

ELABORACION Y UTILIZACION DE LAS TABLAS INPUT-OUTPUT REGIONALES

En los últimos años, se han realizado en España muchas tablas *input-output* a nivel regional. A la vista de ellas, el autor de este artículo, **Cándido Muñoz Ciudad**, efectúa una valoración general de su elaboración, así como de los coeficientes de relaciones interindustriales utilizados con generalidad. El autor considera que la desconexión posterior entre los aparatos estadísticos regionales y los elaboradores de tablas ha mermado la potencial aportación estadística de las tablas *input-output* regionales. Asimismo, considera que los coeficientes de relaciones interindustriales tienen algunas limitaciones, como instrumentos de análisis regional.

EN España se ha realizado un esfuerzo estadístico de elaboración de tablas *input-output* a nivel regional superior al de otros países europeos (ver anexos 1 y 2). Este trabajo enjuicia y valora algunos aspectos de dicho esfuerzo. En la parte I se enumeran algunas de las limitaciones y problemas de las tablas *input-output* regionales (TIOR, en adelante) elaboradas. En la parte II se estudian los coeficientes de relaciones interindustriales incorporados habitualmente en las TIOR y se valora su alcance.

Como observación general de la parte I se señala que parte del esfuerzo estadístico se ha diluido por no existir, en general, continuidad entre los elaboradores de las TIOR y los aparatos estadísticos regionales.

Como observación general de la parte II se señalan algunas limitaciones de los coeficientes interindustriales calculados y, en particular, su carácter de estudio inicial para la política industrial.

Como reflexión final se considera que las tablas regionales podrían ser el núcleo de las estadísticas

regionales, ya que son un instrumento adecuado para dar consistencia y sistematización a las estadísticas regionales, así como para suscitar demandas de información estadística a nivel regional.

I. ALGUNOS PROBLEMAS DE LA ELABORACION DE TABLAS INPUT-OUTPUT REGIONALES EN ESPAÑA

Aunque en todas las regiones se produce información estadística, debe enfatizarse la mayor relevancia de la presentación de estadística económica en forma de tablas *input-output* (y contabilidad regional) por las siguientes consideraciones (W. Isard, 1971):

- a) Recogen con sistematización y consistencia información sobre una economía.
- b) Someten a disciplina estadística la elaboración de datos y la investigación empírica.
- c) Ponen a descubierto las lagunas, ayudando a cubrir las.
- d) Facilitan las comparaciones interregionales.

Esta virtualidad de las TIOR con respecto a otros instrumentos requiere, para su pleno aprovechamiento, que el esfuerzo de elaboración sea también sistemático y continuado. Esto no se ha producido, en general, en las regiones españolas ya que, mayoritariamente, el esfuerzo de elaboración de tablas ha sido puntual, a cargo de equipos *ad hoc*, mientras que la elaboración de la estadística regional, cuando existía, era competencia de otros grupos, por lo que los equipos elaboradores no podían ofrecer su experiencia y resultados estadísticos, ni ponerse en disposición de superar los flancos estadísticos más débiles.

La reflexión sobre la experiencia de elaboración de TIOR en España nos permite apuntar la sugerencia de que la elaboración de TIOR podría ser un buen instrumento para nuclear y dar coherencia a la estadística de las regiones españolas.

Vamos a referirnos a dos tipos de problemas a los que se han enfrentado los elaboradores de TIOR en España.

A) *Problemas estadísticos*

El principal problema para la elaboración de TIOR es la ausencia de fuentes *genuinamente regionales*. En las regiones españolas proliferan los estudios sobre aspectos diversos de la región, pero escasea la información directamente utilizable para los fines de las TIOR, bien por indefinición de las definiciones y conceptos utilizados o por la ausencia de agregados y magnitudes significativos a los efectos de la elaboración de tablas *input-output*. En muchos estudios de ramas de actividad a nivel regional se omite el cálculo de magnitudes relevantes desde el punto de vista económico (valor añadido, etc.), incluso definiciones precisas de las ramas en términos de clasificaciones de actividades.

Por ello, los elaboradores acuden a fuentes de ámbito nacional y a la elaboración de encuestas *ad hoc*. Las fuentes de ámbito nacional (cuya disposición siempre está sometida a dificultades o, al menos, a innecesarios retrasos) presentan la limitación de que cuando han sido elaboradas a partir de una encuesta, el diseño de la muestra tiene, en general, carácter nacional, por lo que su mera transcripción regional presenta algunas dificultades estadísticas.

Las encuestas efectuadas por los elaboradores es un procedimiento costoso y arduo. A veces se duplican encuestas muy similares a las mismas unidades productoras (INE, Banco de España, TIOR) con los consiguientes perjuicios para todos. Para completar una rama de actividad la encuesta regional necesita a veces encuestar a toda la población de empresas, por su escaso número, por lo que cualquier cuestionario deficiente o incompleto supone un perjuicio estadístico notable, que, por otro lado, no tiene fuentes de contraste, salvo con datos de otras regiones.

Puede señalarse, asimismo, que los directorios utilizados como censos de establecimientos son muy deficientes y no ha existido aportación regional en esta dirección. Parece que la aportación a la mejora de los censos elaborados a nivel nacional podría haber sido emprendida como una labor previa por los equipos regionales, mediante algún tipo de coordinación interregional para que el esfuerzo fuera homogéneo en su planteamiento.

B) *Problemas de definición y acotamiento de la economía regional*

Algunos problemas clásicos de la elaboración de tablas *input-output* son más llamativos en las tablas regionales por la mayor dificultad de imputar a cada región su participación en los resultados de ámbito multirregional. Se señalan, a continuación, algunos aspectos:

a) *Administraciones públicas*: Los servicios colectivos de las administraciones públicas se computan por los costes incurridos en su producción. Son obvias las dificultades de imputación regional de estos costes, y por tanto, de los servicios colectivos. Esto afecta también a la sanidad y a la enseñanza públicas que suelen ser ramas independientes en las TIOR. Los criterios seguidos no han sido homogéneos ni explicitados con claridad.

b) *Banca y seguros*: Normalmente las TIOR regionalizan estas actividades por algún coeficiente de participación en el colectivo nacional (oficinas, empleados, depósitos, etc.). Precisamente la producción imputada de servicios bancarios se distribuye como consumo intermedio de una rama especial por su dificultad de asignación a ramas particulares; la dificultad de distribución regional no es menor y, sin embargo, se aventura una distribución. Esto, como en el caso de las administraciones públicas, crea un problema de equilibrio recursos-empleos.

c) *Las empresas multirregionales*, que son frecuentes en ramas importantes, repiten el problema de imputar a las regiones los servicios generales, así como los distintos flujos, dada la existencia de transacciones intraempresariales. Un problema adicional se presenta por la frecuente inexistencia de contabilidad a nivel de establecimiento.

d) *El transporte*, particularmente el de mercancías, también crea importantes problemas de cálculo al ser la economía regional una economía abierta y, sin restricciones, ni control al tráfico por carretera, principalmente.

e) *El comercio exterior*, tanto con el extranjero como con otras regiones, es difícil de imputar. El primero por las razones de la consideración de la región como economía abierta, señalada en el punto anterior y el segundo por desconocimiento frecuente por parte de las unidades utilizadoras del origen de los *inputs* o de los productos.

Estas dificultades, y otras de similar naturaleza,

presentan inconvenientes para el equilibrio recursos-empleos que, finalmente, se logra con su puestos harto problemáticos. En general, puede señalarse lo siguiente respecto a las estadísticas regionales:

— Que la estadística genuinamente regional elaborada de forma sistemática y consistente es harto precaria.

— Que, en general, es de peor calidad que las estadísticas nacionales.

— Que las estadísticas regionales, por disponer de menos contrastes que las nacionales, sólo pueden mejorarse tras superar muchas dificultades y con costes importantes.

— Que los esfuerzos estadísticos regionales no coordinados, a nivel de la propia región y entre regiones, pueden dar lugar a esfuerzos económicos y estadísticos estériles.

En resumen, a través de un notable esfuerzo estadístico y económico se han logrado cuadros de equilibrio recursos-empleos, así como de transacciones interindustriales a nivel regional. No obstante, la aportación de fuentes estadísticas genuinamente regionales, desde censos a estudios regionales a nivel de ramas de actividad, ha estado por debajo de lo que podría esperarse de este esfuerzo. Desde nuestro punto de vista, este esfuerzo sería más aprovechable si se integrase en equipos más unidos al aparato estadístico de las regiones y si se ejerciese alguna forma de coordinación sobre el tratamiento de puntos conflictivos, como administraciones públicas, transporte, banca, etc., para dar más coherencia y consistencia a su tratamiento en las distintas regiones. De otro modo se corre el riesgo de multiplicar el esfuerzo estadístico y limitar su utilidad por descuidar dos puntos centrales dentro del esfuerzo estadístico regional: a) la elaboración de censos de actividades que mejoren las limitaciones de los censos nacionales generalmente utilizados, y b) la coordinación de los métodos utilizados en las distintas regiones.

Estas observaciones no pueden dejar de valorar los notables esfuerzos estadísticos que se están llevando a cabo en algunas comunidades autónomas. No se puede dejar de señalar, asimismo, que la estadística nacional se elabora con significativo retraso y con limitaciones expuestas en numerosos lugares, que no se reiteran aquí.

II. LOS ESTUDIOS DE LIGAZONES INTERSECTORIALES EN LAS TABLAS *INPUT-OUTPUT* REGIONALES ESPAÑOLAS

Las tablas *input-output* regionales suelen ir acompañadas de estudios regionales que analizan diversos coeficientes de relaciones interindustriales previamente calculados por los realizadores de las tablas.

En este trabajo se analizan los coeficientes utilizados en dichos estudios regionales con las dos finalidades siguientes: 1) normalizar los coeficientes desde el punto de vista de expresión formal y conceptual, y 2) analizar su valoración y alcance para el estudio de las economías regionales.

Para la valoración que se hace de los coeficientes utilizados por los distintos autores se tendrá en cuenta que el punto de partida son los trabajos de A. O. Hirschman (1958), H. B. Chenery y T. Watanabe (1958) y P. N. Rasmussen (1956). En la época en la que se escribieron estos trabajos se estaba configurando una *teoría del desarrollo* en la que los temas ligados a la *industrialización sustitutiva de importaciones* adquirieron un énfasis que hoy se considera desmedido desde el punto de vista de los criterios y temas hoy vigentes en los estudios de desarrollo.

Los trabajos de Hirschman, Chenery-Watanabe y Rasmussen suministraron instrumentos muy útiles para el análisis empírico, utilizables por la teoría del desarrollo entonces privilegiada. La valoración que se hace de los coeficientes utilizados en los estudios regionales españoles va ligada a la consideración de que mantienen el supuesto —generalmente implícito— de industrialización sustitutiva de importaciones. En la medida en que este supuesto está cada vez más relegado en las consideraciones actuales de la teoría y la política del desarrollo, los coeficientes utilizados deben relativizarse.

En el punto primero se expone el concepto de eslabonamiento (*linkage*). En el segundo se analizan los coeficientes de Chenery y Watanabe. En el tercero se analizan los coeficientes de Rasmussen que permiten medir el poder de dispersión y la sensibilidad de dispersión de cada industria. En el cuarto punto se estudian los coeficientes de Streit. Finalmente se exponen algunas limitaciones de este tipo de estudios: unas ligadas a

las propias hipótesis del modelo *input-output* y otras a sus posibilidades de uso por la política económica (1).

1. El concepto de eslabonamiento

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

Hirschman (1958) distinguió entre *eslabonamientos hacia atrás* (*backward linkages*) medidos por la capacidad de una actividad para provocar el desarrollo de otras al utilizar aquella *inputs* intermedios procedentes de éstas y *eslabonamientos hacia delante* (*forward linkages*), que se producen cuando se desarrolla una actividad que obtiene productos que utilizarán otras ramas posteriores como *inputs* intermedios para su proceso de producción.

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

2. Los coeficientes de Chenery y Watanabe

2.1. Definición

Chenery y Watanabe (1958) efectuaron una cuantificación de los eslabonamientos, seleccionando aquellas actividades cuyos efectos de eslabonamiento eran superiores a la media. De esta forma realizan una clasificación cuatripartita de actividades en función de la combinación de los dos criterios siguientes: *a)* utilización por parte de cada rama de *inputs* intermedios con respecto a su producción, y *b)* destino intermedio de los

productos de cada rama con respecto al total de sus destinos (2).

De esta forma se agrupan las actividades en cuatro tipos: I) Actividades con fuertes eslabonamientos hacia delante y hacia atrás. II) Actividades con elevados eslabonamientos hacia atrás y bajos hacia delante. III) Actividades con bajos eslabonamientos hacia atrás y altos hacia delante. IV) Actividades con bajos eslabonamientos hacia atrás y hacia delante. Las ramas se ordenan al comparar sus coeficientes con la media de todas las ramas.

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

El orden de las actividades señalado en el párrafo anterior es relevante, puesto que las actividades con fuertes vínculos hacia atrás y hacia delante a la vez (actividades manufactureras de destino intermedio) serán *clave* para provocar sobre ellas *presiones* de desarrollo por su mayor capacidad para estimular a otras actividades económicas. La ordenación de los grupos siguientes se justifica porque los eslabonamientos hacia atrás se consideran más importantes que los eslabonamientos hacia delante o, al menos, su potencialidad para ser creados una vez que aparece una industria nueva es más verosímil.

2.2. Observaciones sobre los coeficientes de Chenery y Watanabe

a) Utilizan los coeficientes directos, ya que según los autores facilitan la comparación entre ramas «aislando la fuente de las diferencias». Esta observación es correcta si se añade «directas», ya que aunque las diferencias indirectas no se podrían asignar rama por rama, sí pueden cuantificarse mediante el uso de la matriz inversa y esto suministra una información más útil, y más genuina de una tabla *input-output*, que la exclusiva cuantificación de los efectos directos.

b) Asimismo puede señalarse que los coeficientes obtenidos representan medias sin medición alguna de las desviaciones, por lo que no se distingue entre las ligazones muy concentradas en pocas ramas y las muy difundidas, lo que no es irrelevante desde el punto de vista del desarrollo económico.

c) Por último, los índices de Chenery-Watanabe no son ponderados, es decir, no tienen en cuenta la relativa capacidad de cada actividad para crear tensiones de desarrollo de diferente magnitud (3).

No hay que dejar de señalar que para Chenery-Watanabe sus índices son más útiles para señalar el *carácter general de la interdependencia* que para un análisis de sectores específicos, lo que es relevante señalar en previsión de utilidades con pretensiones de incidencia inmediata en la política económica (4).

3. Los eslabonamientos totales. El problema de las ponderaciones y el de la dispersión de los índices. Los coeficientes de Rasmussen

Los índices que se obtienen según la versión Chenery-Watanabe han sido perfeccionados incorporando tres elementos: *a)* la realización de operaciones con los coeficientes de la *inversa* de Leontief; *b)* la incorporación de ponderaciones, y *c)* la medición de la *dispersión* de los efectos.

P. N. Rasmussen (1956) incorpora (5) estos elementos, y compara el grado de interdependencia de una industria con todas y deja definidos los índices de forma que sólo han experimentado, con posterioridad, revisiones menores (6).

3.1. La utilización de los coeficientes de la matriz inversa

Rasmussen utilizó los coeficientes de la inversa de la matriz de Leontief con objeto de calcular los efectos *totales* de una industria sobre las demás —y no sólo los efectos directos—. Sumando las columnas de la matriz inversa obtenía el *poder de dispersión de una industria* o la expansión de sus efectos sobre el sistema industrial (expansión ocasionada en el sistema industrial al incrementar la demanda en una unidad para la industria *j*).

Este coeficiente se define como U_j

$$U_j = \frac{\frac{1}{n} z_j}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n z_i}$$

siendo n el número de ramas de actividad y

$$Z_j = \sum_{i=1}^n z_{ij}$$

siendo z_{ij} el elemento genérico de la inversa de Leontief (7).

En el numerador se reflejan los usos medios que una rama (*j*) hace de la producción de otras (8). Al comparar los coeficientes de uso con el medio de todas las ramas (denominador) se obtienen ramas con más poder de dispersión que la media ($U_j > 1$), que son ramas con gran *capacidad de arrastre* sobre otras. Cuando aumenta la demanda final de las mismas, arrastran a otras más intensamente que la media.

De la misma forma se definen los índices de *sensibilidad de dispersión de i* (U_i) que expresan cómo la rama *i* es arrastrada cuando aumenta en una unidad la demanda final en todas las ramas o la medida en que *i* es *arrastrada* (demanda del *output* de *i*) por la expansión en el sistema industrial. Es decir,

$$U_i = \frac{\frac{1}{n} z_i}{\frac{1}{n^2} \sum_j z_j}$$

siendo $Z_i = \sum_{j=1}^n z_{ij}$, e interpretándose el resto de los elementos como en el caso anterior.

3.2. Incorporación de ponderaciones

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

El primer problema es el de las *ponderaciones*. Esta cuestión es importante, puesto que un incremento en la demanda final no se distribuye uniformemente en todas las industrias. Si se considera que ese incremento se distribuye entre todas las industrias en función de su participación en la demanda final, se tendría que un incremento en la demanda final igual a n significaría para la industria *i*:

$$\frac{n x_{iD}}{\sum_{h=1}^n x_{hD}}$$

Incorporando esta ponderación en la suma de los elementos de cada fila se tendría para la rama i :

$$z_i^w = \frac{n \sum_{j=1}^n z_{ij} x_{jD}}{\left[\sum_{j=1}^n x_{jD} \right]}$$

Por lo que los incrementos se distribuyen entre las industrias en función de su participación en la demanda final. Definiendo la media total:

$$\frac{1}{n^2} \sum_i z_i^w$$

se tiene el índice *ponderado* de sensibilidad de dispersión:

$$U_i = \frac{\frac{1}{n} z_i^w}{\frac{1}{n^2} \sum_i z_i^w}$$

índice similar al obtenido con anterioridad pero que pondera las interrelaciones por el peso de las diferentes ramas en la demanda final.

3.3. El problema de la dispersión de los efectos

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

Para medir la mayor o menor concentración de los efectos de arrastre se calculan los siguientes índices que recogen coeficientes de variación (desviación *standard* con respecto a la media):

$$V_i = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_i (z_{ij} - \frac{1}{n} \sum_i z_{ij})^2}}{\frac{1}{n} \sum_i z_{ij}}$$

que permite calcular si la industria j arrastra o no uniformemente al sistema de industrias. Asimismo,

$$V_i = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_i (z_{ij} - \frac{1}{n} \sum_i z_{ij})^2}}{\frac{1}{n} \sum_i z_{ij}}$$

que permite calcular si el sistema de industrias influye por igual (o no) sobre la rama i .

Pueden considerarse *industrias clave* aquellas con alto U_i (industrias con gran poder de dispersión de sus efectos sobre el sistema industrial) y V_j relativamente bajo (la industria j depende, en gran medida, del sistema total y no de un escaso número de industrias). Es decir, las industrias-clave tienen efectos *importantes* sobre *muchas* industrias.

	$U_i > 1$	$U_i < 1$
$U_i > 1$	1. Industrias <i>clave</i> . (V_j y V_i pequeños)	2. Industrias con efectos de arrastre hacia delante. (V_j pequeño)
$U_i < 1$	3. Industrias con efectos de arrastre hacia atrás. (V_j pequeño)	4. Industrias independientes.

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

No obstante, Rasmussen señala que la consideración de una industria como clave sólo está en función del problema a tratar. El problema de política económica puede ser el aumento del empleo, la reducción de las importaciones o la eliminación de los estrangulamientos.

En algunos estudios (B. R. Hazari, 1970), para la consideración de industrias clave se han tenido en cuenta no sólo la capacidad de demanda de *inputs* intermedios de una industria, como en el caso anterior, sino también su papel en el sistema industrial en la medida en que sus productos pueden ser demandados como *inputs* intermedios por otras ramas. En este sentido el papel de industrias clave queda más reforzado al ser industrias fuertemente demandantes y oferentes de *inputs* intermedios (además muy distribuidas tales demandas y ofertas por ser bajos los V_j y V_i). Esta definición de industria clave es similar a la definida por Hirschman, aunque éste no incorpora coeficientes de variación.

3.4. Los coeficientes de Rasmussen parecen ser los más elaborados de todos los que se han utilizado

Sus limitaciones van unidas a las generales de este tipo de técnicas como veremos posterior-

mente. No obstante, el propio Rasmussen prevenía contra utilizaciones simplificadas de estos coeficientes y más bien consideraba que el estudio de las industrias-clave era una *forma abreviada* de expresar las interdependencias que existen en una economía, así como un medio útil para considerar su evolución a lo largo del tiempo. Era fundamentalmente un elemento descriptivo y en este sentido tiene un gran valor para la comprensión de los procesos de desarrollo y cambio estructural.

Se ha señalado asimismo su utilidad para expresar la coherencia a corto plazo de determinadas decisiones de política económica, pero parece una simplificación excesiva atribuir al estudio de las industrias-clave un papel muy importante —y, mucho menos, exclusivo— en la selección de proyectos de inversión. Los temas relevantes a este respecto son otros en la experiencia actual de los procesos de desarrollo, como «patrón de comercio, dotaciones, habilidades tecnológicas...» (Mc Gilvray, J., 1977, pág. 55).

4. Los coeficientes de Streit

4.1. Definición

Los coeficientes de Streit se han utilizado en los estudios regionales españoles para la selección de *complejos industriales*, es decir, y en una primera aproximación, grupos de actividades interrelacionadas, entendiendo por tales, según los estudios citados, aquellos grupos de actividades con coeficientes de Streit mayores que la media.

Los coeficientes de Streit se definen como la media de los cuatro posibles vínculos entre dos actividades. Estos posibles vínculos son los siguientes:

Ligazones específicas de oferta $LEO_{ij} = x_{ij} / \sum_j x_{ij}$.

Es decir, la relación entre los destinos intermedios que desde la rama *i* van a la rama *j* respecto al total de destinos intermedios de la rama *i*.

Ligazones específicas de demanda $LED_{ij} = x_{ij} / \sum_i x_{ij}$.

Es decir, los usos intermedios que la rama *j* hace de productos de la rama *i* con respecto al total de *inputs* intermedios de *j*.

Cambiando el orden de los subíndices se obtiene otro par de relaciones entre las ramas *i* y *j* que, como puede comprobarse, son distintos de los dos anteriores. Estas cuatro ligazones pueden promediarse y se obtienen los conocidos como coeficientes de Streit (CES_{ij}), que se especifican así:

$$CES_{ij} = 1/4 \langle x_{ij} (1/\sum_j x_{ij} + 1/\sum_i x_{ij} + x_{ji} (1/\sum_j x_{ji} + 1/\sum_i x_{ji})) \rangle$$

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

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

4.2. Las limitaciones de los coeficientes de Streit

Los coeficientes de Streit presentan algunas dificultades que deben señalarse para la valoración de su utilidad para el diseño de la política regional. Estas dificultades derivan de la propia construcción de los coeficientes.

a) Los coeficientes de Streit priman a las ramas que concentran sus ofertas y demandas, *por insignificantes que sean*, en pocas ramas, ya que, en este caso, alguno de los sumandos será elevado y seleccionado, por ello, entre los eslabonamientos importantes. Ramas con peso insignificante en la oferta o demanda de *inputs* intermedios quedan con un elevado coeficiente, si su oferta o demanda se concentra en pocas ramas.

b) El carácter de media aritmética no ponderada de los coeficientes de Streit implica:

b.1) Que se da igual trato a las relaciones hacia delante o hacia atrás. Sin embargo, desde Hirschman se considera que las primeras tienen menos probabilidad de estimular la aparición de industrias conexas.

b.2) Da igual ponderación a los *inputs* y *outputs* de cualquier rama. Este trato similar tiene la dificultad de catalogar entre los complejos a actividades irrelevantes desde el punto de vista regional (por peso en el empleo, en el PIB, etcétera).

c) La existencia de relaciones circulares (mutuas entre dos ramas) se prima con respecto a las iterativas (relaciones en un solo sentido). Económicamente tiene sentido distinto el hecho de que una rama suministre *inputs* a una segunda que las dos dependan de *inputs* mutuos. Pero hay que señalar la dificultad adicional de que parte de las relaciones circulares pueden derivar meramente de la agregación.

d) Derivado de los puntos anteriores, los coeficientes de Streit obtenidos pueden revelar la existencia de *industrias satélites* en el sentido definido por Hirschman (1958, cap. VI) más que complejos industriales.

Estas dificultades hacen que el paso de la relación de ramas de actividad ordenadas por coeficientes de Streit a la tipificación de las mismas como *polarizadoras* o creadoras de *complejos industriales* puede ser una interpretación arriesgada. Esto es aún más cierto, como queda dicho, al no haberse incluido ningún elemento de ponderación (como entregas a demanda final o creación de valor añadido). Por ello, se produce la anómala situación de que ramas que dedican una parte insignificante de su producción a *inputs* intermedios (como industrias lácteas, tabaco o alimentos) aparecen en algunos estudios con un coeficiente de Streit elevado y formando parte de complejos industriales. Asimismo, agricultura, ganadería e industrias cárnicas suelen repetirse entre los *sectores polarizadores*. Esto no debe atribuirse a un papel clave en el sistema (que si lo es será por otras razones), sino a la concentración de *inputs* y *outputs* intermedios (sobre todo *outputs*) en pocas ramas (9).

e) Se puede señalar otro tipo de dificultades a la utilización de los coeficientes de Streit, más ligadas a la propia concepción que Streit tenía de los mismos.

En efecto, Streit pretendía calcular la existencia de *complejos industriales*, esto es, «combinaciones de industrias con tendencia a localizarse próximas en el espacio y ligadas por un intenso intercambio de bienes y servicios» (Streit, 1969, pág. 178). Para la selección de complejos, Streit

considera relevantes las dos condiciones siguientes: 1) Coeficientes de asociación espacial significativos, y 2) Coeficientes de eslabonamiento superiores a la media para, al menos, una de las industrias.

En los estudios realizados en España no se ha tenido en cuenta la primera condición de Streit: la existencia de significativa asociación espacial entre cada dos industrias. El relego de esta condición lleva consigo a que se hayan podido considerar como complejos industriales asociaciones en una región meramente casuales. Aún cumpliendo las dos condiciones de Streit, la asociación puede seguir siendo casual, pero se disminuye este riesgo.

Hay que anotar, sin embargo, las dificultades para obtener indicadores adecuados para cumplir la primera condición de Streit. Se sugiere que podría hacerse mediante el cálculo de coeficientes de correlación en la proporción del empleo entre pares de industrias en un número significativo de regiones (10).

Los coeficientes de correlación significativos, sometidos a los *test* habituales, podrían dar pie a la selección de determinadas industrias como *geográficamente asociadas*, susceptibles, por ello, de ser seleccionadas para el cumplimiento de la primera condición de Streit.

Hay que señalar, no obstante, dos dificultades que tiene la aplicación de este método al caso regional y que son difíciles de evitar:

a) El carácter abierto de las regiones y su propio tamaño (reducido, en general) hace que el sistema industrial regional se complemente con el de otras regiones, máxime si son fronterizas, lo que puede ocasionar algún tipo de distorsiones en la aparición (o no) de vínculos geográficos.

b) El sistema de agregación, normalmente elevado en los estudios regionales, puede dificultar la separación entre auténticos *links* técnicos y la existencia de meros *ratios* medios consecuencia de la agregación estadística.

5. Algunas limitaciones de los coeficientes utilizados

A continuación se señalan algunas limitaciones de este tipo de técnicas para la identificación de industrias relevantes para los procesos de desarrollo. El primer bloque de dificultades se

refiere a la propia técnica *input-output* y el segundo a las opciones abiertas a la política económica, que podrían aparecer como demasiado cerradas (y concretas, por tanto) en algunos de los estudios de interdependencias sectoriales. Lo que no es correcto.

5.1. Limitaciones de la técnica *input-output*

Los coeficientes utilizados son coeficientes medios y fijos, es decir promedian coeficientes que pueden diferir entre establecimientos y no suministran coeficientes de variación entre las cifras medias. No es infrecuente que en una misma rama de actividad coexistan establecimientos de distintas características desde el punto de vista tecnológico, así como industrias dedicadas a la obtención de productos distintos con diferentes requerimientos de *inputs*.

Por otro lado, los coeficientes son fijos. Se supone que no se alteran. Por su carácter de coeficientes medios, no es razonable esperar que estas alteraciones sean continuas, pero uno de los objetivos del desarrollo es, precisamente, alterar la estructura productiva y no meramente repetir la estructura previa a mayor escala.

Puede señalarse, finalmente, que la agregación existente en cada rama puede ocultar los eslabonamientos realmente operativos para las decisiones económicas.

5.2. Limitaciones derivadas de las opciones de política económica alternativas

Las dificultades que se señalan a continuación relativizan la utilidad de los coeficientes de Streit como indicadores de núcleos de polarización de la actividad económica regional y, en general, de los coeficientes de relaciones interindustriales que se han descrito para su utilización por la política industrial.

Se señalan, fundamentalmente, tres tipos de dificultades. La primera deriva de la distinción entre coeficientes técnicos interiores (regionales) y coeficientes técnicos totales (*inputs* intermedios regionales y de importación). La segunda se refiere al uso restringido de los coeficientes estudiados al relegar aspectos de demanda final y de valor añadido relevantes en la política de desarrollo. Finalmente nos referimos al relego de las cuestiones de ventaja comparativa ya que el uso de estos coeficientes se ha realizado desde ópticas de industrialización sustitutiva de importaciones.

5.2.1. Coeficientes técnicos y coeficientes interiores

Los coeficientes *técnicos* hacen referencia a *inputs* totales que una rama utiliza por unidad de producto, mientras que para la obtención de coeficientes *interiores* se excluyen los *inputs* intermedios importados. Por lo que los coeficientes interiores no revelan una relación técnica entre dos ramas (y, por tanto, relaciones *potenciales* entre las mismas), sino reconocimiento *ex post* de vínculos intrarregionales. Uno y otro tipo de eslabonamientos (*ex ante* y *ex post*) pueden diferir y conducir a resultados contrapuestos.

Los coeficientes *técnicos* señalan la máxima conexión posible entre las ramas; los segundos (interiores) conexiones de hecho en una región. El paso de la posibilidad al hecho no está garantizado, así como ningún tipo de correlación entre ambos tipos de vínculos.

Pero, cabe preguntarse, ¿cuál de ambos tipos de vínculos es más relevante para la política industrial? Cuando se plantea esta cuestión en el marco de estrategias de desarrollo, parece que los vínculos tecnológicos ofrecerían todas las posibilidades de eslabonamiento de unas industrias con otras, mientras que los vínculos interiores serían un reflejo de una situación de hecho, cuya explicación requeriría información adicional al margen de la tabla (aranceles, etcétera.).

Esta situación explica resultados paradójicos que se derivan de los estudios aplicados en las tablas españolas. Así algunas ramas pueden aparecer como importantes polarizadoras, o formando parte de complejos industriales, siendo así que sus principales *inputs* son importados. Es el caso, entre otros que se han señalado, de los estudios en los que aparece la producción de energía eléctrica como gran polarizadora en regiones no productoras de carbón o derivados del petróleo, al adquirir en el interior de la región *inputs* irrelevantes en el total de *inputs* de la industria eléctrica, pero que proceden de pocas ramas y dan coeficientes $x_{ij} / \sum x_{ij}$ elevados por la exclusión de los *inputs* de importación.

5.2.2. Multiplicadores de *output* y multiplicadores de renta y empleo

Puede existir la tentación de considerar las ramas que se han seleccionado como las más relevantes para la consecución de determinadas tasas

de crecimiento económico. Esto no es así ya que las ramas seleccionadas (clave, polarizadoras, etc.) promueven más *output*, pero no necesariamente más empleo o valor añadido.

Esto derivaría de la utilización de otro tipo de indicadores. Los utilizados aclaran solamente un aspecto del desarrollo.

5.2.3. El criterio de la ventaja comparativa

Se podría sintetizar la teoría de la ventaja comparativa de la forma siguiente: «El patrón óptimo de producción y comercio para un país viene determinado por una comparación entre el coste de oportunidad de producir una mercancía dada y el precio al que la mercancía puede ser importada o exportada» (Chenery, 1961).

La teoría del crecimiento, sin embargo, sobre todo en los años cincuenta y sesenta, se ocupó más de las interrelaciones y complementariedades entre las decisiones y de los efectos externos y dinámicos. De esta concepción participaron tanto los promotores del crecimiento equilibrado como los del desequilibrado.

Este contexto teórico ha llevado a prescripciones de política económica próximos a la *industrialización sustantiva de importaciones*, con relativo relego de la ventaja comparativa. Cuando se utilizan coeficientes de relaciones intersectoriales en este contexto aparecen algunas dificultades como las siguientes:

a) La limitación del mercado era un supuesto admitido tanto por los teóricos del crecimiento equilibrado como por los del crecimiento desequilibrado. Esta limitación, sin embargo, puede superarse por la exportación que, sin duda, no es la vía más fácil, en particular, para un país subdesarrollado, pero es una alternativa que merece ser considerada por la política económica.

b) Las industrias que crean vínculos hacia atrás pueden ser abastecidas por importaciones. Sin embargo, no aparece claro por qué si algunas industrias crean vínculos hacia adelante, no se suplieron con importaciones los *inputs* que ofrecen tales industrias (11). Por ello, Little y Mirrlees (1974), contra los *slogans* de crear vínculos hacia atrás o hacia adelante proponían el alternativo *trade in intermediates* (12).

En resumen, sacar los coeficientes de relaciones interindustriales del contexto inicial para el que

se crearon, es decir, identificación de relaciones de interdependencia, por la vía de los *inputs* intermedios, en el sistema económico y darles un papel relevante en el diseño de la política industrial puede ser un ejercicio arriesgado.

Cuando ya se han reducido las expectativas que creó la industrialización sustitutiva de importaciones, otros problemas parecen más relevantes en las consideraciones sobre estrategias de desarrollo como son el conocimiento de la ventaja comparativa dinámica o la transmisión de tecnología.

No obstante, y a pesar de las limitaciones señaladas, el uso de los coeficientes de interdependencia productiva es una vía de conocimiento y análisis del sistema económico y es *un medio* de analizar oportunidades de inversión, que necesariamente será completado con instrumentos adicionales y, necesariamente, más concretos.

Debe señalarse, finalmente, que, como puede verse en los anexos, los coeficientes más utilizados por los elaboradores de tablas regionales en España han sido los de Streit, mientras que los de Chenery-Watanabe y Rasmussen han sido muy escasamente utilizados, a pesar de los méritos que en el texto hemos señalado que tienen estos últimos.

RECAPITULACION

En este artículo se valora la aportación de las tablas *input-output* regionales españolas desde dos puntos de vista. Por lo que se refiere a la elaboración, se señalan algunas dificultades estadísticas y de precisión conceptual y metodológico con que se han encontrado los elaboradores de tablas regionales en España. Se pone énfasis en que la desvinculación entre los elaboradores de tablas y los aparatos estadísticos regionales ha reducido alguna de las potencialidades de las tablas, como es la potenciación y articulación del propio aparato estadístico regional.

En la parte segunda se han analizado los coeficientes de relaciones interindustriales utilizados en los estudios regionales españoles. Se han precisado y valorado los coeficientes de Rasmussen, Chenery-Watanabe y Streit y se han señalado sus limitaciones para la política regional, siendo considerados tales coeficientes como un estudio inicial y básico que necesita análisis más precisos

y concretos. Se relativiza su utilidad, particularmente cuando en las concepciones actuales del desarrollo económico preocupan temas distintos de la industrialización sustitutiva de importaciones, tema central en la temática del desarrollo económico cuando se elaboraron este tipo de coeficientes.

No obstante, no existen técnicas sustitutivas mejores, no sólo para el análisis de las interdependencias regionales, sino como primera aproximación al conocimiento de las actividades productivas y su interrelación. El análisis de las limitaciones de esta técnica, de la forma en que se ha hecho en este estudio, simplemente previene contra su utilización exclusiva.

NOTAS

(1) Es digno de atención señalar que en la consideración de los autores iniciales el uso de los coeficientes era muy restringido, generalmente descriptivo, y primer paso para aproximaciones ulteriores.

(2) Chenery y Watanabe definen los índices μ_i y ω_i de la forma siguiente:

$$\mu_i = \sum_j x_{ij}/X_i \quad \omega_i = \sum_j x_{ij}/Z_i$$

donde X_i y Z_i son, respectivamente, la producción efectiva de la rama j y el *output* total de la i . Asimismo, x_{ij} es la utilización que la rama j hace de *inputs* intermedios de la rama i .

(3) Estas dificultades hicieron que los autores que participaron en una polémica sobre la evidencia empírica de la hipótesis del crecimiento desequilibrado, se decantaran con preferencia por la utilización de los índices de Rasmussen.

(4) Una observación final. No son simétricos los coeficientes μ_i y ω_i . Los μ_i no incluyen las importaciones en el denominador (por eliminar un importante factor de distorsión de los coeficientes al efectuar comparaciones entre países) mientras que las exportaciones si se incluyen en los coeficientes ω_i . Asimismo, los coeficientes μ_i incluyen los *inputs* de importaciones, mientras que las exportaciones «intermedias» no se incluyen en los coeficientes 0 (por incluirse en la demanda final). Son por tanto coeficientes *tecnológicos* y no interiores, tema sobre el que volveremos más adelante.

(5) El orden de aparición en el tiempo es Rasmussen, Chenery-Watanabe y Hirschman. Por razones expositivas se ha utilizado el orden inverso en el texto.

(6) S. Schultz (1976) complementa algunos aspectos de los índices de Chenery-Watanabe y Rasmussen.

(7) El denominador, más claramente, es:

$$\frac{1}{n^2} \sum_j \sum_i z_i = \frac{1}{n^2} \sum_i z_i = \frac{1}{n^2} \sum_i z_i$$

(8) «El crecimiento directo e indirecto en el *output* que ha de ser ofrecido por una industria elegida al azar si la demanda final para los productos de una industria (j) crece en una unidad» (Rasmussen, 1958, pág. 133).

(9) Como caso anecdótico puede citarse la industria tabaquera que aparece en tres estudios como rama unida a la hostelería (TIOGA-80, TIO-PVN 72 y TIO-ARAGON 74). Se explica, a pesar de la insignificante

cantidad que de la producción de tabaco se destina a usos intermedios, por las ventas de tabaco a hostelería, siendo éste el único destino intermedio de la industria tabaquera (el resto de la industria alimentaria repite el modelo, aunque de una forma no tan caricaturesca).

(10) La proporción de empleo puede expresarse así:

$$n_r = N_r / N_i$$

(11) Hirschman reconoció este problema aunque minimizó su importancia basándose en las dificultades de la importación por desconocimiento de mercados, escasez de divisas, así como en los posibles vínculos empresariales que se crean entre productores y utilizadores de *inputs* intermedios.

(12) En cualquier caso, en situaciones de limitación de divisas podría ser una técnica útil para una primera aproximación a la sustitución de importaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CHENERY, H. B. (1961), «Comparative advantage and development policy», *American Economic Review*, 51, marzo, págs. 18-51.
- y WATANABE, T. (1958), «An International Comparison of The Structure of Production», *Econometrica*, 26, 4 de octubre, págs. 487-521.
- HIRSCHMAN, A. O. (1958), *The Strategy of Economic Development*, New Haven.
- ISARD, W. (1971), *Methods of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science*, Cambridge, Mass.
- LITTLE, I. M. D., y MIRRELES, J. A. (1974), *Project appraisal and planning for developing countries*, Bungay, Suffolk.
- MCGILVRAJ (1977), «Linkages, Key Sectors and Development Strategy», en LEONTIEF, W. (ed.), *Structure, System and Economic Policy*, Cambridge, Mass.
- RASMUSSEN, P. N. (1956), *Studies in Inter - sectoral Relations*, Copenhagen.
- SCHULTZ, S. (1976), «Intersectoral Comparison as an Approach to the Identification of Key Sectors», en POLENSKE y SKOLKA, *Advances in input-output Analysis*, Cambridge, Mass.
- STREIT, M. E. (1969), «Spatial Assotiations and Economic Linkages between industries», *Journal of Regional Science*, vol. 9, n. 2.

ANEXO N.º 1

TABLAS INPUT-OUTPUT Y CONTABILIDADES REGIONALES EN ESPAÑA

REGION	TIO	CR	N.º ramas	Año referencia	Año publicación	COEFICIENTES UTILIZADOS		
						Chen.-Wat.	Rasmussen	Streit
Cataluña	X	—	40	1967	1972	—	—	—
Asturias	X	—	51	1968	1971	—	—	—
Córdoba	X	—	31	1970	1973	—	—	X
Alava, Guipúzcoa, Navarra, Vizcaya ...	X	X	63	1972	1977	—	—	X
Aragón	X	X	48	1972	1976	—	—	X
La Rioja	X	X	44	1974	1978	—	—	X
Andalucía oriental	X	X	55	1975	1978	—	—	X
Cádiz, Córdoba, Huelva, Sevilla	X	X	55	1975	1978	—	—	X
Almería, Granada, Jaén, Málaga	X	X	55	1975	1978	—	—	X
Andalucía	X	X	30	1975	1979	—	—	—
Cataluña	X	—	51	1975	1982	—	—	X
Canarias	X	—	31	1977	1980	—	—	X
León	X	—	48	1975	1980	—	—	—
Aragón	X	X	49	1978	1980	—	—	—
Extremadura	X	X	54	1978	1981	—	—	X
Asturias	X	X	47	1978	1981	—	—	—
Alicante	X	X	57	1979	1984	X	—	X
Navarra	X	X	75	1980	1984	—	—	—
Andalucía	X	X	64	1980	1985	X	X	—
Galicia	X	X	55	1980	1985	X	X	X
País Vasco	X	X	73	1980	1985	—	—	—
Canarias	X	X	38	1980	(prensa)	X	—	X
Madrid	X	X	79	1981	1981	—	—	—
Murcia	X	X	48	1984	1987	—	—	—
Comunidad Valenciana	X	X	50	1980	1987	X	—	—

ANEXO N.º 2

RELACION DE TABLAS INPUT-OUTPUT REGIONALES

REGION	Año de referencia	Autor (*)	Editor o patrocinador	Título
Cataluña	1967	Muns, J. (1972).	Cámara O. Comercio, Industria y Navegación de Barcelona.	<i>Tabla input-output de Cataluña.</i>
Asturias	1968	SADEI, NEI (1971).	SADEI, Comisaría del Plan de Desarrollo y otros.	<i>La industria siderometalúrgica en Asturias.</i>
Vasco-Navarra	1972	Servicio de Estudios del Banco de Bilbao (1977).	Banco de Bilbao.	<i>Tablas input-output y cuentas regionales de Alava, Guipúzcoa, Navarra y Vizcaya.</i>
Aragón	1972	Piñera, P. (1976).	Caja de Ahorros de Zaragoza, Aragón y La Rioja.	<i>Tablas input-output y cuentas regionales de la economía aragonesa. 1972.</i>
La Rioja	1974	Bono, F. (1978).	Caja de Ahorr. de Zaragoza, Aragón y La Rioja.	<i>Tablas input-output y cuentas regionales de la economía riojana. 1974.</i>
Andalucía oriental ...	1975	Cuadrado, J. R. (1978).	Banco de Bilbao. Departamento de Política Económica. Málaga.	<i>Tabla input-output, cuentas regionales y balanza comercial de Almería, Granada, Jaén y Málaga.</i>
Andaluc. occidental..	1975	Rodríguez, J. J. (1978).	IDE de Sevilla, Banco de Bilbao.	<i>Tablas input-output y cuentas regionales de la economía de Cádiz, Córdoba, Huelva y Sevilla.</i>
Andalucía	1975	Cuadrado, J. R. (1979).	Banco de Bilbao. Universidad de Málaga, IDE de Sevilla.	<i>Tabla input-output y contabilidad regional de la economía andaluza.</i>
León	1975	Invéntica 70.	Caja de Ahorros de León.	<i>Tabla input-output y contabilidad regional de la provincia de León.</i>
Canarias	1977	EYSER, S. A. (1980).	MOPU.	<i>Tabla input-output de Canarias, 1977.</i>
Aragón	1978	Bono, F. (1980).	Caja de Ahorr. de Zaragoza, Aragón y La Rioja.	<i>Estructura productiva y renta regional de Aragón.</i>
Extremadura	1978	Moral, A. (1981).	Banco de Bilbao.	<i>Tablas input-output, cuentas regionales y balanza comercial de Extremadura.</i>
Asturias	1978	Piñera, P. (1981).	Banco de Bilbao, SADEI.	<i>Tablas input-output y contabilidad regional de la economía asturiana, 1978.</i>
Navarra	1980	Feo, J. (1984).	Caja Foral de Navarra.	<i>Cuentas regionales de Navarra. 1980.</i>
Andalucía	1980	Aurioles, J. (1985).	Junta de Andalucía.	<i>Cuentas económicas de Andalucía, 1980.</i>
Galicia	1980	Quintás, J. R. (1985).	Banco de Bilbao, Federación de Cajas de Ahorros de Galicia.	<i>Tablas input-output y contabilidad regional de Galicia.</i>
País Vasco	1980	Invéntica 80 (1985).	Federación de Cajas de Ahorros vasco-navarras.	<i>Tablas input-output de la Comunidad Autónoma del País Vasco.</i>
Madrid	1974	Alcaide, J. (1981).	MOPU, COPLACO.	<i>Tabla input-output y contabilidad regional de la provincia de Madrid.</i>
Murcia	1984	(1987).	—	—
Canarias	1980	Muñoz, C. (en prensa).	Caja de Ahorros de Canarias, Banco de Bilbao, Cajacanarias, Caja Insular.	<i>Tabla input-output y contabilidad regional de Canarias. 1980.</i>
Com. Valenciana	1980	Honrubia, J.	PREVASA, Caja de Ahorros de Valencia.	<i>Tabla input-output y contabilidad regional de la Comunidad Valenciana.</i>
Cantabria	1980	Invéntica Betala, S.A.	Caja de Ahorros de Santander y Cantabria.	<i>Situación actual y perspectivas de desarrollo de la Comunidad Autónoma de Cantabria.</i>

(*) Primer firmante de equipos