Estudios de Economía Aplicada
Nº 12, 1999. Págs. 91-116

Multiplicadores y distribución de la Renta en un modelo SAM de Andalucía[1]

ISLA CASTILLO, F.
Dpto. Estadística y Econometría I
Universidad de Málaga

Esta versión incluye todas las correcciones sugeridas por el evaluador, las cuales me han parecido oportunas y por las que le quedo muy agradecido.

RESUMEN

En este artículo presentamos los multiplicadores interrelacionales de Miyazawa, los cuales muestran cómo cambios directos en la renta de cualquier grupo, provoca efectos directos e indirectos sobre los restantes grupos de rentas. En este sentido, la estructura a partir de la cual derivamos los multiplicadores de Miyazawa representa una forma reducida de la Matriz de Contabilidad Social (SAM). Tras explicar las características más relevantes de la SAM de Andalucía, obtenemos los multiplicadores y aplicamos un método de descomposición para estudiar la distribución de la renta entre los sectores, en términos relativos.

Palabras clave: Matriz de Contabilidad Social, instituciones, renta, distribución de la renta, multiplicadores input-output.

ABSTRAT

This paper presents a set of Miyazawa interrelational multipliers, wich measure how direct changes in the income of each income bracket result in indirect and induced income changes in all other brackets. In on sense, we can consider the framework on wich the Miyazawa multipliers are based as a partially reduced from of a social accounting matrix (SAM). After explaining the main traits of the SAM of the Andalusia, we proceed to obtain multipliers and to apply the descomposition method to study relative income determination between sectors.

1. Este trabajo se ha beneficiado de la ayuda de investigación concedida por la DGICYT. PB96-0707.

1. Introducción

El trabajo que desarrollamos forma parte integrante de las diversas técnicas desarrolladas para explotar tablas input-output y matrices de contabilidad social (SAM) dentro del análisis de la distribución de la renta[2]. En concreto hemos hecho un estudio de la distribución de la renta en el marco de la Matriz de Contabilidad Social de Andalucía de 1980 elaborada por Curbelo (1990).

Un primer paso hacia el estudio de la distribución de la renta consiste en una desagregación sectorial de los pagos a los diferentes factores productivos. Esto es lo que se conoce en las tablas input-output como valor añadido[3]. Asimismo, las tablas input-output también nos proporciona, aunque en términos agregados, una distribución sectorial de las propensiones medias al consumo de las familias. Sin embargo, en el modelo abierto de Leontief o también denominado modelo tipo I, las rentas de las familias que forman parte de los inputs primarios, constituyen un "canal de fuga" del sistema, pues su comportamiento se considera exógeno. En los modelos cerrados (modelo tipo II) las familias son tratadas como un sector productivo más que se incorpora en la matriz de consumos intermedios, cuyo vector de inputs serían los consumos agregados de las familias y el vector de outputs la distribución sectorial de sus rentas. De esta manera, si el aparato productivo genera más renta de las familias (a través de los efectos directos e indirectos), también se generará más consumo de los hogares lo que permitirá un incremento adicional de la producción para satisfacer las nuevas demandas (efectos inducidos).

Un segundo paso consistiría en desagregar los pagos a los factores y el consumo, entre diferentes grupos de renta (Miyazawa, 1976). La idea es que los pagos a los factores y las propensiones al consumo difieren según el grupo de renta, de manera que un estímulo exógeno en la economía podría alterar la distribución de la misma y por consiguiente el consumo. A partir de aquí se deducen diferentes tipos de multiplicadores. Uno de ellos es conocido como el "multiplicador de renta interrelacional". Este multiplicador refleja el incremento total (directo, indirecto e inducido) en un grupo de renta como resultado de un incremento adicional de una unidad de gasto en otro grupo. El multiplicador interrelacional es un concepto muy importante que cuantifica la interdependencia entre grupos de renta, de la misma manera que los multiplicadores de producción, renta y empleo reflejan las interdependencias entre los sectores productivos.

---

2. Algunos aspectos metodológicos se han tomado de la tesis doctoral titulada: "Un modelo Económico de Simulación para Andalucía: Multiplicadores Intersectoriales y Modelos Alternativos" defendida por Fernando Isla Castillo en Mayo de 1998.

3. El valor añadido está compuesto por los sueldos y salarios brutos, cotizaciones sociales de las empresas, impuestos netos sobre producción y excedente bruto de explotación. Su valor también se obtiene como saldo entre la producción efectiva y los consumos intermedios.

Por último, la Matriz de Contabilidad Social (SAM) representa una tabla input-output ampliada, al igual que el modelo anterior, que incorpora información desagregada sobre la distribución de los factores productivos (distribución funcional de la renta) y sobre los diferentes grupos de hogares (distribución personal de la renta) y su destino (consumo o ahorro). La diferencia básica con el modelo de distribución de renta de Miyazawa es que la SAM no representa explícitamente la distribución de la renta entre los diferentes factores productivos. Sin embargo, bajo hipótesis ciertamente restrictivas, una SAM puede recoger los multiplicadores interrelacionales de grupos de renta. A su vez, la estructura de Miyazawa no hace explícitas las cuentas de factores, de capital, de Administraciones Públicas y del resto del mundo, como así lo recoge la SAM.

En la sección 2 mostramos la estructura de Miyazawa (1976) como una ampliación de las tablas input-ouput para modelizar la distribución de la renta. En la seccion 3 describimos las características más sobresalientes de una SAM y presentamos la formulación empleada para el cálculo de la matriz de multiplicadores contables, así como una formulación alternativa para estudiar los efectos redistributivos sobre la renta de las instituciones endógenas de cambios en la renta de una o más instituciones exógenas. En la sección 4 mostramos los multiplicadores y distribución de la renta en un modelo SAM de la Economía Andaluza y su conexión con el modelo de Miyazawa. Un resumen junto con las conclusiones más relevantes se recogen en la sección 5.

2. La tabla Input-Output y la distribución de la Renta

Hacia mediados de 1970, diversos investigadores formularon modelos *input-output* ampliados de distribución de renta (ver Miyazawa 1976; Golladay y Havemen 1976; Paukert, Skolka, y Malton 1976; y Rose 1977). La característica básica de estos modelos era la desagregación de los pagos de cada sector por grupos de renta de las familias (consideramos *m* grupos), transformando la típica fila de valores añadidos de la tabla *input-output* en una matriz. Cada elemento de esta nueva matriz es un coeficiente fijo, v_{ki}, que representa la cantidad de renta recibida por el grupo *k-ésimo* por unidad de producto del sector *i-ésimo*.

En un modelo de distribución de renta "abierto" podemos definir los impactos directos e indirectos en la distribución de la renta, pero no los efectos inducidos por una mayor demanda de consumo. Por ejemplo definimos V_{ki} como la cantidad de renta recibida por el grupo *k-ésimo* del sector *i-ésimo*; $\mathbf{V}$ como una matriz (m x n) de coeficientes de renta $v_{ki} = V_{ki}/Q_i$ (donde Q_i representa la producción sectorial) y Y_k es la renta del grupo *k-ésimo*, de forma que y constituye el vector de rentas por clases.

El modelo abierto se puede expresar como un sistema simultáneo de ecuaciones lineales, donde el vector de renta por clases, y, viene dado por:

$$y = Vq \qquad (1)$$

o, como $\boldsymbol{q} = \boldsymbol{Bd}$, donde d es el vector de demanda final y $\boldsymbol{B} = (\boldsymbol{I} - \boldsymbol{A})^{-1}$, la forma reducida de la ecuación matricial anterior vendrá dada por

$$y = VBd \qquad (2)$$

Por ejemplo, un cambio en la demanda final, ***d***, podría afectar la distribución de renta de los *m* grupos de familias.

El modelo "cerrado" de distribución de la renta determina no sólo los impactos directos e indirectos, sino también los inducidos por el consumo, que depende a su vez de la renta. Por ejemplo, cambios en la producción alteran la distribución de la renta, lo cual, a su vez, altera los modelos de consumo, influyendo a su vez en el proceso de producción, y así sucesivamente. El modelo de distribución de renta de Miyazawa (1968, 1976) permite enlazar el flujo intersectorial de *Leontief* con el proceso de propagación de renta Keynesiano. Este modelo constituye una versión desagregada del modelo tipo II.

En el modelo tipo II las familias pueden considerarse como un sector productivo más, cuyos *inputs* constituyen el consumo privado (vector que forma parte de la demanda final en el modelo abierto) y que ahora transformamos en una matriz de consumos, y cuyos *outputs* son sus aportaciones de trabajo a los diversos sectores en forma de renta familiar, que representamos ahora por una matriz de rentas.

Este nuevo grupo de ramas de actividad, al igual que cualquier otra, realiza compras al resto de los sectores, que se recoge en una nueva submatriz, ***C*** (vector columna considerando las familias agregadas), que representa los coeficientes del consumo privado interior de cada rama, y a su vez, vende trabajo a todas las ramas productivas, que se recoge en una nueva submatriz, ***V*** (vector fila considerando las familias agregadas) de coeficientes de remuneración de los diferentes grupos de hogares. Podemos admitir la posibilidad de autoconsumo, ***O***, aunque los reempleos en el sector familias son difíciles de cuantificar. Además la nueva submatriz de consumos sectoriales, se detraen de la demanda final, lo que proporciona el vector *dq*, y del mismo modo, la nueva submatriz de ingresos familiares se detrae de los *inputs* primarios de la tabla *input-output*, proporcionando el vector *dy*. El modelo tipo II, con la desagregación de los hogares, en una primera versión, podría venir representado por:

$$\begin{bmatrix} q \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & C \\ V & O \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} dq \\ dy \end{bmatrix} \qquad (3)$$

donde:

C = es una matriz (*m x n*) de «coeficientes técnicos» del consumo que representan propensiones medias al consumo, de los diferentes grupos de familias,
y = es un vector columna (*m x 1*) que mide los ingresos de los diferentes grupos de familias,
V = es un matriz (*n x m*) de coeficientes sectoriales de ingresos familiares, (relaciones ingresos/producto),
O = es una matriz diagonal (*m x m*) que recoge los reempleos del sector familias[4].

Sin embargo, en este modelo las rentas recibidas por las familias residentes desempleadas y las rentas procedentes de incrementos de productividad constituyen un "canal de fuga" del sistema. Todos los incrementos de renta que se generan en el modelo obedecen a incrementos en el número de empleos que son cubiertos por residentes previamente desempleados y por inmigrantes.

El modelo de Miyazawa, según (3), vendría dado por

$$\begin{bmatrix} I-A & -C \\ -V & I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dq \\ dy \end{bmatrix} \qquad (4)$$

Resolviendo el sistema anterior, obtenemos dos clases de multiplicadores de renta[5]: 1) multiplicadores de renta que determina los impactos directos, indirectos e inducidos sobre la renta de las familias, asociados a un incremento exógeno de la demanda final, *dq*, y que recogeremos en una matriz (*m x n*) que denotaremos por **A**, y 2) multiplicadores de renta que determina los impactos directos, indirectos e inducidos sobre la renta de las familias como consecuencia de un incremento de las ingresos exógenos de las mismas, *dy*, y que se recogeran en una matriz (*m x m*) que denotaremos por Γ.

La matriz de multiplicadores de renta, Γ, viene dado por

$$\Gamma = \left(I - V[I-A]^{-1}C\right)^{-1} \qquad (5)$$

4. Los reempleos del sector familias son difíciles de estimar en la práctica y cuyo valor es relativamente pequeño, por lo que en muchas aplicaciones se hace cero. Por ello, de ahora en adelante lo despreciaremos.
5. Una aplicación reciente de los multiplicadores de tipo II referidos a la economía andaluza, se recoge en Otero (1995). Los multiplicadores de producción, renta y empleo se han obtenido a partir de las Tablas Input-Output de Andalucía 1990.

Este multiplicador, es conocido en la literatura *input-output* como, multiplicador de renta Keynesiano, multisectorial. En el modelo tipo II, este multiplicador se reduce a una constante, puesto que sólo distinguimos un grupo de familias. En términos de Miyazawa (1976), la matriz de multiplicadores de renta = ***K***, donde ***K*** se define como el multiplicador *de renta interrelacional*. Sea ***B*** la matriz inversa de Leontief, $\boldsymbol{B = [I - A]^{-1}}$ y además $\boldsymbol{K} = [\boldsymbol{I} - \boldsymbol{L}]^{-1}$ y $\boldsymbol{L} = \boldsymbol{VBC}$. Las matrices ***K*** y ***L*** muestran los aspectos de la distribución en el proceso de propagación de la renta. Más concretamente, Miyazawa define ***L*** como el multiplicador interrelacional de grupos de renta. Cada coeficiente de ***L*** muestra los efectos directos en el incremento de la renta de un grupo como resultado un incremento adicional de una unidad en el gasto de otro grupo de renta. Cada coeficiente de ***K*** muestra el incremento total (directo, indirecto e inducido) en la renta como resultado de un incremento adicional de una unidad de gasto de otro grupo de renta.

La matriz de multiplicadores de renta, Π, vendrá dado por

$$\Pi = \Gamma V[I-A]^{-1} = KVB \qquad (6)$$

La ecuación anterior ha sido descrita por Miyazawa (1976, página 9) como la *ecuación fundamental de formación de la renta*: fundamental en el sentido de que combina los efectos directos e indirectos sobre la renta de un cambio en la demanda final, $\boldsymbol{V[I\text{-}A]^{-1}}$, con los efectos del multiplicador, Γ , debido a un cambio exógeno en la renta, de forma que los efectos directos e indirectos son "inflados" por los efectos inducidos.

3. Un modelo SAM en la distribución de la Renta

El modelo *input-output* tradicional recoge la estructura productiva de una región o país, y los patrones de consumo sectorial a través de la demanda final. Sin embargo, no contempla los flujos de los sectores productivos hacia los factores de producción (valor añadido). Además, no existe una conexión entre la demanda final y el aparato productivo de forma que los mayores flujos de renta que se derivan de una mayor producción no estimulan el consumo. Sin embargo, hemos visto la posibilidad de establecer conexiones entre los sectores productivos y la demanda final mediante una ampliación de la tabla *input-output*, como es el caso de los modelos tipo II y su ampliación mediante una desagregación de las familias en grupos de renta. En estos modelos se establece una interrelación entre el consumo de las familias y el aparato productivo. Curbelo (1986) señala que una de las limitaciones más importantes de los modelos económicos es el problema de la distribución de la renta. El sistema productivo genera rentas para remunerar los diferentes factores productivos. Estas rentas forman el valor añadido, que no es otra cosa que la fuente de ingresos de las distintas instituciones y grupos de familias de una economía. La diferente distribución de esos ingresos permite, asimismo, diferenciar diferentes patrones de consumo. El mayor consumo de las diferentes familias contribuirán a mayores necesidades de producción. De esta forma establecemos un círculo cerrado entre tres estructuras: la productiva, la distribución del ingreso y los patrones de consumo. La SAM permite conciliar estas tres estructuras y modelizar los efectos de diferentes estímulos exógenos sobre cada una de ellas.

3.1. Formato y estructura

El formato y estructura de una SAM no es estándar en la literatura. Respecto al formato, existe un amplio consenso en presentar los datos de una SAM en un cuadro de doble entrada con el mismo número de filas que de columnas. En cuanto a la estructura o grado de desagregación de una SAM dependerá, obviamente, cualquiera que sea su formato, del tipo de problema que se desea analizar.

Al igual que la tabla *input-output*, la SAM tiene la forma de una matriz de transacciones que muestra las identidades básicas de una economía. La organización de la información en forma matricial refleja el proceso de circulación de la renta. En nuestro caso la definiremos como una matriz cuadrada (cuadro de doble entrada). Cada fila representa una institución económica y sus entradas numéricas recogen los ingresos provenientes de las transacciones realizadas con el resto de instituciones. Igualmente, cada columna recoge los pagos efectuados por una institución al resto de instituciones. Como toda institución agota sus ingresos, bien adquiriendo bienes, bien manteniendo una capacidad o necesidad de financiación, necesariamente se cumple que el total de cada fila coincide con el total de cada columna.

Por institución entendemos no sólo los agentes sociales (empresas, hogares, gobierno, y resto del mundo), sino también ciertas categorías abstractas (factores de producción y cuenta de capital).

El siguiente cuadro muestra un esquema básico de una SAM que hemos seguido en el desarrollo posterior. Distinguimos dos cuentas: cuenta de instituciones y cuenta de producción. La cuenta de instituciones se divide a su vez en: 1) corriente que engloba las cuentas de renta de los hogares, sociedades y Administraciones públicas, y 2) cuenta de capital donde básicamente se recoge la cuenta de inversión y transferencias. Dentro de la cuenta de producción distinguiremos dos cuentas: factores y actividades.

Cuadro 1. Estructura de una SAM: Formato cuadrado

		PAGOS						
INGRESOS		*(1)*	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)**
Cuenta de Producción	(1) Actividades	A_{11}	0	A_{13}	0	A_{15}	A_{16}	A_{17}
	(2) Factores	A_{21}	0	0	0	0	0	0
Cuenta corriente (Instituciones)	(3) Hogares	0	A_{32}	0	A_{34}	A_{35}	0	0
	(4) Sociedades	0	A_{42}	0	0	A_{45}	A_{46}	0
	(5) Adm. Púb.	A_{51}	A_{52}	A_{53}	0	0	0	A_{57}
Cuenta Capital	(6) Consumo Capital	A_{61}	0	A_{63}	A_{64}	A_{65}	0	A_{67}
Sector Externo	(7) Importa.	A_{71}	0	A_{73}	0	0	A_{76}	0

* Visto por filas, esta cuenta representa las exportaciones.

Las entradas no nulas A_{ij} se pueden interpretar como matrices que representan los flujos existentes entre las instituciones de las cuentas *i* y *j*.

A fin de transformar las identidades contables de una SAM en un modelo económico es preciso clasificar las instituciones en endógenas y exógenas. En nuestro caso consideraremos como exógenas a las cuentas que afectan a las AA.PP., al sector exterior y al capital. En el cuadro 2 representamos esquemáticamente la estructura de un modelo económico construido a partir de una matriz de contabilidad social (SAM).

Siendo *n* el número de sectores productivos en la tabla *input-output*, *m* = número de factores productivos, y *k* el número de instituciones, definimos ***C*** como una matriz *(n x k)* de propensiones medias al consumo, ***E*** como una matriz *(m x n)* de coeficientes de valor añadido por unidad de producción, ***Y*** como la matriz *(k x m)* de coeficientes de distribución de cada componente del valor añadido entre los grupos de renta correspondientes a las instituciones, y

Cuadro 2. Esquema de una Matriz de Contabilidad Social

	Cuentas Endógenas			*Ctas. Exógenas*	
	1. Actividades.	*2. Factores.*	*3. Instituciones.*	*4. Otros*	*Total*
1. Acti.	Aq	0	Cw	dq	q
2. Fact.	Eq	0	0	dv	v
3. Inst.	0	Yv	Hw	dw	w
4. Otros	lq	lv	lw		d
Total	q'	v'	w'	d'	

H como una matriz *(k x k)* de coeficientes de distribución entre las distintas cuentas de instituciones. Las componentes exógenas vienen recogidas en los vectores columnas *dq*, *dv* y *dw*, que representan respectivamente, las componentes de demanda final, los factores productivos y las cuentas de instituciones. Los niveles totales de renta se recogen en los siguientes vectores columna, *q*, *v* y *w*, que representan respectivamente el total empleos de la economía, la renta de los factores y la renta de las instituciones.

La SAM expresada matricialmente queda como sigue:

$$\begin{bmatrix} q \\ v \\ w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & 0 & C \\ E & 0 & 0 \\ 0 & Y & H \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q \\ v \\ w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} dq \\ dv \\ dw \end{bmatrix} \tag{7}$$

donde,

$$y_e = \begin{bmatrix} q \\ v \\ w \end{bmatrix} \quad A_e = \begin{bmatrix} A & 0 & C \\ E & 0 & 0 \\ 0 & Y & H \end{bmatrix} \quad dx = \begin{bmatrix} dq \\ dv \\ dw \end{bmatrix} \tag{8}$$

Como podemos comprobar, las submatrices que aparecen en $\boldsymbol{A_e}$ se obtienen al dividir cada una de las cuentas endógenas de la SAM del cuadro 2 entre el total respectivo de cada columna. Esta matriz representa las propensiones medias a gastar. Por otra parte, se cumple, como en el modelo *input-output*, que:

$$y_e = A_e\, y_e + dx \tag{9}$$

Lo que implica que:

$$y_e = (I - A_e)^{-1} dx = M_a dx \tag{10}$$

donde $\boldsymbol{M_a}$ es el llamado multiplicador contable que se obtiene al trabajar con propensiones medias a gastar, $\boldsymbol{A_e}$.

3.2. La estructura de Miyazawa en el modelo SAM

Con objeto de establecer comparaciones entre el modelo SAM y el modelo de Miyazawa, expresaremos la matriz, ***V***, definida anteriormente, en términos de los coeficientes de la SAM, esto es:

$$V = YE + HYE \tag{11}$$

La expresión (11) equivale a una reasignación de flujos, lo que nos permite derivar el modelo de Miyazawa al hacer desaparecer la cuenta endógena de factores y la cuenta de sociedades dentro de las cuentas corrientes de las instituciones[6]. De esta manera, podríamos identificar algunos elementos de la matriz, $\boldsymbol{M_a}$, en términos de las matrices de Miyazawa y que recogemos a continuación:

$$(I-A_e)^{-1} = \begin{bmatrix} B(I+CKVB) & M_{12} & BCK \\ M_{21} & M_{22} & M_{23} \\ KVB & M_{32} & K \end{bmatrix} \tag{12}$$

donde, como ya hemos visto en la sección anterior, ***K***, representa la matriz de multiplicadores interrelacionales entre los diferentes grupos de renta y la matriz ***KVB*** recoge la ecuación fundamental de la formación de la renta. Sin embargo, la expresión (11) equivale a admitir una distribución de la renta idéntica entre los diferentes sectores productivos, una cuestión que podría contrastarse si hubiera datos suficientes.

3.3. Modelos de efectos redistribuidos

La matriz $\boldsymbol{M_a}$ nos ofrece información sobre los cambios en el nivel absoluto de la renta, pero no nos informa de las modificaciones que tales cambios ejercen sobre el estado relativo de una institución o cuenta. Siguiendo a Polo, Roland-Holst y Sancho (1990) definimos el vector de rentas relativas z_e como

$$z_e = y_e \,/\, (e'y_e) \tag{13}$$

donde e´ representa el vector *(n+m+k)* de unos. Hallamos los cambios en el estado relativo de una institución económica sustituyendo (10) en (13) y diferenciando matricialmente:

$$\begin{aligned} \Delta z_e &= [e'M_a dx]^{-1} \, (I - M_a dx[e'M_a dx]^{-1} e') \, M_a \, \Delta dx \\ \Delta z_e &= R(x) \, \Delta dx \end{aligned} \tag{14}$$

6. En la tabla 1 del apéndice podemos ver los valores que toma la matriz de distribución de renta, ***V***, a partir de los datos de la SAM de Andalucía de 1980 y que hemos denotado por $\boldsymbol{V_1}$.

La matriz ***R(x)*** se denomina matriz de redistribución y cada elemento genérico R_{ij} mide la dirección y la magnitud de un cambio en la renta relativa de la institución ***i*** como resultado de un flujo exógeno que alterase en una unidad la renta de la institución ***j***. Una propiedad matemática de dicha matriz es que las columnas suman cero, lo que desde un punto de vista económico puede interpretarse como un juego de suma cero entre las instituciones endógenas. Desde un punto de vista social y económico lo deseable es que todos los coeficientes R_{ij} sean positivos, lo que implicaría que una transferencia exógena hacia *j* induce una ganancia relativa de la renta de *i* respecto al resto de instituciones.

Si deseamos obtener el valor de la renta redistribuída como resultado de un cambio en las cuentas exógenas, manteniendo constante el valor inicial de la renta de las instituciones endógenas, realizamos la transformacón ($e'y_e$) ***R(x)*** = ***R(x)´***. Las columnas de esta matriz suman cero, al igual que ***R(x)***.

Una utilidad básica de la formulación anterior, es la posibilidad de analizar los efectos sobre los niveles de desigualdad entre los diferentes estratos de las familas como consecuencia de una redistribución de las rentas entre las mismas.

4. Multiplicadores y distribución de la Renta en un modelo SAM de la ecomomía andaluza

La Matriz de Contabilidad Social de Andalucía de 1980, elaborada por Curbelo (1990), constituye el marco de referencia para el análisis de multiplicadores y distribución de la renta en los términos que hemos recogido en los apartados anteriores.

4.1. La SAM de la economía andaluza

La Matriz de Contabilidad Social de Andalucía (SAMA) incluye 36 cuentas: 23 actividades productivas, 2 factores de producción (trabajo y capital), 8 cuentas de instituciones (5 tipos de hogares, 2 tipos de empresas - con y sin asalariados -, y una cuenta combinada para la administración central y regional), 1 cuenta consolidada de capital, y 2 cuentas externas para los flujos extraregionales (con el Resto de España, y el Resto del Mundo)[7].

En el cuadro 3 mostramos la estructura de cuentas de la SAMA. Centrándonos en la desagregación de las cuentas de hogares, señalar que en la SAMA se ha efectuado por quintiles de ingreso (cuentas del 26 al 30), en lugar de recurrir a las características

7. Por problemas de espacio, no hemos recogido en el anexo la SAMA, limitándonos sólo a los principales resultados. En cualquier caso, la matriz social se recoge íntegramente en Curbelo (1990).

socioeconómicas de los hogares, como bien señala el autor. La relación de los sectores productivos (cuentas del 1 al 23), puede verse en la tabla 8 del anexo, junto con el resto de cuentas de la matriz social.

Cuadro 3. Estructura de cuentas de la SAMA

Estructura de Cuentas		*Cuentas de la SAMA*	*Modelización*
Cuenta de Producción	(1) Actividades	(1 a 23)	Cuentas endógenas
	(2) Factores	(24 y 25)	
Cuenta corriente (Instituciones)	(3) Hogares	(26 a 30)	
	(4) Sociedades	(31 y 32)	
	(5) Adm. Pública	33	Cuentas exógenas
Cuenta Capital	(6) Consumo Capital	34	
Sector Externo	(7) Importa.	(35 y 36)	

El modelo SAMA queda identificado por las siguientes expresiones matriciales que recogen las diferentes cuentas endógenas y exógenas y las submatrices de coeficientes:

$$y_e = \begin{bmatrix} q \\ v \\ w_1 \\ w_2 \end{bmatrix} \qquad A_e = \begin{bmatrix} A & 0 & C & 0 \\ E & 0 & 0 & 0 \\ 0 & Y_1 & 0 & H_1 \\ 0 & Y_2 & 0 & 0 \end{bmatrix} \qquad dx = \begin{bmatrix} dq \\ dv \\ dw_1 \\ dw_2 \end{bmatrix} \qquad (15)$$

Los niveles totales de renta de las cuentas endógenas se recogen en el vector y_e (q es el vector de niveles de actividad, v la renta de los factores, w_1 la renta de las familias y w_2 la renta de las empresas. Las cuentas de las administraciones públicas, la cuenta de capital y la cuenta del sector exterior se han agregado dentro del vector de cuentas exógenas, dx. La primera y segunda columna de la matriz A_e recoge las submatrices de coeficientes de las cuentas de actividades y factores (cuentas de producción) y la tercera y cuarta columna las familias y empresas respectivamente (cuentas de instituciones).

Resolviendo el sistema $(I - A_e)^{-1}$, obtenemos la matriz de multiplicadores contables de la SAMA. Con objeto de facilitar la deducción de las expresiones matriciales que determinan los diferentes tipos de multiplicadores vamos a particionar la matriz $(I - A_e)$ en cuatro submatrices:

$$(I-A_e) = \begin{bmatrix} A_{11} = \begin{bmatrix} (I-A) & 0 \\ -E & 0 \end{bmatrix} & A_{12} = \begin{bmatrix} -C & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \\ A_{21} = \begin{bmatrix} 0 & -Y_1 \\ 0 & -Y_2 \end{bmatrix} & A_{22} = \begin{bmatrix} I & -H_1 \\ 0 & I \end{bmatrix} \end{bmatrix} \qquad (16.a)$$

Invirtiendo la matriz anterior obtenemos la matriz inversa particionada:

$$(I-A_e)^{-1} = \begin{bmatrix} \Delta = \begin{bmatrix} M_{11} = B(I+CKV_1B) & M_{12} \\ M_{21} & M_{22} \end{bmatrix} & \Theta = \begin{bmatrix} M_{13} = BCK & M_{14} \\ M_{23} & M_{24} \end{bmatrix} \\ \Lambda = \begin{bmatrix} M_{31} = KV_1B & M_{32} \\ M_{41} & M_{42} \end{bmatrix} & \Omega = \begin{bmatrix} M_{33} = K & M_{34} \\ M_{43} & M_{44} \end{bmatrix} \end{bmatrix} \qquad (16.b)$$

Las particiones de la matriz inversa, ***(I-A$_e$)*** $^{-1}$, se pueden expresar en función de las particiones de la matriz original de coeficientes, ***A$_e$***:

$$\begin{aligned} \Delta &= (A_{11} - A_{12}A_{22}^{-1}A_{21})^{-1} \\ \Theta &= -A_{11}^{-1}A_{12}(A_{22}-A_{21}A_{11}^{-1}A_{12})^{-1} \\ \Lambda &= -(A_{22}-A_{21}A_{11}^{-1}A_{12})^{-1}A_{21}A_{11}^{-1} \\ \Omega &= (A_{22}-A_{21}A_{11}^{-1}A_{12})^{-1} \end{aligned} \qquad (17)$$

4.2. Distribución de la Renta de los factores

En este apartado presentamos los efectos distributivos de cambios en la demanda final dirigidos a los sectores productivos sobre las rentas de los factores de producción: trabajo y capital. En la tabla 2 del anexo mostramos la submatriz de multiplicadores, ***M$_{21}$***, que recoge los efectos resultantes de cambios exógenos que alteran la renta de los factores.

Esta submatriz, de acuerdo con Δ de la expresión (17) viene dado por:

$$M_{21} = E\,(I-A-V_1C)^{-1} \qquad (18)$$

donde ***E***, ***A*** y ***C*** son las matrices de coeficientes tal y como se han definido en el cuadro 2. La matriz V_1 es la matriz de coeficientes sectoriales de distribución de los ingresos familiares (véase la ecuación 11), y que de acuerdo con la estructura de la SAMA, viene dada por:

$$V_1 = Y_1E + H_1Y_2E \qquad (19)$$

Observando la matriz de multiplicadores, M_{21}, (véase tabla 2), se aprecia una clara desigualdad sectorial en los efectos sobre cada uno de los factores productivos. Por orden de importancia destaca los servicios públicos con un efecto total de (1.18) seguido por los sectores de Servicios productivos, Agricultura, Hoteles y Restaurantes, Pesca e Industrias Relacionadas; por otra parte, como sectores con menor capacidad de creación de rentas tenemos la Industria Química (0,56) y la Industria de Metales (0,59).

Si nos detenemos en la distribución de las rentas del trabajo y capital, observamos que, en términos absolutos, los sectores que más rentas de trabajo generan son Administración Pública y Salud, Construcción y Obras Públicas, Servicios Productivos y Pesca e Industrias Relacionadas. En cuanto a los sectores que más generan rentas de capital están la Agricultura, Comercio y Transporte y la Industria de Aceites Vegetales.

La tabla 3 nos ofrece una descripción de la renta redistributiva como consecuencia de los cambios exógenos en la demanda final. Los elementos de esta matriz vienen dados por la expresión $R(x)'_f$ que mostramos a continuación:

$$R(x)'_f = (I - M_{21}dq[e'M_{21}dq]^{-1}e')\, M_{21} \qquad (20)$$

Como se puede apreciar en la tabla 3, un impacto de la demanda final tiende a redistribuir la renta en favor del capital, con un aumento medio de (0.033). Por sectores, por ejemplo, todas las ramas de bienes de consumo (del 12 al 19) redistribuyen la renta en favor del capital, destacando también la Agricultura con un importante aumento en detrimento del factor trabajo.

4.3. Distribución personal de laRenta

Las tablas 4 a 7 del anexo contienen los resultados de analizar los procesos de generación de rentas que afectan a los 5 grupos de hogares que se distinguen en la SAMA. Las tablas 4 y 5 muestran los efectos redistributivos de cambios exógenos en la demanda final, y las tablas 6 y 7, los correspondientes a transferencias del Gobierno cuyos receptores directos, como ya hemos señalado, son las propias familias.

En la tabla 4, la matriz de multiplicadores viene dado por $M_{31} = KV_1B$ (véase la ecuación 16.b). La tabla 5 recoge la renta redistributiva, $R(x)'_{hd}$, que viene dada por

$$R(x)'_{hd} = (I - KV_1Bdq[e'KV_1Bdq]^{-1}e')\ KV_1B \tag{21}$$

La matriz $\boldsymbol{B} = (\boldsymbol{I} - \boldsymbol{A})^{-1}$, y la matriz $\boldsymbol{K}$ (matriz de multiplicadores interrelacionales) viene dado por:

$$M_{33} = K = (I - V_1BC)^{-1} \tag{22}$$

que se puede deducir sabiendo que $\Gamma = (A_{22} - A_{21}\,A_{11}^{-1}\,A_{12})^{-1}$, de acuerdo con la expresión (17).

La tabla de multiplicadores, M_{31}, nos muestra los aumentos en términos absolutos de la renta sobre los diferentes grupos de familias, debido a cambios en la demanda final. Recordamos que dicha matriz combina los efectos directos e indirectos sobre la renta de un cambio en la demanda final, $\boldsymbol{V_1B}$, con los efectos debido a un cambio exógeno en la renta, $\boldsymbol{K}$. La tabla de multiplicadores, M_{31}, muestra que el mayor ingreso de los hogares se genera si las inyecciones tienen lugar en los servicios o la construcción. El sector de la Energía y Petroleo, y las industrias Químicas y Metálicas, muestran un muy bajo multiplicador de ingreso para las familias de la región.

Otra cuestión importante que nos desvela la matriz, $\boldsymbol{KV_1\,B}$, es la rigidez en la distribución del ingreso entre los diferentes sectores económicos. Efectivamente, la proporción de rentas que se genera en cada quintil de ingresos se mantiene para todos los sectores productivos, lo que supone una sorprendente estabilidad en los niveles de desigualdad de la renta entre los distintos sectores productivos. La razón fundamental obedece al propio cálculo de la matriz $\boldsymbol{V}_1$, que representa la distribución de la renta entre las familias por sectores productivos. En su cálculo, admitimos una idéntica estructura en la distribución del ingreso, que viene determinada por las matrices $\boldsymbol{Y}_1$, y $\boldsymbol{H}$ (ecuación 19). Sin embargo, en el modelo de Miyazawa, cabe suponer que esta estabilidad en la distribución del ingreso no se tiene por qué mantenerse (véase Rose and Beamount, 1988). Realmente, esta distribución tan inelástica constituye una limitación de la formulación del modelo SAM.

La tabla 5 muestra los efectos redistributivos de cambios exógenos en la demanda final. De la observación de los elementos de la matriz $\boldsymbol{R(x)'_{hd}}$ se desprende dos cuestiones importantes: en primer lugar, la reducida magnitud de los efectos, lo que refleja una escasa incidencia del crecimiento económico en la redistribución de la renta, y en segundo lugar, una clara tendencia a favorecer la redistribución a los quintiles de mayores ingresos. Incluso el segundo y tercer quintil pierden por término medio en la redistribución. Estos resultados se explican porque el sistema económico tiende a no distribuir ingreso a los grupos más desfavorecidos quiénes reciben en cambio una mayor proporción de su ingreso de transferencias públicas. Una consecuencia de lo anterior sería que el crecimiento económico acentúa los niveles de desigualdad, que deben ser corregidos con políticas apropiadas vía transferencias. Por sectores (viendo la tabla 5), destaca la Administración Pública y Salud, y la Agricultura, como aquellos que más renta redistribuyen entre los hogares.

Nos centraremos ahora en los efectos redistributivos sobre los hogares debido a las transferencias del sector público. La matriz de multiplicadores de la tabla 6 viene dado por ***K*** (matriz de multiplicadores interrelacionales), y los efectos redistributivos de la renta, $\boldsymbol{R(x)'_{hh}}$, se recogen en la tabla 7 que vienen dados por

$$R(x)'_{hh} = (I - Kdw_1[e'Kdw_1]^{-1}e')\ K \qquad (23)$$

Cada uno de los elementos de la matriz de multiplicadores, ***K***, muestra el incremento total (directo, indirecto e inducido) en la renta como resultado de un incremento adicional de una unidad de gasto de otro grupo de renta. Los efectos multiplicadores son mayores si las transferencias van destinadas al primer quintil, mientras que si se destinan al último quintil, este aumenta en (1.13) unidades por tan sólo (0.009) el primer quintil.

Observando la matriz de redistribución se aprecia una dominancia de efectos negativos debido a la falta de interacciones entre los diferentes grupos de renta, como así se puede ver en la matriz de multiplicadores, ***K***, cuyos valores son reducidos exceptuando el grupo de renta al que va destinado el incremento de gasto. Esto es indicativo de que las transferencias destinadas a un grupo tienden a mejorar su posición en detrimento de los demás grupos. En este sentido, flujos de transferencias hacia los primeros quintiles favorecerán una reducción en el nivel de concentración de la renta. Sin embargo, los resultados pueden diferir en función de como se lleve a cabo esta política. En el cuadro 4 se muestran los resultados de una simulación llevada a cabo con el fin de ver cómo quedan afectados los niveles de desigualdad en la distribución de la renta si se destinan un 10% adicional del volumen total de transferencias. Concretamente, el índice de Gini se reduce en casi 3 puntos si las transferencias se destinan al primer quintil de ingreso, mientras que la concentración aumenta en casi 1,5 puntos si se destinan al último quintil.

Cuadro 4. Niveles de desigualdad

*Destino de Transferencias (Quintiles)**	*Indice de Gini*
Primero	0,366
Segundo	0,378
Tercero	0,389
Cuarto	0,400
Quinto	0,411
Antes de la simulación	0,397

Fuente: Elaboración propia a partir de la SAMA.

* Admitimos un incremento del 10% del total de las transferencias.

4.3. Efectos del crecimiento económico ante cambios en la distribución de la Renta

Como última aplicación hemos considerado los posibles efectos sobre los multiplicadores de la SAMA y sobre la redistribución de la renta ante un cambio en la distribución de los diferentes grupos de renta. Es decir, tratamos de demostrar que cambios en la distribución de la renta, afectarán al proceso de generación y redistribución de la renta. Concretamente consideraremos los efectos de cambios en la demanda final.

Para llevar a cabo este análisis hemos considerado dos supuestos en la distribución de la renta: a) un aumento del 5% en la proporción de rentas del trabajo del primer y segundo quintil con una reducción de igual magnitud en los dos quintiles de mayores ingresos, y b) un aumento del 5% en la proporción de rentas del trabajo del cuarto y quinto quintil con una reducción de igual magnitud en los dos quintiles de menores ingresos. En ambos casos, no hemos modificado la proporción de rentas del trabajo del tercer quintil.

Los dos supuestos anteriores nos lleva a calcular nuevamente la matriz de distribución del ingreso $\boldsymbol{V_1}$, y por consiguiente, la matriz de multiplicadores interrelacionales de grupos de renta, $\boldsymbol{K}$. A su vez, la nueva redistribución de las rentas del trabajo supone en el primer caso, una reducción del índice Gini de casi nueve puntos (0.308), y en el segundo caso, un aumento de seis puntos (0.407).

En el cuadro 5 resumimos los resultados de ambas simulaciones, en la que $\boldsymbol{M_1}$, recoge los efectos sobre los diferentes quintiles de ingresos de un cambio en la demanda final admitiendo la misma estructura de distribución de renta de la SAMA. Las columnas $\boldsymbol{M_2}$ y $\boldsymbol{M_3}$ recogen los efectos en los dos casos anteriores (aumento en la proporción de ingresos de los quintiles inferiores y aumento en la proporción de ingresos en los quintiles superiores respectivamente).

Viendo tabla, la redistribución de renta de los grupos con mayores ingresos a los grupos con menores ingresos nos permite concluir dos cosas. En primer lugar, la mayor renta regional generada por el crecimiento económico (aumento del 0,24%) frente a una caída del 0.12% cuando la redistribución de realiza en sentido contrario. En términos absolutos, el aumento

Cuadro 5. Efectos de un cambio en la distribución de la renta

Familias (quintiles)	$M_1 = KV_1 B d_q$	$M_2 = K_2 V_2 B d_q$	$M_3 = K_3 V_3 B d_q$	$M_2 - M_1$	$M_3 - M_1$
1º	22856	52671	22827	29815	-30
2º	70809	100732	41037	29923	-29771
3º	127664	127957	97826	293	-29838
4º	191635	162333	221079	-29302	29444
5º	343962	315022	373216	-28941	29253
Efecto Total	756926	758715	755984	1788	-942

representa 1.788 millones de pesetas, y la caída 942 millones de pesetas. En segundo lugar, los estratos más bajos de la distribución de la renta generan más renta que los estratos superiores.

Consecuencia de lo anterior, es que no sólo no se genera el mismo volumen de rentas que con la estructura inicial, sino que se reduce si la redistribución se realiza hacia los estratos con mayores ingresos. La explicación está en las mayores propensiones al consumo de las familias más pobres frente a los más ricos.

5. Conclusiones

En este trabajo hemos profundizado en las relaciones que pueden existir entre la estructura de distribución de renta de Miyazawa y la Matriz de Contabilidad Social (SAM). Bajo hipótesis ciertamente restrictivas, la estructura de una SAM puede derivar los multiplicadores interrelacionales de grupos de renta, al igual que la estructura matricial de Miyazawa. Sin embargo, en la SAM, se admite una estructura idéntica en la distribución del ingreso entre los diferentes sectores productivos, cuestión que no se plantea en la estructura de Miyazawa. Realmente, esta distribución tan inelástica, constituye una limitación de la formulación de la Matriz de Contabilidad Social.

El análisis de los multiplicadores en la distribución de la renta sólo nos ofrece información sobre los cambios en el nivel absoluto de la renta pero no nos informa de las modificaciones que tales cambios ejercen sobre el estado relativo de una institución. Siguiendo a Polo, Roland-Holst y Sancho (1990) hemos propuesto un modelo redistributivo aplicado a la SAM de Andalucía que posibilita analizar los efectos sobre los niveles de desigualdad entre los diferentes estratos de las familias como consecuencia de una redistribución de las rentas de las mismas. En concreto hemos analizado los efectos redistributivos sobre los factores productivos y la renta personal. En el primer caso, un impacto de la demanda final tiende a redistribuir la renta en favor del capital. En el segundo caso, el sistema económico tiende a no distribuir ingreso a los grupos más desfavorecidos quienes reciben, en cambio, una mayor proporción de su ingreso de transferencias públicas. Consecuencia de lo anterior, es que el crecimiento económico acentuará los niveles de desigualdad, que deben ser corregidos vía transferencias. Sin embargo, un análisis de la matriz de redistribución obtenida a partir de la matriz de multiplicadores interrelacionales, ***K***, desvela una dominancia de efectos negativos debido a la falta de interacciones entre los diferentes grupos de renta, de forma que las transferencias destinadas a un grupo tienden a mejorar su posición en detrimento de los demás grupos[8]. En una simulación llevada a cabo, un aumento del 10% en las transferencias puede reducir en casi 3 puntos el índice de Gini, si éstas se destinan al primer quintil de ingresos, mientras que la desigualdad puede aumentar en casi 1,5 puntos si se destinan al último quintil.

Asimismo, hay que matizar que en todo momento estamos considerando los efectos del lado de la demanda, ignorando dos conceptos fundamentales en economía, como son la escasez de recursos y la eficiencia. La no limitación de recursos por el lado de la oferta y el hecho de que los precios relativos no juegan ningún papel, no permiten la asignación eficiente de recursos que postula la teoría neoclásica. Por tanto, las conclusiones podrían ser diferentes si se analiza el lado de la oferta, admitiendo, en este caso, restricciones en los factores de producción.

Finalmente, apuntaremos que el crecimiento económico mejorará o empeorará la posición relativa de los diferentes estratos sociales de las familias, dependiendo de la posición inicial de partida y de la capacidad del propio aparato productivo para mejorar dicha posición. Todo ello contribuirá igualmente a empeorar o mejorar los niveles de desigualdad. En este artículo hemos demostrado cómo cambios en la distribución de la renta en Andalucía afectan al proceso de generación y redistribución de la renta. Si la redistribución de rentas se hace hacia los grupos más desfavorecidos se intensifica la generación de rentas, debido a las mayores propensiones al consumo de las familias más pobres frente a los más ricos, además de reducirse los niveles de desigualdad.

---

8. Como ya vimos en el apartado 4.3, ello es debido a que los valores de ***K*** son reducidos exceptuando el grupo de renta al que va destinado el incremento del gasto.

Anexo estadístico

Tabla 1. Matriz de coeficientes de distribución de renta, V_1

	26	27	28	29	30
1	0.0098	0.0268	0.0513	0.0797	0.1429
2	0.0040	0.0118	0.0211	0.0325	0.0583
3	0.0087	0.0268	0.0482	0.0728	0.1307
4	0.0095	0.0299	0.0541	0.0804	0.1444
5	0.0017	0.0051	0.0092	0.0139	0.0249
6	0.0086	0.0267	0.0483	0.0722	0.1296
7	0.0062	0.0196	0.0354	0.0526	0.0945
8	0.0035	0.0106	0.0192	0.0289	0.0518
9	0.0054	0.0168	0.0304	0.0454	0.0816
10	0.0088	0.0282	0.0515	0.0754	0.1354
11	0.0070	0.0223	0.0406	0.0598	0.1074
12	0.0040	0.0120	0.0214	0.0330	0.0592
13	0.0037	0.0118	0.0213	0.0316	0.0568
14	0.0019	0.0058	0.0105	0.0159	0.0284
15	0.0047	0.0144	0.0259	0.0389	0.0699
16	0.0061	0.0188	0.0339	0.0510	0.0916
17	0.0060	0.0186	0.0335	0.0502	0.0902
18	0.0067	0.0207	0.0372	0.0560	0.1005
19	0.0101	0.0322	0.0586	0.0861	0.1548
20	0.0086	0.0261	0.0467	0.0714	0.1280
21	0.0103	0.0323	0.0584	0.0870	0.1561
22	0.0090	0.0268	0.0478	0.0738	0.1323
23	0.0152	0.0489	0.0893	0.1303	0.2342

Tabla 2. Matriz de Multiplicadores = M_{21}

	Trabajo	*Capital*	*Total*
1	0.412	0.639	1.051
2	0.414	0.499	0.912
3	0.508	0.455	0.964
4	0.622	0.415	1.037
5	0.131	0.112	0.242
6	0.506	0.358	0.864
7	0.489	0.319	0.808
8	0.298	0.265	0.563
9	0.343	0.244	0.587
10	0.561	0.201	0.762
11	0.507	0.244	0.750
12	0.377	0.529	0.906
13	0.381	0.332	0.713
14	0.442	0.566	1.008
15	0.447	0.400	0.847
16	0.397	0.361	0.758
17	0.448	0.370	0.819
18	0.359	0.295	0.654
19	0.690	0.306	0.996
20	0.502	0.540	1.042
21	0.688	0.425	1.113
22	0.448	0.575	1.023
23	0.915	0.265	1.180

Tabla 3. Renta Redistributiva

Trabajo	*Capital*	*Efec. Total*
-0.212	0.212	0.212
-0.128	0.128	0.128
-0.064	0.064	0.064
0.007	-0.007	0.007
-0.013	0.013	0.013
-0.007	0.007	0.007
0.009	-0.009	0.009
-0.036	0.036	0.036
-0.006	0.006	0.006
0.108	-0.108	0.108
0.061	-0.061	0.061
-0.161	0.161	0.161
-0.042	0.042	0.042
-0.156	0.156	0.156
-0.056	0.056	0.056
-0.053	0.053	0.053
-0.038	0.038	0.038
-0.030	0.030	0.030
0.099	-0.099	0.099
-0.117	0.117	0.117
0.027	-0.027	0.027
-0.160	0.160	0.160
0.214	-0.214	0.214

Tabla 4. Matriz de Multiplicadores M_{31} = KVB

	26	*27*	*28*	*29*	*30*	*Total*
1	0.015	0.044	0.078	0.120	0.215	0.472
2	0.013	0.040	0.072	0.110	0.198	0.433
3	0.015	0.046	0.082	0.124	0.222	0.488
4	0.017	0.052	0.094	0.141	0.253	0.557
5	0.004	0.012	0.021	0.031	0.056	0.124
6	0.014	0.043	0.077	0.116	0.209	0.459
7	0.013	0.041	0.074	0.110	0.198	0.436
8	0.009	0.027	0.048	0.072	0.130	0.285
9	0.009	0.029	0.052	0.079	0.141	0.311
10	0.013	0.043	0.077	0.114	0.205	0.453
11	0.013	0.040	0.072	0.108	0.194	0.427
12	0.013	0.039	0.069	0.106	0.190	0.416
13	0.011	0.034	0.061	0.092	0.165	0.363
14	0.015	0.044	0.078	0.120	0.215	0.472
15	0.013	0.040	0.072	0.109	0.195	0.429
16	0.012	0.036	0.064	0.097	0.174	0.383
17	0.013	0.039	0.071	0.107	0.192	0.421
18	0.010	0.031	0.057	0.085	0.153	0.337
19	0.017	0.054	0.098	0.145	0.261	0.574
20	0.016	0.047	0.085	0.129	0.231	0.507
21	0.018	0.057	0.102	0.153	0.275	0.606
22	0.015	0.044	0.080	0.122	0.218	0.479
23	0.021	0.068	0.123	0.182	0.327	0.721
Media	0.013	0.041	0.074	0.112	0.201	0.441

Tabla 5. Renta Redistributiva

	26	*27*	*28*	*29*	*30*	*Total*
1	0.000425	-0.000426	-0.001678	0.000695	0.000984	0.002104
2	0.000256	-0.000257	-0.001012	0.000419	0.000593	0.001269
3	0.000128	-0.000128	-0.000504	0.000209	0.000296	0.000632
4	-0.000013	0.000013	0.000052	-0.000022	-0.000031	0.000066
5	0.000026	-0.000026	-0.000104	0.000043	0.000061	0.000130
6	0.000014	-0.000014	-0.000055	0.000023	0.000032	0.000069
7	-0.000018	0.000018	0.000072	-0.000030	-0.000043	0.000091
8	0.000073	-0.000073	-0.000288	0.000119	0.000169	0.000361
9	0.000012	-0.000012	-0.000046	0.000019	0.000027	0.000057
10	-0.000217	0.000217	0.000855	-0.000354	-0.000502	0.001073
11	-0.000122	0.000123	0.000483	-0.000200	-0.000283	0.000606
12	0.000322	-0.000322	-0.001269	0.000525	0.000745	0.001592
13	0.000085	-0.000085	-0.000335	0.000139	0.000197	0.000420
14	0.000313	-0.000314	-0.001235	0.000511	0.000724	0.001549
15	0.000112	-0.000112	-0.000440	0.000182	0.000258	0.000552
16	0.000107	-0.000107	-0.000420	0.000174	0.000247	0.000527
17	0.000076	-0.000076	-0.000298	0.000124	0.000175	0.000374
18	0.000059	-0.000060	-0.000234	0.000097	0.000137	0.000294
19	-0.000198	0.000198	0.000780	-0.000323	-0.000458	0.000978
20	0.000234	-0.000235	-0.000925	0.000383	0.000542	0.001160
21	-0.000055	0.000055	0.000216	-0.000090	-0.000127	0.000271
22	0.000320	-0.000321	-0.001263	0.000523	0.000741	0.001584
23	-0.000428	0.000429	0.001690	-0.000699	-0.000991	0.002119
Media	0.000066	-0.000066	-0.000259	0.000107	0.000152	0.000777

Tabla 6. Matriz de Multiplicadores M_{33} = K

	26	*27*	*28*	*29*	*30*	*Media*
26	1.010	0.010	0.009	0.009	0.009	0.209
27	0.031	1.029	0.028	0.028	0.027	0.229
28	0.056	0.053	1.051	0.051	0.048	0.252
29	0.085	0.080	0.077	1.077	0.072	0.278
30	0.152	0.144	0.139	0.139	1.130	0.341
Total	1.334	1.316	1.305	1.305	1.285	1.309

Tabla 7. Renta Redistributiva

	26	*27*	*28*	*29*	*30*	*Media*
26	0.807	-0.191	-0.190	-0.190	-0.187	0.010
27	-0.213	0.789	-0.210	-0.210	-0.208	-0.010
28	-0.176	-0.176	0.824	-0.176	-0.176	0.024
29	-0.180	-0.181	-0.182	0.818	-0.183	0.018
30	-0.238	-0.240	-0.242	-0.242	0.754	-0.042
Total	0.807	0.789	0.824	0.818	0.754	0.798

Tabla 8. Relación de cuentas de la SAMA

1	Agricultura	19	Construcción y Obras Públicas
2	Ganadería e Industrias Relacionadas	20	Hoteles y Restaurantes
3	Silvicultura e Industrias Relacionadas	21	Servicios Productivos
4	Pesca e Industrias Relacionadas	22	Comercio y Transporte
5	Energía y Petróleo	23	Administración Pública y Salud
6	Minería	24	Factor Trabajo
7	Industrias No-Metálicas	25	Factor Capital
8	Industria Química	26	Quintiles (Primero)
9	Industrias Metálicas	27	Quintiles (Segundo)
10	Industrias Eléctrica y Electrónica	28	Quintiles (Tercero)
11	Industrias Materiales de Transporte	29	Quintiles (Cuarto)
12	Pan y Derivados	30	Quintiles (Quinto)
13	Otras Industrias Alimenticias	31	Empresas (Con Asalariados)
14	Industria de Aceites Vegetales	32	Empresas (Sin Asalariados)
15	Bebidas Alcohólicas	33	Sector Público
16	Textil y Vestido	34	Cuenta de Capital
17	Papel e Imprenta	35	Sector Exterior (Resto de España)
18	Otras Manufactureras	36	Sector Exterior (Resto del Mundo)

Bibliografía

BATEY, P.W.J. (1985): "Input-Output models for regional demographic-economic analysis: some structural comparisons". *Environment and Planning A*, vol. 17, págs. 73-99.

BATEY, P.W.J., Rose, A.Z. (1990): "Extended Input-Output Models: Progress and Potential". *International Regional Science Review*, vol.13, nº 1 y 2, págs. 27-49.

CURBELO RANERO, J.L. (1990): "Andalucía: Crecimiento y Equidad". Cuadernos del I.D.R. Instituto de desarrollo regional. Universidad de Sevilla.

ECKAUS, R. S. , MCCARTHY, D. y MOHIE-ELDIN, AMR (1981): "A Social Accounting Matrix for Egypt, 1976". *Journal of Development Economics*, vol. 9, págs.183-203.

FERRI, J. y URIEL E. (1998): "Multiplicadores Contables y Análisis Estructural en la Matriz de Contabilidad Social. Una Aplicación al Caso Español". I Encuentro de Economía Aplicada. Barcelona. 4- 6 de Junio 1998.

GOLLADAY F. y HAVEMAN, R. (1976): "Regional and Distributional Effects of a Negative Income Tax". *The American Economic Review*, vol.66, n 4, págs. 629-641.

HENRY, M. S. y MARTIN, T.L. (1984): "Estimating income distribution effects on regional input-output multipliers". *Regional Science Perspectives*, vol. 12, págs. 33-45.

IRMA ADELMAN, SHERMAN ROBINSON (1986): "U.S. Agriculture in a General Equilibrium Framework: Analysis with a Social Accounting Matrix". *American Agricultural Economics Association*, vol. 68, págs. 1196-1207.

ISLA F. (1998): "Un modelo económico de simulación para Andalucía: Multiplicadores intersectoriales y modelos alternativos". Tesis doctoral. Departamento de Estadística y Econometría I (unidad 68). Universidad de Málaga.

KEOHE, T., MANRESA, A. NOYOLA, P.J., POLO, C. SANCHO, F., SERRA-PUCHE, J. (1986): "A Social Accounting System for Spain: 1980".Working Paper 63.86, Departamento de Economía, Universidad Autónoma de Barcelona. December.

KEHOE, T., MANRESA, A., POLO, C. y SANCHO F. (1988): "Una Matriz de Contabilidad Social de la economía espa ola ". *Estadística Espa ola*, vol. 30, n 117, págs. 5-33.

MADDEN, M. (1988): "Demographics in demographic-economic models: notes on two activity-commodity frameworks". *Environment and Planning A*, vol. 20, págs. 1537-1542.

MILLER, R. Y BLAIR, P. (1985): *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions.* Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall, Inc.

MILLER, R.E., POLENSKE, K.R., ROSE, A.Z. (1989): "Frontiers of Input-Output Analysis". Oxford University Press.

MIYAZAWA, K. (1968): "*Input- Output* analysis and interrelational income multipliers as a matrix. *Hitotsubashi Journal of Economics*, vol. 18, págs. 39-58.

MIYAZAWA, K. (1976). *Input-output analysis and the structure of income distribution*. Berlin: Springer-Verlag.

OTERO, J.M. (1995): "Multiplicadores de la economía andaluza: conceptos, medida y guía de aplicación". Contabilidad Regional y Tablas Input-Output de Andalucía 1990. Análisis de resultados. Volumen 1, págs. 144-269.

OTTO, D.M., JOHNSON, T.G. (1993): *Microcomputer-Based Input-Output Modeling. Applications to Economic Development*. Westview Press.

PAUKERT, F., J. SKOLKA, y J. MALTON (1976): *Redistribution of income patterns, consumption, and employment*. En *Advances in input-output analysis*. Eds. K. Polenske and J. Skolka. Cambridge: Balinger.

POLO C., ROLAND-HOLST, D. y SANCHO, F. (1990): "Distribución de la renta en un modelo SAM de la Economía Española". *Estadística Española*, vol. 32, nº 125, págs. 537 a 567.

PYATT, G. (1988): "A SAM Approach to Modeling". *Journal of Policy Modeling*, vol. 10, n 3, págs. 327-352.

ROLAND- HOLST, D. (1990): "Interindustry Analysis with Social Accunting Methods". *Economic System Research*, vol. 2, nº 2.

ROSE, A, Z. (1977): *The economic impact of geothermal energy development*. Riverside, CA: University of California, Dry Lands Research Institute.

ROSE, A., BEAUMONT, P. (1988): "Interrelational Income-Distribution Multipliers for the West Virginia Economy". *Journal of Regional Science*, vol. 28, n 4, págs. 461-475.

ROSE, A, Y BEAUMONT, P (1989): "Interrelational Income-Distribution Multipliers for the U.S. Economy" en el capítulo 10 de *Frontiers of Input-Output Analysis*, editado por Miller, Polenske y Rose. Oxford. 1989.