

“INFLUENCIA DEL SECTOR EXTERIOR EN EL PROCESO DE GENERACIÓN DE RENTAS DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA MEDIANTE UN ANÁLISIS MULTISECTORIAL”

EOI, Escuela de Organización Industrial

Autores: M. Alejandro Cardenete Flores
Patricia D.Fuentes Saguar
Alfredo J. Mainar Causapé

Resumen

El objetivo de este análisis es obtener información sobre el verdadero efecto del sector exterior en la economía española, mediante la identificación de los ligámenes existentes entre agentes internos y sector exterior, la identificación de los efectos de retroalimentación y la evaluación de la contribución de las relaciones externas a la generación de rentas en el interior de la economía. Para ello, se representará el flujo circular de la renta desde el punto de vista de una economía abierta mediante la Matriz de Contabilidad Social de la economía española del año 2000, realizando un análisis de multiplicadores y de su descomposición que permite identificar los efectos *feedback* o de retroalimentación del sector exterior y evaluar la contribución de las relaciones externas a la generación de rentas en el interior de la economía. La metodología utilizada permite aislar la influencia e impacto del sector exterior de las posibles sobrevaloraciones.

Introducción

El objetivo de este trabajo es determinar la influencia que las relaciones con el sector exterior tienen en la generación de rentas de la economía española. Se trata de comprobar la importancia que tienen el comercio y las transacciones internacionales, buscando aislar dicho efecto del propiamente debido al sistema económico doméstico.

Se propone aquí el uso de un modelo lineal multisectorial, concretamente, una aplicación del modelo tradicional de multiplicadores Input-Output a una Matriz de Contabilidad Social¹ (MCS), en la que se describen las interrelaciones del flujo circular de la renta. Sin embargo, la simple inclusión del sector exterior como variable endógena supone una retroalimentación con la economía doméstica que no tiene lugar bajo el supuesto de economía pequeña sin influencia en el exterior. Por tanto, es necesario cuantificar la influencia de las relaciones económicas con el exterior en la generación doméstica de rentas, sin que el modelo sobreestime estas relaciones con una ficticia influencia de la economía nacional².



El resto del trabajo se estructura como sigue: en el siguiente apartado se describe la metodología seguida, primero presentando brevemente la Matriz de Contabilidad Social de España de 2000 (SAMESP00) y, a continuación, describiendo el modelo de multiplicadores y su descomposición. Posteriormente, se presentan los principales resultados obtenidos, finalizando el trabajo con un apartado de conclusiones.

¹ En inglés, *Social Accounting Matrix*, SAM

² Llop y Manresa (2003) presentan una aportación metodológica interesante en este sentido.

Multiplicadores lineales basados en matrices de contabilidad social. Análisis de descomposición

Una Matriz de Contabilidad Social es una base de datos que recoge y organiza en una matriz cuadrada la información económica y social de todas las transacciones entre todos los agentes de una economía en un momento determinado del tiempo³.

Figura 1. Estructura abreviada de una Matriz de Contabilidad Social

	Producción	Factores Productivos	Sectores Institucionales	Capital	Sector Exterior
Producción	Consumos Intermedios		Consumo del Sector Público y los Hogares	Formación Bruta de Capital	Exportaciones
Factores Productivos	Pagos de VA a los factores				
Sectores Institucionales	Impuestos s/ actividades y bienes y servicios	Asignación de ingreso de los factores a los Sectores Instit.	Transferencias corrientes entre los Sectores Instit.	Impuestos s/ bienes de capital	Transferencias del resto del Mundo
Capital		Consumo de capital fijo	Ahorro de los sectores institucionales		Ahorro exterior
Sector Exterior	Importaciones		Transferencias al resto del Mundo		

Fuente: Cardenete y Moniche (2001).

Las Tablas Input Output recogen la interdependencia de los sectores productivos y su relación con la demanda final, pero las Matrices de Contabilidad Social además incorporan todas las transacciones que se realizan entre los factores productivos y los componentes de la demanda final, ampliando con ello la información que ofrecen las primeras y completando el flujo circular de la renta en una matriz cuadrada. En este trabajo, se ha utilizado la Matriz de Contabilidad Social de España para 2000 (SAMESP00), construida siguiendo el esquema anterior y que puede consultarse en Cardenete y Fuentes (2009).

La formulación de los modelos lineales de los que se obtienen los multiplicadores parte de la expresión siguiente:

$$y_n = A_n y_n + x = (I - A_n)^{-1} x = Mx \quad (1)$$

³ Ver, por ejemplo, Stone (1962) y Kehoe, Manresa, Polo y Sancho (1988).

donde y_n es el vector columna de rentas de las cuentas endógenas, A_n es la matriz de propensiones medias al gasto de las diferentes cuentas endógenas, cuyos componentes a_{ij} representan el gasto realizado en la cuenta i por cada unidad monetaria de gasto o empleo total de j ; x es el vector que contabiliza el total de los flujos de renta que las cuentas endógenas reciben de las cuentas exógenas.

La matriz M es la matriz de multiplicadores contables, cuyos componentes (m_{ij}) reflejan el impacto que una unidad exógena de renta sobre una cuenta endógena j , genera finalmente sobre la renta de la cuenta endógena i . La suma de las columnas de la matriz de multiplicadores contables indicaría el efecto total de un shock exógeno recibido por una cuenta endógena sobre el resto de la actividad económica (*efecto arrastre*). Por ello, una columna de esta matriz cuya suma fuera un valor muy alto estaría indicando una cuenta que tiene una gran influencia sobre el resto de la economía cuando recibe un shock exógeno que puede ser provocado por una política económica u otro acontecimiento externo. Análogamente, la suma de las filas permite obtener el llamado *efecto absorción*, que refleja el crecimiento experimentado por el sector ante un incremento exógeno unitario en los recursos de todas las cuentas endógenas.

Tradicionalmente, se consideran como variables exógenas las cuentas de Ahorro/Inversión, Gobierno y Sector Exterior, quedando el resto como cuentas endógenas, describiéndose así el proceso de generación de rentas en un flujo circular propio de una economía cerrada. Sin embargo, en este trabajo se busca precisamente analizar en profundidad el efecto de las relaciones con el sector exterior en dicha generación de rentas, por lo que van a considerarse también a las cuentas del sector exterior como endógenas, incorporándolas al flujo circular de la renta.

Pero esta incorporación del sector exterior al conjunto de variables endógenas tiene un riesgo en la interpretación de los datos resultantes de los multiplicadores. La inclusión de las relaciones exteriores en el flujo circular y sus interacciones implican que dichos multiplicadores están contruidos permitiendo que la economía nacional tenga influencia en la del resto del mundo, lo que no es posible bajo el supuesto de país pequeño que debe considerarse en el análisis de la economía española. Por lo tanto, la matriz M resultante de aplicar el modelo lineal, tomando también como endógena la cuenta del sector exterior, está claramente sobreestimada, mostrando unos efectos multiplicadores que no son reales.

Para evitar este problema, se va a recurrir a la técnica de descomposición de multiplicadores. Pioneros en este tipo de análisis son los trabajos de Stone (1978) y de Pyatt y Round (1979), mientras que en España destacan, entre otros, los de Polo, Roland-Holst y Sancho (1991) y Cardenete y Sancho (2003).

La metodología utilizada ha consistido en descomponer la matriz de coeficientes de las variables endógenas, A_n , en dos matrices,

$$A_n = B_1 + B_2 \quad (2)$$

incluyendo B_1 las cuentas de las ramas de actividad, las de los factores productivos y las de consumo, haciendo cero los valores de la fila y columna del sector exterior. Por lo tanto, B_2 contendrá únicamente los valores de la cuenta de sector exterior, siendo cero el resto, es decir, $B_2 = A_n - B_1$.

Así, tomando esta descomposición se tiene:

$$\begin{aligned} M &= (I - A_n)^{-1} = (I - B_1 - B_2)^{-1} = \\ &= (I - B_1)^{-1} (I - (I - B_1)^{-1} B_2)^{-1} = (I - B_1)^{-1} B_2^{-1} (I - B_1)^{-1} \end{aligned} \quad (3)$$

Si se define $D = (I - B_1)^{-1} B_2$, y se tiene en cuenta que

$$(I - D)^{-1} = (I - D)^{-1} (I + D)^{-1} (I + D) = (I - D^2)^{-1} (I + D) \quad (4)$$

M puede expresarse como:

$$M = (I - D^2)^{-1} (I + D) (I - B_1)^{-1} = M_3 M_2 M_1 \quad (5)$$

$M_1 = (I - B_1)^{-1}$ es la *matriz de efectos propios o internos* y recoge los efectos que las cuentas exógenas tienen sobre la economía debido exclusivamente a las relaciones e interacciones entre las cuentas domésticas de la economía.

$M_2 = (I + D)^{-1}$ es la *matriz de efectos abiertos*, que refleja, en este caso, los efectos directos sobre el resto de cuentas de un incremento unitario recibido por las cuentas del sector exterior. También recoge el efecto en dicha cuenta de sector exterior del incremento de las importaciones que se produce, mediante los efectos propios, por aumentos exógenos en las cuentas domésticas. Finalmente, $M_3 = (I - D^2)^{-1}$ denominada generalmente *matriz de efectos circulares*, representa el efecto debido al flujo circular de la renta en la economía ante shocks exógenos de renta en cualquiera de las cuentas endógenas.

Sin embargo, la interpretación de estos efectos es compleja, siendo más fácil explicar la descomposición de la matriz \mathbf{M} mediante la suma de tres submatrices de efectos netos:

$$\begin{aligned} \mathbf{M} = \mathbf{M}_3 \mathbf{M}_2 \mathbf{M}_1 &\Rightarrow \mathbf{M} - \mathbf{I} = \underbrace{(\mathbf{M}_1 - \mathbf{I})}_{\mathbf{N}_1} + \underbrace{(\mathbf{M}_2 - \mathbf{I}) \mathbf{M}_1}_{\mathbf{N}_2} + \underbrace{(\mathbf{M}_3 - \mathbf{I}) \mathbf{M}_2 \mathbf{M}_1}_{\mathbf{N}_3} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \mathbf{M} - \mathbf{I} = \mathbf{N}_1 + \mathbf{N}_2 + \mathbf{N}_3 \end{aligned} \quad (6)$$

Correspondiéndose \mathbf{N}_1 , \mathbf{N}_2 y \mathbf{N}_3 , con los *efectos netos* de \mathbf{M}_1 , \mathbf{M}_2 y \mathbf{M}_3 , respectivamente.

Efectos del sector exterior en la economía española

Tomando como base de datos la Matriz de Contabilidad de España 2000, se ha aplicado el modelo lineal descrito. Así, se han calculado tanto la matriz de multiplicadores contables, \mathbf{M} , como su descomposición aditiva en \mathbf{N}_1 , \mathbf{N}_2 y \mathbf{N}_3 . Como se ha señalado, los valores de \mathbf{N}_3 y, por ende, los de \mathbf{M} , se encuentran sobrevalorados cuando se introduce como variable endógena al sector exterior. Por lo tanto, en este trabajo resultan de interés los valores de \mathbf{N}_1 y \mathbf{N}_2 , mediante los cuales se ven los efectos propios de la economía doméstica y la contribución inducida por el sector exterior, respectivamente. De esta forma, el primer resultado que ilustra la relevancia del sector exterior es el valor medio de los multiplicadores para todos los sectores productivos. En el caso de los indicadores de arrastre, éste se sitúa en 3.58 para los efectos propios netos, mientras que el valor de los efectos abiertos netos es de 0.51. En cuanto a los efectos difusión, la influencia del sector exterior es claramente inferior, con un valor de 0.09 para los efectos de ciclo abierto, frente al 1.97 de los efectos propios. En la tabla 1 se presentan las sumas de dichas matrices por columnas (efectos *backward* o de arrastre) y por filas (efectos *forward* o de absorción). Los gráficos 1 y 2 ilustran estos resultados.

Puede observarse que los mayores efectos de arrastre en una economía cerrada (\mathbf{N}_1) corresponderían al sector *Construcción* (4.96), seguido de *Resto de comercio* (4.92) y de *Servicios destinados a la venta* (4.85). Resulta, además, significativo que todas las actividades del sector terciario se encuentran por encima del valor medio (3.49).

Sin embargo, el efecto del sector exterior (\mathbf{N}_2) alcanza su valor máximo sectores energéticos como *Petróleo y gas natural* (0.99), *Coquerías, refino y combustibles nucleares* (0.82) y *Producción y distribución de gas* (0.75). Destacan también *Vehículos* (0.71), *Maquinaria* (0.70), *Industria química* (0.66) y *Elementos de transporte* (0.64). Los servicios presentan ahora los menores valores en la suma de las columnas de \mathbf{N}_2 .

Respecto a los efectos absorción, y dejando al margen al sector institucional *consumo*⁴, resulta destacable el hecho de que los multiplicadores más altos se encuentran entre los servicios. Así, *Resto de comercio* (7.38), *Otros servicios* (6.56), *Servicios destinados a la venta* (5.30) y *Transporte y comunicaciones* (4.73), obtienen los mayores valores de N_1 . Entre el resto de sectores, destaca el de *Alimentación, bebidas y tabaco* (3.64).

En cuanto a los efectos netos de ciclo abierto en los multiplicadores de absorción, adquieren ahora una mayor importancia los sectores de *Maquinaria* (0.16) y *Vehículos* (0.23), que se sitúan al nivel de los sectores de servicios. El valor observado para el propio sector exterior (14.44) indica la repercusión que en el mismo tienen las importaciones inducidas por los aumentos de producción generados por aumentos exógenos en los recursos de las actividades productivas.

En la tabla 1, se cuantifica también cómo la inclusión del sector exterior incrementa el efecto multiplicador del efecto propio. En el caso de los multiplicadores de absorción, los componentes de ciclo abierto son claramente inferiores a los propios, siendo en promedio para las actividades productivas el 4.4% del valor de estos. Destacan, no obstante, los altos porcentajes observados en *Vehículos* (13.1%) y *Maquinaria* (8.0%), siendo los sectores más beneficiados del comercio exterior por aumentos exógenos en las exportaciones.

Finalmente, en cuanto a los efectos de arrastre puede comprobarse una mayor influencia de las relaciones con el exterior, siendo los efectos de ciclo abierto correspondientes, en promedio, más del 14% del valor de los efectos propios. Esto es, las transacciones con el exterior incrementan en un 14%, en media, el efecto multiplicador de inyecciones de renta exógenas en las variables endógenas. Como se observa en la tabla 1, los sectores en los que el comercio exterior resulta especialmente influyente son los *energéticos*, destacando también los sectores de *Maquinaria*, *Vehículos*, *Elementos de transporte* y la *Industria Química*.

⁴ Por su caracterización como receptor de todos los recursos de los factores capital y trabajo, el sector consumo presenta, en general, los mayores valores de absorción, muy por encima del resto de cuentas endógenas.

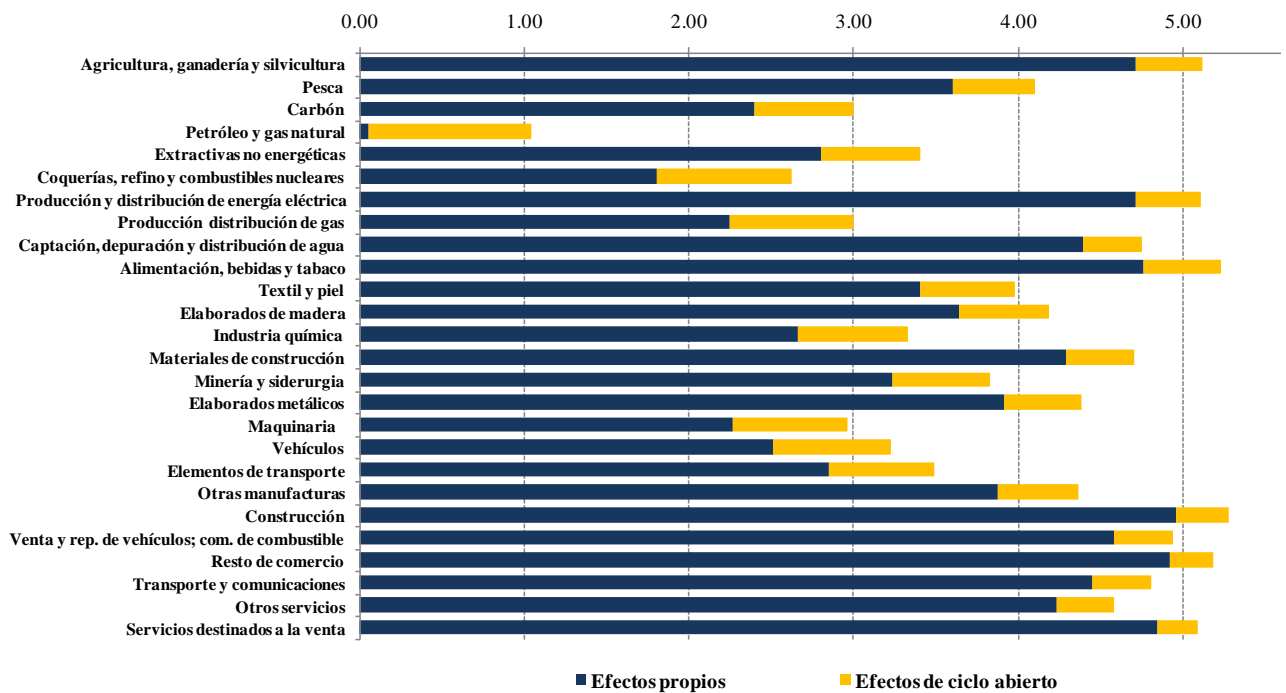
Tabla 1. Efectos multiplicadores de arrastre y de absorción netos.

Porcentaje que suponen los efectos (netos) de ciclo abierto sobre los propios (N_2/N_1).

	Efectos arrastre netos		Efectos absorción netos		% (N_2/N_1)	
	Propios	Ciclo abierto	Propios	Ciclo abierto	Arrastre	Absorción
Agricultura, ganadería y silvicultura	4.72	0.40	2.04	0.10	8.5%	5.0%
Pesca	3.61	0.50	0.14	0.01	13.8%	3.9%
Carbón	2.41	0.60	0.23	0.00	25.1%	1.6%
Petróleo y gas natural	0.06	0.99	2.06	0.04	1795.5%	1.7%
Extractivas no energéticas	2.81	0.61	0.23	0.01	21.7%	4.0%
Coquerías, refino y combustibles nucleares	1.81	0.82	1.48	0.07	45.2%	4.4%
Producción y distribución de energía eléctrica	4.72	0.39	1.36	0.03	8.3%	2.4%
Producción distribución de gas	2.26	0.75	0.28	0.01	33.2%	2.4%
Captación, depuración y distribución de agua	4.39	0.36	0.18	0.01	8.3%	2.9%
Alimentación, bebidas y tabaco	4.76	0.47	3.64	0.16	9.9%	4.3%
Textil y piel	3.41	0.57	1.55	0.08	16.7%	5.3%
Elaborados de madera	3.65	0.54	1.45	0.06	14.9%	3.9%
Industria química	2.67	0.66	2.16	0.12	24.8%	5.5%
Materiales de construcción	4.29	0.41	0.59	0.03	9.6%	5.3%
Minería y siderurgia	3.24	0.59	1.36	0.08	18.3%	6.0%
Elaborados metálicos	3.91	0.48	1.19	0.05	12.1%	4.5%
Maquinaria	2.27	0.70	2.04	0.16	30.9%	8.0%
Vehículos	2.52	0.71	1.75	0.23	28.4%	13.1%
Elementos de transporte	2.85	0.64	0.35	0.03	22.4%	7.3%
Otras manufacturas	3.88	0.49	2.15	0.11	12.6%	5.2%
Construcción	4.96	0.32	1.54	0.03	6.5%	2.2%
Venta y reparación de vehículos de motor; comercio de combustible para automoción	4.59	0.35	1.07	0.04	7.7%	3.5%
Resto de comercio	4.92	0.27	7.38	0.26	5.5%	3.5%
Transporte y comunicaciones	4.45	0.36	4.73	0.21	8.0%	4.4%
Otros servicios	4.24	0.34	6.56	0.27	8.1%	4.0%
Servicios destinados a la venta	4.85	0.25	5.30	0.16	5.1%	2.9%
Servicios no destinados a la venta	4.28	0.22	0.34	0.01	5.2%	3.0%
Consumo	3.25	0.21	28.57	0.88	6.5%	3.1%
Sector exterior	0.00	3.97	0.00	14.44	---	---
Valor medio (actividades productivas)	3.58	0.51	1.97	0.09	14.3%	4.4%

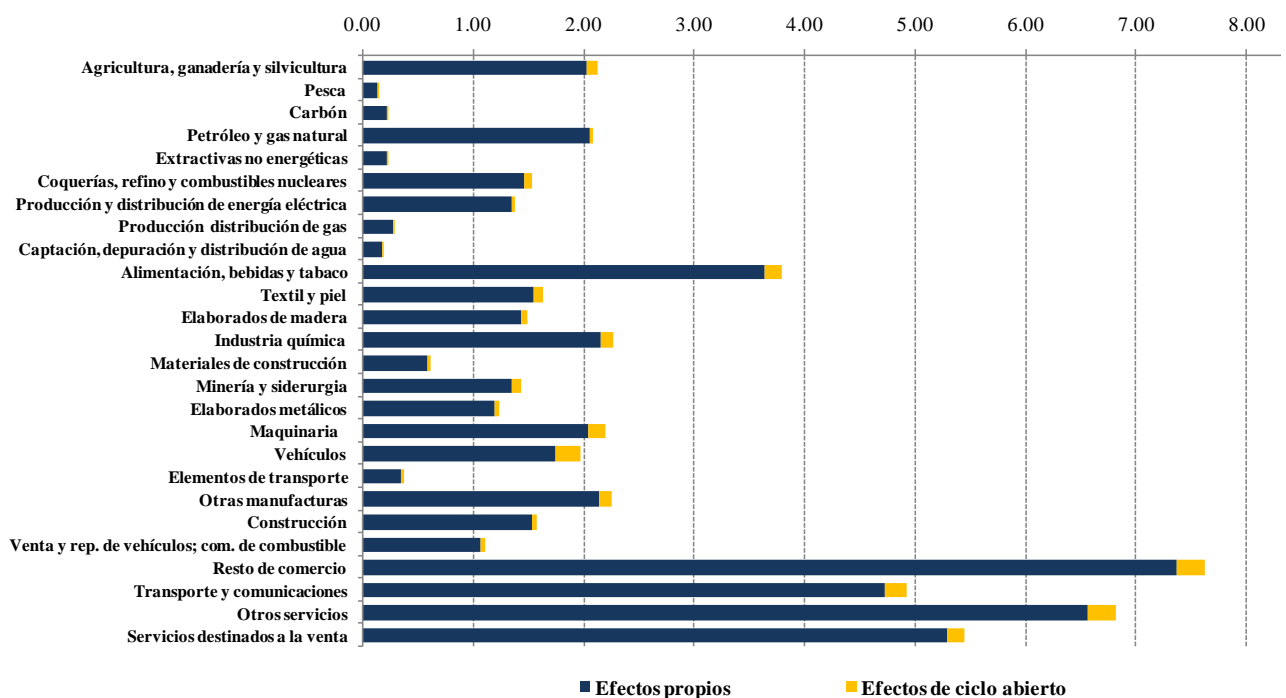
Fuente: Elaboración propia a partir la SAMESP00

Gráfico 1. Efectos propios y de ciclo abierto. Suma por columnas (backward/arrastre).



Fuente: Elaboración propia a partir la SAMESP00

Gráfico 2. Efectos propios y de ciclo abierto. Suma por filas (forward/absorción).



Fuente: Elaboración propia a partir la SAMESP00

Conclusiones

El objetivo principal de este trabajo era cuantificar la influencia de las relaciones con el sector exterior en el sistema económico Español. Para ello se ha recurrido al uso de modelos multisectoriales, concretamente a los modelos lineales de multiplicadores asociados a Matrices de Contabilidad Social, variando el supuesto habitual de exogeneidad del sector exterior e incluyendo a éste en el conjunto de variables endógenas. Sin embargo, la mera realización de este ejercicio podría conducir a error, puesto que supondría violar el supuesto de país pequeño sin influencia en el exterior. Para evitar este problema, se ha recurrido a la descomposición aditiva de los multiplicadores resultantes, aislando el efecto de ciclo abierto del sector exterior y obviando los irreales efectos circulares contenidos en los multiplicadores totales.

Los resultados obtenidos muestran una clara influencia del sector exterior como elemento que incrementa el efecto de arrastre propio de las ramas productivas, aumentando, en promedio, un 14% dichos efectos, destacando especialmente en los grupos de *actividades energéticas* y en *Maquinaria, Vehículos y Material de Transporte*. En cuanto a los efectos de absorción, la influencia es inferior, incrementando los efectos propios en poco más de un 4%.

También resulta destacable el comportamiento de los sectores de servicios, en los que la influencia del sector exterior en sus efectos *backward* o de arrastre es claramente inferior al resto, observándose la situación contraria al analizarse los efectos *forward* o difusión.

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que la generalización de los resultados aquí presentados se basa en el supuesto de unas tecnologías de producción determinadas. La posible aplicación al diseño de políticas económicas debe tener presente que la estructura de uso de los inputs y la elección entre productos domésticos o procedentes del exterior están fijadas, por lo que el éxito de las mismas estaría condicionado al mantenimiento de dichas relaciones.

También es necesario plantear posibles vías de ampliación y desarrollo del análisis presentado. El uso de otras bases de datos (Matrices de Contabilidad Social) referentes a distintos años puede dotar de una mayor coherencia a los resultados aquí obtenidos, siendo posible plantear una descomposición de los factores que influyen en la relevancia del sector exterior en cada sector.

La consideración de la evolución de los mercados exteriores también debe ser objeto de un análisis específico. Es preciso profundizar en la determinación de qué elementos de desarrollo (tecnología, precios, demanda, etc.) pueden potenciar los beneficios mostrados por el comercio exterior.

Referencias

Cardenete, M.A. y Fuentes Saguar, P. (2009): "Análisis del sector energético español a través de un modelo de crecimiento sostenible". Colección EOI medio ambiente. Fundación EOI. Madrid.

Cardenete, M.A., Moniche, L. (2001): "El nuevo marco Input-Output y la SAM de Andalucía para 1995". *Cuadernos de CC.EE. y EE.* Nº 41, pp. 13-31.

Cardenete, M.A. y Sancho, F. (2003): "Evaluación de multiplicadores contables en el marco de una matriz de contabilidad social regional". *Investigaciones Regionales*, 2, pp. 121-139.

Fernández, J., González, P. (2004): "Matrices de Contabilidad Social: Una Panorámica". *Ekonomiaz*, Nº57, 3^{er} Cuatrimestre, 2004, pp. 133-158.

Kehoe, T.J., Manresa, A., Polo, C., Sancho, F. (1988): "Una Matriz de Contabilidad Social de la Economía española". *Estadística Española*, vol. 30. Nº 117, pp. 5-33.

Llop, M. y Manresa, A.: "Análisis de multiplicadores lineales en una economía regional abierta". *Documentos de Trabajo CENTRA*, Serie Economía E2003/21.

Polo, C., Roland-Holst, D. y Sancho, F. (1991). "Descomposición de multiplicadores en un modelo multisectorial: una aplicación al caso español". *Investigaciones Económicas*, v. XV nº1, pp. 53-69.

Pyatt, G. y Round, J. (1979): "Accounting and Fixed Price Multipliers in a Social Accounting Framework", *Economic Journal*, nº 89, pp. 850-873.

Stone, R. (1962): *A Social Accounting Matrix for 1960. A Programme for Growth*. Edit. Chapman and Hall Lid, London.

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