

## **Análisis multisectorial del papel del sector exterior en la economía española**

Patricia D. Fuentes Saguar<sup>a</sup> ▪ Alfredo J. Mainar Causapé<sup>a</sup>  
▪ M. Alejandro Cardenete Flores<sup>a,b</sup>

### **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 obstáculos existentes entre éste y los agentes internos, la identificación de los efectos de retroalimentación del sector exterior y la evaluación de la contribución de las relaciones externas a la generación de rentas en el interior de la economía. Con ello se pretende incorporar, en el proceso de creación de rentas, los enlaces existentes entre la economía interna y los agentes externos. Aunque en otros análisis similares esto presenta la dificultad añadida de combinar la endogeneización del sector exterior con la hipótesis de país pequeño (nula influencia de las decisiones internas en el exterior), es importante destacar que la metodología utilizada en este trabajo permite corregir este problema, aislando la influencia e impacto del sector exterior de la sobrevaloración resultante de otras metodologías.

**Palabras clave:** sector exterior, matrices de contabilidad social, modelos lineales, análisis de descomposición.

**Clasificación JEL:** C63, C67, D57, D59.

### **Abstract**

The aim of this paper is to analyse the actual effect of the foreign sector in the Spanish economy, identifying the obstacles and the feedback effects of international trade and the contribution of exports to income generation within the economy relationships. This is intended to be incorporated in the process of creating income, existing links between the domestic economy and external agents. Although similar analysis has the added difficulty of combining the external sector endogenization with the small coun-

---

Manuscrito recibido el 25 de febrero de 2014; aceptado el 17 de septiembre de 2015.

- a** Los autores están adscritos, respectivamente, al Departamento de Economía de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla (España); al Joint Research Centre-Institute for Prospective Technological Studies (JRC-IPITS) de la Comisión Europea (España), y al Departamento de Economía de la Universidad Loyola Andalucía (España). Los autores agradecen los valiosos comentarios de dos dictaminadores anónimos de la revista. Las opiniones expresadas son exclusivamente de los autores y no pueden en ningún caso considerarse como la posición oficial de la Comisión Europea.
- b** Autor de correspondencia: <Alfredo.MAINAR-CAUSAPE@ec.europa.eu>.

try hypothesis (no influence of the internal decisions abroad), it is important that the methodology used in this work corrects this problem, isolating the influence and impact of the external sector of the overvaluation resulting from other methodologies.

**Key words:** foreign sector, social accounting matrices, linear models, decomposition analysis.

## 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 para la economía en general y para cada rama productiva en particular, buscando aislar dicho efecto del derivado del sistema económico nacional. De esta forma, además de poder explicitar la relevancia global del sector exterior, se establecerá en qué sectores de la economía es especialmente significativa la dependencia del mismo.

Si bien puede pensarse en numerosas formas de aproximarse a este análisis, se propone aquí el uso de un modelo lineal multisectorial; concretamente, una ampliación del modelo tradicional de multiplicadores *input-output* aplicados a una Matriz de Contabilidad Social (MCS). El interés de utilizar este tipo de herramientas está en la capacidad explicativa de las mismas, que, partiendo de una modelización relativamente sencilla e intuitiva, permite desagregar los diferentes aspectos que surgen de las interrelaciones del flujo circular de la renta. Así, la base de datos de partida, la MCS, ya supone un importante instrumento de análisis, por cuanto permite vislumbrar las relaciones existentes entre todos los agentes de una economía, mostrando todos los flujos de rentas relevantes que conforman la estructura productiva y de distribución.

En general, este tipo de modelos se plantean desde el punto de vista de una economía “cerrada”, tomando las relaciones con el sector exterior como algo exógeno, lo que supone una mera inyección de renta que fluye a través del circuito de interrelaciones económicas nacionales y que tiene un efecto multiplicador determinado. Con este proceder, el análisis de los efectos del sector exterior queda difuminado al confundirse con los procedentes de cualquier otra variable de las que habitualmente se consideran como exógenas (como es el caso de formación bruta de capital, empleos del sector público, etc.). Por lo tanto, en el contexto de este trabajo, las relaciones entre los sectores produc-

tivos e institucionales internas deben ampliarse para captar de forma expresa los vínculos con el sector exterior, esto es, deben endogeneizarse dichos flujos de forma que el modelo capte adecuadamente la influencia de las transacciones con otros países.

Sin embargo, la inclusión del sector exterior dentro del conjunto de variables endógenas puede inducir, en este tipo de modelos, a una sobrevaloración de los efectos del sector exterior en la economía nacional. Su simple inclusión en el circuito de flujos de la economía supone una retroalimentación entre sector exterior y economía interna que no tiene lugar bajo el supuesto de economía pequeña sin influencia en el exterior. Por ende, es necesario ampliar el modelo lineal de multiplicadores de forma que pueda aislarse e incorporarse al análisis la influencia del sector exterior en el sistema económico nacional, dejando fuera la irreal relación inversa. Se trata, por tanto, de recoger de forma explícita como afectan las relaciones económicas con el exterior a la generación interna de rentas, sin que el modelo sobreestime estas relaciones con una ficticia influencia de la economía nacional en las decisiones y actividades del exterior. Los trabajos de Llop y Manresa (2003) y Mainar, Fuentes-Saguar y Cardenete (2012) presentan una aportación metodológica novedosa e interesante en este sentido.

El resto del trabajo se estructura como sigue: en los dos siguientes apartados se describe la metodología seguida para alcanzar los objetivos propuestos, primero presentando brevemente la MCS de España para 2008 (SAMESP08) y, a continuación, describiendo el modelo de multiplicadores y su descomposición, lo que será aquí la herramienta básica de análisis. Posteriormente, se presentan los principales resultados obtenidos, finalizando el trabajo con un apartado de conclusiones.

## **LA MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL DE ESPAÑA, 2008**

El interés que se ha mostrado en los últimos años por las matrices de contabilidad social ha venido marcado por la doble función que pueden desempeñar dentro del ámbito del estudio y análisis económico: por una parte, como mero documento contable que registra para un periodo concreto de tiempo el circuito de flujos de la renta en una economía determinada; por otra, como sirviendo de base de datos fundamental para la aplicación de modelos y el contraste de teorías y otras conjeturas económicas.

Una MCS 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 tiempo. Su origen está en el intento de integrar las estadísticas sociales en el modelo *input-output* de interdependencia de los sectores productivos, representando de forma matricial una ampliación de estos modelos. Los inicios del análisis a partir de matrices de contabilidad social están en Stone (1962) y Pyatt y Round (1979), entre otros, y las aplicaciones en España a partir de trabajos como los de Kehoe *et al.* (1988) y Polo, Roland-Holst y Sancho (1990), quienes elaboraron la primera MCS cuadrada para 1987; Uriel *et al.* (1997) presentan la MCS para 1990, y Cardenete y Sancho (2003) publican la MCS para 1995 a precios de adquisición.

**Figura 1**  
**Estructura abreviada de la MCS de España, 2008 (SAMESP08)**

	Sectores de actividad	Factores	Hogares	Sociedades	Administraciones públicas	Ahorro/Inversión	Sector exterior
Sectores de actividad	×		×		×	×	×
Factores	×						×
Hogares		×	×	×	×		×
Sociedades		×	×	×	×		×
Administraciones públicas	×	×	×	×	×	×	×
Ahorro/Inversión			×	×	×		×
Sector exterior	×	×	×	×	×		

Fuente: Fuentes y Mainar (2014).

Las tablas *input-output* recogen la interdependencia de los sectores productivos y su relación con la demanda final, pero las MCS, 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 tablas *input-output* y completando el flujo circular de la renta en una matriz cuadrada.

La información estadística principalmente necesaria es la procedente del marco *input-output* de España elaborado por el Instituto Nacional de Estadística,

lo que determina el año elegido para la elaboración de la base de datos. Además, es precisa la información procedente de la *Contabilidad Nacional*, de la *Encuesta de Presupuestos Familiares*, y demás documentos.

En este trabajo se ha utilizado la MCS de España para 2008, la SAMESP08, construida siguiendo el esquema anterior y que se presenta en Fuentes y Mainar (2014). La SAMESP08 aquí utilizada (reducida a partir de la original presentada en el trabajo citado) consta de 36 actividades productivas, los factores capital y trabajo, una cuenta combinada de capital (ahorro-inversión), los sectores institucionales Hogares, Sociedades y Administraciones Públicas y un sector exterior desglosado en Unión Europea y Resto del Mundo.

### **MULTIPLICADORES LINEALES BASADOS EN MATRICES DE CONTABILIDAD SOCIAL. ANÁLISIS DE DESCOMPOSICIÓN**

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

$$\mathbf{y}_n = \mathbf{A}_n \mathbf{y}_n + \mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}_n)^{-1} \mathbf{x} = \mathbf{M} \mathbf{x} \quad [1]$$

donde  $\mathbf{y}_n$  es el vector columna de rentas de las cuentas endógenas;  $\mathbf{A}_n$  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  $j$ , y  $\mathbf{x}$  es el vector que contabiliza el total de los flujos de renta que las cuentas endógenas reciben de las cuentas exógenas.

La matriz  $\mathbf{M}$  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 en 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.

La elección de las variables endógenas depende de los objetivos del análisis. Así, tradicionalmente se consideran como tal a las actividades productivas, los factores de producción (trabajo y capital) y los sectores institucionales de consumo privado, quedando el resto (ahorro/inversión, gobierno y sector exterior) como cuentas exógenas. De esta forma, se considera 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 este planteamiento tradicional resulta insuficiente. Por lo tanto, aquí va a considerarse también a las cuentas del sector exterior como endógenas, incorporándolas al flujo circular de la renta.

Pero esa 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 implica 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 ende, la matriz  $M$  resultante de aplicar el modelo lineal, tomando como endógena la cuenta del sector exterior, está claramente sobreestimada (como se ha señalado en la introducción), mostrando unos efectos multiplicadores que no son reales.

Para evitar este problema, es necesario conocer de forma más precisa el mecanismo a través del cual se produce el proceso multiplicador. Para ello se va a recurrir a la técnica de descomposición de multiplicadores. Pioneros en este tipo de análisis son los trabajos de Stone (1978), que lleva a cabo una descomposición aditiva, y el de Pyatt y Round (1979), en el que la matriz de multiplicadores contables es descompuesta en el producto de otras tres matrices. Posteriormente, han sido elaboradas diversas extensiones como las de Defourny y Thorbecke (1984) y Pyatt y Round (1985). Para España pueden destacarse, entre otros trabajos, los de Polo, Roland-Holst y Sancho (1991), De Miguel, Manresa y Ramajo (1998) y Cardenete y Sancho (2003).

La metodología aquí empleada ha consistido en descomponer inicialmente la matriz de coeficientes de las variables endógenas,  $A_n$ , en dos matrices:

$$A_n = B_1 + B_2 \quad [2]$$

$B_1$  incluye a 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, y  $B_2$  contiene únicamente los valores de la cuenta de sector exterior, siendo cero el resto, es decir,  $B_2 = A_n - B_1$ .

Tomando esta descomposición se tiene:

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

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

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

puede expresarse la matriz de multiplicadores contables como el producto de tres matrices:

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

$M = (I - B_1)^{-1}$  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 internas de la economía, es decir, a partir del flujo económico entre las actividades y factores productivos y el sector de consumo.

$M_2 = (I + D)$  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 del incremento de las importaciones producido, mediante los efectos propios, por aumentos exógenos en las cuentas nacionales. Finalmente,  $M_3 = (I - D^2)^{-1}$ , denominada generalmente matriz de efectos circulares, representa el efecto generado por el flujo circular de la renta en la economía ante *shocks* exógenos de renta en cualquiera de las cuentas endógenas.

No obstante, la interpretación de estos efectos es compleja, siendo más fácil explicar la descomposición de la matriz  $M$  mediante la suma de tres submatrices de efectos netos:

$$\begin{aligned} M &= M_3 M_2 M_1 \Rightarrow M - I = (M_1 - I) + (M_2 - I)M_1 + (M_3 - I)M_2 M_1 \\ &\Rightarrow M - I = N_1 + N_2 + N_3 \end{aligned} \quad [6]$$

$N_1$  representa los efectos propios netos que recogen los efectos derivados de la producción directa o indirecta requerida de las actividades productivas para satisfacer la nueva demanda exógena, así como de las rentas generadas (vía factor trabajo y factor capital y cuenta de consumo) en dicho proceso durante las sucesivas interacciones. Esto es, recoge el efecto del flujo circular de la renta de la economía cerrada, considerando sólo el proceso de retroalimentación interna.

Mención especial merece el componente  $N_2$ . Éste se corresponde con los efectos abiertos netos y contiene los impactos de las exportaciones de los sectores de la economía y los causados por las transferencias externas recibidas, así como el impacto en el exterior del aumento de importaciones que se produce cuando crece la actividad interna. Reúne, por tanto, los efectos que surgen de la aportación del sector exterior al sistema de generación de rentas, representando la relación entre la economía nacional y el sector exterior.

Por último,  $N_3$  agrupa los efectos circulares netos, es decir, el resto de efectos no incluidos en  $N_1$  y  $N_2$ .

### **EFFECTOS DEL SECTOR EXTERIOR EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA**

Tomando como base de datos la *SAMESP08*, presentada previamente, se ha aplicado el modelo lineal descrito en el apartado anterior. De esta forma, se han considerado como variables endógenas las 36 actividades productivas, los factores capital y trabajo, la cuenta de ahorro-inversión, los sectores institucionales Hogares y Sociedades y, respondiendo al objetivo del trabajo, a las cuentas del sector exterior.

Así, se han calculado tanto la matriz de multiplicadores contables,  $M$ , como su descomposición aditiva en  $N_1$ ,  $N_2$  y  $N_3$ . Como se ha señalado al definir el modelo utilizado, los valores de  $N_3$  y, por ende, los de  $M$  se encuentran sobrevalorados cuando se introduce como variable endógena al sector exterior, por cuanto suponen que el mismo se ve influenciado por los procesos económicos internos. Por ejemplo, las importaciones crecen cuando se produce un aumento en la producción debido a un hipotético incremento unitario de la demanda exógena en cualquiera de las actividades productivas. Entonces, si se toman los valores totales de  $M$ , se está considerando que el consecuente incremento de rentas en el sector exterior se traduce en unas mayores exportaciones de la economía nacional, lo que supone una influencia de la misma incoherente con la hipótesis de país pequeño que asume.

Por lo tanto, para el logro de los objetivos de este trabajo, resultan de interés los valores de  $N_1$  y  $N_2$ , mediante los cuales se ven los efectos propios de la economía interna y la contribución inducida por el sector exterior, respectivamente. Así, 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, este valor medio se sitúa en 5.17 para los efectos propios netos, mientras que el valor de los efectos abiertos netos es de 0.62. En cuanto a los efectos difusión, la influencia del sector exterior es claramente inferior, con un valor de 0.17 para los efectos de ciclo abierto, frente al 2.58 de los efectos propios.

En el cuadro 1 se presentan las sumas por columnas de dichas matrices, es decir, los efectos *backward* o de arrastre, mientras que las correspondientes sumas por filas (efectos *forward* o de absorción) se muestran en el cuadro 2. En ambos cuadros se señala la posición relativa de cada sector de actividad en cuanto a los efectos propios, efectos abiertos y la suma de ambos.

De esta forma, puede observarse que los mayores efectos de arrastre generados en el contexto de una economía “cerrada” (el término no es exacto, pero resume la procedencia de los multiplicadores incluidos en  $N_1$ ) corresponden al sector Comercio al por menor (6.62), seguido de Construcción (6.62) y de Actividades diversas de servicios personales (6.60). Por encima del valor medio (5.17) se encuentran todas las actividades del sector terciario (excepto Saneamiento público), mientras que en el resto de actividades destacan especialmente las relacionadas con Agricultura y alimentación (6.13), Productos alimenticios, bebidas y tabaco (5.70) y Reparación e instalación de maquinaria y equipo (5.42).

No obstante, el efecto del sector exterior  $N_2$  alcanza su valor máximo en sectores energéticos como Industrias extractivas (0.94) y Coquerías, refino y combustibles nucleares (0.90). Otros sectores con valores destacables en este sentido son Industria del material eléctrico, electrónico y óptico (0.81), Industria textil (0.78), Fabricación de material de transporte (0.78) e Industria química (0.77). Resulta significativo el hecho de que son los servicios los que presentan los menores valores en la suma de las columnas de  $N_2$ , oscilando entre el 0.44 de Educación y el 0.64 de Saneamiento público.

Respecto a los efectos absorción, al margen del valor máximo de efectos propios detectado en Construcción (11.35), resulta destacable el hecho de que los multiplicadores más altos se encuentran entre los servicios. Así, Investigación y desarrollo (6.35), Transporte terrestre (5.26) y Hostelería (4.85) obtienen los

mayores valores dentro de  $N_1$ , destacando, en cualquier caso, entre el resto de sectores no de servicios, el sector de Productos alimenticios, bebidas y tabaco (4.78), Metalurgia (4.41), Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua (3.60) e Industrias extractivas (2.85).

En cuanto a los efectos netos de ciclo abierto en los multiplicadores de absorción, la ordenación de sectores es muy similar a la correspondiente a los efectos propios, si bien adquieren una mayor importancia ahora los sectores de Metalurgia (0.35) y Fabricación de material de transporte (0.34), que se sitúan al nivel de los sectores de servicios. El valor del componente de ciclo abierto para el propio sector exterior (14.65 en los países de la Unión Europea y 9.77 para el resto del mundo) 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 las gráficas 1 y 2 puede observarse como el sector exterior incide en mayor o menor medida en los sectores productivos, tanto en términos de efectos arrastre como en lo relativo a efectos absorción. En el cuadro 3 se cuantifica cómo la inclusión del sector exterior incrementa el efecto multiplicador del efecto propio. Como puede comprobarse, en el caso de los multiplicadores de absorción, los componentes de ciclo abierto son claramente inferiores a los denominados propios, siendo en promedio el 6.5% del valor de estos para las actividades productivas. Destacan, no obstante, los altos porcentajes observados en Fabricación de material de transporte (12.6%) e Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico (8.8%), que indican una mayor incidencia en estos sectores del comercio exterior a la hora de beneficiarse de inyecciones exógenas 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, el 12% del valor de los efectos propios. Esto es, las transacciones con el exterior incrementan en un 12%, en media, el efecto multiplicador de inyecciones de renta exógenas en las variables endógenas. Como se observa en el cuadro 3, los sectores en los que el comercio exterior resulta especialmente influyente son los energéticos, como Industrias extractivas o Coquerías, refino y combustibles nucleares, destacando, entre las industrias y manufacturas, los sectores de la Industria textil, la Industria del material eléctrico, electrónico y óptico, Fabricación de material de transporte y la Industria química.



Cuadro 1, continuación...

	Efectos		Posición	
	Propios	Ciclo abierto	Propios	Ciclo abierto
S_21 Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor	6.48	0.51	5	25
S_22 Comercio al por menor, excepto el comercio de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores; reparación de efectos personales y enseres domésticos	6.62	0.48	1	30
S_23 Hostelería	6.47	0.50	6	27
S_24 Transporte terrestre, por tubería, marítimo, aéreo y actividades anexas a los transportes	5.60	0.58	18	20
S_25 Correos y telecomunicaciones	6.17	0.54	13	22
S_26 Intermediación financiera, seguros y auxiliares a la intermediación	5.98	0.50	15	26
S_27 Actividades inmobiliarias y de alquiler	6.20	0.46	11	33
S_28 Investigación y desarrollo, actividades informáticas y otros servicios empresariales	5.66	0.57	17	21
S_29 Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria	6.42	0.46	8	34
S_30 Educación	6.60	0.44	4	35
S_31 Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales	6.43	0.47	7	32
S_32 Actividades de saneamiento público	4.98	0.64	24	14
S_33 Actividades asociativas	6.38	0.48	9	31
S_34 Actividades recreativas, culturales y deportivas	6.19	0.52	12	23
S_35 Actividades diversas de servicios personales	6.60	0.49	3	29
Valor medio (actividades productivas)	5.17	0.62	-	-

Fuente: elaboración propia a partir de SAMESP08.

**Cuadro 2**  
**Efectos multiplicadores de absorción netos. Posición de los sectores y cuentas**

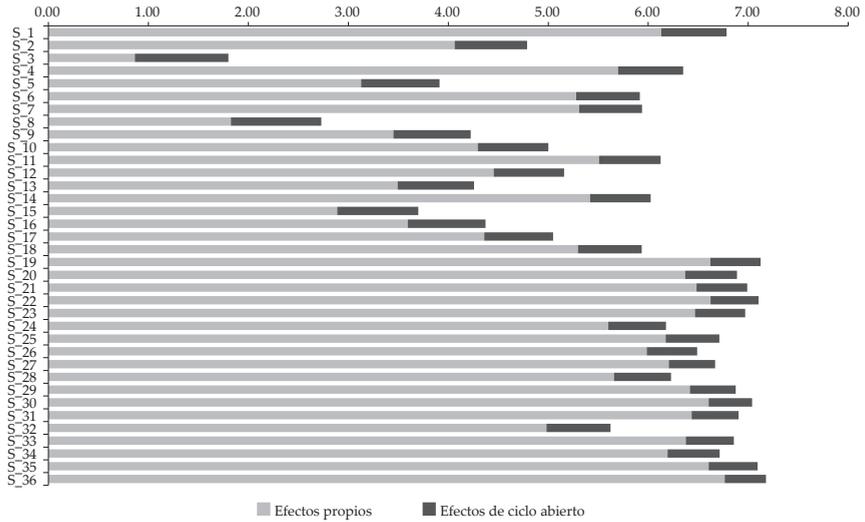
	Efectos		Posición	
	Propios	Ciclo abierto	Propios	Ciclo abierto
S_1 Agricultura, ganadería y silvicultura	2.01	0.13	19	18
S_2 Pesca y acuicultura	0.17	0.01	35	35
S_3 Industrias extractivas	2.85	0.15	12	16
S_4 Productos alimenticios, bebidas y tabaco	4.78	0.29	5	6
S_5 Industria textil y de la confección, cuero y calzado	1.41	0.10	23	22
S_6 Industria de la madera y el corcho	0.78	0.04	29	29
S_7 Industria del papel, edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados	2.05	0.11	18	20
S_8 Coquerías, refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	2.15	0.17	17	13
S_9 Industria química	2.75	0.23	13	9
S_10 Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	1.17	0.08	26	24
S_11 Industria de otros productos minerales no metálicos	1.55	0.11	21	19
S_12 Metalurgia y fabricación de productos metálicos	4.41	0.35	7	3
S_13 Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico	1.52	0.13	22	17
S_14 Reparación e instalación de maquinaria y equipo	0.45	0.03	32	32
S_15 Industria de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	2.29	0.19	15	12
S_16 Fabricación de material de transporte	2.68	0.34	14	5
S_17 Industria manufactureras diversas	0.94	0.07	27	26
S_18 Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua	3.60	0.16	10	15
S_19 Construcción	11.35	0.89	1	1
S_20 Venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores; venta al por menor de combustible para vehículos de motor	1.17	0.07	25	25

Cuadro 2, continuación...

	Efectos		Posición	
	Propios	Ciclo abierto	Propios	Ciclo abierto
S_21 Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor	4.10	0.25	8	7
S_22 Comercio al por menor, excepto el comercio de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores; reparación de efectos personales y enseres domésticos	3.25	0.17	11	14
S_23 Hostelería	4.85	0.24	4	8
S_24 Transporte terrestre, por tubería, marítimo, aéreo y actividades anexas a los transportes	5.26	0.34	3	4
S_25 Correos y telecomunicaciones	2.22	0.10	16	21
S_26 Intermediación financiera, seguros y auxiliares a la intermediación	4.01	0.21	9	11
S_27 Actividades inmobiliarias y de alquiler	4.53	0.23	6	10
S_28 Investigación y desarrollo, actividades informáticas y otros servicios empresariales	6.35	0.43	2	2
S_29 Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria	0.45	0.03	31	31
S_30 Educación	0.63	0.03	30	30
S_31 Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales	1.27	0.06	24	27
S_32 Actividades de saneamiento público	0.85	0.04	28	28
S_33 Actividades asociativas	0.25	0.01	34	34
S_34 Actividades recreativas, culturales y deportivas	1.73	0.09	20	23
S_35 Actividades diversas de servicios personales	0.34	0.02	33	33
Valor medio (actividades productivas)	2.58	0.17		

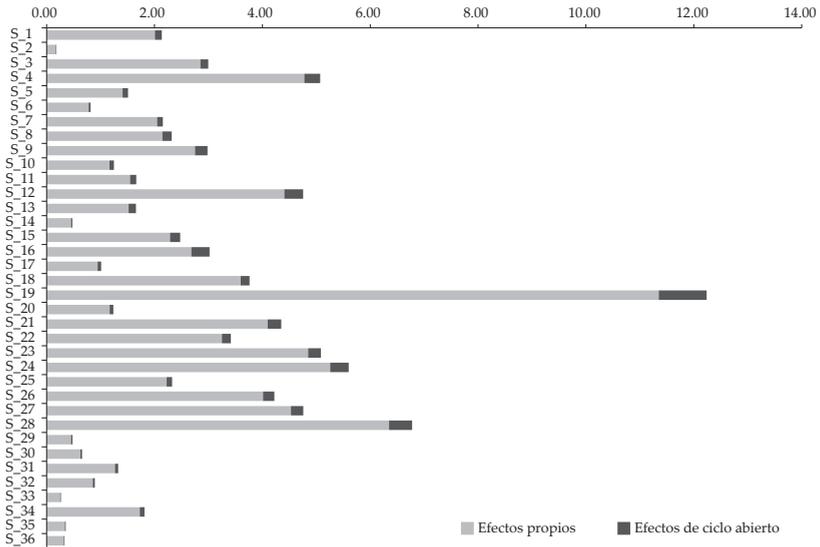
Fuente: elaboración propia a partir de SAMESP08.

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



Fuente: elaboración propia a partir de SAMESP08.

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



Fuente: elaboración propia a partir de SAMESP08.

**Cuadro 3**  
**Porcentaje que suponen los efectos de ciclo abierto (netos)**  
**sobre los efectos propios (netos) ( $N_2/N_1$ )**  
 (porcentajes)

	<i>Backward/ Arrastre</i>	<i>Forward/ Absorción</i>
S_1 Agricultura, ganadería y silvicultura	10.7	6.4
S_2 Pesca y acuicultura	17.8	5.7
S_3 Industrias extractivas	108.4	5.1
S_4 Productos alimenticios, bebidas y tabaco	11.4	6.2
S_5 Industria textil y de la confección, cuero y calzado	25.0	7.1
S_6 Industria de la madera y el corcho	12.1	4.5
S_7 Industria del papel, edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados	11.8	5.3
S_8 Coquerías, refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	49.5	7.9
S_9 Industria química	22.4	8.5
S_10 Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	16.5	7.2
S_11 Industria de otros productos minerales no metálicos	11.2	7.3
S_12 Metalurgia y fabricación de productos metálicos	15.8	8.0
S_13 Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico	21.8	8.8
S_14 Reparación e instalación de maquinaria y equipo	11.2	5.9
S_15 industria de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	28.0	8.2
S_16 Fabricación de material de transporte	21.6	12.6
S_17 Industria manufactureras diversas	15.8	6.9
S_18 Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua	12.1	4.5
S_19 Construcción	7.6	7.8
S_20 Venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores; venta al por menor de combustible para vehículos de motor	8.1	5.9
S_21 Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor	7.8	6.2
S_22 Comercio al por menor, excepto el comercio de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores; reparación de efectos personales y enseres domésticos	7.3	5.2
S_23 Hostelería	7.8	4.9
S_24 Transporte terrestre, por tubería, marítimo, aéreo y actividades anexas a los transportes	10.3	6.5

**Cuadro 3, continuación...**

	<i>Backward/ Arrastre</i>	<i>Forward/ Absorción</i>
S_25 Correos y telecomunicaciones	8.7	4.5
S_26 Intermediación financiera, seguros y auxiliares a la intermediación	8.4	5.2
S_27 Actividades inmobiliarias y de alquiler	7.5	5.1
S_28 Investigación y desarrollo, actividades informáticas y otros servicios empresariales	10.1	6.7
S_29 Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria	7.1	6.3
S_30 Educación	6.6	4.8
S_31 Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales	7.3	4.7
S_32 Actividades de saneamiento público	12.8	4.7
S_33 Actividades asociativas	7.5	4.8
S_34 Actividades recreativas, culturales y deportivas	8.4	5.0
S_35 Actividades diversas de servicios personales	7.4	4.8
Valor medio (actividades productivas)	12.0	6.5

Fuente: elaboración propia a partir de *SAMESP08*.

## CONCLUSIONES

Como se proponía en el planteamiento inicial, el objetivo principal de este trabajo era cuantificar la influencia de las relaciones con el sector exterior en el sistema económico español, tanto de forma agregada como considerando las diferentes ramas y sectores productivos. Puesto que se pretendía analizar los efectos producidos por las diferentes interrelaciones no sólo del sector exterior, sino entre los propios sectores nacionales, se ha recurrido al uso de modelos multisectoriales, concretamente a los modelos lineales asociados a matrices de contabilidad social. La versatilidad de esta base de datos y la sencillez de interpretación de este tipo de modelos justificaban el uso de esta herramienta, utilizándose aquí la construida para la economía española para 2008, *SAMESP08* (véase Fuentes y Mainar, 2014).

Como elemento fundamental del análisis aquí realizado, se ha ampliado el supuesto habitual de exogeneidad del sector exterior en este tipo de modelo, incluyéndolo en el conjunto de variables endógenas, de forma que pudiese reflejarse su efecto en el circuito de generación de rentas. Sin embargo, la mera realización de este ejercicio podría conducir a error, puesto que supondría

sobrevalorar los efectos multiplicadores de las inyecciones exógenas de renta al violarse 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 12% lo generado por dichos efectos, destacando especialmente en los grupos de actividades energéticas y en la producción de la Industria textil, la Industria del material eléctrico, electrónico y óptico, Fabricación de material de transporte y la Industria química. En cuanto a los efectos de absorción, la influencia es inferior, incrementando los efectos multiplicadores propios en 6.5 por ciento.

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.

Por último, cabe señalar que el análisis realizado permite una primera aproximación, desde los modelos lineales, a la cuantificación de la importancia e influencia del sector exterior en la generación de rentas de la economía española, tanto agregada, como sectorialmente, siendo factible realizar sobre el ampliaciones y sofisticaciones que posibiliten un estudio todavía más detallado.

## REFERENCIAS

- 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.
- De Miguel, F.J., Manresa, A. y Ramajo, J., 1998. Matriz de contabilidad social y multiplicadores contables: una aplicación para Extremadura. *Estadística Española*, 40(143), pp. 195-232.
- Defourny, J. y Thorbecke, E., 1984. Structural path analysis and multiplier decomposition within a social accounting framework. *Economic Journal*, 94, pp. 111-136.
- Fuentes, P. y Mainar, A., 2014. Growth, employment and public spending in the social accounting matrix of the Spanish economy for 2008. *22nd IIOA Conference*, Lisboa, Portugal, 15-18 de julio.

- Kehoe, T.J., Manresa, A., Polo C. y Sancho, F., 1988. Una Matriz de Contabilidad Social de la economía española. *Estadística Española*, 30(117), pp. 5-33.
- Llop, M. y Manresa, A., 2003. Análisis de multiplicadores lineales en una economía regional abierta [Documentos de Trabajo Serie Economía E2003/21]. *Fundación Centro de Estudios Andaluces (CENTRA)*, Sevilla, España.
- Mainar, A., Fuentes-Saguar, P. y Cardenete, M.A., 2012. Endogenization of the 'Rest of the world' account in SAM linear models. An approach based on Miyazawa. *Applied Economic Letters*, 19, pp. 1723-1726.
- Polo, C., Roland-Holst, D.W. y Sancho, F., 1990. Distribución de la renta en un modelo SAM de la economía española. *Estadística Española*, 32(125), pp. 537-567.
- Polo, C., Roland-Holst, D.W. y Sancho, F., 1991. Descomposición de multiplicadores en un modelo multisectorial: una aplicación al caso español. *Investigaciones Económicas*, XV(1), pp. 53-69.
- Pyatt, G. y Round, J., 1979. Accounting and fixed price multipliers in a social accounting framework. *Economic Journal*, 89, pp. 850-873.
- Pyatt, G. y Round, J., 1985. *Social Accounting Matrices: a Basis for Planning*, The World Bank, Washington.
- Stone, R., 1962. *A Social Accounting Matrix for 1960. A Programme for Growth*. Londres: Chapman and Hall Lid.
- Stone, R., 1978. The disaggregation of the household sector in the national accounts. *World Bank Conference on Social Accounting Methods in Development Planning*, Cambridge.
- Uriel, E., P. Beneito, Ferri, J. y Moltó, M.L., 1997. *Matriz de Contabilidad Social de España (MCS- 1990)*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística.