

Documento de trabajo
E2003/21

Análisis de multiplicadores lineales en una economía regional abierta

Maria Llop

Antonio Manresa

centrA: Fundación
Centro de
Estudios
Andaluces



centrA: Fundación
Centro de
Estudios
Andaluces

Análisis de multiplicadores lineales en una economía regional abierta*

Maria Llop

Universitat Rovira i Virgili

Antonio Manresa

Universitat de Barcelona y CREB

RESUMEN

El objetivo de este artículo es ampliar el modelo de multiplicadores lineales para representar el flujo circular de la renta en un contexto de economía abierta, incorporando en el proceso de creación de rentas los ligámenes existentes entre la economía interna y los agentes externos. Adicionalmente, presentamos una descomposición de los multiplicadores que nos permite identificar los efectos de retroalimentación del sector exterior y evaluar la contribución de las relaciones externas a la generación de rentas en el interior de la economía.

Palabras clave: multiplicadores lineales, economía regional, sector exterior.

Clasificación JEL: C63, D59.

ABSTRACT

The objective of this paper is to extend the model of linear multipliers to represent the circular flow in an open economy. Specifically, we incorporate the links between the domestic economy and the foreign sector in the calculation of generalised multipliers. Additionally, we present a decomposition of the multipliers that allows us to identify the feedback effects caused by the foreign sector. With this decomposition we can evaluate the contribution of the external relationships to the income creation inside the economy.

Keywords: linear multipliers, regional economy, foreign sector.

JEL classification: C63, D59.

* Este trabajo se ha beneficiado de la ayuda institucional del Ministerio de Educación y Cultura por los proyectos SEC2000-0796 y SEC2000-0834, y de la Generalitat de Catalunya por la Red Temática de Economía Computacional XT02-0037. El primer autor agradece también la ayuda financiera recibida de centrA (Fundación Centro de Estudios Andaluces).

1.- Introducción

Los modelos de multiplicadores lineales permiten captar los efectos desagregados que se generan en la actividad económica de los distintos agentes a partir de las relaciones de flujo circular de la renta. Este tipo de modelos, que incorporan la hipótesis de precios fijos y de comportamiento lineal de los agentes económicos, toman como punto de partida las relaciones contables inherentes a cualquier matriz de contabilidad social (en adelante SAM).

En este trabajo utilizamos un modelo lineal multisectorial con el objetivo de captar cuál es la contribución del sector exterior a la creación de rentas en el interior de una economía, efectuando una representación de flujo circular de la renta en un contexto de economía abierta.

La capacidad explicativa del marco de multiplicadores depende, en gran medida, de cuáles sean las cuentas que se incorporen endógenamente en la definición del modelo. El supuesto convencional de la literatura está basado en las aportaciones pioneras de Stone (1978) y de Pyatt y Round (1979). Bajo el enfoque de estos autores se consideran endógenas las cuentas de las actividades productivas, del valor añadido y de los agentes privados de la economía, poniéndose de manifiesto los efectos sobre la producción sectorial y sobre la distribución mediante una perspectiva de flujo circular de la renta.

Por otra parte, la literatura nos ofrece aportaciones en las que se efectúan alteraciones de las partidas endógenas tradicionales. Por ejemplo, en Polo, Roland-Holst y Sancho (1991) y en Ferri y Uriel (2000) se plantea un análisis de descomposición de multiplicadores incorporando la cuenta de capital en la parte endógena tradicional de Stone y Pyatt y Round. En estos trabajos se presentan sendas aplicaciones para la economía española relativas a los años 1980 y 1990, respectivamente.

El criterio de endogeneidad de todos estos autores responde a una versión de flujo circular de la renta en una economía cerrada. No obstante, puede resultar interesante efectuar una ampliación del modelo para incorporar los ligámenes existentes entre la economía interna y los agentes externos. En particular, pensamos que este ejercicio tiene relevancia en el análisis de economías regionales, debido a que se caracterizan por una elevada tasa de

apertura hacia los mercados externos. Para estas economías, la representación de economía cerrada ignora los vínculos que existen entre la demanda de exportaciones y la actividad interior, omitiendo por lo tanto un componente significativo del mecanismo de creación de renta regional.

En concreto, nuestro ejercicio consiste en incorporar la cuenta del sector exterior a las partidas endógenas tradicionales. Este nuevo supuesto de endogeneidad proporciona unos multiplicadores que, bajo ciertos supuestos sobre el comportamiento del sector exterior, sobrevaloran el papel de este agente en la generación de rentas en el interior de la economía. Esta sobrevaloración se basa en el hecho que, a partir del modelo, cualquier inyección de renta al sector exterior en la forma de unas mayores importaciones activa una ronda de nuevos efectos en este agente, que se acaba traduciendo en un aumento de las exportaciones. Lógicamente esta vinculación entre importaciones sectoriales y nuevas exportaciones puede plantear una limitación a la interpretación de los resultados obtenidos a partir de la representación de economía abierta.

El uso de la técnica de descomposición de los multiplicadores nos permite aislar los efectos de retroalimentación que se derivan de la vinculación importaciones-exportaciones, y que pueden llevar a una sobrevaloración de los efectos expansivos del sector exterior sobre la renta interna. De este modo, la descomposición que planteamos en este trabajo elimina el sesgo sistemático al alza que supone la incorporación endógena del sector exterior en el cálculo de los multiplicadores.

El artículo se organiza de la siguiente manera. En el apartado segundo presentamos el modelo de multiplicadores lineales en un escenario de economía abierta y, a continuación, planteamos una descomposición de los efectos multiplicadores en distintos circuitos de interdependencia económica. La sección cuarta contiene los resultados de la aplicación empírica para la economía catalana. Para finalizar, apuntamos las principales conclusiones obtenidas.

2.- El modelo de multiplicadores

El modelo de multiplicadores toma como punto de partida la estructura contable inherente a una matriz de contabilidad social. Una matriz de contabilidad social es una base de datos, en formato de cuadro de doble entrada, que recoge el flujo de ingresos y gastos de todos los agentes de una economía y acontecidos durante un período temporal de referencia¹. Por convenio, en las filas de la SAM se representan los ingresos monetarios de las cuentas, mientras que en las columnas se muestran los respectivos gastos.

La tabla 1 contiene, de forma simplificada, los flujos de rentas que aparecen en una matriz de contabilidad social².

Tabla 1. Estructura de una matriz de contabilidad social

	Empresas	Consumidores	Sector exterior	Cuenta capital	Gobierno	Total
Empresas	A	C	X	K	G	Usos
Consumidores	W	0	R	0	Tr	Renta
Sector exterior	P	0	0	F	0	Pagos Ext.
Cuenta capital	0	S	0	0	D	Ahorro
Gobierno	T_1	T_2	0	0	0	Recaudación
Total	Recursos	Gasto	Ingresos Ext.	Inversión	Gasto público	

En la primera fila de esta tabla, A es una matriz cuadrada que contiene los consumos intermedios sectoriales. La matriz C muestra el consumo privado y tendrá tantas columnas como grupos de consumidores. La matriz X incluye las exportaciones sectoriales y su número de columnas es igual a las áreas de comercio exterior. Si suponemos una única cuenta de capital, K es un vector columna que refleja la formación bruta de capital de la

¹ Para un análisis detallado acerca de la metodología de una matriz de contabilidad social véase, por ejemplo, Pyatt (1988).

² En esta tabla no tenemos en cuenta las cuentas de los factores productivos (trabajo y capital). No obstante, todo el análisis que se realiza en este apartado no cambiaría si incorporásemos dichas cuentas.

economía. La matriz G contiene el gasto público, y presentará tantas columnas como niveles de gobierno contemplados en la SAM.

Asimismo, la matriz W muestra el pago a los consumidores de las rentas salariales y del excedente bruto de explotación; la matriz R incluye los ingresos privados procedentes del sector exterior y la matriz Tr incorpora las transferencias públicas. Adicionalmente, P es una matriz que contiene las importaciones sectoriales de productos equivalentes, el vector columna F representa el saldo del sector exterior (que suponemos positivo), S es el vector fila que contiene el ahorro privado y D es un vector fila que refleja el ahorro del gobierno. Finalmente, la matriz T_1 contempla los impuestos netos sobre la producción y los aranceles, mientras que la matriz T_2 incorpora los impuestos directos que gravan la renta de los consumidores.

En la tabla anterior, la suma de una fila i debe coincidir con la suma de la columna j correspondiente, puesto que el total de gastos debe equipararse con el total de ingresos en cada agente económico.

Para pasar de la estructura contable expuesta en la tabla 1 a un modelo de multiplicadores, suponemos que se mantiene constante la estructura de ingresos y gastos en todas las partidas. Por otra parte, debemos dividir las cuentas de la matriz de contabilidad social en dos categorías diferenciadas: cuentas endógenas y cuentas exógenas. El criterio tradicional de Stone y Pyatt y Round consiste en incorporar endógenamente las cuentas de las empresas y los consumidores; por lo tanto, este supuesto refleja el proceso de generación de rentas mediante una representación de flujo circular de la renta en una economía cerrada.

En el presente trabajo deseamos ampliar el flujo circular de la renta de economía cerrada, con el fin de contemplar una situación de economía abierta. Concretamente, nuestro objetivo es incorporar dentro del proceso de creación de rentas cuáles son los efectos ocasionados sobre la economía interna por parte del sector exterior. Por este motivo, supondremos endógenas las relaciones correspondientes a las tres primeras cuentas que aparecen en la tabla 1.

A continuación, definimos como Y^E al vector de recursos de las empresas, Y^{SE} contiene el total de renta del sector exterior y Y^C refleja los recursos de los consumidores. Con todo ello, podemos escribir:

$$\begin{bmatrix} Y^E \\ Y^C \\ Y^{SE} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & c & x \\ w & 0 & r \\ p & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y^E \\ Y^C \\ Y^{SE} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} K + G \\ Tr \\ F \end{bmatrix}. \quad (1)$$

En esta expresión los elementos a , c , x , w , r y p representan las propensiones medias de los componentes de la SAM, calculadas mediante el cociente de las transacciones de la matriz de contabilidad social respecto a la suma de la columna correspondiente.

Adicionalmente, denotamos al vector de variables endógenas por $Y = (Y^E, Y^C, Y^{SE})$ y representamos las variables exógenas mediante el vector $z = (K+G, Tr, F)$. Por otra parte, definimos la anterior matriz de propensiones medias como A_n y suponemos que esta matriz es constante e independiente de los niveles de Y :

$$A_n = \begin{bmatrix} a & c & x \\ w & 0 & r \\ p & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

La expresión (1) expuesta en notación matricial, y resolviendo para el vector Y se convierte ahora en:

$$\begin{aligned} Y &= A_n Y + z = \\ &= [I - A_n]^{-1} z = \\ &= Mz, \end{aligned} \quad (2)$$

donde I es la matriz identidad. En la expresión (2), $M = [I - A_n]^{-1}$ es la matriz generalizada de multiplicadores contables³. Un elemento genérico de esta matriz, m_{ij} , cuantifica el aumento en la renta de la cuenta i como consecuencia de un incremento exógeno y unitario de renta recibido por la cuenta j .

La suma de columnas de la matriz M de multiplicadores se conoce como *efecto difusión*, porque indica cuál es la renta que se genera sobre el conjunto de las partidas endógenas cuando la cuenta correspondiente a la columna recibe una inyección exógena y unitaria de renta. Aquellas cuentas que presenten un elevado efecto difusión mostrarán una gran capacidad para expandir la renta de la economía ante inyecciones unitarias y exógenas de renta recibidas.

Los valores obtenidos a partir de la suma de filas en la matriz de multiplicadores ponen de manifiesto los *efectos absorción* de las cuentas. Estos efectos cuantifican cuál es la renta que recibe o “absorbe” la partida de la fila correspondiente cuando todas las demás cuentas aumentan su renta exógenamente en una unidad.

3.- Descomposición de los multiplicadores

A fin de profundizar en el análisis de los multiplicadores obtenidos en la sección anterior, planteamos una descomposición de la matriz M de multiplicadores en distintos circuitos de interdependencia económica.

La anterior matriz de propensiones medias A_n puede dividirse en dos submatrices distintas, que reflejan diferentes tipos de interdependencia presentes en la economía. En nuestro análisis separamos las relaciones de renta relativas a la economía interior (A_1) de aquellas relaciones que reflejan la conexión con el sector exterior (A_2), de la siguiente forma⁴:

³ Las propiedades que garantizan la existencia de la matriz M se recogen en Pyatt y Round (1979).

⁴ La interpretación de la descomposición de multiplicadores depende de la división efectuada en la matriz de propensiones al gasto. La presente división de la matriz A_n responde al objetivo de aislar los efectos que el sector exterior ocasiona sobre la economía interna.

$$A_n = A_1 + A_2 = \begin{bmatrix} a & c & 0 \\ w & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 & x \\ 0 & 0 & r \\ p & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

La matriz M de multiplicadores de la expresión (2), puede escribirse ahora de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} M &= [I - A_n]^{-1} = [I - A_1 - A_2]^{-1} = \\ &= [(I - A_1)(I - (I - A_1)^{-1}A_2)]^{-1} = \\ &= [(I - (I - A_1)^{-1}A_2)]^{-1}(I - A_1)^{-1} = \\ &= [I - B]^{-1}(I - A_1)^{-1}, \end{aligned} \tag{3}$$

donde $B = (I - A_1)^{-1}A_2$. Llegados a este punto, podemos efectuar la siguiente transformación:

$$\begin{aligned} (I - B)^{-1} &= (I - B)^{-1}(I + B)^{-1}(I + B) = \\ &= (I - B^2)^{-1}(I + B), \end{aligned} \tag{4}$$

suponiendo que $(I - B)^{-1}$ existe. Y finalmente, combinando las expresiones (3) y (4) obtenemos la descomposición de la matriz M de multiplicadores:

$$M = (I - B^2)^{-1}(I + B)(I - A_1)^{-1} = M_3 M_2 M_1, \tag{5}$$

donde $M_1 = (I-A_1)^{-1}$, $M_2 = (I+B)$ y $M_3 = (I-B^2)^{-1}$. En la expresión (5), la matriz M ha quedado definida mediante tres bloques multiplicativos que tienen una interpretación económica diferente entre sí.

Tras aplicar los cálculos matriciales correspondientes, puede comprobarse que la matriz M_1 es igual a:

$$M_1 = \begin{bmatrix} \alpha_1 & \alpha_1 c & 0 \\ w\alpha_1 & \alpha_2 & 0 \\ 0 & 0 & I \end{bmatrix},$$

verificándose que $\alpha_1 = [I-(a+cw)]^{-1}$ y $\alpha_2 = [I-w(I-a)^{-1}c]^{-1}$. Los elementos α_1 y α_2 recogen la cadena de interdependencias que existen entre la producción, la renta de los agentes privados y la demanda de consumo en una economía cerrada.

La anterior matriz M_1 contiene los *efectos propios*, que se desencadenan a partir de las operaciones de producción, distribución de la renta y demanda de consumo. Esta perspectiva de generación de renta responde a un marco de flujo circular en un escenario de economía cerrada. De hecho, si sustraemos la tercera fila y la tercera columna de M_1 , los componentes de esta matriz equivalen a los multiplicadores correspondientes al supuesto convencional de Stone y Pyatt y Round.

Adicionalmente, el bloque M_2 de la expresión (5) presenta la siguiente estructura:

$$M_2 = \begin{bmatrix} I & 0 & \alpha_1(x+cr) \\ 0 & I & w\alpha_1 x + \alpha_2 r \\ p & 0 & I \end{bmatrix}.$$

Esta matriz capta los *efectos abiertos* que se desencadenan entre la renta interior y el sector exterior. Concretamente, en M_2 aparecen los efectos sobre la renta de las empresas y sobre los ingresos de los consumidores, cuando se producen aumentos unitarios en las exportaciones sectoriales (x) y en los ingresos procedentes del sector exterior (r). Adicionalmente, el elemento (3, 1) de esta matriz contempla el impacto que un flujo exógeno de renta dirigido a las empresas ocasiona sobre el sector exterior a través de la demanda de importaciones. En resumen, la matriz M_2 incorpora la contribución del sector exterior al proceso de generación de rentas en el interior de la economía y en ella se materializa la ampliación del flujo circular de la renta a una situación de economía abierta, puesto que recoge la interdependencia entre la producción y la renta interna y el agente externo. En realidad, nótese que sólo se incorporan en este bloque los efectos inmediatos o directos (*first round*) ocasionados por el sector exterior.

Finalmente, es posible comprobar que la matriz M_3 está compuesta por los siguientes elementos:

$$M_3 = \begin{bmatrix} \beta_1 & 0 & 0 \\ (w\alpha_1x + \alpha_2r)p\beta_1 & I & 0 \\ 0 & 0 & \beta_2 \end{bmatrix},$$

donde $\beta_1 = [I - \alpha_1(x+cr)p]^{-1}$ y $\beta_2 = [I - p\alpha_1(x+cr)]^{-1}$. El elemento β_1 muestra la interacción basada en el hecho que cualquier aumento de la producción sectorial provoca un incremento de las importaciones y ello, a su vez, inicia una ronda de nuevos efectos sobre las exportaciones y los ingresos del sector exterior, lo que vuelve a incidir en un nuevo incremento de la producción. Por otra parte, β_2 recoge el efecto que un aumento de las importaciones sectoriales genera sobre las exportaciones, lo que hace aumentar la producción interna y finalmente vuelve a generar nuevas importaciones.

La matriz M_3 refleja los *efectos circulares* que se originan a partir de un flujo exógeno de renta dirigido bien a las empresas o bien al sector exterior. En esta matriz se está

recogiendo la retroalimentación asociada al sector exterior, consistente en el hecho que cualquier aumento de las importaciones sectoriales provoca automáticamente un aumento de las exportaciones y de los ingresos externos, y viceversa. Esta interacción importaciones-exportaciones se basa en el supuesto, poco probable si la economía es pequeña, de que los ingresos que recibe el sector exterior (nuestras importaciones) se destina a un aumento de nuestras exportaciones y así sucesivamente. Lógicamente, este fenómeno puede provocar una sobrevaloración del efecto multiplicador ocasionado por el sector exterior. Como acabamos de comprobar, la presente descomposición de los multiplicadores nos permite aislar esta interacción precisamente en el tercer bloque M_3 .

Si deseamos descontar la retroalimentación del sector exterior contenida en la matriz M_3 , resulta útil transformar la descomposición multiplicativa de la expresión (5) en la siguiente fórmula aditiva:

$$\begin{aligned}
 M - I &= (M_1 - I) + (M_2 - I) M_1 + (M_3 - I) M_2 M_1 = \\
 &= MN_1 + MN_2 + MN_3,
 \end{aligned} \tag{6}$$

donde $MN_1 = (M_1 - I)$, $MN_2 = (M_2 - I) M_1$ y $MN_3 = (M_3 - I) M_2 M_1$. En la descomposición aditiva expuesta en (6), el *efecto multiplicador total neto* ($M - I$) se obtiene como resultado de sumar los *efectos netos propios* (MN_1), los *efectos netos abiertos* (MN_2) y los *efectos netos circulares* (MN_3). Por tanto, la expresión (6) facilita la interpretación de resultados, al definir los efectos sobre las variables endógenas en términos netos, una vez descontada la inyección inicial y exógena de renta que activa el proceso multiplicador. Esta fórmula aditiva permite aislar de una forma inmediata los efectos netos circulares asociados al sector exterior, sencillamente descontando la tercera matriz MN_3 .

4.- Resultados empíricos para la economía catalana

En esta sección mostramos una aplicación empírica del modelo de multiplicadores que ha sido expuesto anteriormente. La base numérica de esta aplicación es una matriz de contabilidad social de la economía catalana relativa al año 1994⁵.

La aplicación del modelo de multiplicadores consiste en suponer 33 cuentas endógenas. Dichas cuentas se corresponden con las 17 ramas productivas (o empresas) incorporadas en la matriz de contabilidad social, dos cuentas de factores de producción (trabajo y capital), una única cuenta para el sector exterior de la economía y, finalmente, 13 cuentas diferenciadas de hogares. El criterio de clasificación de los hogares en la matriz de contabilidad social se ha centrado en la situación laboral del sustentador principal (activo o jubilado) y en los niveles de renta de cada hogar.

El análisis de descomposición expuesto en la sección precedente nos permite captar los efectos ocasionados sobre la producción y sobre el consumo interno ante las inyecciones exógenas de renta dirigidas a estas partidas y, adicionalmente, nos permite incorporar los efectos sobre la economía regional cuando se producen inyecciones exógenas de renta en el sector exterior.

En la presente exposición nos centraremos en tres resultados diferenciados. En primer término, calculamos los multiplicadores $N_1 = MN_1$, que muestran los efectos de flujo circular de la renta en las relaciones de producción, distribución y consumo de la economía interna⁶. Estos efectos, como hemos apuntado anteriormente, equivalen al supuesto de endogeneidad tradicional de Stone y Pyatt y Round.

En segundo término mostramos unos nuevos multiplicadores, $N_2 = MN_1 + MN_2$, que incorporan los efectos expansivos sobre la producción y sobre la renta interna ante un aumento exógeno en la renta del sector exterior⁷. Estos multiplicadores N_2 captan el

⁵ En Llop y Manresa (1999) se describe el procedimiento de elaboración y la estructura de esta matriz de contabilidad social.

⁶ Los multiplicadores N_1 se corresponden a los efectos netos propios de la descomposición aditiva.

⁷ Los multiplicadores N_2 equivalen a la suma de los efectos propios netos y los efectos abiertos netos de la descomposición aditiva.

proceso de creación de rentas mediante un marco de flujo circular de la renta en un contexto de economía abierta, contemplando la interdependencia entre los agentes internos y los agentes externos. En concreto, mediante el cálculo de N_2 estamos suponiendo que los ingresos que recibe el sector exterior en la forma de unas mayores importaciones no se transforman en unas mayores exportaciones.

Finalmente, mostramos los multiplicadores netos totales ($M-I$): $N_3 = MN_1 + MN_2 + MN_3$. Estos valores añaden a los anteriores multiplicadores los efectos circulares ocasionados por el sector exterior, es decir, la vinculación entre las importaciones y las exportaciones sectoriales. En concreto, el cálculo de los multiplicadores N_3 supone aceptar que todos los ingresos adicionales del sector exterior en la forma de unas mayores importaciones se gastan de nuevo en la economía interna, mediante aumentos en las exportaciones. En consecuencia, estos valores N_3 pueden plantear una limitación a cualquier interpretación de resultados; el motivo de incorporarlos aquí se debe a un fin meramente ilustrativo.

La tabla 2 contiene la suma de columnas (efecto difusión) y la suma de filas (efecto absorción) correspondientes a cada una de las anteriores matrices de efectos netos (N_1 , N_2 y N_3). Las cuentas incorporadas en esta tabla hacen referencia a los factores productivos, las ramas de actividad y el sector exterior.

Bajo el escenario de economía cerrada (N_1) se obtiene el mayor efecto difusión en la cuenta de servicios de las instituciones de crédito, lo que nos indica que esta actividad ostenta la mayor capacidad de expandir la renta regional. Concretamente, el valor de 3,989 de la tabla 2 indica que, por cada unidad exógena de renta recibida por este sector, se generan aproximadamente 4 unidades de renta sobre el conjunto de la economía. En general, la construcción y las ramas de servicios presentan los efectos difusión más elevados, conjuntamente con la cuenta del factor capital. En el extremo opuesto, la rama de minerales férricos muestra el menor valor en la suma de columnas, expandiendo la renta global de la economía en 0,413 unidades por cada unidad exógena de renta dirigida a esta cuenta.

Tabla 2. Efectos difusión y absorción netos: sectores productivos y factores

	Efectos difusión			Efectos absorción		
	N_1	N_2	N_3	N_1	N_2	N_3
1. Factor trabajo	2,555	2,770	4,596	10,238	10,495	20,410
2. Factor capital	3,753	4,066	6,731	12,839	13,133	24,487
3. Agricultura	1,957	2,695	8,962	1,731	1,811	4,896
4. Energía	2,863	3,292	6,942	3,289	3,371	6,542
5. Minerales férreos	0,413	1,354	9,348	0,349	0,401	2,383
6. Minerales no metálicos	1,913	2,626	8,686	0,470	0,514	2,216
7. Productos químicos	2,308	2,971	8,609	1,971	2,147	8,935
8. Maquinaria	1,952	2,643	8,510	2,220	2,380	8,557
9. Material de transporte	1,531	2,270	8,548	1,068	1,209	6,629
10. Alimentos, bebidas y tabaco	2,582	3,208	8,528	4,460	4,658	12,305
11. Textil, cuero y calzado	2,035	2,725	8,596	1,656	1,762	5,868
12. Papel e impresión	2,033	2,714	8,502	1,201	1,261	3,589
13. Industrias diversas	1,376	2,153	8,755	1,188	1,311	6,027
14. Construcción	3,676	4,071	7,428	1,001	1,018	1,688
15. Comercio y restaurantes	3,831	4,248	7,793	10,920	11,208	22,307
16. Transportes	3,365	3,799	7,483	2,217	2,291	5,157
17. Instituciones de crédito	3,989	4,412	8,011	4,578	4,678	8,552
18. Otros servicios a la venta	3,922	4,235	6,893	7,517	7,664	13,347
19. Servicios no a la venta	3,872	4,151	6,523	0,573	0,580	0,875
20. Sector exterior	0,000	2,882	8,498	0,000	15,157	38,531

Los efectos absorción más significativos en el supuesto N_1 coinciden con las cuentas de los factores de producción (trabajo y capital) y con la rama de servicios de comercio y restaurantes. Estas partidas son capaces de recibir los mayores incrementos de renta cuando se desencadenan inyecciones exógenas y unitarias en todas y cada una de las cuentas endógenas.

Los multiplicadores correspondientes a una situación de economía abierta, N_2 , reflejan un notable aumento de los efectos difusión con relación al supuesto tradicional, debido a que están incorporando dentro del proceso de creación de rentas los ligámenes existentes entre la renta sectorial y la demanda de importaciones. Nuevamente la cuenta de instituciones de crédito presenta el mayor valor, ascendiendo ahora a 4,412. Resulta también destacable el

efecto difusión asociado al propio sector exterior, que se cifra aproximadamente en 2,9 unidades monetarias por cada unidad exógena de renta recibida por este agente.

Los efectos absorción del supuesto N_2 son igualmente superiores a los que han sido obtenidos mediante N_1 . La ampliación del modelo a un escenario de economía abierta nos permite contemplar ahora unas nuevas interacciones, que consisten en los vínculos existentes entre los sectores productivos y la demanda de exportaciones. En consecuencia, dicha ampliación se acaba materializando en una mayor capacidad de absorción de rentas por parte de todas las ramas de actividad, donde destaca por encima de cualquier otra cuenta el sector exterior con 15,157 unidades de renta absorbida.

La lectura de los valores representados por N_3 debe hacerse con grandes dosis de prudencia debido a que, como hemos expuesto en la sección anterior, estos multiplicadores están recogiendo los efectos circulares derivados de la vinculación entre importaciones y exportaciones sectoriales. Por este motivo, estos valores pueden presentar un sesgo sistemático al alza en la representación de las interacciones entre la economía interna y el sector exterior. En particular, se está suponiendo que cualquier aumento en los ingresos del sector exterior (es decir, unas mayores importaciones) se gasta de nuevo en la economía interna en la forma de unas mayores exportaciones.

La tabla 3 muestra los efectos difusión y absorción de las cuentas correspondientes a las categorías de agentes privados. Con relación a estas categorías, los hogares cuyo sustentador principal forma parte de la población activa aparecen separados por decilas de renta, mientras que los hogares cuyo sustentador principal es inactivo aparecen divididos en tres categorías diferenciadas de renta. Todos los grupos de hogares analizados, tanto de activos como de inactivos, se muestran ordenados de menores a mayores niveles de renta en la tabla 3.

Con relación a los efectos difusión de los hogares, en todas las matrices de multiplicadores se obtienen unos mayores valores en aquellos grupos de consumidores que forman parte de las categorías más pobres. De hecho, la primera categoría de los activos (A1) presenta la mayor capacidad de expandir la renta en los tres supuestos analizados.

La comparación de los efectos difusión del supuesto convencional de economía cerrada (N_1) con relación al nuevo escenario de economía abierta (N_2), pone de manifiesto

diferencias cuantitativas en la capacidad de generar rentas por parte de los agentes privados. En todas las categorías se desencadena un aumento en la difusión de rentas cuando se contempla en el modelo la interacción entre la economía interna y los agentes externos.

Por otra parte, los incrementos recibidos en la renta privada (efectos absorción) dependen esencialmente de la distribución inicial de la renta, siendo los grupos más ricos aquéllos que ostentan los mayores valores en todos los multiplicadores analizados.

Tabla 3. Efectos difusión y absorción netos: hogares

	Efectos difusión			Efectos absorción		
	N_1	N_2	N_3	N_1	N_2	N_3
21. A1	4,145	4,616	8,619	0,288	0,295	0,544
22. A2	4,015	4,482	8,453	0,742	0,759	1,391
23. A3	3,618	4,034	7,562	1,094	1,118	2,044
24. A4	3,554	3,966	7,472	1,278	1,306	2,387
25. A5	3,329	3,711	6,957	1,603	1,638	2,990
26. A6	3,198	3,566	6,696	1,722	1,760	3,218
27. A7	3,199	3,565	6,683	1,802	1,842	3,375
28. A8	3,067	3,423	6,441	2,301	2,351	4,300
29. A9	2,633	2,933	5,476	3,249	3,320	6,062
30. A10	1,870	2,077	3,836	6,040	6,173	11,268
31. I1	3,594	3,997	7,420	0,005	0,006	0,026
32. I2	2,310	2,571	4,790	0,362	0,371	0,711
33. I3	2,422	2,694	5,002	0,908	0,929	1,735
Valor medio	2,754	3,301	7,374	2,754	2,841	7,374

En la última fila de la tabla 3 se ilustran los efectos promedios obtenidos en cada matriz de multiplicadores netos. El aumento de los valores medios en N_2 en comparación con los valores medios de N_1 , ofrece una cuantificación de la contribución expansiva de los efectos abiertos del sector exterior sobre la renta regional. Con relación a los efectos difusión, el multiplicador medio aumenta en un 20% aproximadamente en el supuesto N_2 , mientras que en los efectos absorción esta diferencia asciende al 3,1%.

Los efectos difusión y absorción del supuesto N_2 nos aportan información acerca de los cambios en los niveles absolutos de renta que se producen cuando se tienen en cuenta los ligámenes entre la renta regional y el sector exterior. Adicionalmente, en las tablas siguientes se ilustra la contribución en términos relativos de las diferentes partidas en cada matriz de multiplicadores.

Tabla 4. Contribución a la difusión y absorción: sectores y factores

	Efectos difusión			Efectos absorción		
	N_1	N_2	Dif. (%)	N_1	N_2	Dif. (%)
1. Factor trabajo	2,81%	2,54%	-9,55%	11,27%	9,64%	-14,47%
2. Factor capital	4,13%	3,73%	-9,59%	14,13%	12,06%	-14,65%
3. Agricultura	2,15%	2,47%	14,88%	1,90%	1,66%	-12,70%
4. Energía	3,15%	3,02%	-4,05%	3,62%	3,10%	-14,47%
5. Minerales férreos	0,45%	1,24%	173,38%	0,38%	0,37%	-4,28%
6. Minerales no metálicos	2,10%	2,41%	14,54%	0,52%	0,47%	-8,73%
7. Productos químicos	2,54%	2,73%	7,42%	2,17%	1,97%	-9,10%
8. Maquinaria	2,15%	2,43%	12,95%	2,44%	2,19%	-10,54%
9. Material de transporte	1,69%	2,08%	23,68%	1,18%	1,11%	-5,57%
10. Alimentos, bebidas y tabaco	2,84%	2,95%	3,67%	4,91%	4,28%	-12,85%
11. Textil, cuero y calzado	2,24%	2,50%	11,77%	1,82%	1,62%	-11,19%
12. Papel e impresión	2,24%	2,49%	11,39%	1,32%	1,16%	-12,36%
13. Industrias diversas	1,51%	1,98%	30,53%	1,31%	1,20%	-7,97%
14. Construcción	4,04%	3,74%	-7,59%	1,10%	0,93%	-15,11%
15. Comercio y restaurantes	4,22%	3,90%	-7,48%	12,02%	10,29%	-14,36%
16. Transportes	3,70%	3,49%	-5,81%	2,44%	2,10%	-13,76%
17. Instituciones de crédito	4,39%	4,05%	-7,70%	5,04%	4,30%	-14,73%
18. Otros servicios a la venta	4,32%	3,89%	-9,91%	8,27%	7,04%	-14,93%
19. Servicios no a la venta	4,26%	3,81%	-10,55%	0,63%	0,53%	-15,45%
20. Sector exterior	0,00%	2,65%	-	0,00%	13,92%	-

Bajo el supuesto de economía cerrada (N_1), las actividades de servicios, la construcción y la cuenta del factor capital presentan la mayor aportación a la difusión de rentas. La incorporación de los efectos abiertos ocasionados por el sector exterior, N_2 , nos revela

cambios de tipo cualitativo con relación a la importancia relativa de las diferentes actividades en los efectos difusión. En la tabla 4 puede observarse como las cuentas de los factores productivos, el sector energético, la construcción y las ramas de servicios reducen su contribución a la difusión de rentas. Contrariamente, la agricultura y las actividades industriales ganan posiciones en los efectos difusión en términos relativos. Resultan significativas, por ejemplo, las diferencias obtenidas en las cuentas de minerales féreos, productos de industrias diversas o material de transporte. Por otra parte, el propio sector exterior representa un 2,65% de la difusión total de rentas en los multiplicadores N_2 . Esta ampliación del modelo de multiplicadores nos aporta, pues, una nueva imagen con relación a la significación de las actividades productivas y su importancia relativa en la generación de renta en la economía.

Con relación a la contribución en los efectos absorción, la tabla 4 pone de manifiesto una evolución negativa de todas las cuentas, especialmente en las de factores productivos, sector energético y ramas de servicios. La excepción a esta evolución es el propio sector exterior, que aporta el 13,92% de la absorción total de rentas de la economía en el marco abierto representado por N_2 .

Tabla 5. Contribución a la difusión y absorción: hogares

	Efectos difusión		Efectos absorción	
	N_1	N_2	N_1	N_2
21. A1	4,56%	4,24%	0,32%	0,27%
22. A2	4,42%	4,12%	0,82%	0,70%
23. A3	3,98%	3,70%	1,20%	1,03%
24. A4	3,91%	3,64%	1,41%	1,20%
25. A5	3,66%	3,41%	1,76%	1,50%
26. A6	3,52%	3,27%	1,90%	1,62%
27. A7	3,52%	3,27%	1,98%	1,69%
28. A8	3,38%	3,14%	2,53%	2,16%
29. A9	2,90%	2,69%	3,58%	3,05%
30. A10	2,06%	1,91%	6,65%	5,67%
31. I1	3,96%	3,67%	0,01%	0,01%
32. I2	2,54%	2,36%	0,40%	0,34%
33. I3	2,67%	2,47%	1,00%	0,85%

La tabla 5 contiene la difusión y absorción de rentas en términos relativos para todas las categorías de hogares. En esta tabla se pone de manifiesto que la representación del flujo circular de economía abierta conduce a una pérdida en la significación relativa de todos los grupos de consumidores, tanto en los efectos absorción como en los efectos difusión. Por tanto, a pesar que la ampliación del modelo significaba un aumento cuantitativo en los efectos multiplicadores de todos los hogares, ocasiona una disminución en la importancia relativa de estas cuentas en la difusión y absorción de rentas.

Este análisis de los efectos multiplicadores en términos relativos nos permite profundizar en la verdadera significación de las partidas y en su potencial de absorber y generar incrementos de renta en la economía. La incorporación de los efectos abiertos del sector exterior produce cambios de tipo cualitativo en los resultados, puesto que evidencia alteraciones en las posiciones relativas de los agentes dentro del proceso de generación de renta regional.

5.- Conclusiones

El marco tradicional de multiplicadores lineales efectúa una representación de flujo circular de la renta en un contexto de economía cerrada. No obstante, para aquellas economías que presenten una elevada tasa de apertura hacia los mercados externos, el supuesto tradicional puede omitir un componente muy importante de la generación de rentas internas.

En este artículo presentamos un modelo lineal de multiplicadores en un contexto de economía abierta. Nuestro objetivo consiste en establecer cual es el papel que ejerce el sector exterior en la generación de rentas de la economía interna, en un marco de flujo circular de la renta mediante una representación de economía abierta.

La incorporación del sector exterior como cuenta endógena en el cálculo de los efectos multiplicadores puede conducir a una incorrecta representación de las interacciones entre la economía interna y los agentes externos. Este problema consiste en el hecho que, a partir del modelo, cualquier aumento de las importaciones sectoriales se traduce automáticamente en un aumento de las exportaciones. Por este motivo, los multiplicadores

obtenidos mediante este nuevo supuesto de endogeneidad pueden llevar a una sobrevaloración del papel que juega el sector exterior en el proceso de generación de renta. La técnica de descomposición de multiplicadores nos permite aislar los efectos expansivos del sector exterior sobre la renta interna, eliminando la retroalimentación importación-exportación que queda implícita en el cálculo de los multiplicadores.

En nuestra aplicación a la economía de Cataluña, vemos que la ampliación del modelo a un escenario de economía abierta pone de manifiesto diferencias cuantitativas en los efectos multiplicadores en comparación al marco tradicional de la literatura. Por otra parte, resultan destacables algunos cambios de tipo cualitativo; en concreto, este nuevo escenario abierto nos permite matizar en gran medida los resultados de la hipótesis convencional de economía cerrada acerca de la significación de los sectores y agentes en la creación y absorción de rentas de la economía.

Referencias

- Ferri J. y Uriel E. (2000): Multiplicadores contables y análisis estructural en la matriz de contabilidad social. Una aplicación al caso español, *Investigaciones Económicas*, vol. 24, nº 2, pág. 419-453.
- Llop M. y Manresa A. (1999): “Análisis de la economía de Cataluña (1994) a través de una Matriz de Contabilidad Social”, *Estadística Española*, vol. 41, nº 144, pág. 241-268.
- Polo C., Roland-Holst D. y Sancho F. (1991): “Descomposición de multiplicadores en un modelo multisectorial: una aplicación al caso español”, *Investigaciones Económicas*, nº 1, pág. 53-69.
- Pyatt G. (1988): “A SAM Approach to Modeling”, *Journal of Policy Modeling*, nº 10 (3), pág. 327-352.
- Pyatt G. y Round J. (1979): “Accounting and fixed price multipliers in a social accounting matrix framework”, *The Economic Journal*, nº 89, pág. 850-873.

Stone R. (1978): *The disaggregation of the household sector in the national accounts*,
World Bank Conference on Social Accounting Methods in Development
Planning, Cambridge.