

MULTIPLICADORES CONTABLES Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL EN LA MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL. UNA APLICACIÓN AL CASO ESPAÑOL

JAVIER FERRI

IVIE y Universidad de Valencia

EZEQUIEL URIEL

Universidad de Valencia

En este trabajo utilizamos la MCS-90 para construir un modelo multisectorial de coeficientes fijos, con el fin de estudiar los efectos distributivos sobre la renta de las actividades, los factores de producción y los hogares españoles, de inyecciones exógenas de renta en forma de gasto público o de exportaciones. Mediante la descomposición de los multiplicadores obtenidos del modelo, se estima la infravaloración que se comete con los multiplicadores tradicionales de Leontief. En la última parte del trabajo se realiza un análisis de la transmisión de la influencia económica, que bajo el supuesto de precios rígidos, podría interpretarse como indicativo de los diferentes canales de generación del empleo cualificado.

Palabras clave: Matriz de contabilidad social, análisis estructural, distribución.

(JEL H50, D57, D39)

1. Introducción

Una matriz de contabilidad social (MCS) es una base de datos que representa de un modo consistente, para un período de referencia, todos los flujos de bienes, servicios y renta entre todos los agentes de una economía. La importancia de utilizar un marco contable de estas características fue apuntada por Pyatt (1991) y queda reflejada en la revisión de 1993 del Sistema de Cuentas Nacionales de las Naciones

Agradecemos a dos evaluadores anónimos sus útiles comentarios y estimulantes sugerencias. La opinión de los participantes en distintos seminarios y congresos han proporcionado valiosas discusiones. Este estudio forma parte del proyecto "Equilibrio general, crecimiento y productividad: teorías y aplicaciones al caso español" financiado por la beca DGICYT PB94-1523.

Unidas (SCN-93), y en el SEC de 1995, que es la variante para la Unión Europea del SCN de 1993.

Las MCS empezaron a construirse enfocadas hacia la evaluación de políticas económicas en países en vías de desarrollo (véase Pyatt y Round (1985) para una revisión de la literatura), pero su uso se ha extendido a los países desarrollados como un instrumento en el análisis de la política fiscal, energética y el comercio exterior (una recopilación de artículos sobre estos temas puede encontrarse en Bergman *et al.* (1990)).

En la práctica, la utilización de la MCS se ha desarrollado a través de dos enfoques metodológicos distintos: el enfoque de los multiplicadores y el de los modelos de equilibrio general aplicado o MEGAs (ver Dervis *et al.* (1982) o Shoven y Whalley (1992) como ejemplos de cómo utilizar una MCS en los MEGAs)¹.

El objetivo de este artículo es utilizar los multiplicadores derivados de un modelo lineal multisectorial, construido a partir de una MCS, para profundizar en las consecuencias cuantitativas que una variación exógena de renta, procedente de un aumento del gasto público o de las exportaciones, tiene sobre la distribución de la renta entre las actividades, los factores, o los hogares de la economía española.

El modelo se aplica a los datos de la Matriz de Contabilidad Social de España 1990 (MCS-90), construida por el INE y el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas. Los multiplicadores que se derivan del modelo planteado, como los obtenidos de las tablas *input-output*, utilizan el supuesto de funciones de producción y de utilidad de coeficientes fijos, y por lo tanto niegan la posibilidad de relaciones de complementariedad y/o de sustitución derivadas de las variaciones en los precios.

Para la economía española, existe un antecedente en las contribuciones de Polo *et al.* (1991a, 1991b). El trabajo que se desarrolla en este artículo difiere de los de Polo *et al.* tanto en el desarrollo empleado en la descomposición de los multiplicadores derivados del modelo, como en la base de datos utilizada.

Con respecto a la metodología de descomposición de los multiplicadores, hemos seguido las directrices de una literatura iniciada por Pyatt

¹ La calibración de un modelo de equilibrio general, no obstante, no siempre requiere una MCS. Mansur y Whalley (1984) exponen varios procedimientos alternativos de calibración del modelo

y Round (1979), y secundada, entre otros, por los trabajos de De-fourny y Thorbecke (1984), Robinson y Roland-Holst (1988), Skountzos (1988), Bottiroli y Targetti (1988), Esparza (1989), Cohen (1989), Cohen y Tuyl (1991) y Roberts (1995). Creemos que al operar de este modo se facilita la interpretación de los distintos multiplicadores que integran el multiplicador total. Esto permitirá, a su vez, estimar la infravaloración que se comete cuando se trabaja directamente sobre las tablas *input-output*.

En cuanto a la base de datos, la MCS-90 supone un avance de diez años en la información, con respecto a la Matriz de Contabilidad Social de 1980 (SAM-80) utilizada por Polo *et al.* (1991) (en Kehoe *et al.* (1988)) puede encontrarse una descripción de la SAM-80). Además, los distintos criterios de clasificación de los hogares y de los factores de producción en una y otra base de datos, creemos que hacen recomendable este nuevo ejercicio.

El resto del trabajo se organiza como sigue. En el epígrafe 2 se introduce el modelo y el método de descomposición de los multiplicadores utilizados. En el epígrafe 3 se ofrecen algunos resultados basados en la descomposición anterior. En el epígrafe 4 se avanza un paso más, a través de la utilización del análisis de la influencia económica en la demanda de empleo cualificado. Por último, en el epígrafe 5 se resaltan las principales conclusiones obtenidas.

2. Base de datos y modelo económico

2.1 Base de datos

El modelo con el que se trabaja en este artículo está basado en la MCS-90. El origen en la construcción de la MCS-90 ha sido el flujo circular de la renta. Por lo tanto, la MCS-90 no es más que la representación matricial a nivel desagregado del flujo circular de la renta, y puede interpretarse como un sistema contable de equilibrio, pues representa una situación inicial de equilibrio para el conjunto de la economía. La MCS-90 desarrolla la metodología del SCN-93, a la vez que tiene en cuenta el enfoque propuesto por Pyatt (1985).

En la MCS-90 los valores representan flujos monetarios para 1990 a precios de 1990, y la ley de Walras se cumple por construcción. Es una base de datos consistente dado que, aunque la información utilizada para su elaboración procede de fuentes distintas, existe una coherencia

perfecta con la Contabilidad Nacional de España. Las fuentes estadísticas utilizadas en su elaboración han sido, además de la Contabilidad Nacional de España 1990, la Tabla Input Output de la Economía Española 1990, la Encuesta de Presupuestos Familiares 1990-91, la Encuesta de Población Activa 1990, la Encuesta de Distribución Salarial en España 1988, la Estadística de Empleo, Salarios y Pensiones 1992 y la Tabla Intersectorial de la Economía Turística 1992. También se ha utilizado información complementaria suministrada por la Secretaría de Estado de Hacienda sobre el tipo impositivo efectivo, por tramos de base imponible, referida a 1990. En Uriel *et al*, (1997) puede encontrarse una explicación detallada de la metodología utilizada para ensamblar la distinta información empleada.

El Cuadro 1 muestra el esquema de la MCS-90, y el Cuadro 2 ofrece la desagregación considerada para los hogares, los factores de producción, las actividades, los bienes y servicios de consumo, y los impuestos. El Cuadro 3 establece la relación de agregación entre las ramas de actividad de la MCS-90 y las de las Tablas *Input-Output* de 1990.

Como puede observarse, los flujos monetarios de la economía están sometidos a varios niveles de desagregación. En primer lugar, se distingue entre economía de la nación y del resto del mundo. En la economía de la nación se diferencia a su vez entre cuentas de instituciones y cuentas de producción. Las cuentas de instituciones están relacionadas con la distribución del ingreso y del gasto. Las de producción, con la generación de renta y la producción de bienes y servicios. En la MCS-90 se han considerado tres sectores institucionales: hogares, empresas y gobierno. Cada sector institucional tiene características propias en la obtención del ingreso y en las pautas del gasto. A su vez, los hogares se dividen en doce grupos, cada uno de los cuales puede entenderse como un consumidor representativo. En este sentido, es conveniente clasificar los hogares de forma que sean lo más homogéneos posible dentro de cada grupo, y cada grupo lo suficientemente distinto de cualquier otro. Para lograr este objetivo, se ha establecido una tipología de hogares basada en el hábitat del hogar (rural o urbano), y en ciertas características del sustentador principal, tales como situación en el empleo (asalariado o empleado por cuenta propia), tipo de actividad (agraria o no agraria), nivel de estudios, edad y sexo.

Debido a que el gasto en consumo tiene una naturaleza diferente del gasto en inversión, se han considerado dos tipos de cuentas de instituciones: cuentas corrientes y cuentas de capital.

La generación de renta surge del pago a los factores de producción. En la MCS-90 se utiliza un tipo de factor capital y cuatro tipos de factor trabajo en función del nivel de estudios del trabajador. El nivel de estudios se utiliza como una aproximación del grado de cualificación del trabajador. La sub-matriz resultante de la intersección de los factores con las instituciones corrientes, identifica la oferta de cada tipo de factor trabajo y del capital que corresponde a cada grupo institucional (doce grupos de hogares, empresas y AAPP).

En cuanto a las unidades de producción, cabe resaltar la diferenciación establecida entre actividades, bienes y servicios de primer nivel (Bienes y Servicios I) y bienes y servicios de segundo nivel (Bienes y Servicios II). La distinción entre actividades y bienes y servicios de primer nivel, es la que existe entre tecnología y producto, lo que permite recoger el hecho de que una misma actividad pueda producir distintos productos. En la MCS-90 se consideran once ramas de actividad que se corresponden con once bienes y servicios de primer nivel. Por otra parte, los bienes y servicios de segundo nivel, surgen porque la clasificación de las actividades no se corresponde con las funciones de consumo de los distintos grupos de hogares. Por ejemplo, el hogar no consume separadamente productos agrarios adquiridos directamente a los agricultores y productos 'márgenes comerciales' (como se derivaría directamente de la clasificación de los bienes y servicios de primer nivel), sino que consume conjuntamente alimentos adquiridos en comercios. Es decir, el bien alimentos es un bien compuesto, en gran parte, del producto agrícola y de márgenes comerciales. En la clasificación de bienes y servicios de segundo nivel se consideran nueve tipos, de los cuales los ocho primeros se corresponden con la clasificación PROCOME, que es la utilizada en la elaboración del IPC, y el último tipo se refiere al consumo colectivo.

Por último, destacaremos que en la MCS-90 se consideran cuatro tipos de impuestos: los impuestos sobre la renta, que son una parte de las transferencias que realizan los hogares y las sociedades a las Administraciones Públicas (AAPP); los impuestos sobre bienes y servicios, que corresponden en su mayor parte al IVA; los impuestos sobre las importaciones netos de subvenciones a la exportación y las cotizaciones a la Seguridad Social soportadas por el factor trabajo.

Sobre la MCS-90 se realizan una serie de transformaciones que se resumen a continuación y que aparecen detalladas en el Apéndice 1.

CUADRO 2
Nivel inferior de desagregación de la MCS-90

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Hogares tipo 1: asalariados rurales.	X				
Hogares tipo 2: autónomos no agrarios rurales.	X				
Hogares tipo 3: autónomos agrarios rurales.	X				
Hogares tipo 4: otras rentas, rurales, varones.	X				
Hogares tipo 5: otras rentas, rurales, mujeres.	X				
Hogares tipo 6: asalariados, urbanos, universitarios.	X				
Hogares tipo 7: asalariados, urbanos, no universitarios.	X				
Hogares tipo 8: autónomos urbanos.	X				
Hogares tipo 9: otras rentas, urbanos, varones, menores de 65 años.	X				
Hogares tipo 10: otras rentas, urbanos, mujeres, menores de 65 años.	X				
Hogares tipo 11: otras rentas, urbanos, varones, mayores de 65 años.	X				
Hogares tipo 12: otras rentas, urbanos, mujeres, mayores de 65 años.	X				
Trabajadores sin estudios o analfabetos.		X			
Trabajadores con educación primaria.		X			
Trabajadores con educación secundaria.		X			
Trabajadores con educación universitaria.		X			
Capital		X			
Agricultura.			X		
Energía y agua.			X		
Minerales no energéticos e industria química.			X		
Mecánica de precisión y metales			X		
Otras manufacturas			X		
Construcción.			X		
Comercio, restaurantes y hostelería.			X		
Transportes y comunicaciones.			X		
Instituciones financieras y seguros			X		
Otros servicios.			X		
Alquileres.			X		
Alimentos y bebidas no alcohólicas.				X	
Tabaco y bebidas alcohólicas.				X	
Vestido y calzado.				X	
Artículos del hogar.				X	
Servicios médicos.				X	
Transportes.				X	
Servicios recreativos.				X	
Otros servicios.				X	
Servicios colectivos o gasto público.				X	
Impuestos sobre la renta.					X
Impuestos sobre bienes y servicios					X
Impuestos sobre importaciones.					X
Contribuciones a la Seguridad Social.					X

(1) Hogares

(2) Factores

(3) Actividades y Bienes y Servicios de primer nivel

(4) Bienes y Servicios de segundo nivel

(5) Impuestos

1. En primer lugar, se elimina la distinción entre actividades y productos², suprimiendo las cuentas relativas a los bienes y servicios I y bienes y servicios II. Este procedimiento nos proporcionará la matriz de contabilidad social reducida (MCSR-90) con la que se obtendrán los resultados que se ofrecen en el epígrafe 3. Puesto que los bienes y servicios I y los bienes y servicios II afectan al resto de cuentas, para eliminar la distinción entre actividades y productos sin afectar a las identidades contables en la MCS-90, se utiliza el procedimiento de reasignación de Pyatt (1985) que, básicamente, consiste en repartir los elementos de las filas que se desean eliminar entre los elementos de las correspondientes columnas que permanecen, de acuerdo a la proporción de gasto que representa cada cuenta eliminada sobre el total de compras realizadas a las cuentas que permanecen. Es importante tener en cuenta que las identidades contables básicas de la original MCS-90 no se ven alteradas por este procedimiento. Así, la suma por filas y por columnas de la MCSR-90 tienen el mismo significado económico que en la matriz original.

CUADRO 3
Correspondencias entre las divisiones de la MCS-90 y R 57

MCS-90	R 57
Agricultura	01
Energía y Agua	02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
Minerales no energéticos e ind química	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Mecánica de precisión y metales	19, 20, 21, 22, 23, 24
Otras manufacturas	25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36
Construcción	37
Comercio, restaurantes y hostelería	38, 39, 40
Transportes y comunicaciones	41, 42, 43, 44, 45, 46
Instituciones financieras y seguros	47, 49
Otros servicios	51, 52, 53, 54, 55, 56, 57
Alquileres	50

2. A continuación, en la MCSR-90 se distingue entre cuentas exógenas y cuentas endógenas. Consideraremos exógenas a las cuentas que afectan a las AAPP y al sector exterior. En este modelo, al igual que en Robinson y Roland-Holst (1988) y Polo *et al.* (1991a, 1991b), la inversión es endógena, lo que facilitará las comparaciones con los resultados

²Trabajar con la matriz más desagregada tendría consecuencias en la descomposición de los multiplicadores contables, aumentando la potencia mínima a la que debería elevarse la matriz de propensiones medias para obtener resultados interpretables. Además, la matriz simplificada permite identificar por rama de actividad el gasto público, de otro modo agregado en una sola cuenta: el consumo colectivo.

obtenidos para España en 1980. Como resulta obvio, la magnitud del multiplicador dependerá de las cuentas consideradas exógenas, obteniéndose el límite superior de los efectos multiplicadores cuando sólo se toman como exógenas las exportaciones, y el límite inferior de los mismos cuando en las cuentas exógenas se incluye toda la demanda final. Reinert *et al.* (1993) ponen de manifiesto la sensibilidad de los resultados ante estos dos subconjuntos de cuentas exógenas.

3. Por último, dividiendo cada elemento de MCSR-90 entre el correspondiente total por columna, se obtiene una matriz cuadrada de propensiones medias. Denotaremos por \bar{A}^* la matriz cuadrada de propensiones medias correspondientes a las cuentas endógenas de la matriz MCSR-90. Como puede comprobarse en el Apéndice A.1, la matriz \bar{A}^* contiene mucha más información que la matriz de coeficientes técnicos de las tablas *input-output*.

Aunque el modelo que se desarrolla a continuación conserva el espíritu de Leontief, difiere de los modelos basados en las tablas *input-output*, no sólo en la desagregación de la demanda privada por tipos de consumidores y en la generación de renta por tipo de trabajo, sino en el marcado carácter endógeno de estas cuentas consecuencia del flujo circular de la renta que inspira la MCS-90.

2.2 Modelo económico

Bajo el supuesto de que los coeficientes de la matriz \bar{A}^* permanecen constantes, y a partir de las relaciones contables derivadas directamente de la matriz MCSR-90, se puede formular el siguiente modelo:

$$y_e^* = \bar{A}^* y_e^* + \bar{x}^* \quad [1]$$

donde y_e^* es el vector formado por los totales por fila de las cuentas endógenas y \bar{x}^* el vector de sumas totales por filas de los vectores de variables exógenas de renta. Por lo tanto, resolviendo para y_e^* se obtiene:

$$y_e^* = (I - \bar{A}^*)^{-1} \bar{x}^* = M_m \bar{x}^* \quad [2]$$

siendo M_m la matriz de multiplicadores contables. En el modelo [2], los niveles de *output*, y los ingresos de los factores de producción y de las instituciones (hogares y empresas) se determinan simultáneamente, y esta característica lo diferencia esencialmente del modelo *input-output*. La matriz M_m indica en qué medida una inyección exógena en el sistema (representada por una variación en al menos un elemento de \bar{x}^*)

afecta al ingreso total de las cuentas endógenas (actividades, factores e instituciones) cuando los precios no se alteran. Pero obsérvese que con precios fijos, un aumento en el ingreso podría interpretarse también como un aumento en las cantidades.

La matriz \bar{A}^* se puede descomponer aditivamente como:

$$\bar{A}^* = \bar{A}_1^* + \bar{A}_2^*$$

y entonces la matriz de multiplicadores M_m se puede descomponer como el producto de tres submatrices que reflejan la contribución de los diversos mecanismos que resultan de las interrelaciones que existen entre las cuentas endógenas (véase Pyatt y Round 1979):

$$M_m = M_{m3}M_{m2}M_{m1}$$

M_{m1} recoge el efecto multiplicador debido a transferencias intra-instituciones e intra-actividades, y por ello se le llama matriz de “efectos propios” o “efectos transferencia”. La matriz M_{m2} representa el efecto multiplicador consecuencia del flujo circular de la renta: parte de la renta que se origina en una cuenta revierte de nuevo a la misma, cada vez que completa una vuelta al sistema económico. Estos “efectos de ciclo cerrado” (“closed loop”), tienen un marcado carácter keynesiano, y pueden ser entendidos como multiplicadores keynesianos generalizados. Aparecen como consecuencia de la endogeneización del consumo privado y de la generación de renta. Por último, la matriz M_{m3} permite identificar los “efectos de ciclo abierto” o efectos cruzados (“open loop”), es decir, qué parte del efecto multiplicador total se debe a la acción que una cuenta produce sobre las restantes.

La forma que adopten cada una de las tres submatrices de multiplicadores anteriores dependerá de la forma de \bar{A}_1^* y \bar{A}_2^* . Por lo general \bar{A}_1^* y \bar{A}_2^* se toman de manera que M_{m1} y M_{m2} sean bloque-diagonales y M_{m3} sea una matriz cuya diagonal principal sea una matriz identidad. Además, de este modo, uno de los elementos de M_{m1} es precisamente la matriz inversa de Leontief calculada sobre las once ramas de actividad de la MCSR-90. Por ello se han elegido \bar{A}_1^* y \bar{A}_2^* de modo que \bar{A}_2^* recoge las vías de transmisión del ingreso en el flujo circular de la renta (de instituciones a actividades, de actividades a factores y de factores de nuevo a instituciones) y \bar{A}_1^* indica cómo se reasigna la renta dentro de las instituciones y de las actividades. Una interpretación pormenorizada de los multiplicadores obtenidos utilizando las matrices \bar{A}_1^* y \bar{A}_2^* propuestas puede hallarse en el Apéndice A.2.

A partir de la matriz de multiplicadores totales M_m y de la matriz correspondiente a la inversa de Leontief en la matriz M_{m1} , puede calcularse la infravaloración que se comete en la obtención de los multiplicadores al trabajar únicamente con las tablas *input-output*³.

Sin embargo, precisamente debido a esta estructura multiplicativa de la descomposición de la matriz de efectos totales, resulta difícil establecer la contribución de cada tipo de efecto sobre el total. Stone (1985) propone el siguiente método aditivo que permite identificar la influencia de cada multiplicador en el total:

$$M_m = I + (M_{m1} - I) + (M_{m2} - I)M_{m1} + (M_{m3} - I)M_{m2}M_{m1}$$

donde la primera matriz recoge la inyección inicial de renta, la segunda matriz el “efecto transferencia” puro, la tercera, los “efectos de ciclo cerrado” y la última matriz, los “efectos de ciclo abierto”.

3. Multiplicadores contables

En esta sección vamos a aplicar el modelo económico y la descomposición de multiplicadores de la sección anterior para estudiar algunos aspectos de la estructura subyacente a la economía española. Los resultados de los multiplicadores totales obtenidos directamente de la matriz pueden encontrarse en el Cuadro 3.1 de la página web de Investigaciones Económicas⁴.

3.1 Resultados comparativos

No siempre es posible establecer una comparación entre los multiplicadores obtenidos con base en la MCS-90 y los que se deducen de la SAM-80, debido a la distinta clasificación considerada en los distintos niveles de desagregación de las matrices de contabilidad social⁵. Aunque tampoco en las actividades existe una correspondencia perfecta entre la SAM-80 y la MCS-90, en los Cuadros 4 y 5 se ofrece una comparación de los multiplicadores de oferta, de las actividades sobre las propias actividades y sobre las instituciones, obtenidos a partir de ambas bases de datos. Para su correcta interpretación, hay que tener en cuenta que la rama de mecánica de precisión y metales de la MCS-90, engloba las ramas de maquinaria y automóviles de la SAM-80.

³Esta comparación no es posible utilizando la descomposición de multiplicadores de Polo *et al* (1991a), pues no se puede identificar la matriz inversa de Leontief

⁴<http://www.funep.es/invecon/index.html>

⁵Véase el Cuadro A2 en Polo *et al.* (1991)

También la rama de otras manufacturas de la MCS-90 comprende las ramas de alimentación y otras manufacturas de la SAM-80. Por último, la rama de alquileres, que en la MCS-90 aparece desglosada, está comprendida dentro de la rama de servicios privados de la SAM-80.

En el Cuadro 4 se observa que los multiplicadores obtenidos para 1990 son, con la excepción de la rama de energía y agua, de una cuantía inferior a los obtenidos para 1980. Ordenando los multiplicadores de menor a mayor, y comparando las clasificaciones, se comprueba que en los dos períodos el mayor efecto corresponde a la rama de alimentación (otras manufacturas) y el efecto más reducido a la rama de la energía.

CUADRO 4
Multiplicadores de oferta actividades-actividades
Análisis comparativo

Clasificación actividades SAM-80	Multiplicador total 1980	Orden	Clasificación actividades MCS-90	Multiplicador total 1990	Orden
Agricultura	4,583	7	Agricultura	3,649	3
Energía	3,010	12	Energía y agua	3,260	11
Industria básica	4,355	9	Mm no energéticos.		
			Química	3,513	4
Maquinaria	4,016	11	Mecánica de precisión.		
			Metales ¹	3,371	9
Automóviles	4,289	10			
Alimentación	4,980	1			
Otras manufacturas	4,749	5	Otras manufacturas ²	3,768	1
Construcción	4,757	3	Construcción	3,402	7
Transporte	4,895	2	Transporte y comunicaciones	3,382	8
Comercio	4,599	6	Comercio, restaurantes y hostelería	3,461	6
Servicios privados	4,749	4	Instituciones financieras		
			Seguros ³	3,707	2
Servicios públicos	4,466	8	Otros servicios ⁴	3,265	10
			Alquileres	3,505	5
Media	4,454		Media	3,480	

Ejemplo de interpretación. el impacto que un aumento unitario exógeno de renta en la rama de agricultura provoca sobre el total de ramas de actividad es de 3,649 unidades en 1990

¹ Equivale a automóviles+maquinaria en la clasificación de la SAM-80.

² Equivale a otras manufacturas+alimentación en la clasificación de la SAM-80

³ Equivalen a una parte de los servicios privados en la clasificación de la SAM-80

⁴ Equivalen a los servicios privados no financieros y a los servicios públicos en la clasificación de la SAM-80

Los multiplicadores que miden el efecto total sobre los hogares de un aumento exógeno de renta en las actividades (Cuadro 5), también son para 1990 inferiores a los obtenidos para 1980 (de nuevo aquí la excepción es la rama de energía y agua). De acuerdo con el Cuadro 5,

corresponde a los transportes y los servicios privados la mayor influencia sobre los hogares en 1980. Según la MCS-90, la mayor influencia corresponde a los alquileres (que forman parte de los servicios privados de la SAM-80) y a la rama de otros servicios de la MCS-90 (entre los que se incluyen los servicios privados no financieros y los servicios públicos de la SAM-80). Los transportes y las comunicaciones, en cambio, pierden importancia en cuanto a la posición relativa del efecto que un aumento exógeno en su demanda provoca sobre los hogares en 1990.

CUADRO 5
Multiplicadores de oferta actividades-hogares
Análisis comparativo

Clasificación actividades SAM-80	Multiplicador total 1980	Orden	Clasificación actividades MCS-90	Multiplicador total 1990	Orden
Agricultura	1,762	6	Agricultura	1,378	4
Energía	0,738	12	Energía y agua	1,202	9
Industria básica	1,433	9	Min. no energéticos		
			Química	1,171	10
Maquinaria	1,406	10	Mecánica de precisión.		
			Metales ¹	1,113	11
Automóviles	1,399	11			
Alimentación	1,714	8			
Otras manufacturas	1,725	7	Otras manufacturas ²	1,284	7
Construcción	1,803	5	Construcción	1,283	8
Transporte	2,047	1	Transporte y comunicaciones	1,330	5
Comercio	1,867	4	Comercio, restaurantes y hostelería	1,398	3
Servicios privados	1,992	2	Instituciones financieras.		
			Seguros ³	1,296	6
Servicios públicos	1,917	3	Otros servicios ⁴	1,432	2
			Alquileres	1,519	1
Media	1,650		Media	1,310	

Ejemplo de interpretación el impacto que un aumento unitario exógeno de renta en la rama de agricultura provoca sobre el total de los hogares es de 1,378 unidades en 1990

¹ Equivale a automóviles+maquinaria en la clasificación de la SAM-80.

² Equivale a otras manufacturas+alimentación en la clasificación de la SAM-80

³ Equivalen a una parte de los servicios privados en la clasificación de la SAM-80

⁴ Equivalen a los servicios privados no financieros y a los servicios público en la clasificación de la SAM-80

En la última fila de los Cuadros 4 y 5 se ofrece la media aritmética. Estos multiplicadores medios, que pueden considerarse una aproximación al multiplicador del agregado de las actividades sobre la producción y sobre los hogares, podrían compararse con los obtenidos por Roberts (1995) para otros países europeos, incluida España. Dicha información

se encuentra en el Cuadro 6. En la obtención de los multiplicadores Roberts (1995) considera exógena la inversión, y por lo tanto las cifras de las columnas de producción y hogares tendrían que corregirse al alza para su comparación. En la última columna se divide el multiplicador de los hogares entre el de la producción, para captar la capacidad de apropiación de renta de los hogares de una economía. El resultado para España en 1990 es muy similar al de Alemania, Italia y Holanda (en torno al 37%). Sin embargo, el resultado que se obtiene para España en 1980 utilizando los multiplicadores de Polo *et al.* (1991a) (un 37,1%) es distinto al que se obtiene según los multiplicadores calculados por Roberts (1995) (un 32,5%). Esta discrepancia puede deberse a que en el primer trabajo se consolidan las cuentas de factores e instituciones, y esto empujaría al alza el multiplicador para los hogares cuando el multiplicador de los factores fuera superior al de los hogares. En efecto, el multiplicador del efecto renta sobre los factores en España que ofrece Roberts (1995, *Table 6*) es de 1,818. Por lo tanto, la media del multiplicador para los hogares y los factores es de 1,642, cifra muy cercana a la que ofrecen Polo *et al.* Dado que en el cálculo de los multiplicadores, también nosotros hemos distinguido entre factores e instituciones, creemos que resulta más adecuado utilizar la cifra de Roberts para la comparación. Con referencia a ésta, se puede decir que la capacidad de apropiación de renta de los hogares españoles ha aumentado entre 1980 y 1990, al pasar del 32,5% al 37,6% la ratio entre el multiplicador total para los hogares y el multiplicador total para la producción.

CUADRO 6
Efecto de inyecciones exógenas de renta en las actividades por países

	Efecto sobre		
	Producción	Hogares	Multiplicador Hogares/Producción(%)
Polonia, 1990 ¹	3,277	0,763	23,28
Alemania, 1984 ¹	3,840	1,421	37,01
Italia, 1984 ¹	4,272	1,616	37,83
Holanda, 1987 ¹	3,222	1,165	36,16
España (Roberts), 1980 ¹	4,508	1,465	32,50
España (Polo <i>et al.</i>), 1980 ²	4,454	1,650	37,05
España, 1990 ³	3,480	1,310	37,64

¹ Fuente. Roberts (1995, *Table 6*) y elaboración propia.

² Fuente Polo *et al.* (1991, Cuadro A2) y elaboración propia.

³ Fuente elaboración propia

3.2 Efectos sobre la distribución de la renta de los hogares

Los Cuadros 7 y 8 profundizan en los efectos redistributivos sobre las instituciones de una inyección exógena de renta en las actividades. Para ello se recurre a una medida de distribución relativa de la renta (MDR), como la utilizada por Cohen y Tuyl (1991), definida de la siguiente manera:

$$MDR_{ij} = \frac{\frac{m_{ij}}{\sum_i m_{ij}}}{\frac{I_{ij}}{\sum_i I_{ij}}}$$

donde m_{ij} es el multiplicador correspondiente a la columna i y la fila j de la matriz M_m , e I_{ij} el ingreso inicial de la cuenta i procedente de la cuenta j , tal como figura en la MCSR-90. Un valor $MDR_{ij} = 1$ significa que las inyecciones de renta en j reproducen exactamente la misma estructura de ingreso que el año base. Un valor superior a la unidad de MDR_{ij} indica una mejora relativa en la distribución de la renta del tipo de hogar i , y por el contrario, un valor inferior a la unidad, un empeoramiento del tipo de hogar i en la distribución de la renta.

Los resultados que se representan en el Cuadro 7 muestran que todos los hogares cuya principal fuente de renta procede de aportaciones realizadas por el Gobierno, es decir, aquéllos cuya relación con el mercado de trabajo es muy pequeña, empeoran su posición relativa en el reparto de la renta, independientemente de la actividad en la que se ha originado la misma. La explicación consiste en que para estos hogares falta un eslabón en la cadena de efectos: aquel que sitúa en las instituciones el ingreso generado en las actividades, por medio de la distribución primaria de la renta. Existen otros resultados que también merecen atención: el estímulo de la actividad de alquileres perjudica (en términos relativos) a los asalariados, tanto rurales como urbanos, cualificados y no cualificados, en beneficio de los autónomos rurales y urbanos y de las sociedades. El aumento del gasto público (o de las exportaciones) en la actividad de otros servicios, entre los que se cuentan la investigación, la enseñanza y la sanidad, mejora la participación en la renta de los trabajadores, y empeora la de los hogares autónomos y las sociedades. Las sociedades también empeoran en términos relativos cuando el sector público o exterior estimula la rama de metales y mecánica de precisión.

Dado que prácticamente todos los hogares mejoran su posición relativa a costa de los desempleados y pensionistas (hogares 4, 5, 9, 10, 11 y

CUADRO 7
Medida de distribución relativa a la renta. Multiplicadores actividades-instituciones

Agricultura	Energía y agua	Min no energía Industria química	Mecánica de precisión Metales	Otras manufacturas	Construcción	Comercio, rest., hostel	Tptes y comunicación	Inst. financieras. Seguros	Otros servicios	Alquileres
Hogares tipo 1	1,052	1,116	1,201	1,129	1,170	1,024	1,076	1,034	1,200	0,898
Hogares tipo 2	1,221	1,119	1,035	1,134	1,096	1,221	1,150	1,144	0,978	1,334
Hogares tipo 3	1,190	1,078	0,990	1,098	1,059	1,187	1,109	1,093	0,920	1,302
Hogares tipo 4	0,292	0,283	0,281	0,289	0,288	0,288	0,282	0,273	0,267	0,288
Hogares tipo 5	0,198	0,194	0,195	0,198	0,200	0,194	0,193	0,185	0,190	0,191
Hogares tipo 6	0,919	1,051	1,087	1,051	1,101	0,948	1,010	1,260	1,542	0,944
Hogares tipo 7	1,062	1,038	1,245	1,155	1,188	1,060	1,113	1,085	1,203	0,929
Hogares tipo 8	1,253	1,253	1,055	1,161	1,120	1,255	1,178	1,170	0,991	1,375
Hogares tipo 9	0,536	0,514	0,500	0,519	0,513	0,533	0,519	0,514	0,483	0,552
Hogares tipo 10	0,345	0,345	0,359	0,351	0,353	0,345	0,350	0,351	0,359	0,337
Hogares tipo 11	0,211	0,220	0,226	0,217	0,219	0,213	0,219	0,224	0,232	0,207
Hogares tipo 12	0,141	0,138	0,135	0,138	0,137	0,141	0,139	0,139	0,135	0,144
Sociedades	1,130	1,037	0,960	1,052	1,017	1,130	1,065	1,057	0,907	1,233

Ejemplo de interpretación una inyección exógena de renta en la rama agricultura, mejorará un 19 por cien la participación de la renta de los agricultores en la renta del total de los hogares

CUADRO 8
Medida de distribución relativa a la renta (hogares empleados) Multiplicadores actividades-instituciones

Agricultura	Energía y agua	Min no energía Industria química	Mecánica de precisión Metales	Otras manufacturas	Construcción	Comercio, rest., hostel	Tptes y comunicación	Inst. financieras. Seguros	Otros servicios	Alquileres
Hogares tipo 1	0,976	0,986	1,022	1,006	1,024	0,949	0,965	0,922	0,995	0,880
Hogares tipo 2	1,133	1,129	0,881	1,010	0,959	1,132	1,031	1,021	0,811	1,308
Hogares tipo 3	1,103	1,094	0,842	0,978	0,927	1,100	0,994	0,976	0,763	1,276
Hogares tipo 6	0,852	0,974	0,937	0,860	0,884	0,879	0,972	1,124	1,279	0,925
Hogares tipo 7	0,985	0,962	1,060	1,029	1,040	0,983	0,997	0,969	0,998	0,910
Hogares tipo 8	1,162	1,012	0,898	1,034	0,980	1,164	1,056	1,045	0,822	1,348

Ejemplo de interpretación una inyección exógena de renta en la rama agricultura, mejorará un 10,3 por cien la participación de la renta de los agricultores en la renta del total de los hogares empleados

12), en el Cuadro 8 se realiza un análisis similar al del Cuadro 7, pero centrando la atención en los hogares que participan en el mercado de trabajo. Los resultados que se obtienen a lo largo de la columna de la rama agricultura, confirman que los autónomos y empresarios son los más beneficiados en el proceso de distribución de la renta generada en la rama agrícola, frente al resto de asalariados. Es importante reseñar que un incremento exógeno en la renta tanto de las ramas de los metales como de la construcción beneficia a los asalariados no cualificados (urbanos y rurales) frente a los asalariados cualificados (urbanos universitarios) y los hogares empresarios. Por lo tanto, el estímulo de la construcción o los metales beneficia a las clases socioeconómicas menos favorecidas. Por el contrario, inyectar renta en la rama de instituciones financieras favorece a los asalariados cualificados y a los empresarios no agrícolas (rurales y urbanos) frente a los asalariados no cualificados y los empresarios agrícolas. Por último, el estímulo de la rama de otros servicios, aumenta la participación en la renta de los asalariados cualificados en detrimento del resto de grupos socioeconómicos que participan en el mercado de trabajo.

3.3 Descomposición de los multiplicadores: comparación TIO-MCS

El Cuadro 9 expone los multiplicadores totales que se derivan de un aumento exógeno de renta en cada una de las cuentas endógenas, y la descomposición de los mismos en efectos propios, efectos de ciclo abierto y efectos de ciclo cerrado. Debido a la diferente descomposición de los multiplicadores, se aprecian notables diferencias entre estos resultados y los de Polo *et al.* (1991a, Cuadro 4). En particular, los efectos propios del Cuadro 9 son notablemente inferiores, mientras que tanto los efectos de ciclo abierto como los efectos de ciclo cerrado son mayores.

Especialmente interesante resulta la comparación entre los efectos propios de una inyección exógena de renta en las actividades con los efectos totales. El resultado puede observarse en el Cuadro 10. Recordemos que los efectos propios en este caso son simplemente los multiplicadores simples del modelo abierto de Leontief. El efecto medio correspondiente a los multiplicadores de Leontief es sólo el 32 por ciento del efecto total⁶, con un máximo del 81 por ciento del efecto total de la rama energía y agua sobre sí misma, y un mínimo del 2 por ciento de la

⁶La media se ha calculado ponderando las cifras del Cuadro 10 por los multiplicadores totales correspondientes

CUADRO 9
Multiplicadores totales y su descomposición

Inyección exógena unitaria sobre	$M_m - I$	Generación total de renta		
		Ef. Propio	Ef Ciclo abierto	Ef Ciclo cerrado
Hogares tipo 1	6,48	0,38	1,86	4,24
Hogares tipo 2	5,89	0,43	1,67	3,79
Hogares tipo 3	6,22	0,47	1,77	3,98
Hogares tipo 4	6,62	0,16	1,95	4,50
Hogares tipo 5	5,96	0,21	1,74	4,02
Hogares tipo 6	6,15	0,40	1,75	4,00
Hogares tipo 7	6,30	0,34	1,81	4,15
Hogares tipo 8	5,69	0,41	1,61	3,66
Hogares tipo 9	6,77	0,29	1,96	4,51
Hogares tipo 10	5,10	0,15	1,49	3,46
Hogares tipo 11	6,70	0,18	1,96	4,56
Hogares tipo 12	6,87	0,22	2,00	4,66
Sociedades	7,28	1,93	1,70	3,64
Capital hogares	7,88	0,97	2,26	4,65
Capital Sociedades	7,92	0,97	2,28	4,67
Capital acumulado	7,13	0,00	2,34	4,79
Sin estudios o analfabetos	7,35	0,00	2,59	4,76
Educación primaria	7,33	0,00	2,58	4,74
Educación media	7,30	0,00	2,58	4,73
Universitarios	7,19	0,00	2,58	4,61
Capital	7,03	0,00	2,96	4,07
Agricultura	7,20	0,71	2,18	4,32
Energía y agua	6,23	0,57	1,90	3,76
Min. no energ Química	6,21	0,90	1,71	3,59
Metales	5,79	0,85	1,55	3,40
Otras manufacturas	6,84	1,00	1,90	3,95
Construcción	6,41	0,64	1,84	3,92
Comercio, rest , hostelería	7,08	0,49	2,21	4,38
Tptes y comunicaciones	6,63	0,54	1,99	4,10
Inst financieras Seguros	6,84	0,91	1,94	4,00
Otros servicios	6,51	0,35	1,89	4,27
Alquileres	7,80	0,31	2,62	4,88

rama de alquileres sobre sí misma⁷. En general, la rama de energía y agua es la más afectada por los multiplicadores de Leontief, y la rama de la construcción la menos afectada. Dejando al margen la influencia de los alquileres, los multiplicadores de Leontief de cualquier rama

⁷Polo, *et al.* (1991) ofrecen la cifra media del 59 por ciento de los efectos transferencia sobre el multiplicador total, con un máximo del 71 por ciento en la alimentación y un mínimo del 20 por ciento en la construcción. Nuestras cifras se asemejan más a las de otros trabajos (véase Cohen (1989), para una comparación entre países). Una explicación de esta discrepancia podría encontrarse en la elección de las matrices que dan lugar a la descomposición de los multiplicadores.

CUADRO 10
Multiplicadores actividades-actividades
Porcentaje del efecto propio sobre el total

	Agricultura	Energía y agua	Min. no energ. Industria química	Mecánica de precisión Metales	Otras manufacturas	Construcción	Comercio, rest., hostel	Tptes y comunicación	Inst. financieras. Seguros	Otros servicios	Alquileres
Agricultura	62,9	4,2	21,6	22,3	75,1	14,1	29,5	10,5	9,3	10,8	3,8
Energía y agua	43,0	80,9	63,6	39,2	40,1	34,9	31,4	51,7	17,6	24,8	8,9
Min. no energ. química	37,2	12,3	76,3	68,0	47,4	63,4	21,2	13,6	8,2	20,7	7,8
Mecánica de precisión											
Metales	15,5	17,6	23,5	61,4	17,7	31,2	15,4	21,1	6,5	18,6	5,6
Otras manufacturas	37,4	4,8	22,0	27,2	47,1	16,6	28,4	13,1	11,8	11,3	3,3
Construcción	3,7	6,6	6,5	5,5	6,3	2,9	9,5	7,9	7,3	7,2	35,4
Comercio, rest., hostelería	9,7	7,7	20,0	15,7	15,3	13,0	11,1	13,6	6,5	6,0	2,3
Tptes y comunicaciones	28,9	22,0	45,4	39,8	39,2	41,5	27,7	59,1	32,0	25,1	10,8
Inst. financieras Seguros	26,1	31,6	40,0	44,9	35,5	40,3	25,7	32,0	77,1	27,8	17,1
Otros servicios	8,4	13,0	17,6	19,9	12,1	9,9	8,5	12,1	10,3	22,8	5,3
Alquileres	5,3	6,8	13,6	13,0	9,7	8,7	19,9	9,1	22,3	14,0	1,9

Ejemplo de interpretación el efecto multiplicador derivado de las TIO, que origina sobre la rama energía y agua una inyección exógena de renta en la agricultura, representa el 43 por cien del efecto total obtenido mediante la MCS

de actividad sobre la construcción, en ningún caso superan el 10 por ciento del efecto total. Por lo tanto, los efectos de arrastre originados por las distintas actividades calculados con base en una MCS, diferirán de los obtenidos a partir de las TIO.

El Cuadro 11 muestra la comparación de los resultados obtenidos utilizando únicamente la información sobre los consumos intermedios de las TIO-90 y los que se obtienen con la MCS-90.

CUADRO 11
Efectos arrastre sobre las actividades de inyecciones
unitarias de renta en las actividades

Actividad	TIO	Orden	MCS-90	Orden
Agricultura	1,708	5	3,649	3
Energía y agua	1,567	7	3,260	11
Min. no energ. Química	1,900	3	3,513	4
Metales	1,848	4	3,371	9
Otras manufacturas	1,995	1	3,768	1
Construcción	1,644	6	3,402	7
Comercio, rest., hostelería	1,492	9	3,461	8
Tptes. y comunicaciones	1,539	8	3,382	6
Inst financieras. Seguros	1,914	2	3,707	2
Otros servicios	1,355	10	3,265	10
Alquileres	1,307	11	3,505	5

Ejemplo de interpretación la inyección de una unidad de renta en la agricultura genera un total de 1,708 unidades de renta en el conjunto de ramas de actividad, según las TIO, y 3,649 unidades de renta según la MCS

3.4 Efectos sobre la renta de los factores

Los Cuadros 12 y 13 son una primera aproximación en el análisis de los efectos de un estímulo de las ventas de las actividades sobre la renta de los factores. Bajo el supuesto de precios fijos en el que los multiplicadores se basan, un aumento en la renta de los factores puede considerarse equivalente a un aumento en el empleo. Para interpretar correctamente estos multiplicadores, convendría imaginar una economía con desempleo generalizado en todos los tipos del factor trabajo, capaz de absorber la demanda sin presión sobre el precio, en la que no existe cambio técnico ni relaciones de sustitución entre distintos tipos de mano de obra. En este sentido podrían los multiplicadores interpretarse como predicciones, y el grado de validez de las mismas estará inversamente relacionado con la distancia de las condiciones reales de la economía a los supuestos considerados.

En términos absolutos (Cuadro 12), son los otros servicios (entre los

CUADRO 12
Multiplicadores actividades-factores Multiplicadores totales

	Agricultura	Energía y agua	Min. no energ. química	Mecánica de precisión	Otras manufacturas	Construcción	Comercio, rest. hostel	Tptes. y comunicación	Inst. financieras	Otros servicios	Alquileres	Total
Sin estudios o alfabetos	0,071	0,028	0,041	0,041	0,053	0,061	0,040	0,040	0,027	0,055	0,036	0,494
Educación primaria	0,307	0,258	0,301	0,326	0,348	0,363	0,319	0,317	0,255	0,373	0,242	3,409
Educación media	0,098	0,104	0,124	0,148	0,119	0,123	0,119	0,141	0,177	0,182	0,096	1,431
Universitarios	0,074	0,092	0,101	0,102	0,084	0,096	0,081	0,112	0,147	0,234	0,078	1,202
Capital	1,143	0,995	0,828	0,691	0,930	0,875	1,160	0,987	0,950	0,791	1,486	10,837
Subtotal trabajo	0,550	0,482	0,567	0,618	0,604	0,643	0,558	0,611	0,606	0,845	0,452	6,535
Total	1,693	1,477	1,395	1,308	1,535	1,518	1,718	1,598	1,556	1,636	1,938	17,37

Ejemplo de interpretación. un aumento exógeno unitario de renta en la agricultura. aumenta la renta del factor trabajo 0,55 unidades

CUADRO 13
Multiplicadores actividades-factores. Variación relativa de empleo

	Agricultura	Energía y agua	Min. no energ. química	Mecánica de precisión	Otras manufacturas	Construcción	Comercio, rest. hostel	Tptes. y comunicación	Inst. financieras	Otros servicios	Alquileres	Total
Sin estudios o alfabetos	0,059	0,024	0,034	0,035	0,045	0,051	0,033	0,034	0,023	0,046	0,030	0,413
Educación primaria	0,037	0,031	0,036	0,039	0,042	0,043	0,038	0,038	0,031	0,045	0,029	0,408
Educación media	0,027	0,029	0,034	0,041	0,033	0,034	0,033	0,039	0,049	0,050	0,027	0,394
Universitarios	0,021	0,026	0,028	0,029	0,024	0,027	0,023	0,032	0,041	0,066	0,022	0,339
Capital	0,049	0,042	0,035	0,029	0,040	0,037	0,049	0,042	0,040	0,034	0,063	0,460
Total	0,193	0,151	0,168	0,173	0,182	0,193	0,176	0,184	0,184	0,241	0,170	2,014

Ejemplo de interpretación. un aumento exógeno de un billón de unidades de renta en la agricultura, aumenta la renta de los trabajadores menos cualificados un 5,9 por cien

que se cuentan la investigación, la enseñanza y la sanidad) los que más impulsan el empleo, aunque la construcción también juega un papel importante. En el extremo opuesto encontramos los alquileres y la rama de energía y agua. En el Cuadro 13 se presentan los multiplicadores en términos de porcentajes de variación relativa de renta de los factores, por billón de pesetas de renta adicional. Según estos resultados, los trabajadores menos cualificados se benefician principalmente de un aumento de la actividad en la agricultura, la construcción y otras manufacturas. Los trabajadores más cualificados de mejoras en las instituciones financieras y los otros servicios. A título de ejemplo, el empleo universitario aumentaría un 6,6 por ciento cuando el *shock* se produce en la rama de otros servicios y un 2,1 por ciento cuando se da en la agricultura, mientras que el empleo de trabajadores sin estudios aumentaría un 5,9 por ciento con un shock provocado en la agricultura y un 2,3 por ciento cuando el origen son las instituciones financieras. En este último caso el 88 por ciento del efecto total se debe a los efectos indirectos derivados del flujo circular de la renta⁸.

4. Análisis de la senda estructural

Los multiplicadores expuestos en el epígrafe anterior indican cómo afecta a la renta del factor trabajo (al empleo) una inyección inicial de renta en un sector, pero no permiten identificar en qué sector o sectores se genera la renta (o el empleo) adicional. Para analizar los mecanismos de transmisión de la renta, se utiliza en esta sección la descomposición en sendas estructurales de los multiplicadores, que Defourny y Thorbecke (1984) aplicaron por primera vez a una matriz de contabilidad social.

Este análisis estructural se basa en identificar, en primer lugar, las vías de transmisión del efecto, o sendas elementales. Una senda elemental es un conjunto de arcos concatenados que no pasan más de una vez por las mismas cuentas. Un arco es la unión entre dos cuentas, una cuenta origen y otra cuenta destino. Los coeficientes de la matriz \bar{A}^* representan, pues, el efecto que se transmite a través de los arcos formados por conjuntos de dos cuentas (\bar{a}_{ij}^*).

La *influencia directa* que la inyección exógena de renta en una cuenta supone sobre otra cuenta, viene dada por el efecto que se transmite a través de la senda elemental que une ambas cuentas, que no será

⁸ Este último resultado no se muestra en el Cuadro 13.

más que el producto de los efectos que se transmiten por los arcos que integran la senda, es decir, el producto de los correspondientes coeficientes de la matriz \bar{A}^* .

Sin embargo, la influencia directa no considera los efectos adyacentes que se producen a lo largo de una senda en el lapso de tiempo que transcurre hasta que se alcanza el destino, e infravalora por lo tanto la *influencia total* de una cuenta sobre otra. La *influencia total* es entonces igual a la influencia directa corregida por estos efectos de retroalimentación, a lo largo de una senda. El coeficiente de corrección, o *multiplicador de la senda*, puede calcularse como:

$$m_s = \frac{\Delta^s}{\Delta}$$

siendo Δ el determinante de la matriz $(I - \bar{A}^*)$, y Δ^s el determinante de la matriz $(I - \bar{A}^*)$ a la que se le han sustraído las filas y columnas relacionadas con las cuentas que configuran la senda elemental.

Dentro de este marco, el teorema de influencia de Crama *et al.* (1984) afirma que la *influencia global* de una cuenta j sobre otra cuenta i (o lo que es equivalente, el multiplicador contable derivado de la matriz $(I - \bar{A}^*)^{-1}$) es igual a la suma de las influencias totales de j sobre i que se producen a través de todas las sendas elementales que unen j con i .

Polo *et al.* (1991b) aplican esta metodología al trabajo no cualificado. El Cuadro 14 analiza el efecto de distintas actividades sobre la renta (el empleo) de la mano de obra con estudios universitarios y con estudios secundarios (lo que podemos llamar trabajadores cualificados), a través de distintas sendas elementales. En su elaboración, únicamente se han considerado sendas con dos y tres cuentas implicadas.

En el caso I se deja patente que la rama de otros servicios actúa no sólo como impulsora de las rentas del trabajo universitario, sino como generadora de las mismas: el 83,6 por ciento de la renta del trabajo universitario que se crea, cuando la actividad es estimulada por el gobierno o el sector exterior, se paga en la rama de otros servicios. Este porcentaje baja hasta el 65 por ciento para el caso de la mano de obra con estudios secundarios (*caso VI*). Sin embargo, en estos casos el efecto multiplicador, que puede entenderse como una variable que mide el grado de conexión de una actividad con el resto de la economía, es muy moderado.

CUADRO 14
Análisis estructural de la generación de empleo

Origen	Destino	Senda elemental	Influencia directa	Multiplicador senda	Influencia Total	Influencia global	Total/Global %
(I) Otros servicios	Universitarios	OS→U	0,162	1,207	0,196	0,234	83,6
(II) Construcción	Universitarios	C→U	0,023	1,272	0,030	0,096	31,0
		C→Q→U	0,003	1,725	0,006		6,0
		C→OS→U	0,001	1,406	0,001		1,3
(III) Agricultura	Universitarios	A→OM→U	0,001	1,841	0,002	0,074	3,4
		A→U	0,002	1,384	0,002		2,8
		A→OS→U	0,001	1,537	0,001		1,7
(IV) Inst. Financ.	Universitarios	IF→U	0,051	2,025	0,103	0,147	70,5
		IF→TC→U	0,001	2,413	0,002		1,3
(V) Alquileres	Universitarios	AL→C→U	0,004	1,355	0,005	0,078	6,2
		AL→OS→U	0,008	1,310	0,011		1,4
		AL→U	0,002	1,180	0,003		3,3
(VI) Otros servicios	Secundaria	OS→S	0,096	1,239	0,118	0,182	64,9
(VII) Construcción	Secundaria	C→S	0,031	1,289	0,040	0,123	33,0
		C→Q→S	0,004	1,746	0,007		5,7
		C→OS→S	0,001	1,436	0,001		0,6
(VIII) Agricultura	Secundaria	A→OM→S	0,003	1,854	0,005	0,098	5,4
		A→S	0,006	1,404	0,008		8,4
		A→OS→S	0,000	1,573	0,001		0,8
(IX) Inst. Financ.	Secundaria	IF→S	0,061	2,053	0,125	0,177	70,3
		IF→TC→S	0,001	2,440	0,002		1,4
(X) Alquileres	Secundaria	AL→OS→S	0,001	1,341	0,001	0,096	0,7
		AL→C→S	0,005	1,372	0,007		6,8
		AL→S	0,003	1,198	0,003		3,2

Ejemplo de interpretación del efecto multiplicador total que origina una myección de renta en la rama de la construcción sobre la renta del trabajo universitario, el 6 por cien se explica por los efectos inducidos de la construcción sobre la industria química

OS=otros servicios, C=construcción, Q=industria química, A=agricultura, OM=otras manufacturas, IF=instituciones financieras, TC=transporte y comunicaciones, AL=alquileres, U=hogares con educación universitaria, S=hogares con educación secundaria

Los *casos IV* y *IX* representan ejemplos en los que el efecto inmediato de generación de empleo es de nuevo muy elevado (igual para los trabajadores de más alta cualificación que para los de cualificación intermedia). Sin embargo, el efecto multiplicador de las sendas que tienen como origen las instituciones financieras supera el 100 por cien del efecto directo inicial.

El *caso II* muestra que, cuando el *shock* se produce en la construcción, el 31 por ciento del nuevo empleo universitario depende de ese mismo sector. En este caso, no obstante, se aprecia una participación importante de la rama de minerales no energéticos e industria química. Al menos el 6 por ciento del empleo total que se crea cuando es estimulada la construcción, se debe a las necesidades de empleo derivadas en la industria química.

El *caso III* representa un ejemplo en el que los efectos indirectos superan a los efectos directos. En efecto, al menos el 3,4 por ciento del empleo universitario total que se crea, cuando se inyecta renta en la agricultura, se debe a la rama de otras manufacturas y sólo el 2,8 por ciento, al efecto directo. No obstante, los bajos porcentajes de participación en el empleo total que se aprecian en el Cuadro 7, nos indican que la influencia que ejerce la agricultura sobre la mano de obra cualificada se diluye en un entramado de efectos indirectos con más de tres cuentas implicadas. Lo que sucede para los universitarios, no es cierto para los trabajadores con estudios secundarios, como puede observarse en el *caso VIII*.

Por último, los *casos V* y *X* proporcionan ejemplos en los que el efecto indirecto es todavía mayor. En este caso, cuando los alquileres reciben un estímulo externo, entre el 6 y el 7 por ciento del empleo adicional se produce en la construcción.

5. Conclusiones

En este artículo se ha utilizado la Matriz de Contabilidad Social de España 1990 (MCS-90) con el fin de establecer relaciones cuantitativas entre las actividades de producción, la renta de los factores y la redistribución de renta entre hogares. Para ello se han calculado en primer lugar los multiplicadores contables totales obtenidos de la MCS-90. De la comparación de estos multiplicadores y de los obtenidos con la anterior Matriz de Contabilidad Social de España 1980 (SAM-80), se ha constatado, en estos diez años, una caída en el efecto que una in-

yección exógena de renta en las actividades provoca sobre las propias actividades. Sin embargo, el porcentaje de absorción por parte de los hogares, de la renta generada por las actividades, ha aumentado.

Los multiplicadores se han utilizado para calcular una medida de distribución relativa de renta, a partir de la cual se ha concluido que el estímulo de la construcción y la rama de metales mejora la distribución de la renta en favor de los asalariados menos cualificados. Sin embargo, la rama de la agricultura empeora la participación en la renta de los trabajadores asalariados en general y mejora la de los empresarios y autónomos. Los grupos de hogares universitarios son los únicos que mejoran su posición en la distribución de la renta cuando el estímulo se produce en la rama de otros servicios, mientras que los perceptores de subsidios de desempleo o pensiones son los más perjudicados en el reparto de la renta cuando el estímulo inicial se produce en las ramas de actividad.

La descomposición de las transacciones económicas reflejadas en la MCS-90, permite interpretar los multiplicadores contables como el producto de “efectos transferencias”, “efectos de ciclo abierto” y “efectos de ciclo cerrado”. Los efectos transferencias intra-actividades son los multiplicadores del modelo abierto de Leontief, y los efectos de ciclo cerrado pueden considerarse multiplicadores keynesianos generalizados. En base a esta descomposición hemos cuantificado en el 68 por cien la infravaloración media cometida utilizando los multiplicadores simples de Leontief en el análisis de las tablas *input-output*.

Para profundizar en el estudio microeconómico de los mecanismos de transmisión del efecto económico, se ha recurrido al análisis de la senda estructural. Según se desprende tanto de los multiplicadores contables como del análisis estructural, la rama de otros servicios demuestra ser la actividad clave para mejorar las rentas del trabajo más cualificado.

Los multiplicadores utilizados en este estudio asumen rigidez de precios. Sin embargo, la importancia de los precios queda patente en los modelos de equilibrio general, en los que se supone que los datos de la MCS son el resultado de un proceso de optimización por parte de todos los agentes de la economía. Relajando el supuesto de funciones de producción y utilidad del tipo Leontief utilizadas en el presente estudio, sería posible obtener tanto efectos renta como efectos precio (propios y cruzados) que podrían cambiar los resultados aquí apuntados.

Apéndice 1

1. Simplificación de la MCS-90

A la matriz de transacciones de la MCSR-90 vamos a llamarla T^* . Las denominaciones de las matrices, así como los vectores de los valores totales de la MCS original, aparecen entre paréntesis en el Cuadro 1. Siguiendo el método algebraico propuesto por Pyatt (1985) y definiendo $A_{jk} = T_{jk} \hat{Y}_k^{-1}$, donde \hat{Y}_k es una matriz diagonal formada con los elementos del vector y'_k , puede derivarse la siguiente expresión para la matriz simplificada:

$$T^* = \begin{bmatrix} T_{11} + A_{15}A_{56}T_{61} & A_{15}T_{52} & T_{13} \\ T_{21} & T_{22} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ A_{45}A_{56}T_{61} & A_{45}T_{52} & 0 \\ T_{71} + A_{75}A_{56}T_{61} & T_{72} + A_{75}T_{52} & T_{73} \\ T_{14} + A_{15}T_{54} & T_{17} + A_{15}T_{57} + A_{15}A_{56}T_{67} \\ 0 & T_{27} \\ T_{34} & T_{37} \\ A_{45}T_{54} & A_{45}T_{57} + A_{45}A_{56}T_{67} \\ A_{75}T_{54} & A_{75}T_{57} + A_{75}A_{56}T_{67} \end{bmatrix}$$

De la anterior expresión se deduce que los ingresos y gastos de la cuenta de factores de producción (tercera fila y columna de la matriz T^*), y los ingresos de las cuentas de instituciones-capital (segunda fila), no se ven alterados por el procedimiento de reasignación de flujos. Las transferencias intra-institucionales (fila primera, columna primera), en cambio, aumentan en proporción a los impuestos sobre bienes y servicios (A_{15}). Por lo tanto, este tipo de transferencias recogen aquella parte del valor de los productos que se debe a los impuestos, y afectan sólo a las Administraciones Públicas. En la matriz T^* , el consumo se realiza directamente sobre las actividades. Así, a la nueva submatriz de consumo de las instituciones en el interior ($A_{45}A_{56}T_{61}$), se llega después de convertir los bienes y servicios de segundo nivel en bienes y servicios de primer nivel (A_{56}), y de transformar éstos en el equivalente en actividades (A_{45}). Por otra parte, el valor de los bienes y servicios destinados a la venta, que se debe al aumento del precio sobre el coste de los factores consecuencia de las importaciones (A_{75}), aumenta el vector de consumo de los residentes en el exterior (T_{71}).

La segunda columna de la matriz T^* , relativa a la cuenta de capital de las instituciones, se interpreta de forma similar a la primera: el valor de la inversión (T_{52}) se divide entre el coste de producción de los bienes de inversión

$(A_{45}T_{52})$, los impuestos cargados sobre las compras de bienes de inversión $(A_{15}T_{52})$, y las importaciones $(A_{75}T_{52})$.

La cuarta columna de la matriz T^* representa los gastos que realizan las cuentas de actividades y experimenta los siguientes cambios con respecto a la matriz T original. A los impuestos sobre actividades (T_{14}) , se le han añadido los impuestos indirectos sobre bienes y servicios que recaen sobre las compras intermedias $(A_{15}T_{54})$. Las compras intermedias se han reestructurado de acuerdo a la matriz de conversión de bienes y servicios I en actividades $(A_{45}T_{54})$, reflejando la parte del output intermedio que procede del producto interior. Análogamente $A_{75}T_{54}$ recoge la parte del *output* intermedio que procede de las importaciones.

La última columna representa los pagos que el sector exterior realiza a nuestra economía. A las transferencias corrientes recibidas del resto del mundo (T_{17}) , se les ha añadido la parte de impuestos equivalentes correspondientes a nuestras exportaciones y al consumo que los no residentes realizan en territorio español. A su vez, a las exportaciones se les ha sumado el consumo de los no residentes, previa transformación de bienes y servicios II en actividades. El último elemento de la columna representa el valor de los bienes de importación necesarios para producir los bienes que destinamos a la exportación o aquéllos que son consumidos por los no residentes.

Para resumir, la matriz T^* sigue siendo una matriz de contabilidad social reducida, en la que se ha eliminado la distinción entre productos y actividades y, por lo tanto, representa de un modo más sintético el flujo circular de la renta.

2. Separación entre cuentas endógenas y cuentas exógenas

Si denotamos por \bar{T}^* a la nueva matriz de cuentas endógenas construida a partir de la matriz T^* , se comprueba que:

$$\bar{T}^* = \begin{bmatrix} \bar{T}_{11} & 0 & \bar{T}_{13} & 0 \\ \bar{T}_{21} & \bar{T}_{22} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & T_{34} \\ A_{45}\bar{A}_{56}\bar{T}_{61} & A_{45}\bar{T}_{52} & 0 & A_{45}T_{54} \end{bmatrix}$$

donde los elementos de la matriz afectados por una barra superior indican matrices en las que se han sustraído las filas y/o columnas, correspondientes a los ingresos y/o gastos de las AAPP. Obsérvese también que no aparecen la fila y columna relativa al Sector Exterior. Veamos ahora en detalle las deducciones que se han realizado en la matriz T^* para obtener la matriz \bar{T}^* . En primer lugar, todos los elementos de la matriz T^* que representaban

pagos por impuestos han desaparecido en \bar{T}^* . Del mismo modo, en la matriz \bar{T}_{11} están eliminadas las transferencias procedentes de las AAPP (entre las que se incluye el subsidio de desempleo), y las transferencias de los hogares y empresas a las AAPP (entre las que se cuentan los impuestos sobre la renta y el impuesto de sociedades). La matriz \bar{T}_{21} no incluye el ahorro de las AAPP, mientras que en la matriz \bar{T}_{61} está excluido el gasto en bienes y servicios realizado por las AAPP. También ha desaparecido de \bar{A}_{56} la columna referente a los servicios colectivos. De la misma forma, \bar{T}_{22} no incluye las transferencias de capital que implican a las AAPP, ni \bar{T}_{13} incluye los ingresos de capital de las AAPP. Por último, \bar{T}_{52} es idéntica a T_{52} , excepto en que la primera tiene una columna menos de ceros.

Por otra parte, si se agrupan todos los flujos exógenos que suponen un pago realizado a una cuenta endógena, en un vector total de flujos exógenos (\bar{x}^*), puede fácilmente deducirse que:

$$\bar{x}^* = \begin{bmatrix} x_{11} + T_{37} \\ x_{22} + T_{27} \\ T_{37} \\ A_{45}a_{56}f_{61} + A_{45}(T_{57} + a_{56}T_{67}) \end{bmatrix}$$

Siendo x_{11} y x_{22} dos vectores columna que representan las transferencias corrientes y de capital del sector público a las instituciones endógenas (hogares y empresas), a_{56} es el vector columna de la matriz A_{56} que se refiere a los servicios colectivos y f_{61} un escalar que corresponde al consumo público. Así, pues, $A_{45}a_{56}f_{61}$ representa la distribución del consumo colectivo entre las distintas ramas de actividad.

3. Matriz de propensiones medias

Nótese que \bar{T}^* , al ser un subconjunto de la MCS, no está sometida a restricciones que impliquen la identidad entre filas y columnas. Sin embargo, a partir de esta matriz se puede calcular la matriz de propensiones medias de gasto endógeno.

En efecto, si dividimos ahora cada elemento de la matriz \bar{T}^* entre el total de la correspondiente columna de la matriz T^* obtenemos la matriz \bar{A}^* , definida como:

$$\bar{A}^* = \bar{T}^*(\hat{Y}_e^*)^{-1} = \begin{bmatrix} \bar{A}_{11}^* & 0 & \bar{A}_{13}^* & 0 \\ \bar{A}_{21}^* & \bar{A}_{22}^* & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & A_{34}^* \\ A_{45}\bar{A}_{56}\bar{A}_{61}^* & A_{45}\bar{A}_{52}^* & 0 & A_{45}\bar{A}_{54}^* \end{bmatrix}$$

En la expresión anterior, la matriz diagonal $(\hat{Y}_e^*)^{-1}$ está formada por los

totales de las columnas endógenas de la matriz T^* . Mientras que $A_{45}\bar{A}_{56}\bar{A}_{61}^*$ y \bar{A}_{21}^* son matrices que representan propensiones medias al consumo privado y al ahorro privado respectivamente y $A_{45}A_{54}^*$ es la matriz de coeficientes técnicos en el modelo de Leontief.

Apéndice 2

A partir de la siguiente ecuación:

$$y_e^* = \bar{A}^* y_e^* + \bar{x}^* \quad [\text{A.2.1}]$$

volvemos a escribir \bar{A}^* de la siguiente forma:

$$\bar{A}^* = \begin{bmatrix} \tilde{\bar{A}}_{11} & \tilde{\bar{A}}_{13} & 0 \\ 0 & 0 & A_{34}^* \\ \tilde{\bar{A}}_{31} & 0 & A_{45}A_{54}^* \end{bmatrix}$$

donde:

$$\begin{aligned} \tilde{\bar{A}}_{11} &= \begin{bmatrix} \bar{A}_{11}^* & 0 \\ \bar{A}_{21}^* & \bar{A}_{22}^* \end{bmatrix} \\ \tilde{\bar{A}}_{13} &= \begin{bmatrix} \bar{A}_{13}^* \\ 0 \end{bmatrix} \\ \tilde{\bar{A}}_{31} &= [A_{45}\bar{A}_{56}\bar{A}_{61}^* \quad A_{45}\bar{A}_{52}^*] \end{aligned}$$

El método de Pyatt y Round (1979) parte de descomponer la matriz \bar{A}^* en la suma de dos matrices, a las que denominamos \bar{A}_1^* y \bar{A}_2^* . Los criterios para realizar esta descomposición los veremos más adelante. Así, pues, la expresión [A.2.1] puede formularse de la siguiente forma:

$$y_e^* = \bar{A}_1^* y_e^* + \bar{A}_2^* y_e^* + \bar{x}^*$$

Y operando, obtenemos:

$$y_e^* = (I - (I - \bar{A}_1^*)^{-1}\bar{A}_2^*)^{-1}(I - \bar{A}_1^*)^{-1}\bar{x}^* \quad [\text{A.2.2}]$$

Si ahora definimos $Z = (I - \bar{A}_1^*)^{-1}\bar{A}_2^*$, se cumple que:

$$\begin{aligned} (I - (I - \bar{A}_1^*)^{-1}\bar{A}_2^*)^{-1} &= (I - Z)^{-1} = \sum_{p=0}^{\infty} Z^p = \\ (I + Z + Z^2) \sum_{p=0}^{\infty} Z^{3p} &= (I + Z + Z^2)(I - Z^3)^{-1} \end{aligned}$$

Por lo tanto, podemos volver a escribir (A.2.2) como:

$$y_e^* = \frac{(I + (I - \bar{A}_1^*)^{-1}\bar{A}_2^* + ((I - \bar{A}_1^*)^{-1}\bar{A}_2^*)^2)}{(I - ((I - \bar{A}_1^*)^{-1}\bar{A}_2^*)^3)^{-1}(I - \bar{A}_1^*)^{-1}\bar{x}^*}$$

Es decir, la matriz de multiplicadores M_m puede descomponerse como el producto de tres matrices:

$$M_m = M_{m3}M_{m2}M_{m1}$$

siendo:

$$M_{m1} = (I - \bar{A}_1^*)^{-1} \tag{A.2.3}$$

$$M_{m2} = (I - ((I - \bar{A}_1^*)^{-1}\bar{A}_2^*)^3)^{-1} \tag{A.2.4}$$

$$M_{m3} = (I + (I - \bar{A}_1^*)^{-1}\bar{A}_2^* + ((I - \bar{A}_1^*)^{-1}\bar{A}_2^*)^2) \tag{A.2.5}$$

Como resulta evidente, el resultado al que se llega no es independiente de la elección de \bar{A}_1^* y \bar{A}_2^* . El criterio que en el artículo se ha seguido ha sido el de dividir las cuentas entre aquéllas que captan la generación de renta y las pautas de consumo e inversión privados, y las que simplemente representan redistribución de renta entre instituciones y actividades. Las posibilidades de interpretación de los multiplicadores, como veremos, tiene mucho que ver con el criterio de selección de estas dos matrices. En concreto, las dos matrices elegidas para descomponer la matriz \bar{A}^* tienen la forma:

$$\bar{A}_1^* = \begin{bmatrix} \tilde{\bar{A}}_{11} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & A_{45}A_{54}^* \end{bmatrix}$$

$$\bar{A}_2^* = \begin{bmatrix} 0 & \tilde{\bar{A}}_{13} & 0 \\ 0 & 0 & A_{34}^* \\ \tilde{\bar{A}}_{31} & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Obsérvese que \bar{A}_2^* recoge las tres fases implicadas en el flujo circular de la renta, es decir, los mecanismos de transmisión de una inyección monetaria adicional hasta alcanzar de nuevo su origen. Por otra parte, la matriz \bar{A}_1^* indica cómo se reasigna la renta dentro de las instituciones y de las actividades. La matriz $\tilde{\bar{A}}_{11}$, por lo tanto, nos dice cómo se distribuye entre las instituciones una unidad adicional de renta, incluyendo las vías de transmisión del ahorro.

Utilizando \bar{A}_1^* y \bar{A}_2^* definidas arriba en las expresiones [A.2.3]-[A.2.5], obtenemos:

$$M_{m1} = \begin{bmatrix} (I - \tilde{\bar{A}}_{11})^{-1} & 0 & 0 \\ 0 & I & 0 \\ 0 & 0 & (I - A_{45}A_{54}^*)^{-1} \end{bmatrix}$$

$$M_{m2} = \begin{bmatrix} K_1 & 0 & 0 \\ 0 & K_2 & 0 \\ 0 & 0 & K_3 \end{bmatrix}$$

$$M_{m3} = \begin{bmatrix} I & & & & & \\ A_{34}^*(I - A_{45}A_{54}^*)^{-1}\tilde{\bar{A}}_{31} & & & & & \\ (I - A_{45}A_{54}^*)^{-1}\tilde{\bar{A}}_{31} & & & & & \\ & (I - \tilde{\bar{A}}_{11})^{-1}\tilde{\bar{A}}_{13} & & & & \\ & I & & & (I - \tilde{\bar{A}}_{11})^{-1}\tilde{\bar{A}}_{13}A_{34}^* & \\ & & & & A_{34}^* & \\ (I - A_{45}A_{54}^*)^{-1}\tilde{\bar{A}}_{31}(I - \tilde{\bar{A}}_{11})^{-1}\tilde{\bar{A}}_{13} & & & & I & \end{bmatrix}$$

En la matriz M_{m2} los componentes K_1, K_2, K_3 vienen definidos de la siguiente forma:

$$K_1 = \left[I - (I - \tilde{\bar{A}}_{11})^{-1}\tilde{\bar{A}}_{13}A_{34}^*(I - A_{45}A_{54}^*)^{-1}\tilde{\bar{A}}_{31} \right]^{-1} \quad [\text{A.2.6}]$$

$$K_2 = \left[I - A_{34}^*(I - A_{45}A_{54}^*)^{-1}\tilde{\bar{A}}_{31}(I - \tilde{\bar{A}}_{11})^{-1}\tilde{\bar{A}}_{13} \right]^{-1} \quad [\text{A.2.7}]$$

$$K_3 = \left[I - (I - A_{45}A_{54}^*)^{-1}\tilde{\bar{A}}_{31}(I - \tilde{\bar{A}}_{11})^{-1}\tilde{\bar{A}}_{13}A_{34}^* \right]^{-1} \quad [\text{A.2.8}]$$

Nótese, en primer lugar, que tanto M_{m1} como M_{m2} son bloque-diagonal. M_{m1} recoge el efecto multiplicador debido a transferencias intra-instituciones e intra-actividades, y por ello se le llama matriz de "efectos propios" o "efectos transferencia". De hecho, el tercer elemento de la diagonal principal es la matriz inversa de Leontief $(I - A_{45}A_{54}^*)^{-1}$. Además, si se analiza con más detalle el primer elemento de la diagonal principal de M_{m1} , puede comprobarse que tiene la forma siguiente

$$(I - \tilde{\bar{A}}_{11})^{-1} = \begin{bmatrix} (I - \bar{A}_{11}^*)^{-1} & 0 \\ (I - \bar{A}_{22}^*)^{-1}\bar{A}_{21}^*(I - \bar{A}_{11}^*)^{-1} & (I - \bar{A}_{22}^*)^{-1} \end{bmatrix}$$

La anterior matriz, representa, pues, el efecto multiplicador derivado de la distribución de una unidad adicional de renta entre transferencias corrientes y ahorro, y del ahorro entre las instituciones.

La matriz M_{m2} representa el efecto multiplicador consecuencia del flujo circular de la renta. En efecto, si suponemos una economía con una única actividad, un solo producto, y un factor de producción, se puede comprobar que las expresiones [A.2.6]-[A.2.8] toman los siguientes valores:

$$K_1 = \begin{bmatrix} \frac{1-si}{1-c-si} & \frac{i}{1-c-si} \\ \frac{sc}{1-c-si} & \frac{1-c}{1-c-si} \end{bmatrix}$$

$$K_2 = K_3 = \frac{1}{1-c-si}$$

donde c , s e i representan propensiones medias a consumir, ahorrar e invertir respectivamente.

Por último, la matriz M_{m3} permite identificar los “efectos de ciclo abierto” o efectos cruzados (“open loop”), es decir, qué parte del efecto multiplicador total se debe a la acción que una cuenta produce sobre las restantes. Por ello, la diagonal principal de M_{m3} es una matriz identidad.

La matriz de efectos transferencias y de ciclo abierto para una economía simple, con una actividad, un factor y un producto, quedarían entonces como:

$$M_{m3} = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 1 \\ s \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 1 \\ si \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} c & i \\ c & i \end{bmatrix} & 1 & 1 \\ c + si & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$M_{m1} = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ s & 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} & 1 & 0 \\ \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Como ejemplo, supongamos que queremos analizar el impacto que una variación exógena en los ingresos de las actividades provoca sobre las instituciones. Dado que $M_m = M_{m3}M_{m2}M_{m1}$, este efecto viene dado por el producto de $(I - \tilde{A}_{11})^{-1}\tilde{A}_{13}A_{34}^*$, K_3 , y $(I - A_{45}A_{54}^*)^{-1}$. La última matriz redistribuye renta por ramas de actividad, y equivale al multiplicador del modelo abierto de Leontief. La segunda matriz, sitúa de nuevo la renta en las actividades, tras completar la misma un ciclo económico completo, y depende de la estructura de consumo y de ahorro de las instituciones a través de la componente \tilde{A}_{31} del multiplicador K_3 . La primera matriz traslada a las instituciones la renta que se origina en las actividades, y es consecuencia, a su vez, del pago a los factores por las actividades (A_{34}^*), la distribución de la renta según dotación de factores (\tilde{A}_{13}), y el efecto redistributivo entre instituciones $(I - \tilde{A}_{11})^{-1}$.

Referencias

- Bottioli, M. y R. Targetti (1985): "The distribution of personal income at the sectoral level in Italy: a SAM model", *Journal of Policy Modeling* 10, pp. 453-468.
- Cohen, S.I. (1989): "Multiplier analyses in social accounting and Input-Output frameworks: evidence for several countries", en: Miller, R.E.; Polenske, K.R. and Rose, A.Z. Eds. *Frontiers of Input-Output Analysis*. Oxford University Press.
- Cohen, S.I. and J.M.C. Tuyl (1991): "Growth and equity effects of changing demographic structures in the Netherlands", *Economic Modelling* January, pp. 3-15.
- Crama, Y. ; J. Defourny y J. Gazon (1984): "Structural decomposition of multipliers in *Input-Output* or social accounting matrix analysis", *Economiae Appliquée* 37, pp. 215-222.
- Bergman, L.; D. W. Jorgenson y E. Zalai (1990), *General Equilibrium Modeling and Economic Policy Analysis*, Basil Blackwell Inc. Cambridge, Massachusetts.
- Defourny, J. y E. Thorbecke (1984): "Structural path analysis and multiplier decomposition within a social accounting matrix framework", *The Economic Journal* 94, pp. 111-136..
- Dervis, K.; J. De Melo y S. Robinson (1982), *General Equilibrium Models for Development Policy*, Cambridge University Press.
- Esparza, A. (1989): "Defense impact analysis within a social accounting framework", *Growth and Change* Summer, pp.63-79.
- Kehoe, T.J.; A. Manresa, C. Polo y F. Sancho (1988): "Una matriz de contabilidad social para la economía española", *Instituto de Estudios Fiscales* Madrid.
- Mansur, A y J. Whalley (1984): "Numerical specification of applied general equilibrium models: estimation, calibration and data", en Scarf, H. y Shoven, J. eds. *Applied General Equilibrium Analysis*. Cambridge University Press.
- Polo, C; D.W. Roland-Holst y F. Sancho (1991a): "Descomposición de multiplicadores en un modelo multisectorial: una aplicación al caso español", *Investigaciones Económicas* 15, pp. 53-69.
- Polo, C; D.W. Roland-Holst y F. Sancho (1991b): "Análisis de la influencia económica en un modelo multisectorial", *Investigaciones Económicas* Suplemento, pp. 125-129.
- Pyatt, G. y J. Round (1979): "Accounting and fixed price multipliers in a social accounting matrix framework", *The Economic Journal* 89, pp. 850-873.
- Pyatt, G. y J. Round (1985), *Social Accounting Matrices. A Basis for Planning*. Washington D.C., The World Bank.
- Pyatt, G. (1985): "Commodity balances and national accounts: a SAM perspective", *Review of Income and Wealth*, pp. 155-169.

- Pyatt, G. (1991): "SAMs, the SNA and national accounting capabilities", *Review of Income and Wealth* 2, pp. 177-198.
- Reinert, K.A.; D.W. Roland-Holst y C.R. Shiells (1993): "Social accounts and the structure of the North American economy", *Economic Systems Research* 5, pp. 295-326.
- Roberts, B.M. (1995): "Structural change in Poland, 1980-90: evidence from social accounting multipliers and linkage analysis", *Economic System Research* 7, pp. 291-308.
- Robinson, S. and D. Roland-Holst (1988): "Macroeconomic structure and computable general equilibrium models", *Journal of Policy Modeling* pp. 353-375.
- Shoven, J.B. and J. Whalley (1984): "Applied general-equilibrium models of taxation and international trade: an introduction and survey", *Journal of Economic Literature* 23, pp. 1007-1051.
- Skountzos, T. (1988): "Social accounting matrix multipliers in a developing economy: the case of Greece", *Economics of Planning* 22, pp. 57-71.
- Stone, R. (1985): "The disaggregation of the household sector in the national accounts", en *Social Accounting Matrices*, Pyatt, G. and Round, R. eds. Washington DC: The World Bank.
- United Nations (1992), *Revised System of National Accounts*, Chapter XX, 'Social Accounting Matrices', Mimeo.
- Uriel, E.; P. Beneito; J. Ferri y M.L. Moltó (1997): "La matriz de contabilidad social de España 1990", Instituto Nacional de Estadística, Madrid.

Abstract

In this paper we build a SAM based multisectoral model to study the redistribution effects of an exogenous injection on activities, production factors and household incomes. Using a multipliers decomposition we estimate the subvaluation when the Leontief multiplier is taken directly from the IO table. In the last part of the paper we have undertaken a path structural analysis in order to highlight the different channels of generation of qualified employment.

Keywords: social accounting matrix, structural analysis, distribution

Recepción del original, diciembre de 1998

Versión final, noviembre de 1999