 1 a 4) y al final de la tabla (33 a 41), mientras que de la restante veintena de ramas (*manufactureras*) un considerable número de ellas conforma un fuerte núcleo (ramas 5 a 17). Por su parte, la observación de las matrices de distribución, denota también un reparto similar entre ramas intermedias y finales (18 y 23, respectivamente), dispersas por la tabla pero susceptibles de diferentes agrupaciones o asociaciones. Como cabe entender, la descripción de este paisaje es común al que podría realizarse en muchas regiones y países desarrollados de cierta amplitud geográfica y poblacional.

Pero si bien el tiempo no modifica de forma sustancial el carácter de las ramas, son de esperar alteraciones en las funciones de producción. Siendo útil la descripción anterior a la hora de conjeturar por donde irán los principales cambios, ya que afectarán con mayor intensidad a las ramas de carácter intermedio.

La *matriz de diferencias* TIOE95-TIOE80 -cuadro 2- es una forma de exponer los cambios descritos en los requerimientos directos donde, para simplificar su representación, se ha dividido la tendencia en siete posibilidades: no cambio, un pequeño, medio y amplio cambio positivo o negativo. A su vez, para facilitar la visión de dicha matriz y permitir una identificación temprana de las ramas productivas que han variado en mayor medida, las celdas con cambios medios y amplios (positivos y negativos) se han aislado mediante un recuadro. De la intromisión en los datos lanzados por esta matriz se pueden inferir algunas claves.

En primer lugar, la mayoría de los cambios resultan ser de pequeña intensidad (+1  $\rightarrow$  45%, -1  $\rightarrow$  26%), a diferencia de los más grandes (+ ó -3) que son muy escasos, afectando sólo a seis celdas. Las casillas sin cambios representan el 15% del total de 1.681, mientras que las variaciones medias (> 1% y < 10%, positivas o negativas, +2 o -2) suponen aproximadamente el 14% del total. Estas alteraciones de media intensidad, se reúnen nítidamente en dos áreas. La primera se sitúa en el ángulo superior izquierdo de la tabla, en las primeras ramas industriales básicas, donde los procesos de reconversión han sido singularmente notables. La segunda, una significativa franja que atraviesa la tabla de lado a lado, está dibujada por el aumento de importancia de los inputs intermedios suministrados por los grandes y dinámicos servicios intermedios: *comercio, comunicaciones, servicios a las empresas, transportes y anexos y servicios financieros*, "inputs intermedios de carácter general" debido a su condición de necesarios para la mayoría de sectores, lo que acarrea superiores niveles de interdependencia. En este sentido, destaca el significativo auge en la presencia de *servicios prestados a las empresas* reflejo de una mayor especialización de la economía en su conjunto, consecuencia de la superior

disposición de las empresas a contratar fuera de su entorno una cantidad cada vez más elevada de servicios muy variados: asesoramiento financiero, servicios de informática y empresariales (jurídicos, de contabilidad y asesoramiento a la gestión empresarial, consultoría técnica en arquitectura, ingeniería, ensayo y análisis técnicos, publicidad, selección y colocación de personal, seguridad, limpieza industrial, traducción e interpretación, reprografía, ...). Servicios que, por otra parte, distribuyen un output de carácter "aislado", es decir, son actividades independientes-dominantes, en el lenguaje de Fanjul y Segura (1977), ya que, unida a la característica de grandes suministradores, reciben por otro lado -tanto directa como indirectamente- escasos inputs de otros sectores. Sin olvidar, las connotaciones que la expansión del sector terciario se derivan en el terreno del empleo: salarios más bajos y trabajo temporal y precario.

En segundo lugar, las sumas de las diferencias absolutas de los coeficientes de las tablas de 1995 y 1980  $\left( \sum_i a_{ij}^{95} - \sum_i a_{ij}^{80} \right)$  señalan que los cambios son especialmente significativos en las ramas industriales, y de mayor intensidad en las actividades más relacionadas con el resto, las actividades *manufactureras* e *intermedias*. Dentro de los servicios, en general menos afectados por tener la mayoría un carácter *primario* y *final*, los de perfil *intermedio* si han sufrido cambios apreciables en sus coeficientes, destacando *hostelería* y *restauración*, *transportes* y *anexos* y *servicios financieros*.

### **Comparación indirecta (RAS)**

En cuanto a la sugerencia de Mesnard, la realización de una tabla como la del año 1980 proyectada al año 1995 utilizando como objetivo los outputs o márgenes totales correspondientes a este segundo año, va a presentar necesariamente una matriz inversa de Leontief tremendamente similar, con multiplicadores prácticamente idénticos. Por ello, parece más razonable estudiar los resultados del procedimiento de Mesnard a través de la matriz *A* de coeficientes técnicos -cuadro 3-. La disección de esta matriz permite recabar una información que en líneas generales se traduce en dos hechos: 1. Ausencia de grandes discrepancias con el procedimiento directo anterior, y 2. La presencia, previsible, de una mayor estabilidad, reduciéndose el número de diferencias importantes.

Para evaluar de manera más adecuada los resultados obtenidos a través del RAS, se han calculado también los índices MAD(16) de las diferencias absolutas

---

(16) La ratio *MAD*, *Desviación Media Absoluta*, promedia los elementos de la matriz de diferencias, ignorando el signo. Formalmente,  $MAD = \left( \frac{1}{n^2} \right) \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |a_{ij}^{95} - a_{ij}^{80}|$ .

entre los coeficientes de la tabla de 1995 y la de 1980 proyectada a este último año. Esta ratio muestra, –cuadro 4–, menores valores o mayor estabilidad en los resultados filtrados por el RAS. Esto es, el MAD global que resulta ser 0,5 para las diferencias sin filtrar, desciende a 0,4 una vez tamizadas, y esto ocurre además en la práctica totalidad de las ramas productivas –tanto en las diferencias de coeficientes técnicos como de distribución–. Sólo muy excepcionalmente el uso del RAS permite que las diferencias se mantengan o, incluso, se eleven ligeramente.

En definitiva, la propuesta de Mesnard matiza y atenúa los cambios experimentados por los coeficientes, sin modificar sustancialmente los resultados, y será de gran utilidad en el epígrafe siguiente.

## **5. ESTABILIDAD DE LOS MODELOS INPUT-OUTPUT DE DEMANDA Y DE OFERTA**

En este último apartado del artículo se plantea un estudio comparativo de la estabilidad de los modelos input-output de demanda y de oferta, en la consideración de que su análisis conjunto permite determinar el grado en que una economía o sector se conduce por la demanda o por la oferta. Cambios en la demanda o en los costes (precios pagados) por los inputs primarios, ¿qué es lo que conduce a una economía o a un sector? ¿Qué hace que una pauta de conducción cese en un momento dado y que el protagonismo sea asumido por el modelo alternativo?

### **5.1 Modelos y predicciones**

Ranko Bon (2001) conecta esta cuestión con la estabilidad de los coeficientes en los modelos convencionales de demanda y oferta dentro de un esquema input-output: el que consiga una previsión más cercana al output real será el mejor para la economía o sector en cuestión. (*“Método de predicción por coincidencia en el Output”*).

Dada una estructura de demanda final, la aplicación a la misma de la ecuación básica de Leontief permite obtener el output total y el output e input intermedio que cada sector tiene que generar para alcanzar dicho objetivo productivo. Si se aplican a la misma demanda final,  $D$ , distintas matrices de coeficientes técnicos, correspondientes a distintos años, se obtendrían como resultado las cantidades de bienes intermedios que habría que utilizar con distintas tecnologías para alcanzar ese valor y composición de demanda final para el año de proyección. Del mismo modo, dada una estructura de inputs primarios, la utilización del mismo vector de inputs primarios,  $v$ , aplicado a distintas matrices de coeficientes de distribución correspondientes a distintos años, dentro del esquema básico de Ghosh, permitiría obtener el

input total:  $x^d$  (año 2/ año 1) = L (año 1) D (año 2) y  $x^s$  (año 2/ año 1) = v (año 2) G (año 1); siendo:  $L = (I-A)^{-1}$  y  $G = (I-B)^{-1}$ .

Ambos valores  $x^d$  y  $x^s$  serán comparados con el valor verdadero (conocido)  $x^*$ , siendo así posible conocer la bondad del ajuste. Esta comparación se realiza sector por sector:

- Si  $x_i^d - x_i^* < x_i^s - x_i^*$  entonces el sector  $i$  es declarado como más estable por columna que por fila  $\Rightarrow$  *modelo de demanda*.
- Si  $x_i^d - x_i^* > x_i^s - x_i^*$ , el sector  $i$  se descubre como más estable por fila que por columna  $\Rightarrow$  *modelo de oferta*.

Bon (2001) confronta los resultados de ambos modelos en cinco países –Estados Unidos, Reino Unido, Japón, Italia y Turquía– para los que dispone de un grupo de tablas input-output relativas a diferentes años, comparando cada tabla con la cronológicamente anterior y que confirman los alcanzados por Bon y Bing (1993) para las economías del Reino Unido y Estados Unidos. A partir de las comprobaciones realizadas, da respuesta no sólo a la cuestión sobre qué previsiones (demanda *versus* oferta) se acercan más al valor real del output (input) total o sectorial de las diferentes economías, sino que, a su vez, conecta esta deducción sobre el tipo de modelo que sale mejor parado del análisis comparativo con el diferente grado de *madurez* de una economía o sector. En concreto, propone como medida de “madurez económica” (esto es, un patrón estable de interdependencia) la proporción de sectores para los cuales el modelo de oferta suministra mejores previsiones en conjunto. Este sería el caso de los sectores primarios (agricultura y minería) y, en algunos países, de la construcción cuya función primaria es proporcionar el capital físico utilizado por el resto de la economía y que podría actuar como indicador de lo que le ocurre en toda ella, el cambio desde un crecimiento extensivo a uno intensivo, una vez que la expansión del citado capital cede la primacía a la mayor eficiencia de su despliegue, en palabras de Bon que echa mano de Kuznets para defender este punto de vista.

La medición del cambio y el deseo de obtener conclusiones acerca de la inestabilidad de los coeficientes técnicos y de distribución que no estuviesen influidas por aspectos marginales, son las dos circunstancias que amparan a Mesnard (1997, 2000) a la hora de proponer, en la línea de los planteamientos anteriores, la utilización del método biproportional en el esfuerzo por descubrir las diferentes cuestiones que se infieren del análisis de Bon, evitando de esta manera cualquier favoritismo de partida hacia alguna de las hipótesis posibles, demanda u oferta. El RAS responde a esta necesidad y permite obtener un indicador relativo que habilite la comparación de filas,  $\sigma_i^R$ , y columnas,  $\sigma_j^C$  (pudiendo realizarse la proyección en su doble sentido: hacia delante y hacia atrás):

$$\sigma_i^R = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^m [K(z^{80}, z^{95})_{ij} - z_{ij}^{95}]^2}}{\sum_{j=1}^n z_{ij}^{95}} \quad \text{y} \quad \sigma_j^C = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n [K(z^{80}, z^{95})_{ij} - z_{ij}^{95}]^2}}{\sum_{i=1}^n z_{ij}^{95}}$$

para el cálculo directo. Y para el cálculo hacia atrás:

$$\sigma_i^R = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^m [K(z^{95}, z^{80})_{ij} - z_{ij}^{80}]^2}}{\sum_{j=1}^n z_{ij}^{80}} \quad \text{y} \quad \sigma_j^C = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n [K(z^{95}, z^{80})_{ij} - z_{ij}^{80}]^2}}{\sum_{i=1}^n z_{ij}^{80}}$$

Atendiendo a este índice relativo y de su comparación por filas y columnas ( $\sigma_i^R$ ,  $\sigma_i^C$ ), el criterio de clasificación sectorial seguido por Mesnard (1997, 2000) no permite aceptar un modelo directamente -sólo sospechar que es el adecuado-, pero autoriza a rechazar la alternativa. Esto es, declarar a un sector como "no-demanda o no-oferta estable" en función de que la fila (coeficientes de distribución) sea más estable o no que la columna (coeficientes técnicos). Por lo tanto, hay certeza sobre el modelo (oferta o demanda) que se desestima pero no hay plena seguridad en que el sector en cuestión se conduzca según los patrones alternativos, aunque sea lógico suponerlo.

Junto a las pautas anteriores, propone una representación gráfica que permite visualizar la clasificación sectorial. Recogiendo el eje de abscisas la variación relativa de los coeficientes fila y el eje de ordenadas la de los coeficientes columna, la bisectriz muestra la igualdad entre ambas variaciones: sectores a la derecha de esta línea serán más variables en filas que en columnas, mientras que las actividades situadas a la izquierda presentan el caso contrario, esto es, una mayor variabilidad por columnas que por filas. En consecuencia, la proximidad a esta línea reflejará un movimiento parecido en la variabilidad por filas y columnas. A medida que se alejan del origen implica mayor inestabilidad.

## 5.2 Interpretación de la estabilidad de los modelos en la economía española

A partir de los trabajos de Bon, se han intentado predecir los inputs y outputs totales (sectoriales) mediante la utilización de los modelos de demanda y oferta sobre la base del conocimiento de tablas de transacciones interindustriales para un año de referencia (1970 y 1980) y las previsiones de demanda o valor añadido para

el año deseado (1980, 1986 y 1995), respectivamente. Las proyecciones planteadas en las que se ha asumido la asunción básica de unos patrones de demanda (oferta) estables en el tiempo, intentando comprender la ósmosis existente en la evolución de los componentes exógenos con los coeficientes de las respectivas inversas, L y G, permiten elucidar algunas consideraciones de interés:

La impresión inicial, sobre la que gravitará el conjunto de resoluciones finales, indica que ningún modelo es superior al otro como para permitir una sanción inequívoca, esto es, una regla irrefutable que permita una identificación temprana sobre qué tipo de proyección (oferta o demanda) se ajusta mejor al valor real.

La primera previsión planteada toma como año de referencia 1970 mientras que los vectores exógenos de demanda final e inputs primarios se anticiparon al año 1980:

$$x^d (1980/1970) = L (1970) D (1980) \quad \text{y} \quad x^s (1980/1970) = v (1980) G (1970)$$

Los datos obtenidos dan una imagen que apuntala lo dicho por Bon en varios sentidos:

– Amplia variedad de sectores de demanda y de oferta. Concretamente, hay veintiuna ramas de demanda y veinte cuyo output de 1980 se ajusta mejor a través de una proyección de oferta. Para el output total del conjunto de la economía el modelo de oferta resulta más preciso.

– Las ramas primarias, según la interpretación clásica de Clark, se adecuan preferiblemente por la oferta: la *agricultura*, las actividades energéticas (*hulla y lignito, petróleo y gas natural, electricidad, gas y agua*) y la minería tanto metálica (*siderurgia*) como no metálica (*materiales de construcción*). Así mismo, la *construcción* y cinco servicios (frente a once de demanda) se ajustan por la oferta.

La segunda previsión toma como año de referencia 1980 para las inversas de Leontief y Ghosh mientras que los vectores exógenos de demanda final e inputs primarios se anticipan al año 1986:

$$x^d (1986/1980) = L (1980) D (1986) \quad \text{y} \quad x^s (1986/1980) = v (1986) G (1980)$$

- La disección de los resultados obtenidos en esta previsión indica que hay veinticuatro ramas productivas que se ajustan mejor por la oferta y diecisiete por la demanda. Sin embargo, a pesar de este aumento en el número de sectores donde las pautas de oferta son más estables a lo largo del período considerado (1980-1986), los patrones de demanda, en términos globales, resultan ahora más estables para el conjunto de la economía.

- La actuación sectorial podría catalogarse como paralela a la de 1980: veintinueve sectores no cambian en su modelo de ajuste preferente. Las seis actividades

primarias y la *construcción* repiten en su mayor adecuación al output (input) de 1986 bajo la proyección de oferta, mientras que los servicios tienen un comportamiento equivalente (diez de demanda y seis de oferta).

La última previsión pretende ajustar el valor del output (input) de 1995 utilizando las matrices inversas de ambos modelos para 1980 y los vectores exógenos con datos del año más reciente:

$$x^d (1995/1980) = L (1980) D (1995) \quad \text{y} \quad x^s (1995/1980) = v (1995) G (1980)$$

Los resultados revelan una situación tornasol:

- Hay una distribución equitativa en cuanto al número de ramas productivas que alcanzan mayor estabilidad por la oferta que por la demanda (veintiuna de oferta frente a veinte de demanda). La economía en su conjunto, al igual que ocurría con el output real de 1986, se ajusta de forma más precisa a través de las pautas de demanda.
- Dos actividades primarias (*agricultura y electricidad, gas y agua*) junto a la *construcción* pasan a ser de demanda. Este hecho resulta contradictorio con el criterio de Bon sobre que el modelo de oferta mantiene mejores predicciones para los sectores económicamente maduros. El tránsito de un sector, o más concretamente la *construcción*, de ser más estable por la columna a serlo por la fila (demanda → oferta) tiene sentido desde el punto de vista de la explicación de Bon (2001): un sector llega a ser más de oferta cuando alcanza la *madurez*, es señal de un patrón estable de interdependencia con otras actividades productivas. Sin embargo, el camino inverso, esto es, el paso de un sector más estable por la fila a serlo por la columna (oferta → demanda) tiene más difícil acomodo en la teoría antedicha.

Como resumen de este acercamiento a la teoría de Bon, un *addenda*: si bien los datos desafían cualquier expectativa razonable de encontrar un criterio cierto que responda de las causas que provocan que una economía (sector) se ajuste mejor por un modelo u otro en un año concreto, parece más plausible que la previsión propuesta por el mecanismo de demanda se ajuste mejor al output (input) real de la economía (sector) en cuestión. Esta confianza obedece, en el caso concreto de la *construcción*, a las características propias de la rama: existencia de prácticamente un único cliente con capacidad de influencia (*alquileres de bienes inmuebles*), a parte del sector, frente al mayor número de proveedores con peso suficiente para afectar a la proyección del modelo de oferta, y al comportamiento paralelo de la demanda final con la producción de la actividad constructora.

### **Aplicación de la crítica de Mesnard**

La aplicación del procedimiento de Mesnard a las tablas IO españolas de 1980 y 1995 (con dos proyecciones: una hacia delante y otra hacia atrás), en consonancia

con trabajos anteriores del propio autor (para la economía francesa, 1987-1997), de Domingues, Haddad, Hewings y Perobelli (para la economía brasileña, 1985-1997) y de Andréosso-O'Callaghan y Guoqiang Yue (en su análisis del cambio estructural de la economía china, 1987-1995, embarcada en una profunda transformación iniciada a finales de los setenta), ha originado una serie de efectos de cuya correcta lectura es posible destacar en principio dos resultados globales:

1. En primer lugar, los dos caminos presentan situaciones equilibradas: dieciocho ramas “no-oferta estable” (su columna es más estable que la fila,  $\sigma_i^C < \sigma_i^R$ ) y veinte de “no-demanda estable” (la fila es más estable que la columna,  $\sigma_i^C > \sigma_i^R$ ) en la proyección directa, frente a las diecisiete y diecinueve actividades que, respectivamente, distribuye la estimación retrospectiva (hacia atrás)(17)
2. En segundo lugar, hay similitud en los resultados: más del ochenta por ciento de las actividades repiten su apuesta (“no-oferta” o “no-demanda estable”) en ambas representaciones, mostrando de esta manera una análoga estabilidad en los coeficientes de distribución y técnicos.

El análisis más detallado conforma un “collage” donde la mayor o menor variabilidad de filas y columnas ayuda a situar a las diferentes ramas productivas más cerca de un modelo u otro:

- El contingente primario y la *construcción* alcanzan resultados que denotan una falta de correspondencia entre los criterios de Bon y Mesnard. Inexactitudes que se mantienen para una amplia variedad de sectores.

Las seis primeras actividades (*agricultura, energía y minería*) presentan pautas comunes y desestiman al modelo de demanda como el más estable en la proyección biproporcional directa encontrándose, consecuentemente, por encima de la bisectriz (gráfico 1). Resultados que casi se repiten en su totalidad en la proyección hacia atrás: sólo cambia su pauta *hulla y lignito* que rechaza ahora al modelo de oferta como el más estable (gráfico 2). Por su parte, la *construcción*, siempre próxima tanto a la bisectriz como al origen, muestra un comportamiento que puede catalogarse como modelo “no-demanda estable” en las dos proyecciones biproporcionales.

Algunos de estos hechos, que se encuentran enfrentados a nuestras conclusiones alcanzadas bajo el esquema de Ranko Bon (con una última previsión, 1995/1980, donde la *agricultura, electricidad, gas y agua y construcción* pasaban a

---

(17) En la proyección prospectiva no se han computado tres ramas (*tabaco, sanidad pública y servicios domésticos*) que no realizan ventas intermedias. Mientras que en la retrospectiva, quedan fuera cinco actividades –*tabaco, servicios de las AAPP, sanidad y enseñanza destinadas a la venta* y los *servicios domésticos*- por la misma causa antedicha.

ser de demanda), parecen dar la razón al autor británico en lo que se refiere a la mayor capacidad de acierto del modelo de oferta de Ghosh a la hora de explicar las ramas productivas que han alcanzado la *madurez* económica. Esto es, la intervención de Mesnard, que lleva a "hilar más fino" a través de un ajuste o comparación vía RAS, permite aceptar el razonamiento de Bon en lo correspondiente a este grupo primario.

• *Sanidad y enseñanza de mercado, otros servicios, anexos al transporte y máquinas de oficina* presentan la mayor variabilidad por filas en la proyección directa e inversa. En cuanto a la variabilidad por columnas, si bien no de una forma tan concluyente, *caucho y plásticos, petróleo, minería metálica, siderurgia y otro material de transporte* tienen el mayor índice de variación relativa en ambas direcciones.

Lo mismo puede afirmarse para las ramas con menor variabilidad tanto en filas como en columnas. *Bebidas, minería no metálica, materiales de construcción, agricultura, construcción, papel, cuero y calzado y otros productos alimenticios* repiten como actividades con menor variabilidad en su coeficiente de distribución (fila) tanto en la proyección directa como inversa. A su vez, *alquiler inmobiliario, leche, carne y sus derivados, construcción, otros productos industriales y alimenticios* reflejan la imagen de mayor estabilidad en sus coeficientes técnicos (columnas) en ambos tipos de proyecciones.

Por otra parte, hay ejemplos de ramas que presentan una postura evidente de "rechazo" de un modelo u otro en las dos proyecciones: *minería no metálica, materiales de construcción y bebidas* son claramente "no-demanda estable" (presentan una baja variabilidad relativa por la fila frente a una considerable inestabilidad en la columna). Mientras que *productos lácteos, otros productos industriales* y los *alquileres inmobiliarios* son manifiestamente "no-oferta estable", en el sentido de presentar una variabilidad relativa por filas muy superior a la de sus respectivas columnas (gráficos 1 y 2).

En razón de todo lo comentado hasta ahora, y a pesar de la antedicha similitud de resultados en las dos proyecciones (hacia delante y hacia atrás), hay que tener en cuenta cierta aleatoriedad a la hora de analizar los desenlaces. Sin embargo, aún contando con la imposibilidad de tener una certeza plena sobre el tipo de modelo que conduce a una actividad en particular, si cabría conjeturar qué clase de pautas transfieren a la rama en cuestión una pauta de comportamiento dado.

## 6. CONCLUSIONES

El examen que se realiza sobre diferentes tablas IO españolas referidas a un considerable espacio de tiempo, se ha desarrollado en dos partes bien diferencia-

das que, sin embargo, tienen un nexo común, el estudio de la estabilidad de los coeficientes y las aportaciones de Mesnard .

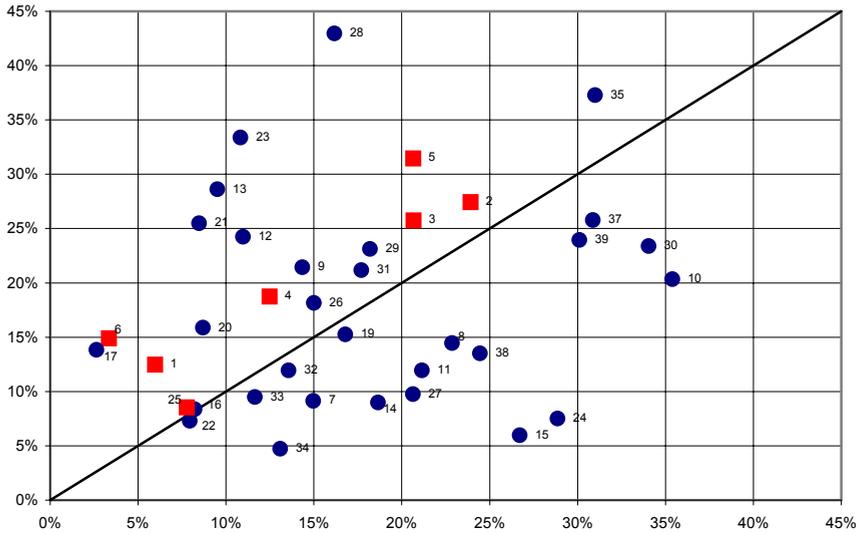
En la primera parte se ha analizado la evolución de los coeficientes técnicos, observándose que el número de cambios importantes es menor, siendo la norma común la variación de pequeña entidad. Las áreas de la tabla más afectadas se ubican en las primeras filas o columnas donde se encuentran las ramas industriales de carácter básico, y en la zona intermedia de grandes servicios con abundantes destinos intermedios: comercio, transportes y anexos, hostelería y restauración, servicios a las empresas y comunicaciones. En cualquier caso, las transformaciones observadas no han alterado, ni cabía esperarlo, la naturaleza intermedia / final de las ramas, mostrándose ésta muy estable a lo largo del tiempo.

Se han recalculado estas estimaciones asumiendo las críticas y objeciones de Mesnard acerca de la dificultad de comparar tablas sucesivas. Para ello, la TIOE-80 se ha actualizado mediante la técnica RAS a los totales de la TIOE-95. Los datos han puesto de manifiesto que el marco obtenido tras el RAS es aún más estable, como era previsible; matizando así, tan sólo, los resultados anteriores.

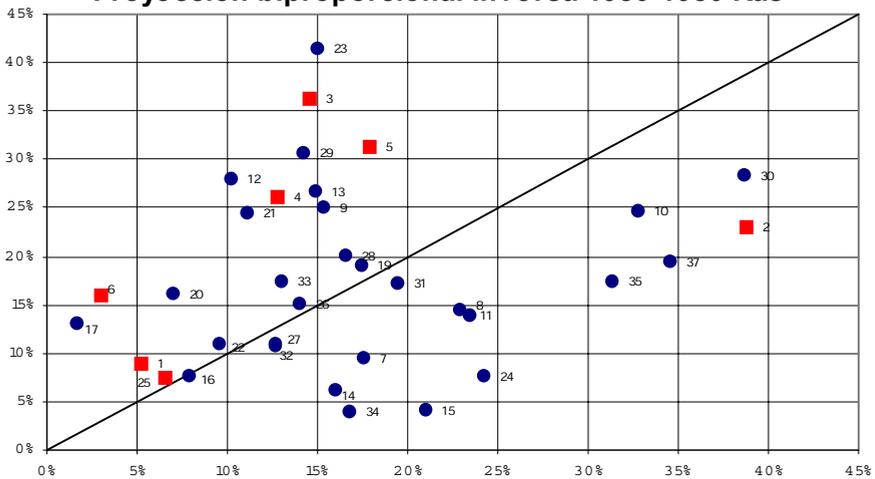
En la segunda parte, se ha estudiado la posibilidad de predecir el output de una rama a través del modelo de oferta o de demanda, de acuerdo a las propuestas de Bon. Los resultados alcanzados muestran que si bien el de demanda ha sido mejor estimador, ninguno de ellos es nítidamente superior. Además, el número de ramas que se adecua mejor a uno u otro resulta ser muy semejante.

Por último, Mesnard vuelve a realizar críticas y a ofrecer soluciones a través del RAS a la propuesta de Bon. Las estimaciones vuelven a matizar las ya alcanzadas, manifestado cierta aleatoriedad en el desenlace. Se plantea así la imposibilidad plena sobre el modelo que lleva o "conduce" a una rama en particular, aunque puedan existir conjeturas o preediciones sobre sus pautas de comportamiento.

**Gráfico 1**  
**Proyección biproporcional directa 1995 RAS-1995**



**Gráfico 2**  
**Proyección biproporcional inversa 1980-1980 Ras**



**Cuadro 1**  
**LIGAZONES DE CHENERY WATANABE CORRESPONDIENTES A**  
**LAS TABLAS INPUT OUTPUT ESPAÑOLAS DE 1970,1980 Y 1995**

(Continúa)

	C&W A			C&W B		
	70	80	95	70	80	95
1 Agricultura, ganadería, pesca ...	0,26	0,36	0,35	0,63	0,63	0,68
2 Hulla y lignito	0,21	0,19	0,29	0,93	0,94	0,98
3 Petróleo, gas natural ...	0,07	0,08	0,12	0,64	0,54	0,43
4 Electricidad, gas y agua	0,26	0,39	0,26	0,47	0,73	0,67
5 Minería metálica, siderurgia ...	0,35	0,44	0,52	0,86	0,70	0,67
6 Minería no metálicos, materiales de constru	0,32	0,40	0,47	0,91	0,80	0,80
7 Industria química	0,32	0,33	0,41	0,63	0,57	0,43
8 Artículos metálicos	0,46	0,42	0,47	0,56	0,57	0,75
9 Máquinas agrícolas e industriales	0,34	0,38	0,45	0,15	0,39	0,41
10 Máquinas de oficina, instrum. de precisión	0,36	0,22	0,37	0,20	0,49	0,06
11 Material y accesorios eléctricos	0,45	0,33	0,40	0,23	0,28	0,35
12 Vehículos automóviles	0,44	0,46	0,36	0,06	0,12	0,13
13 Otro material de transporte	0,53	0,38	0,36	0,13	0,42	0,24
14 Carne y productos cárnicos	0,90	0,80	0,80	0,28	0,15	0,26
15 Leche y productos lácteos	0,83	0,71	0,78	0,22	0,10	0,37
16 Otros productos alimenticios	0,62	0,49	0,59	0,30	0,34	0,40
17 Bebidas	0,56	0,49	0,54	0,37	0,52	0,68
18 Tabaco	0,13	0,23	0,57	0,01	0,00	0,00
19 Textiles y vestidos	0,27	0,30	0,32	0,12	0,13	0,25
20 Cuero y calzado	0,44	0,38	0,47	0,10	0,07	0,10
21 Madera	0,35	0,31	0,42	0,62	0,79	0,84
22 Papel, cartón, edición ...	0,27	0,34	0,35	0,49	0,59	0,61
23 Caucho y plásticos	0,40	0,41	0,27	0,43	0,75	0,70
24 Otros productos industriales, muebles	0,41	0,42	0,51	0,07	0,04	0,08
25 Construcción	0,54	0,44	0,45	0,06	0,23	0,17
26 Comercio	0,11	0,21	0,28	0,23	0,20	0,27
27 Hostelería y restauración	0,50	0,54	0,39	0,04	0,10	0,08
28 Transporte interior	0,29	0,43	0,28	0,36	0,55	0,65
29 Transporte marítimo y aéreo	0,35	0,39	0,39	0,12	0,19	0,34
30 Servicios anexos al transporte	0,10	0,26	0,36	0,62	0,59	0,69
31 Comunicaciones	0,11	0,09	0,12	0,48	0,64	0,60
32 Instituciones de crédito y seguros	0,27	0,36	0,65	0,64	0,73	0,52
33 Servicios prestados a las empresas	0,12	0,18	0,24	0,75	0,58	0,67
34 Alquiler de bienes inmuebles	0,07	0,25	0,16	0,00	0,10	0,22
35 Enseñanza destinada a la venta	0,08	0,14	0,20	0,00	0,12	0,06
36 Sanidad destinada a la venta	0,55	0,20	0,17	0,02	0,01	0,13
37 Otros servicios destinados a la venta	0,06	0,17	0,20	0,35	0,22	0,10
38 Servicios de las AA PP	0,16	0,24	0,22	0,00	0,00	0,01
39 Enseñanza no destinada a la venta	0,09	0,09	0,10	0,00	0,00	0,08
40 Sanidad no destinada a la venta	0,06	0,18	0,21	0,00	0,00	0,00
41 Servicios domésticos	0,06	0,10	0,14	0,01	0,00	0,00
Promedio	<b>0,32</b>	<b>0,33</b>	<b>0,37</b>	<b>0,32</b>	<b>0,36</b>	<b>0,38</b>

**Cuadro 1****LIGAZONES DE CHENERY WATANABE CORRESPONDIENTES A LAS TABLAS INPUT OUTPUT ESPAÑOLAS DE 1970,1980 Y 1995**

(Conclusión)

	70	80	95	70	80	95
1 Agricultura, ganadería, pesca ...	P	M	P	I	I	I
2 Hulla y lignito	P	P	P	I	I	I
3 Petróleo, gas natural ...	P	P	P	I	I	I
4 Electricidad, gas y agua	P	M	P	I	I	I
5 Minería metálica, siderurgia ...	M	M	M	I	I	I
6 Minería no metálicos, materiales de constr	M	M	M	I	I	I
7 Industria química	M	M	M	I	I	I
8 Artículos metálicos	M	M	M	I	I	I
9 Máquinas agrícolas e industriales	M	M	M	F	I	I
10 Máquinas de oficina, instrum. de precisión	M	P	M	F	I	F
11 Material y accesorios eléctricos	M	P	M	F	F	F
12 Vehículos automóviles	M	M	P	F	F	F
13 Otro material de transporte	M	M	P	F	I	F
14 Carne y productos cárnicos	M	M	M	F	F	F
15 Leche y productos lácteos	M	M	M	F	F	F
16 Otros productos alimenticios	M	M	M	F	F	I
17 Bebidas	M	M	M	I	I	I
18 Tabaco	P	P	M	F	F	F
19 Textiles y vestidos	P	P	P	F	F	F
20 Cuero y calzado	M	M	M	F	F	F
21 Madera	M	P	M	I	I	I
22 Papel, cartón, edición ...	P	M	P	I	I	I
23 Caucho y plásticos	M	M	P	I	I	I
24 Otros productos industriales, muebles	M	M	M	F	F	F
25 Construcción	M	M	M	F	F	F
26 Comercio	P	P	P	F	F	F
27 Hostelería y restauración	M	M	M	F	F	F
28 Transporte interior	P	M	P	I	I	I
29 Transporte marítimo y aéreo	M	M	M	F	F	F
30 Servicios anexos al transporte	P	P	P	I	I	I
31 Comunicaciones	P	P	P	I	I	I
32 Instituciones de crédito y seguros	P	M	M	I	I	I
33 Servicios prestados a las empresas	P	P	P	I	I	I
34 Alquiler de bienes inmuebles	P	P	P	F	F	F
35 Enseñanza destinada a la venta	P	P	P	F	F	F
36 Sanidad destinada a la venta	M	P	P	F	F	F
37 Otros servicios destinados a la venta	P	P	P	I	F	F
38 Servicios de las AA PP	P	P	P	F	F	F
39 Enseñanza no destinada a la venta	P	P	P	F	F	F
40 Sanidad no destinada a la venta	P	P	P	F	F	F
41 Servicios domésticos	P	P	P	F	F	F

Fuente: TIOEs 1970, 1980 y 1995 y elaboración propia

P: Primaria, M: Manufacturera, I: Intermedia y F: Final

**Cuadro 2**  
**MATRIZ DE DIFERENCIAS TIOE95-TIOE80**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41				
1	0	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	-1	1	1	-2	-2	2	-2	3	2	-1	-2	-1	1	1	1	-1	-2	1	1	1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	0			
2	1	0	-2	-2	1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	no cambio		
3	-2	1	0	-3	-2	-2	-2	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	3	-2	2	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
4	1	2	2	0	-2	2	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	1	-1	1	2	2	-1	1	-1	-1	-1	2	1	1	1	1	1	1		
5	-1	1	-1	1	0	-1	-1	-2	2	1	2	2	-2	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	1	-2	1	-1	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	1	1	0	-1	-1	1	0	0			
6	1	1	-1	-1	0	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	2	0	-1	-1	1	-2	1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
7	-2	2	1	1	1	-1	0	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	-2	1	-1	-3	-1	1	-2	-1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	-2	-1	-1	-1	-2	-1	1		
8	2	2	1	2	3	2	1	0	-2	-1	-2	-2	-2	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-1	1	1	2	1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	
9	-1	1	1	-1	2	1	2	2	0	-1	-1	1	2	-1	-1	-1	-1	-1	2	1	1	1	1	2	-1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-2	-1	-1	-1	-1	1			
11	-1	-1	-1	-1	1	1	1	2	2	0	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	2	1	-1	-1	-1	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
14	1	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	-1	1	1	0	1	-2	-1	0	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
15	1	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	-1	0	1	0	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	
16	2	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	-1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
17	1	0	0	0	0	-1	0	0	1	1	0	1	-1	1	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1		
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1		
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
21	1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
22	-1	-1	-1	-1	-1	2	1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	2	0	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	2	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
23	1	1	1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	2	-2	1	2	1	-1	2	1	1	0	-2	1	-1	1	-2	-1	2	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
24	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
25	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-2	-2	1	-2	-1	-1	-1	-2	1	1	-1	-1	-2	-1	1	2	-1	1	
26	-1	-1	-1	-2	1	2	1	2	2	1	2	1	-2	2	1	-2	-2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	0	-1	2	-1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
27	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
28	1	2	2	1	2	2	2	1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	2	2	2	1	-1	2	1	1	2	-1	1	2	-1	2	-2	0	1	2	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
29	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
30	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-2	2	0	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-2	-1	1	-1	0	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	
32	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
33	-2	-1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	-1	2	2	3	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2		
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-1	1	1	1	1	-1	2	2	1	2	-1	-1	2	1	2	2	1	-1	-1	1	2	2	0	2	1	-2	1	1	1	1	1	1		
35	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
37	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
39	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TABLAS INPUT-OUTPUT EN EL TIEMPO

**Cuadro3**  
**MATRIZ DE DIFERENCIAS TIOE95-RAS**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41				
1	0	1	1	1	-1	-1	1	1	1	-1	1	1	1	1	-2	2	-2	2	2	-1	-2	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2				
2	1	0	-2	2	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
3	1	2	0	-2	-2	-2	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	2	2	2	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
4	1	2	1	0	-2	-1	-2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-2	1	2	1	-1	-1	-2	1	1	1	1	2	1	-1	-1	-1	-1	2	2	-1	0	1	0	0		
5	-1	-1	-1	0	-1	-1	-2	2	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	-2	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	1	0	1	-1	0	1	0	0		
6	1	-1	-1	-1	0	-1	1	1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	2	0	1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
7	-1	2	1	1	1	-1	0	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	-2	1	-2	1	-2	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	1	1	1	1	-2	-1	-1	1	-2	-1			
8	2	1	1	1	2	3	1	1	0	-2	-2	-2	-2	-2	1	1	-1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-1	-2	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
9	-1	-1	-1	-1	-1	-2	2	2	0	-2	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
10	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
11	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	2	2	0	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
14	1	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	-1	1	0	1	0	1	-2	-1	0	0	-1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
15	1	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	-1	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
16	1	0	0	0	0	-2	0	0	1	0	0	1	-2	0	-2	0	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
17	1	0	0	0	0	-1	0	0	1	1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	1	1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
21	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-2	-1	-1	-1	-2	1	1	1	-1	-1	1	1	-1	0	1	1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
22	-1	-1	-1	-1	-2	2	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	2	1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
23	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	1	2	2	-2	1	2	-1	-1	-2	-1	-2	1	0	-2	1	-1	1	0	-2	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
24	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
25	1	-2	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
26	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-2	1	-1	-2	2	1	-2	1	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-2	2	2	2	2	0	1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
27	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-2	-1	-1	0	1	2	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
28	1	2	2	-1	2	2	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-1	1	-2	2	-1	0	1	1	-2	-2	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
29	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
30	1	1	-1	2	2	1	1	1	1	-1	2	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	2	1	-2	-2	0	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
31	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	-1	2	1	-1	-2	-1	1	-2	0	-2	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
32	1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
33	-2	-2	-1	1	2	2	1	-1	2	1	-1	-2	2	2	2	2	1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	1	1	-2	-2	-2	2	0	1	-2	2	2	1	-2	2	2	1	2	2	2	2	
34	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
35	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
36	-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
37	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

= + -3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
= + -2	3	7	2	3	6	7	5	5	4	8	5	5	7	6	4	4	8	7	2	7	6	2	5	4	4	3	5	4	3	9	3	5	0	0	5	3	3	2	2	4	5	182			
= + -1	34	26	31	30	26	32	28	29	29	30	27	27	31	33	33	29	25	33	26	29	32	29	32	29	34	32	29	34																	

**Cuadro 4**  
**MEDIDA DE LAS DIFERENCIAS ENTRE LAS TABLAS INPUT**  
**OUTPUT ESPAÑOLAS DE 1995, 1980 Y 1995 Y 1980RAS<sub>95</sub>**

	MAD	MAD	MAD	MAD
	95-80	95-80RAS	95-80	95-80RAS
1 Agricultura, ganadería, pesca ...	0,40%	0,32%	0,4%	0,3%
2 Hulla y lignito	0,46%	0,54%	1,7%	1,1%
3 Petróleo, gas natural ...	0,29%	0,20%	0,8%	0,7%
4 Electricidad, gas y agua	0,71%	0,32%	0,8%	0,7%
5 Minería metálica, siderurgia ...	1,06%	1,02%	0,9%	0,8%
6 Minería no metálicos, materiales de construc.	0,82%	0,58%	0,2%	0,2%
7 Industria química	0,63%	0,39%	0,9%	0,6%
8 Artículos metálicos	0,65%	0,43%	1,1%	1,2%
9 Máquinas agrícolas e industriales	0,63%	0,54%	0,6%	0,6%
10 Máquinas de oficina, instrumentos de precisió	0,65%	0,62%	1,1%	0,1%
11 Material y accesorios eléctricos	0,43%	0,43%	0,5%	0,5%
12 Vehículos automóviles	0,60%	0,53%	0,1%	0,1%
13 Otro material de transporte	0,78%	0,73%	0,6%	0,2%
14 Carne y productos cárnicos	0,52%	0,46%	0,3%	0,2%
15 Leche y productos lácteos	0,48%	0,39%	0,7%	0,5%
16 Otros productos alimenticios	0,39%	0,35%	0,3%	0,2%
17 Bebidas	0,74%	0,60%	0,4%	0,1%
18 Tabaco	0,94%	0,94%	0,0%	0,0%
19 Textiles y vestidos	0,54%	0,35%	0,4%	0,4%
20 Cuero y calzado	0,62%	0,55%	0,1%	0,1%
21 Madera	0,79%	0,60%	0,6%	0,6%
22 Papel, cartón, edición ...	0,39%	0,24%	0,8%	0,5%
23 Caucho y plásticos	0,82%	0,54%	0,9%	0,8%
24 Otros productos industriales, muebles	0,48%	0,32%	0,1%	0,2%
25 Construcción	0,44%	0,30%	0,2%	0,1%
26 Comercio	0,35%	0,34%	0,3%	0,3%
27 Hostelería y restauración	0,66%	0,36%	0,2%	0,2%
28 Transporte interior	0,76%	0,54%	0,8%	0,8%
29 Transporte marítimo y aéreo	0,47%	0,51%	0,6%	0,6%
30 Servicios anexas al transporte	0,64%	0,65%	1,5%	1,3%
31 Comunicaciones	0,17%	0,19%	1,2%	0,8%
32 Instituciones de crédito y seguros	0,83%	0,44%	1,1%	0,8%
33 Servicios prestados a las empresas	0,38%	0,21%	0,8%	0,6%
34 Alquiler de bienes inmuebles	0,27%	0,05%	0,3%	0,2%
35 Enseñanza destinada a la venta	0,22%	0,43%	0,3%	0,1%
36 Sanidad destinada a la venta	0,35%	0,24%	0,3%	0,6%
37 Otros servicios destinados a la venta	0,36%	0,35%	0,4%	0,2%
38 Servicios de las AA PP	0,42%	0,26%	0,0%	0,0%
39 Enseñanza no destinada a la venta	0,16%	0,20%	0,2%	0,2%
40 Sanidad no destinada a la venta	0,40%	0,44%	0,0%	0,0%
41 Servicios domésticos	0,3%	0,4%	0,0%	0,0%
Total	0,5%	0,4%	0,5%	0,4%

Fuente: TIOEs 1980, 1995. Elaboración propia

**REFERENCIAS**

- ANDREOSSO-O'CALLAGHAN, B. & Yue, G. (2000): «Intersectoral linkages and key sectors in China 1987-1997- An application of Input-Output linkage analysis», XIII International Conference Input-Output Macera, Italia, 2000.
- AUGUSZTINOVICS, M. (1970): «Methods of international and intertemporal comparison of structure» pp. 249-269, *Input-Output Analysis* (2 Vol.), Carter, A. P. & Brody, A., North Holland Publishing Company Amsterdam-London.
- BACHARACH, M. (1970): «Biproportional matrices and input-output change», Cambridge University Press, London.
- BEYERS, W. B. (1976): «Empirical identification of Key Sectors: Some Further Evidence», *Environment and Planning*, vol. 8, pp. 231-236.
- BEYERS, W. B. (2001): «Changes in the Structure of the Washington State Economy, 1963-87: An Investigation of the Patterns of Inputs and the Mix of Outputs», *Input-Output Analysis: Frontiers and Extensions*, Michael L. Lahr and Erik Dietzenbacher, Palgrave Publishers, New York.
- BLAIR, P. D. & WYCKOFF, A. W. (1989): «The Changing Structure of the U.S. Economy: An Input Output Analysis», *Frontiers of Input-Output Analysis*, Miller, R. E., Polenske, K. R. & Rose, A. Z. (eds.), Oxford University Press, New York.
- BON, R. (1986): «Comparative stability analysis of demand-side and supply-side input-output models», *International Journal of Forecasting*, vol. 2, nº 2, pp. 231-235.
- BON, R. (2001): «Comparative Stability Analysis of Demand-Side and Supply-Side Input-Output Models: Toward an Index of Economic Maturity», *Input-Output Analysis: Frontiers and Extensions*, edited by Lahr & Dietzenbacher, Palgrave Publishers Ltd (Macmillan Press Ltd.), New York.
- BON, R. & BING, X. (1993): «Comparative stability analysis of demand-side and supply-side input-output models in the UK», *Applied Economics*, nº 25, pp. 75-79.
- CAÑADA, A. (1995): «Las tablas input output del INE: algunos aspectos metodológicos y sus repercusiones sobre el análisis económico», *ICE*, nº 737.
- CARTER, A. P. (1970): *Structural Change in the American Economy*, Harvard University Press, Massachusetts.
- CELLA, G. (1984): «The Input-Output Measurement of Interindustry Linkages», *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 46, nº 1, pp. 73-83.
- CHENERY, H. B. & WATANABE, T. (1958): «International comparison of the structure of production», *Econometrica*, vol. XXVI, nº 26, pp. 487-521.

- DIETZENBACHER, E. (1997): «In vindication of the ghosh model: a reinterpretations as a prize model», *Journal of Regional Science*, vol. 37, n° 4, pp. 629-651.
- DIETZENBACHER, E. (2001): «An intercountry decomposition of output growth in EC countries», *Input-Output Analysis: Frontiers and Extensions*, Lahr, M.L. & Dietzenbacher, E., Palgrave Publishers Ltd (Macmillan Press Ltd.), New York.
- DIETZENBACHER, E. (2002): «Interregional Multipliers: Looking Backward, Looking Forward», *Regional Studies*, vol. 36, n° 2, pp. 125-136.
- DOMINGUES, E. P., HADDAD, E.A., HEWINGS, G. J. D. & PEROBELLI, F. (2001): «Structural changes in the Brazilian Interegional Economic System, 1985-1997: Holistic matrix Interpretation, REAL 01-T-7», August, 2001.
- FANJUL, O. & SEGURA, J. (1977): «Dependencia productiva y exterior de la economía española (1962-1970)», Fundación del Instituto Nacional de Industria, Serie E n° 10.
- FORSSELL, O. (1972): «Explanning Changes in Input-Output coefficients for Finland». *Input-Output Techniques*, eds., Brody, A. y Carter, A. P., North-Holland Publishing Company.
- GHOSH, A. (1958): «Input-Output approach in an allocation system», *Economica*, vol. 25, n° 97, pp. 58-64.
- GIARRATANI, F. (1980): «A note on a neglected aspect of intersectoral flows analysis», *Journal of Regional Science*, vol. 20, n° 4, pp. 513-515.
- GRUVER, G. W. (1989): «On the plausibility of the supply-driven input-output model: a theoretical basis for input-coefficient change», *Journal of Regional Science*, vol. 29, n° 3, pp. 441-450.
- HAZARI, B. R. (1970): «Empirical identification of key sectors in the Indian economy», *Review of Economics and Statistics*, vol. 52, n° 3, pp. 301-305.
- JONES, L. P. (1976): «The measurement of Hirschmanian Linkages», *Quarterly Journal of Economics*, vol. XC, n° 2, pp. 323-333.
- LAUMAS, P. S. (1975): «Key sector in some underdeveloped countries» *Kiklos*, vol. 28, n° 1, pp. 62-79.
- LAUMAS, P. S. (1976): «Key sector in some underdeveloped countries: A reply», *Kiklos*, vol. 29, n° 4, pp. 767-769.
- LEONTIEF, W. W. (1941): *The Structure of the American Economy, 1919-39*, Oxford University Press, New York.
- MCGILVRAY, J. W. (1977): «Linkages, key sectors and development strategy», *Structure, system and economic policy*, Leontief, W. W., Cambridge University Press, Cambridge.

- MESNARD, L. DE (1997): «A biproportional filter to compare technical and allocation coefficient variations», *Journal of Regional Science*, vol. 37, nº 4, pp. 541-564.
- MESNARD, L. DE (2000): «Methods to analyze structural change over time and space: a typological survey», XIII International Conference Input-Output Macera, Italia, 2000.
- MESNARD, L. DE (2000): «About the criteria of output coincidence for forecasts to determine the orientation of the economy. Application for France, 1980-1997», XIII International Conference Input-Output, Macerata, Italia, 2000.
- MIERNYK, W. H. (1965): *Input-Output Analysis*, Random House, New York.
- MILLER, R. E. & BLAIR, P. D. (1985): «Input-Output Analysis: Foundations and Extensions», Englewood Cliffs, Prentice-Hall, New Jersey.
- OOSTERHAVEN, J. (1981): *Interregional Input Output Analysis and Dutch Policy Problems*, Gower Publishing, Aldershot-Hampshire.
- OOSTERHAVEN, J. (1988): «On the plausibility of the supply-driven input-output model», *Journal of Regional Science*, vol. 28, pp. 203-217.
- OOSTERHAVEN, J. (1989): «The supply-driven input-output model; a new interpretation but still implausible», *Journal of Regional Science*, vol. 29, nº 3, pp. 459-465.
- RASMUSSEN, N. P. (1956): *Studies in InterSectoral Relations*, North Holland Publishing Company, Amsterdam.
- ROSE, A. & ALLISON, T. (1989): «On the plausibility of the supply-driven input-output model: empirical evidence on joint stability», *Journal of Regional Science*, vol. 29, nº 3, pp. 451-458.
- ROSE, ADAM & CHEN, CHIA-YON (1986): «The join stability of Input Output production and allocation coefficients», *Modeling and Simulation*, 17.
- ROSE, ADAM & CHEN, CHIA-YON (1991): «The absolute and relative join stability of Input Output production and allocation coefficients», *Advances in Input-Output Analysis: Technology, Planning and Development*, New York, Oxford University Press, recopilación de ponencias de la VIII Conferencia Input-Output, Sapporo, Japón, 1986.
- SEGURA, J. (1966): «Estructura y proyección en el modelo de input-output», *Estadística Española*, nº 32, pp. 17-36.
- VACCARA, B. N. (1970): «An Input-Output Method for Long-Range Economic Projections», *Survey of Current Bussiness*, pp. 47-56.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF INPUT-OUTPUT TABLES IN TIME

### ABSTRACT

This paper covers comparative studies of Spanish input-output tables over the last few decades with emphasis on the stability of technical and allocation coefficients. The aim is to answer questions about the nature and the intensity undergone by Spanish production structure, using as a tool both the direct and indirect procedures, proposed by Mesnard.

There is also a study of the future evolution of activities, using demand-driven or supply-driven models in accordance with the Ranko Bon papers concerning the stability of coefficients.

*Key Words:* Input-output, supply-side input output model, demand-side input output model, allocation coefficients, technical coefficients, RAS

*AMS Classification:* 93B15