

Modelos Multisectoriales
para la Evaluación de Políticas Públicas:
Análisis de Impacto de los Fondos
Europeos recibidos por la Economía
Andaluza

Trabajo de Investigación presentado para la colación del grado de Doctor por María del Carmen Lima Díaz, y dirigido por los profesores doctor José Vallés Ferrer, Catedrático de Economía Aplicada de la Universidad de Sevilla y doctor Manuel Alejandro Cardenete Flores, Profesor de Fundamentos del Análisis Económico de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla.

Departamento de Economía Aplicada III

Universidad de Sevilla

Sevilla, abril 2004

*A mis padres, Emilio y M^a del Carmen,
por ser los primeros que creyeron en este proyecto y
a Carlos, mi marido,
por ayudarme a convertirlo en una realidad*

ÍNDICE

ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN.....	1
Agradecimientos.....	9
Referencias	12
CAPÍTULO 1.	
UN ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA ECONOMÍA	
ANDALUZA A TRAVÉS DE MATRICES DE	
CONTABILIDAD SOCIAL: 1990-1999.....	15
1.1 Introducción	18
1.2 La metodología <i>structural path analysis</i>	20
1.2.1 <i>Matriz del Producto Multiplicador (MPM)</i>	21
1.2.2 <i>Estructura de enlaces</i>	22
1.3 Aplicación empírica	24
1.3.1 <i>Construcción de un paisaje tridimensional para la</i>	
<i>región de Andalucía.....</i>	24
1.3.1.1 Efectos difusión	27
1.3.1.2 Efectos absorción.....	29
1.4 Conclusiones.....	30

1.5	Referencias	32
------------	--------------------------	-----------

1.6	Anexo I	34
------------	----------------------	-----------

CAPÍTULO 2.

	METODOLOGÍA DE DESCOMPOSICIÓN DE MULTIPLICADORES Y OBTENCIÓN DE MULTIPLICADORES DE EMPLEO PARA UNA ECONOMÍA REGIONAL: EL CASO DE ANDALUCÍA.....	51
--	--	-----------

2.1	Introducción	54
------------	---------------------------	-----------

2.2	Metodología de Descomposición de Multiplicadores en una Matriz de Contabilidad Social.....	55
------------	---	-----------

2.3	Obtención de multiplicadores de empleo	61
------------	---	-----------

2.4	Aplicación empírica para la Economía Andaluza en la década de los años noventa.....	63
------------	--	-----------

<i>2.4.1</i>	<i>Efectos netos propios, abiertos y circulares para la Economía Andaluza</i>	<i>63</i>
--------------	---	-----------

<i>2.4.2</i>	<i>Multiplicadores de Empleo para la Economía Andaluza.....</i>	<i>75</i>
--------------	---	-----------

2.5	Conclusiones.....	80
------------	--------------------------	-----------

2.6	Referencias	82
------------	--------------------------	-----------

2.7 Anexo II 85

CAPÍTULO 3.

**UNA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE
DESCOMPOSICIÓN DE MULTIPLICADORES
SOBRE LAS MATRICES DE CONTABILIDAD
SOCIAL DE ANDALUCÍA PARA EL ANÁLISIS DE
LOS FONDOS ESTRUCTURALES EUROPEOS 97**

3.1 Introducción 100

**3.2 Metodología de Descomposición de
Multiplicadores en una Matriz de Contabilidad
Social: un repaso 102**

**3.3 Una aplicación empírica de la Descomposición de
Multiplicadores: impacto de los Fondos FEDER
sobre la Economía Andaluza 104**

3.3.1 Construcción de una regla de reparto 104

*3.3.2 Análisis de impacto de los Fondos FEDER sobre la
Economía Andaluza a partir de la Metodología de
Descomposición de Multiplicadores 109*

3.4 Conclusiones 118

3.5 Referencias 122

3.6 Anexo III 127

CAPÍTULO 4.

UNA EVALUACIÓN DE LOS FONDOS ESTRUCTURALES EUROPEOS RECIBIDOS POR ANDALUCÍA MEDIANTE UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL APLICADO.....	137
4.1 Introducción	140
4.2 El Equilibrio General Aplicado en España	147
4.2.1 <i>Las iniciativas de ámbito regional</i>	149
4.3 El modelo.....	151
4.3.1 <i>Productores</i>	152
4.3.2 <i>Consumidores</i>	155
4.3.3 <i>Ahorro e Inversión.....</i>	156
4.3.4 <i>Sector Público.....</i>	157
4.3.5 <i>Sector Exterior.....</i>	158
4.3.6 <i>El Equilibrio.....</i>	159
4.4 Calibración.....	159
4.5 Simulación.....	164
4.6 Conclusiones.....	181
4.7 Referencias	183

CONCLUSIONES 191

Referencias 201

INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación que presentamos para la colación del grado de Doctor, tiene como objetivo el análisis de los Modelos Multisectoriales y su aplicación para la evaluación de políticas públicas. Para ello trabajamos tanto, con Modelos de Equilibrio General Lineales tipo Matrices de Contabilidad Social (MCS ó *Social Accounting Matrices*, -SAM- en terminología anglosajona), como con modelos más complejos de carácter no lineal denominados Modelos de Equilibrio General Aplicado (MEGA).

Esta tipología de modelos, permite estudiar los efectos que una política en particular puede generar sobre las diferentes instituciones económicas, utilizando una perspectiva de corte parcial o un enfoque más pormenorizado si deseamos profundizar en los mecanismos de transmisión de determinados shocks en una economía.

Comenzando por el primer grupo de modelos, los modelos lineales basados en las MCS constituyen una extensión metodológica de las tablas input-output, y logran superar algunas de sus limitaciones al incorporar todas las transacciones económicas que se producen entre los agentes en una determinada economía, y no exclusivamente las de carácter interindustrial. En resumen, las MCS consiguen complementar a las tablas input-output al establecer relaciones entre los inputs primarios de una economía y la demanda final. De esta forma se logra construir una matriz cuadrada, más rica por el número de fuentes estadísticas que la conforman, y que logra explicar el comportamiento de una economía superando el ámbito meramente productivo, para profundizar en las relaciones institucionales.

El interés de disponer de una MCS es de dos tipos, analítico y descriptivo. En primer lugar, una MCS contiene un elevado grado de detalle informativo en cuanto a transacciones y flujos intersectoriales, lo que hace posible visualizar las interconexiones directas entre sus cuentas, ofreciendo una radiografía o imagen estática de la economía. A partir de esta foto fija convenientemente explotada, podemos extraer conclusiones tanto de carácter coyuntural como estructural (en el caso de que estudiemos un horizonte temporal en el que se contrasten varias MCS). En segundo lugar, y tras incorporar supuestos de conducta de los agentes económicos y su entorno, la MCS se convierte en un soporte metodológico que permite desarrollar Modelos de Equilibrio General Aplicado, de los que podemos derivar los efectos que una determinada medida de política económica puede generar sobre la actividad, la renta, el bienestar o los precios de una economía.

En concreto, con la ayuda de estos modelos multisectoriales, es posible discernir, en base a los supuestos establecidos, entre una acción a emprender u otra, pudiendo utilizarse este instrumental como un simulador

del impacto de políticas públicas. Indudablemente, conocer la reacción del empleo, del VAB o del Output regional ante una acción programada por el *policy maker*, permite establecer un ranking de proyectos, en base a aquellos con mayor capacidad para dinamizar la demanda o reactivar la actividad económica en momentos de enfriamiento. Además, podemos extraer implicaciones sobre el sostenimiento y la estabilidad del crecimiento regional, los distintos comportamientos a nivel sectorial, las elasticidades del empleo en relación a cada rama de actividad y otras cuestiones relativas al análisis económico aplicado. En general, es posible evaluar el impacto de un cambio experimentado por cualquiera de las variables exógenas de nuestra MCS sobre la estructura de la producción, el comportamiento de las familias y de los propios factores productivos: capital y trabajo.

El enfoque de las MCS, fue iniciado por Stone (1978) y Pyatt y Round (1979), siendo desarrollado posteriormente, en trabajos como los de Defourny y Thorbecke (1984), Pyatt y Round (1985) y Robinson y Roland-Holst (1987) con sus modelos de cantidades. La construcción de MCS, así como su utilización en el análisis de la economía española comenzó con los trabajos de Kehoe et alia (1988). Recientemente Uriel, Beneito, Ferri y Moltó (1997), Fernández y Polo (2001), Uriel et alia (2003) o Cardenete y Sancho (2004); han construido nuevas y más actuales MCS para España.

La proliferación de diferentes Institutos de Estadística regionales, junto con la desagregación de las fuentes estadísticas nacionales a niveles inferiores, han posibilitado la construcción de MCS regionales y han permitido la aplicación de estos instrumentos de análisis a este nivel. El primer exponente de esta regionalización fue el realizado para Cataluña por Manresa y Sancho (1997) con una MCS del año 1987. Unidos a este impulso, están produciéndose los primeros pasos en otras comunidades, presentándose MCS como estructura previa para la elaboración de modelos

económicos más complejos de equilibrio general computable. Así podemos citar, entre otras, las MCS elaboradas por De Miguel, Manresa y Ramajo (1998) para la comunidad extremeña; Rubio (1995) para Castilla-León, Ramos et alia (2001) para Asturias, o Llop y Manresa (1999) para Cataluña.

La región de Andalucía también ha sido pionera en la utilización de esta metodología con trabajos como el de Curbelo (1988) que construye la MCS para 1985, Cardenete (1998) que presenta la MCS para Andalucía de 1990, o el de Cardenete y Moniche (2001) donde se construye una nueva Matriz de Contabilidad Social para la región con referencia al año 1995. Recientemente, Cardenete y Sancho (2002) han trabajado en la aplicación de diversas técnicas de actualización sobre la MCS de 1995 para Andalucía- al objeto de obtener una versión para el año 1999-, un campo entre los muchos que permite esta metodología.

El objetivo final de esta investigación es la explotación de las MCS existentes para la economía andaluza correspondientes a los años 1990, 1995 y 1999; de forma que podamos extraer conclusiones para la década de los años noventa. Una vez que dispongamos de una perspectiva general de la economía andaluza para dicho período en cuanto a las relaciones sectoriales y a la dinamicidad de la misma, planteamos una aplicación empírica sobre las MCS consistente en un análisis de impacto de la financiación recibida por Andalucía a través de los Fondos Estructurales europeos.

La posterior elaboración de un Modelo de Equilibrio General para Andalucía (MEGA_A) es un paso más, tratando de captar aquellos comportamientos que se escapan a las MCS por la limitación de trabajar desde un análisis de tipo parcial. En consecuencia, el modelo no es el fin en sí mismo de esta investigación, sino un instrumento más sofisticado con el que realizar la evaluación de una política pública, ya que nos permite extraer conclusiones

más amplias en cuanto a las reacciones de los diferentes agregados macroeconómicos y de las instituciones de la economía. Por ello, hemos planteado un modelo que nos sirva para alcanzar nuestro objetivo, con la desagregación que nos es posible al trabajar con tres bases de datos diferentes, para las que hemos llevado a cabo la correspondiente calibración de parámetros, hemos encontrado un equilibrio en el que se replica la situación inicial de la economía andaluza, y hemos planteado la posterior simulación.

En concreto, y pasando a comentar la forma en que se estructura esta tesis doctoral, en el **primer capítulo**, nuestro interés se centra en realizar un recorrido por la economía andaluza a lo largo de la década de los años noventa, del que se extrae información de tipo estructural sobre la evolución de las relaciones intersectoriales de la misma. De esta forma, y utilizando como bases de datos las MCS de 1990, 1995 y 1999; profundizamos en la capacidad de generación de actividad económica por parte de las diferentes cuentas y cuantificamos el “efecto arrastre”, en términos de actividad económica, que pueden generar unas sobre otras.

Una vez construidos tres modelos lineales tipo SAM, en el **capítulo segundo**, llevamos a cabo una descomposición clásica de multiplicadores, que completamos con la obtención de unos multiplicadores de empleo. Así disponemos de una información lo más desagregada posible en cuanto a multiplicadores se refiere, y con ella nos planteamos en el **capítulo tercero** nuestra aplicación empírica. Para ello, nos centramos en la política regional europea y en concreto en la financiación recibida por Andalucía en cuanto a Fondos Estructurales se refiere y al reparto realizado de dichas inyecciones exógenas por parte de la Administración Central y Regional. Una vez que disponemos de una información estadística sobre los fondos europeos recibidos compatible con nuestra base de datos, estamos en disposición de plantear una simulación en la que se compara el escenario real con la

recepción de fondos, con el caso de que la financiación no se hubieran recibido.

Aunque este tipo de análisis parciales nos facilitan una primera aproximación al efecto generado por la eliminación de las ayudas europeas mencionadas, especialmente en cuanto a las interrelaciones a nivel de las diferentes cuentas de la MCS; hemos querido avanzar en nuestra investigación utilizando un instrumental más completo como son los Modelos de Equilibrio General Aplicado. Con la elaboración de un MEGA pretendemos captar aquellos efectos que se nos escapan al trabajar con la teoría de multiplicadores. Para ello hemos elaborado en el **capítulo cuarto**, los MEGA_A para Andalucía correspondientes a cada una de las bases de dato objeto de estudio; en los que se plantea de nuevo la medición del impacto de la subsidiación procedente de la Unión Europea. La ventaja de este instrumental con respecto al anterior, es su capacidad para valorar determinados aspectos a los que no podemos llegar con modelos de corte parcial, como el efecto sobre el bienestar de los consumidores, la distribución de la renta o el impacto sobre las principales macromagnitudes andaluzas; gracias a la sistematización de la forma en que los diferentes agentes de una economía interaccionan entre sí, y en base a la teoría del equilibrio general walrasiano.

Agradecimientos

Quisiera comenzar este apartado manifestando mi especial agradecimiento al Departamento de Economía Aplicada III de la Universidad de Sevilla, donde cursé mis estudios de doctorado y donde hoy se presenta esta Tesis Doctoral. Aquellos primeros años, despertaron mi interés por esta profesión, eminentemente vocacional, implicándome en tareas de investigación y docencia.

Agradezco igualmente el apoyo financiero recibido de la Fundación Centro de Estudios Andaluces, centra, que me ha permitido hacer llegar mi investigación a los foros de debate más importantes en modelos lineales y no lineales de equilibrio general; como el caso de los más recientes de la *European Regional Science Association (ERSA)*, o *Conference on Policy Modeling (ECOMOD)*, entre otros. Del mismo modo aprovecho estas líneas para poner de manifiesto mi agradecimiento a la “*Red de Investigación en Economía Computacional (XT 2002-00037)*” de la Generalitat de Cataluña, sin cuya ayuda no hubiera podido desplazarme el verano pasado a Bruselas para ampliar mis conocimientos de programación en modelos de equilibrio general computable, mediante el software denominado *GAMS (General Algebraic Modeling Systems)*.

Debo hacer una mención especial a mi estancia en la Universidad Autónoma de Barcelona, donde me incorporé al programa internacional de doctorado, *International Doctorate in Economic Analysis (IDEA)*, del Departamento de Fundamentos del Análisis Económico. Dicha estancia me permitió conocer a profesores como el doctor de la Fuente (*Instituto de Análisis Económico, CSIC*), con el que pude intercambiar ideas sobre mi incipiente proyecto de investigación.

No quisiera olvidarme de los enriquecedores consejos del profesor Dr. D. Ali Bayar de la Universidad Libre de Bruselas, en especial en la parte final de esta investigación, junto con las revisiones y comentarios del profesor Dr. D. G.J.D. Hewings, director del *Regional Economics Applications Laboratory (REAL)* de la Universidad de Illinois, Urbana-Campaign, USA. Sus aportaciones junto con las de otros profesores de su grupo como las del Dr. D. Eduardo Haddad, a quien tuve la oportunidad de conocer en ECOMOD'03 (Estambul), han contribuido sin la menor duda, a la mejora de esta investigación. También fueron de gran utilidad las recomendaciones de los profesores Dr. D. Antonio Manresa, en su visita a nuestra universidad, y Dr. D. Ferran Sancho, que han mostrado su interés por el desarrollo de esta investigación desde el primer momento.

Quisiera dar las gracias además, al grupo de trabajo al que pertenezco sobre “Fiscalidad y Modelos Multisectoriales” dentro del Grupo de Investigación de Economía Pública de la Fundación Centro de Estudios Andaluces (centrA). Los periódicos workshops y seminarios organizados, han sido una buena oportunidad de encontrarme con compañeros con líneas de investigación muy afines a la mía. En especial quiero recordar aquí a los doctores María Llop (Universidad Rovira i Virgili) y Francisco Javier De Miguel (Universidad de Extremadura). Ellos siempre han estado dispuestos a ofrecerme su ayuda y comprensión cuando los he necesitado.

Sin duda alguna, este trabajo no hubiera sido posible sin la confianza que depositó en mí el profesor Dr. José M^a O'kean, Director del Área de Análisis Económico del Departamento de Economía y Empresa de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla. Considero que sus ideas sobre la excelencia de la Universidad, y su esfuerzo por consolidar nuestro grupo de investigación en economía, están comenzando a dar sus frutos. Él me brindó la oportunidad de poder dedicarme a lo que realmente me gustaba, se trataba

de una fuerte apuesta por la Universidad que, aunque más dura de lo que yo podía imaginarme en esos momentos, ha merecido la pena. Tampoco puedo olvidar a mis compañeros. Ellos han sido testigos de cómo se ha ido gestando este trabajo, y quiero hacerles partícipes de los resultados del mismo.

Debo acordarme especialmente en estas líneas de los directores de esta Tesis Doctoral, los doctores Vallés y Cardenete. Del profesor Valles de la Universidad de Sevilla, mi maestro, he aprendido mucho, tanto de su profesionalidad como de su extraordinaria persona. Al Dr. Cardenete, de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, nunca acabaré de agradecerle su permanente disponibilidad, su confianza absoluta en este proyecto y su dedicación e implicación en el mismo.

En último lugar, el primero en mi corazón, quiero escribir unas palabras dirigidas a mi familia. A mis padres, les doy las gracias por su entrega y sus sacrificios, por estar siempre ahí, por hacer de mis inquietudes, las suyas; y en definitiva, por ser mis incondicionales. Y, finalmente, a ti Carlos, sé que estos años han sido sacrificados, y sin embargo sólo he escuchado de ti palabras de aliento, y de confianza en mí. A partir de ahora, pondré todo mi empeño en compensarte.

De nuevo a todos, GRACIAS.

Referencias

Cardenete, M.A. (1998): “Una Matriz de Contabilidad Social para la economía andaluza: 1990”, *Revista de Estudios Regionales*, nº 52, pp. 137-153.

Cardenete, M.A. y Moniche, L. (2001): ““El nuevo marco input-output y la SAM de Andalucía para 1995”, *Cuadernos Ciencias Económicas y Empresariales* nº 41, pp. 13-32.

Cardenete, M.A. y Sancho, F. (2002): ““Sensitivity of simulation results to competing SAM updates”, Working Paper 556.02, Universitat Autònoma de Barcelona e IAE-CSIC.

Cardenete, M.A. y Sancho, F. (2004): “El marco del SEC-95 y las Matrices de Contabilidad Social: España 1995”, Documento de Trabajo nº 3/2004, Fundación Centro de Estudios Andaluces, centra.

Curbelo, J.R. (1988): “Crecimiento y equidad en una economía regional estancada: el caso de Andalucía (Un análisis en el marco de las Matrices de Contabilidad Social), *Investigaciones Económicas*, nº 12, pp. 501-518.

Defourny, J. y Thorbecke, E. (1984): “Structural Path Analysis and multiplier decomposition within a Social Accounting Matrix framework”, *The Economic Journal*, nº 94, pp. 111-136.

De Miguel, F.J., Manresa, A. y Ramajo, J. (1998): “Matriz de Contabilidad Social y multiplicadores contables: una aplicación para Extremadura”, *Estadística Española*, Vol. 40, nº 143, pp. 195-232.

Fernández, M. y Polo, C. (2001): “Una nueva Matriz de Contabilidad Social para España: la SAM-90”, *Estadística Española*, nº 148, pp. 281-311.

Kehoe, T.J., Manresa, A. Polo, C. y Sancho, F. (1988): “Una Matriz de Contabilidad Social de la economía española”, *Estadística Española*, Vol. 30, (117), pp. 5-33.

Llop, M. y Manresa, A. (1999): “Análisis de la economía de Cataluña a través de una Matriz de Contabilidad Social”, *Estadística Española*, nº 144, pp. 241-268.

Manresa, A. y Sancho, F. (1997): *El análisis medioambiental y la tabla input-output: Cálculos energéticos y emisiones de CO₂ para la economía de Cataluña*, Regidori de Medi Ambient, Ajuntament de Barcelona.

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

Pyatt, G. y Round, J. (1985): *Social Accounting Matrices: a Basis for Planning*, The World Bank, Washington.

Ramos, C., Fernández, E. y Presno, M.J. (2001): “Análisis de la economía asturiana a través de la Matriz de Contabilidad Social. Una aplicación de la teoría de los multiplicadores” , *IV Encuentro de Economía Aplicada*, Reus.

Robinson, S. y Roland-Holst, D. (1987): “Modelling Structural Adjustment in the United States Economy: Macroeconomics in a Social Accounting Framework”, Working Paper nº 440, Department of Agricultural and Resource Economics, University of California, Berkeley.

Rubio, M.T. (1995): *Análisis input-output: aplicaciones para Castilla-León*, Servicio de Estudios Consejería de Economía y Hacienda, Junta de Castilla y León.

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

Uriel, E., Beneito, P., Ferri, J. y Moltó, M. L. (1997): *Matriz de Contabilidad Social de España 1990 (MCS-90)*, Instituto Nacional de Estadística e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.

Uriel, E. Ferri, J. y Moltó, M.L. (2003): "*Matriz de Contabilidad Social de 1995 para España (MCS-95)*", Mimeo.

Capítulo 1

**Un Análisis Estructural de la Economía
Andaluza a través de Matrices de Contabilidad
Social:
1990-1999**

Las Matrices de Contabilidad Social (MCS) son un instrumento que permite ampliar la información proporcionada por el análisis input-output al recoger, no sólo las relaciones interindustriales de una economía, sino también el comportamiento de consumidores, sector público o sector exterior; logrando así completar el flujo circular de renta. En este trabajo utilizamos las MCS para Andalucía correspondientes a los años 1990, 1995 y 1999, para realizar un análisis estructural de dicha economía mediante la metodología denominada *structural path analysis*. A partir de esta técnica, obtenemos los cambios experimentados en la estructura productiva y de demanda de esta comunidad autónoma en la última década y analizamos qué sectores han contribuido en mayor medida a la activación económica regional.

1.1. Introducción

Las Matrices de Contabilidad Social (MCS), son bases de datos donde se recogen transacciones económicas, en términos de flujos de rentas, que permiten extraer información sobre los diferentes agentes económicos, tales como productores, consumidores, administración pública y sector exterior; así como sobre el comportamiento de los factores productivos.

Mientras que las tablas input-output (en adelante TIO), trabajan desde una óptica más parcial, derivada de la propia base de datos que utilizan, las MCS permiten ahondar en el engranaje de interrelaciones complementando a las TIO al captar otro tipo de comportamiento al margen de los interindustriales¹. En concreto, las MCS parten de la propia TIO, ampliada con información procedente de la encuesta de presupuestos familiares o de la contabilidad nacional (o regional), permitiendo enriquecer los resultados obtenidos.

De una forma más explícita, podríamos decir que, basándonos en la tecnología de Leontief, elaboramos una matriz más sofisticada que logra cerrar el flujo circular de la renta. Además contamos con la ventaja de que se cumplen las identidades tanto macroeconómicas como microeconómicas básicas. En definitiva, las MCS son bases de datos habitualmente utilizadas en los modelos de equilibrio general aplicado, que muestran la naturaleza de las interrelaciones económicas en una economía, satisfaciendo las condiciones de optimalidad en el comportamiento de los agentes, la factibilidad tecnológica y las restricciones en términos de recursos productivos.

Si disponemos de MCS para más de un año, es posible realizar un análisis integral de la estructura productiva de una economía y obtener además una perspectiva de sus cambios a lo largo del tiempo. Existen diversas metodologías para plantear dicho análisis en una economía

¹ Ver al respecto Roland-Holst (1990).

particular. En el presente capítulo vamos a utilizar la metodología basada en la obtención de un “paisaje tridimensional”² denominada *structural path analysis*, de la que se pueden extraer, de una forma gráfica, pautas de comportamiento específicas de la economía en cuestión. En secciones posteriores planteamos las características de la mencionada metodología, para concluir con una aplicación de la misma que se circunscribe al ámbito regional, haciendo uso de las MCS para Andalucía de 1990 y 1995 elaboradas en trabajos previos³. Además utilizaremos una primera estimación de la MCS para Andalucía de 1999. Dicha versión se ha calculado mediante la aplicación de una técnica de actualización de multiplicadores denominada CEM (*Cross Entropy Method*) sobre la MCS para Andalucía de 1995 (Cardenete y Sancho (2002)). Esta metodología permite la introducción exógena de información –aparte de contar con datos totales de filas y/o columnas, al igual que en otros métodos tradicionales de actualización como el RAS-, de forma que la estructura de las celdas no se mantiene constante en el proceso de actualización. Esto nos facilita la aproximación temporal al cambio estructural de la economía andaluza de 1990 a 1999.

Haciendo un breve recorrido por las secciones que siguen a continuación, en el apartado segundo, se desarrolla la metodología anteriormente mencionada de *structural path analysis* con la que proponemos plantear análisis estructurales de una economía. Mediante el cálculo de unos multiplicadores que se detallan más adelante, obtenemos una nueva matriz derivada de las MCS, y elaboramos un gráfico tridimensional donde se plantea una jerarquización de los sectores clave de una economía. Tales sectores se obtienen a través del cálculo de dos tipos de enlaces: el primero de ellos, consiste en analizar los llamados efectos absorción, vínculos hacia delante o *forward linkages* y el segundo, mide los efectos difusión, vínculos hacia atrás ó *backward linkages*. En el

² Para más detalles, ver los trabajos de Hewings et alia (1997), ó Sonis et alia (1997), para las economías de Chicago e Indonesia respectivamente.

³ Ver Cardenete (1998) y Cardenete y Moniche (2001).

apartado tercero, realizamos la aplicación empírica usando las MCS citadas anteriormente. Este ejercicio nos permite señalar, además de los sectores clave para la comunidad andaluza, el tipo de interrelaciones y naturaleza de los vínculos que funcionan en la misma y su comportamiento a lo largo de la década de los años noventa. Finalmente, presentamos las principales conclusiones que son completadas con un anexo estadístico (Anexo I).

1.2. La metodología *structural path analysis*

Al trabajar con las MCS, dividimos sus cuentas en dos bloques: exógenas y endógenas. La clasificación en uno u otro grupo dependerá de los aspectos que sean objeto de estudio en la investigación. En este tipo de modelos de equilibrio general lineales, se permite desde un punto de vista matemático, la consideración de variables endógenas (aquellas cuyo nivel de renta o de producción se desea explicar), a todas las variables de las sujetas a análisis a excepción de una. No obstante, resulta poco realista construir un modelo sin establecer como exógenas aquellas variables que se determinan fuera del sistema productivo o que son utilizadas como instrumentos de la política económica, tales como impuestos, subsidios, transferencias, gasto público,... ya que precisamente los cambios en éstas, condicionan el comportamiento de las variables endógenas.

Para realizar el análisis estructural de una economía, y conocer qué tipo de vínculos o enlaces funcionan en su interior, seguimos a Hewings et alia (1997) y construimos la “Matriz del Producto Multiplicador” (MPM), obtenida a partir de la Matriz de Multiplicadores Contables de la MCS. Posteriormente, reordenando las relaciones intersectoriales según su importancia, podemos analizar cómo afecta sobre la actividad económica un cambio en la demanda final de un sector (efectos difusión, vínculos hacia atrás o *backward linkages*) y paralelamente, cómo influye un

cambio en el resto de sectores sobre otro en cuestión (efectos absorción, vínculos hacia delante o *forward linkages*). Estos efectos nos proporcionan una orientación clara sobre cuáles son los sectores claves en la actividad de una economía, siendo dichos sectores los idóneos para diseñar sobre ellos actuaciones desde la política económica, al estar avalados por un importante efecto multiplicador.

1.2.1. Matriz del Producto Multiplicador (MPM)

Para poder analizar las interdependencias sectoriales en una economía, calculamos la Matriz del Producto Multiplicador, MPM, en base a la Matriz de Propensiones Medias calculadas a partir de las MCS. Identificamos cada una de ellas con un subíndice, t , según el año al que corresponden estas bases de datos (A_{90} , A_{95} y A_{99}). Las Matrices de Propensiones Medias se calculan dividiendo cada uno de los vectores columna de la MCS utilizada, entre la suma de dicha columna, de forma que obtenemos una matriz expresada en tantos por uno. Para estas tres matrices, n es el número de variables endógenas (formadas por los sectores productivos, los factores de producción y los consumidores). A continuación calculamos la matriz inversa asociada $B_t = (I - A_t)^{-1}$, siendo I una matriz identidad de orden $n \times n$. Los subíndices i , j hacen referencia respectivamente a las filas y columnas correspondientes. Siguiendo la metodología del *structural path analysis*, comenzamos obteniendo unos vectores de multiplicadores ($B_{.j}, B_{i.}$), en los que cada elemento se corresponde con la suma de una columna y fila respectivamente:

$$B_{.j} = \sum_{i=1}^n b_{ij} \quad j = 1 \dots n \quad (1.1)$$

$$B_{i.} = \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad i = 1 \dots n \quad (1.2)$$

siendo los b_{ij} , los elementos de la matriz inversa asociada B_t .

A continuación, definimos la MPM como el producto de los multiplicadores fila y columna, corregidos por un factor que denominamos “intensidad global”, que se corresponde con la suma de todos los elementos de la matriz inversa asociada (V):

$$MPM = \frac{1}{V} \| B_i \cdot B_{.j} \| \quad i, j = 1 \dots n \quad (1.3)$$

donde

$$V = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad (1.4)$$

1.2.2. Estructura de enlaces

La nueva matriz MPM nos permite identificar sectores cuyos enlaces estructurales generan un impacto superior a la media en el resto de la economía, tanto en el caso de que ellos mismos experimenten un cambio, como en respuesta a modificaciones detectadas en el resto del sistema. Rasmussen (1956) y Hirschman (1958) denominan a estos sectores como *sectores clave*. En concreto quedan definidos dos índices:

- Poder de dispersión de vínculos hacia atrás, efectos difusión ó *backward linkages*, BL_j :

$$BL_j = \frac{B_{.j}}{\frac{1}{n} V} \quad j = 1 \dots n \quad (1.5)$$

- Poder de dispersión de vínculos hacia delante, efectos absorción ó *forward linkages*, FL_i :

$$FL_i = \frac{B_i}{\frac{1}{n} V} \quad i = 1 \dots n \quad (1.6)$$

La interpretación de estos coeficientes es la siguiente:

- Si el vínculo hacia atrás es superior a uno ($BL_j > 1$ o superior al 100% si lo expresamos en términos porcentuales), un cambio en una unidad en la demanda final del sector j , generará un aumento por encima de la media en la actividad global de la economía.

- Si el vínculo hacia delante es superior a uno ($FL_i > 1$), un cambio en una unidad en todos los sectores de la demandad final, generará un incremento por encima de la media en el sector i .

Un sector clave se define como aquel en el que, tanto los efectos absorción como difusión, son superiores a la unidad. Si tomamos los sectores con los efectos más altos, éstos nos indicarán una posición de la matriz MPM donde también se sitúa el coeficiente más alto. Luego la estructura jerárquica de la matriz MPM está relacionada con la clasificación ordinal de estos vectores.

A modo de ejemplo a lo anterior, el valor mayor de los efectos absorción calculados para 1990 en términos porcentuales es de un 312.5% y corresponde a la cuenta de “Consumidores (13)”. En el caso de los efectos difusión, el dato más alto es de 125.5% para los “Servicios destinados a la venta (9)”. Si acudimos a la MPM, el coeficiente de mayor valor entre los que componen dicha matriz se encuentra precisamente en la posición (13,9). Podemos reordenar la MPM de forma que este valor se sitúe como primer elemento de la diagonal principal, seguido del resto de forma decreciente y así derivamos un paisaje tridimensional para 1990 jerarquizado al estilo de Hirschman y Rasmussen⁴.

⁴ La Matriz de Producto Multiplicador original y la posterior reordenación se detallan en el Anexo I.

1.3. Aplicación empírica

Procedemos en este apartado a aplicar esta metodología a los datos de la economía andaluza. Para ello hemos agregado a 16 cuentas las MCS de 1990, 1995 y 1999, de las cuales, las trece primeras se corresponden con diez ramas de actividad, dos factores productivos (“Trabajo (11)” y “Capital (12)”) y los “Consumidores (13)”. Estas primeras cuentas se considerarán endógenas, siendo el resto (“Ahorro/Inversión (14)”, “Administración Pública (15)” y “Sector Exterior (16)”), nuestras cuentas exógenas⁵.

1.3.1 Construcción de un paisaje tridimensional para la región de Andalucía

Una vez calculadas las MPM para los tres años, podemos obtener un ranking siguiendo la definición de sectores clave, mediante el análisis de los efectos absorción y difusión. Recordamos que el valor de estos indicadores nos permite detectar aquellos casos en que se genera una reacción por encima de la media esperada, tanto de toda la economía debido a una modificación en la demanda de un sector, como de un sector como consecuencia de un cambio de demanda en el resto de la economía.

En el Cuadro 1.1, se han calculado los valores de los *backward* y *forward linkages* para 1990, 1995 y 1999 jerarquizados de mayor a menor.

⁵ El desglose en base a las 16 cuentas y las tres MCS utilizadas también se pueden consultar en el Anexo I.

Cuadro 1.1: Backward y forward linkages calculados a partir de las MPM de las MCS de 1990, 1995 y 1999. (en términos porcentuales).

ANDALUCÍA 1990						ANDALUCÍA 1995						ANDALUCÍA 1999					
Backward linkages			Forward linkages			Backward linkages			Forward linkages			Backward linkages			Forward linkages		
BLj ranking			Fli ranking			BLj ranking			Fli ranking			BLj ranking			Fli ranking		
1º	9	125.50%	1º	13	312.50%	1º	9	129.02%	1º	13	318.90%	1º	9	136.53%	1º	13	367.74%
2º	8	121.86%	2º	4	177.23%	2º	6	121.17%	2º	12	186.13%	2º	10	126.49%	2º	12	215.08%
3º	11	113.45%	3º	12	152.34%	3º	10	120.10%	3º	4	151.09%	3º	6	123.83%	3º	11	126.81%
4º	12	113.45%	4º	11	139.55%	4º	8	114.63%	4º	11	148.80%	4º	11	121.14%	4º	6	108.21%
5º	10	109.59%	5º	6	117.87%	5º	5	113.63%	5º	6	119.61%	5º	12	121.14%	5º	8	96.61%
6º	1	108.00%	6º	8	81.00%	6º	12	111.46%	6º	8	73.00%	6º	5	108.21%	6º	9	81.73%
7º	5	107.40%	7º	7	65.03%	7º	7	102.14%	7º	9	59.80%	7º	3	103.43%	7º	4	71.70%
8º	7	101.33%	8º	2	58.28%	8º	3	100.74%	8º	7	55.16%	8º	8	101.36%	8º	3	51.50%
9º	6	95.44%	9º	1	51.17%	9º	1	100.45%	9º	3	50.21%	9º	13	95.29%	9º	7	51.41%
10º	13	92.84%	10º	9	49.85%	10º	13	88.86%	10º	1	44.39%	10º	7	94.09%	10º	1	35.78%
11º	3	84.91%	11º	3	42.79%	11º	11	88.39%	11º	2	35.83%	11º	1	92.77%	11º	5	31.79%
12º	4	72.78%	12º	5	31.57%	12º	4	70.78%	12º	5	33.38%	12º	2	40.67%	12º	2	31.63%
13º	2	53.45%	13º	10	20.82%	13º	2	38.63%	13º	10	23.70%	13º	4	35.06%	13º	10	30.02%

Fuente: Elaboración propia a partir de las MCS para Andalucía de 1990, 1995 y 1999.

Al objeto de analizar la información que estos indicadores proporcionan desde un punto de vista agregado, se presentan tres gráficos tridimensionales en el Anexo I, uno por cada período estudiado. Para poder detectar fácilmente los cambios de tipo estructural producidos a lo largo de la década, utilizamos el año 1990 como numerario, en el sentido de año base o de referencia en el estudio. De esta forma, representamos los gráficos de 1995 y 1999 manteniendo la ordenación jerárquica de las cuentas endógenas registrada en el año 1990.

En los tres gráficos, se observa la reducción de actividad de 1995 y una posterior recuperación que incluso llega a superar la situación de partida de 1990 y que manifiesta un mejor comportamiento de la economía andaluza a finales de los años noventa, una vez superada la crisis de los años precedentes. Recordemos el significado de sector clave utilizando como ejemplo el caso de la cuenta de “Capital (12)” en 1990. Consultando el Cuadro 1.1, vemos que un cambio en la demanda final del mencionado sector, genera un aumento en la actividad de la economía, es decir, una reacción del resto de los sectores, un 13.45% por encima de la reacción media esperada.

Un dato como el anterior se interpreta en el sentido de que cuando el capital aumenta en la economía andaluza, genera un efecto de arrastre en el resto de sectores, algo por encima del propio shock experimentado por dicho sector. Este es el llamado efecto difusión. En cuanto al efecto absorción, un cambio de una unidad en la demanda final de todos los sectores, produce un aumento de la actividad de la cuenta de “Capital (12)” de algo más de un 52%, de nuevo por encima de la media. Por lo tanto el capital reacciona de una manera importante en momentos de bonanza económica ya que es arrastrado por dicha situación, bastante más de lo que correspondería en términos medios.

Al ser los dos comportamientos descritos anteriormente superiores al 100%, el “Capital (12)” quedaría clasificado como clave para la economía andaluza del año 1990. Además de él, se comportan como sectores clave para esa fecha, el “Trabajo (11)”, los “Consumidores (13)” y el “Comercio y reparación (6)”. En estos dos últimos casos, aunque el efecto difusión no alcance exactamente el 100%, consideramos que un porcentaje superior al 90% es una cifra suficientemente próxima a dicho valor. Además, en el caso de los consumidores, es el sector que presenta el efecto absorción más alto, es decir, reacciona más del triple de lo esperado ante un aumento de la demanda en el resto de ramas de actividad.

Para 1995 repiten el “Capital (12)”, y la cuenta de “Comercio y reparación (6)”. Los “Consumidores (13)” dejan de ser sector clave porque, a pesar de que registran un efecto absorción aún más alto que en 1990 (en concreto del 318.90%), sin embargo siguen acentuando la tendencia bajista del efecto difusión, manteniendo el comportamiento del período precedente. Un proceso similar es el experimentado por la cuenta del factor “Trabajo (11)”.

Por último, para el año 1999 destaca el crecimiento tanto del efecto difusión como absorción para la cuenta de “Capital (12)”, que lo reafirma junto con el “Comercio y reparación (6)” como rama clave para toda la

década. El “Trabajo (11)” retoma su posición como sector clave de 1990, y los “Consumidores (13)” recuperan posiciones, llegando a mejorar su capacidad de influir en el resto de sectores a través de aumentos en su demanda y además siguen incrementando su capacidad para aprovechar los momentos de expansión, reflejados en aumentos en la demanda final del resto de ramas. Por último, se suma al grupo de aceleradores del crecimiento en nuestra región un nuevo sector, el de “Otros servicios (8)”.

1.3.1.1 Efectos difusión

Nos centramos ahora en aquellos sectores que, aunque no se comportan como claves porque el valor de su efecto absorción es reducido, sí que poseen una gran capacidad para acelerar la actividad económica cuando experimentan un cambio en su propia demanda final, es decir, registran un alto *efecto difusión*⁶. Tal es el caso de los “Servicios destinados a la venta (9)”, con el valor más alto en esta categoría, y “Otros servicios (8)” en 1990; de nuevo “Servicios destinados a la venta (9)” y “Servicios no destinados a la venta (10)” en 1995; y, por último para 1999, vuelven a repetir los “Servicios destinados a la venta (9)”, conformándose como un sector de alto efecto difusión para toda la década y, al igual que en 1995, “Servicios no destinados a la venta (10)”. Estos datos ponen de manifiesto el alto grado de terciarización de la economía andaluza, dada la importante influencia de un incremento de demanda, tanto en servicios de mercado como en servicios públicos, sobre el resto de ramas de actividad.

Si analizamos, por el contrario, los sectores que menos impulsan la actividad económica andaluza cuando experimentan un aumento de su demanda final, es decir, aquellos que no consiguen transmitir su crecimiento al resto de sectores al registrar un bajo efecto difusión;

⁶ Consideraremos que un valor es alto, cuando supere en un 20% o más la reacción media esperada.

destacan las “Extractivas (2)” y la “Industria manufacturera (4)” para los tres años.

El primer sector mencionado en el párrafo anterior, mantiene una tendencia bajista especialmente marcada en el año 1995 y algo más suave pero aún disminuyendo en 1999. El otro dato a destacar, no sólo por su reducida cuantía, sino por su progresivo empeoramiento, es el de la “Industria manufacturera (4)”, que ya parte a comienzos de la década con un valor un 27% por debajo del comportamiento medio, experimentando además una drástica caída a lo largo del período, y finalizando con un efecto difusión de tan sólo el 35.06%, el menor entre los registrados por todos los sectores en el año 1999. Con este resultado se pone de manifiesto la reducida capacidad del sector secundario para reactivar la economía en estos momentos.

En atención a la evolución a lo largo del tiempo de los sectores que generan importantes vínculos hacia atrás, el recorrido por la década arroja que los “Servicios destinados a la venta (9)” (en el que se incluyen, entre otros, los servicios inmobiliarios y de alquiler de maquinaria), se mantienen a la cabeza durante todo el horizonte temporal considerado en cuanto al valor de los efectos difusión. El sector “Otros servicios (8)” (servicios de intermediación financiera y servicios de seguros y planes de pensiones), parte de una segunda posición a comienzo de los noventa, pasa a un cuarto lugar en 1995 y finaliza la década en un octavo lugar, siendo un ejemplo de continuo descenso, comportamiento similar al del sector “Agricultura, ganadería, caza y silvicultura; pesca y acuicultura (1)”. El caso contrario lo tenemos en el sector “Comercio y reparación (6)”, que comienza con una novena posición, alcanza el segundo lugar a mediados de la década y se mantiene en los puestos de cabeza perdiendo únicamente una posición en 1999. Destacar la volatilidad del factor “Trabajo (11)”, que pasa de un tercer lugar en 1990 a una undécima posición en 1995, volviendo a la cabeza en el ranking a final del período. El resto de sectores se mantienen relativamente estables.

1.3.1.2 Efectos absorción

En este apartado consideramos aquellos sectores que, aunque no se comportan como claves, sí son muy elásticos a aumentos en la demanda final del resto de ramas de actividad. Tal es el caso de la “Industria manufacturera (4)” en 1990, e “Industria manufacturera (4)”, de nuevo, más el factor “Trabajo (11)” en 1995. Finalmente, en 1999, la “Industria manufacturera (4)” cambia de comportamiento pasando a un séptimo lugar en el ranking de los efectos absorción, quedándose por debajo de lo considerado como reacción media. Esto significa que el año 1999 es un punto de inflexión para la industria andaluza, que pasa de un 151.09% a un modesto 71.70%.

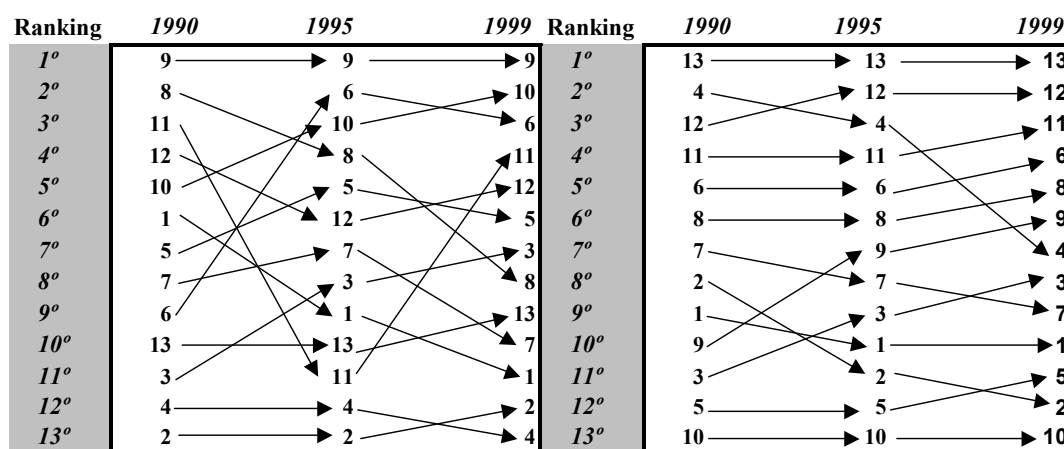
Considerando los sectores con un bajo efecto absorción, nos encontramos con los “Servicios no destinados a la venta (10)” y la “Construcción” (5) tanto para 1990 como para 1995, aunque la tercera posición es diferente para esos años: “Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua (3)” en 1990 y “Extractivas (2)” para 1995. Con respecto a 1999, los sectores son los mismos que en el período precedente.

Si seguimos la evolución a lo largo del tiempo de los sectores con fuertes vínculos hacia delante en atención a sus cambios de posición, estableciendo una jerarquía de igual forma que en los efectos difusión, concluimos que la primera posición se mantiene a lo largo de los tres períodos analizados por parte del sector de los “Consumidores (13)”, que triplican la denominada reacción media. Entre 1990 y 1995 no se producen cambios de posición significativos, pero sí cabe destacar el ascenso del sector de los “Servicios destinados a la venta (9)”, que pasa del décimo al séptimo lugar. Entre 1995 y 1999, dicho sector se estabiliza a la mitad del ranking. El resto de los sectores se caracterizan por la ausencia de cambios relevantes.

Gráfico 1.1: Evolución temporal de los sectores de la economía andaluza.

Backward linkage ó efecto difusión

Forward linkage ó efecto absorción



Fuente: Elaboración propia a partir de las MCS para Andalucía de 1990, 1995 y 1999.

1.4. Conclusiones

La idea de combinar enclaves de concentración industrial con una estrategia de desarrollo, aprovechando la caracterización endógena de cada región y su propia dinamicidad interna⁷, hace conveniente estudiar aquellos sectores capaces de generar crecimiento y de distribuir el valor añadido en una economía tanto nacional como regional.

En este primer capítulo hemos planteado un análisis estructural de la economía andaluza a partir de Matrices de Contabilidad Social. El horizonte temporal considerado ha sido la década de los noventa. La metodología utilizada -*structural path analysis*- nos ha permitido representar gráficamente un “paisaje tridimensional” que recoge la estructura de enlaces entre los sectores productivos de la economía. De esta forma hemos analizado el efecto de un cambio en la demanda final de un sector sobre toda la economía andaluza o la influencia de la expansión de un sector sobre el resto de sectores. Toda la información

⁷ Ver al respecto Curbelo (1988).

mencionada se recoge en los llamados efectos difusión y efectos absorción.

Recorriendo brevemente el trabajo, los resultados obtenidos para el caso andaluz, muestran que los factores productivos, junto con los consumidores y algunas ramas comerciales, generan importantes efectos multiplicadores sobre la actividad económica a lo largo de la década, con la excepción del factor “Trabajo (11)”; ya que a partir del año 1995, se reduce considerablemente su elasticidad crecimiento-empleo (este factor queda relegado al tercer lugar por la cola en cuanto a generación de efectos difusión en dicho año). Destacar también el posicionamiento de la “Construcción (5)”, que se ha mantenido durante toda la década entre un séptimo y un quinto puesto en cuanto al efecto difusión, demostrando su capacidad para incentivar la actividad económica.

Resulta importante mencionar que la “Industria manufacturera (4)” no logra despertar como dinamizadora de la economía andaluza, llegando a finalizar la década con una muy limitada capacidad de arrastrar al resto de sectores, incluso en momentos en que se registran aumentos de demanda de este sector. La debilidad manifestada anteriormente se acrecienta si tenemos en cuenta que, a lo largo de la década, también empeora la situación en cuanto a la capacidad de reacción ante momentos de buen comportamiento del resto de los sectores. Podríamos resumir, por tanto, que la “Industria manufacturera (4)” se mantiene al final del ranking durante toda la década en cuanto a su efecto difusión, y además, partiendo desde un muy buen lugar en cuanto a efecto absorción, avanza a lo largo del período con una permanente pérdida de posiciones en este importante indicador. Tal debilidad restringe considerablemente la efectividad de determinadas políticas públicas de inversión, dada la manifiesta rigidez del sector, lo que no debe implicar una dejación de las mismas, sino una redefinición en base a esta información extraída de la base de datos utilizada.

En cuanto a los servicios, de manera generalizada muestran un alto efecto difusor durante todo el período considerado, resultado de esperar dado el peso del sector terciario en la economía andaluza. Cabe destacar el buen comportamiento, tanto de los servicios de mercado como de los no destinados a la venta o servicios públicos, para generar efectos multiplicadores sobre la economía andaluza. El sector con un comportamiento ejemplar a lo largo de la década, ha sido el de “Comercio y reparación (6)”, ya que en este caso se unen, tanto la capacidad de generar vínculos hacia atrás, con la de establecer vínculos hacia delante.

En este trabajo hemos planteado la determinación de los “sectores clave” de una economía para analizar problemas de planificación regional mediante modelos de equilibrio general lineales tipo SAM. La idea de base ha sido tratar de conocer el engranaje interno por el que se rigen los sectores de actividad productiva andaluces, para poder determinar sus potencialidades y debilidades, ahondando en su estructura de interrelaciones.

Información como la aquí proporcionada, puede dar luz al responsable de la política económica para promover los sectores más generadores de actividad económica, junto con la asociación espacial de determinadas actividades, al objeto de conseguir un desarrollo regional integrado y una mayor efectividad de los esfuerzos de la política regional.

1.5. Referencias

Cardenete, M.A. (1998): “Una Matriz de Contabilidad Social para la economía andaluza: 1990”, *Revista de Estudios Regionales*, 52 pp. 137-153.

Cardenete, M.A. y Moniche, L. (2001): “El nuevo marco input-output y la SAM de Andalucía para 1995”, *Cuadernos Ciencias Económicas y Empresariales* n° 41, pp. 13-32.

Cardenete, M.A. y Sancho, F. (2002): “Sensitivity of simulation results to competing SAM updated”, *Working Paper 556.02*, Universidad Autónoma de Barcelona e IAE-CSIC.

Curbelo, J.M. (1988): “Crecimiento y equidad en una economía regional estancada: el caso de Andalucía (un análisis en el marco de las Matrices de Contabilidad Social)”, *Investigaciones Económicas* (segunda época), Vol. XII, (3), pp. 501-518.

Hewings, G.J.D., Sonis, M., Guo, J., Israilevich, P.R. y Schindler, G.R. (1997): “The Hollowing-Out process in the Chicago economy, 1975-2011”, *Geographical Analysis*, 30, pp.217-233.

Hirschman, A. (1958): *The strategy of economic development*, New Haven, Yale University Press.

Rasmussen, P. (1956): *Studies in Inter-Sectorial relations*, Einar Harks, Copenhagen.

Roland-Holst, D.W. (1990): “Interindustry analysis with Social Accounting Methods”, *Economic Systems Research*, Vol. 2, (2), pp. 125-145.

Sonis, M., Hewings, G.J.D. y Sulistyowati, S. (1997): “Block structural path analysis: applications to structural changes in the Indonesian Economy”, *Economic Systems Research*, 9, pp. 265-278.

1.6. Anexo I

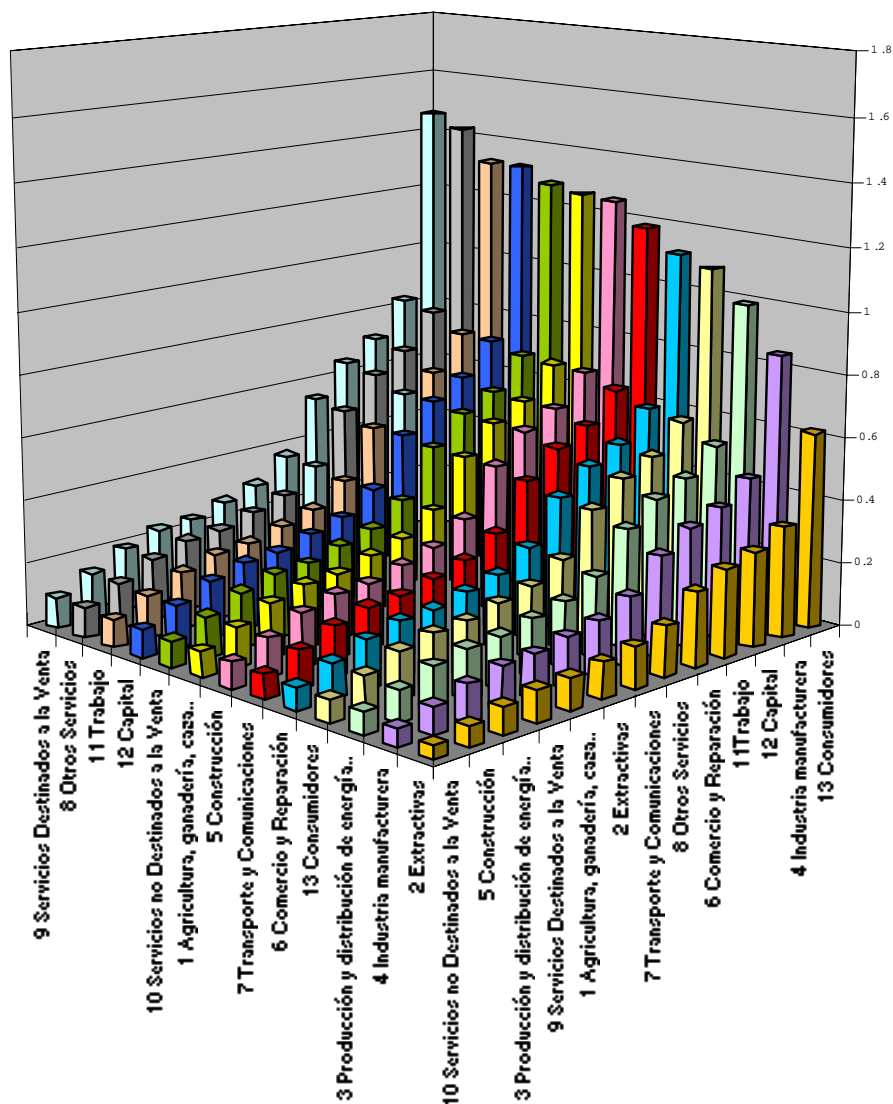
Cuadro A.1.: Estructura de las Matrices de Contabilidad Social para Andalucía (1990-95-99).

Nota: Sectores endógenos: del 1 al 13. Sectores exógenos: del 14 al 16.

1	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura; pesca y acuicultura
2	Extractivas
3	Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua
4	Industria manufacturera
5	Construcción
6	Comercio y Reparación
7	Transporte y Comunicaciones
8	Otros Servicios
9	Servicios Destinados a la Venta
10	Servicios no Destinados a la Venta
11	Trabajo
12	Capital
13	Consumidores
14	Ahorro/Inversión
15	Administración Pública
16	Sector Exterior

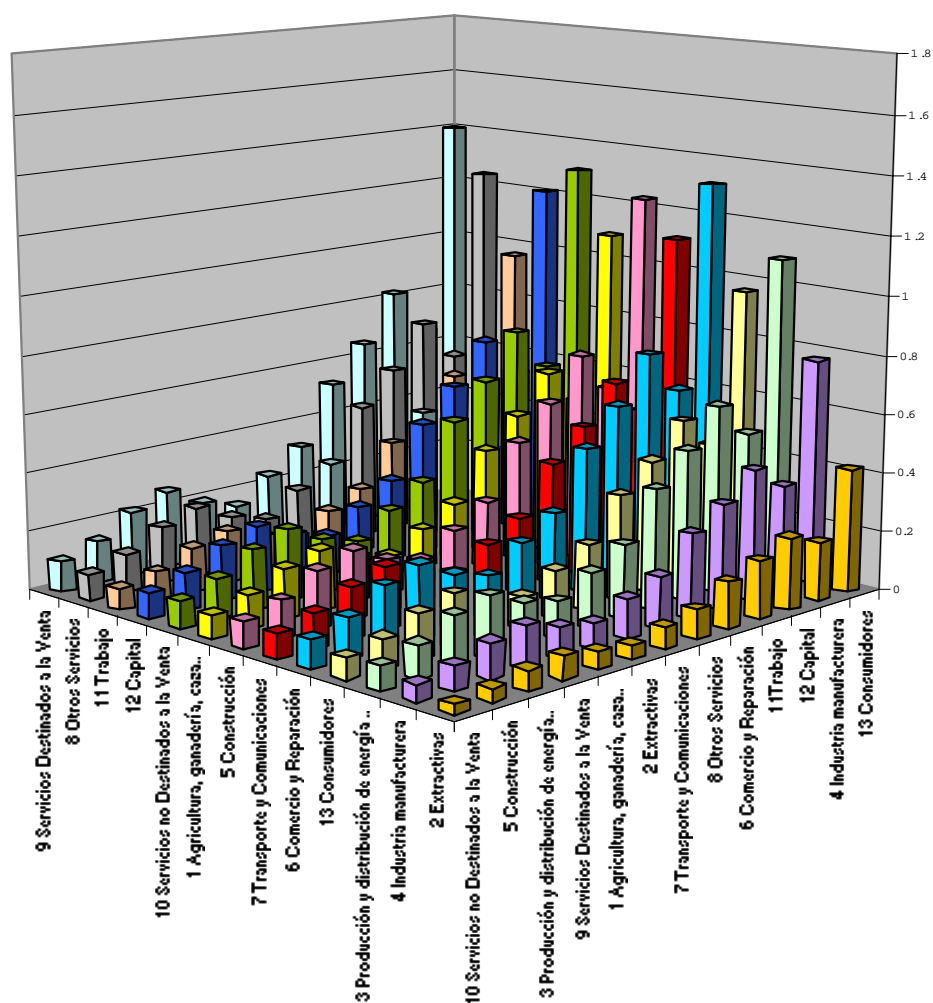
Fuente: Elaboración propia.

Figura A.1.1: Landscape Andalucía 1990 (Numerario)



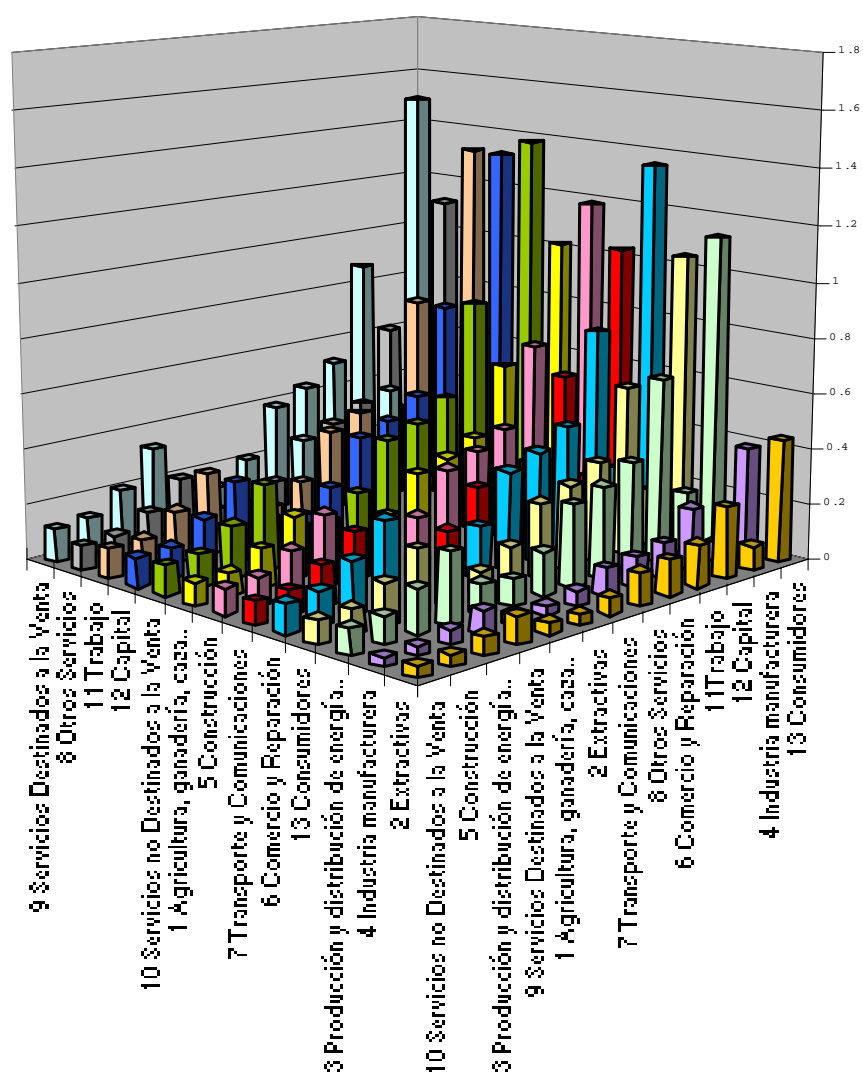
Fuente: Elaboración propia a partir de MCS 1990

Figura A.1.2: Landscape Andalucía 1995 (Numerario 1990)



Fuente: Elaboración propia a partir de MCS 1995

Figura A.1.3: Landscape Andalucía 1999 (Numerario 1990)



Fuente: Elaboración propia a partir de MCS 1999

Cuadro A.1.2: Matriz de Contabilidad Social para Andalucía 1990, agregación a 16 ramas de actividad. (en millones de pesetas).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL
1	65,873	0	0	375,291	4,033	50,299	0	8,072	1	878	0	0	253,670	23,179	0	257,374	1,038,670
2	14,988	232,543	69,081	94,699	22,201	9,119	59,659	2,861	779	2,168	0	0	117,110	4,895	0	253,265	883,368
3	14,039	7,192	76,365	60,717	4,206	40,515	7,501	16,767	7,173	9,548	0	0	125,690	14	0	16,669	386,396
4	138,822	12,252	1,956	1,260,961	330,110	196,092	137,506	79,007	15,420	36,528	0	0	1,546,443	353,561	0	1,419,691	5,528,349
5	4,353	4,065	4,063	12,657	2,403	15,521	5,866	13,967	6,724	5,566	0	0	144,218	1,048,600	0	0	1,268,003
6	44,730	11,346	12,018	174,351	73,364	66,259	19,961	36,441	12,862	15,382	0	0	1,617,170	19,234	0	111,097	2,214,215
7	33,318	26,638	12,196	148,689	64,216	89,068	44,488	51,824	16,455	16,878	0	0	442,271	4,825	0	27,604	978,470
8	9,267	10,475	6,256	93,772	41,608	82,390	30,121	598,924	36,029	34,723	0	0	389,282	82,431	560,132	4,298	1,979,708
9	11,971	12,481	896	16,386	10,198	77,770	9,446	37,464	2,239	3,705	0	0	423,678	0	0	0	606,234
10	637	407	0	17	0	19	0	-1	0	45	0	0	3,112	0	346,956	0	351,192
11	114,012	19,147	33,499	387,004	295,072	446,646	222,848	801,410	59,914	207,366	0	0	0	0	0	0	2,586,918
12	421,405	51,097	61,989	488,745	268,425	481,003	246,524	118,227	411,917	-39,073	0	0	0	0	0	0	2,510,259
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,586,918	2,510,259	0	0	1,403,838	40,935	6,541,950
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	642,134	0	-316,689	1,211,294	1,536,739
15	-19,613	170,715	27,297	300,729	152,167	185,723	104,565	141,282	36,722	57,478	0	0	837,172	0	1,528,910	0	3,523,147
16	184,867	325,010	80,780	2,114,331	0	473,791	89,985	73,463	0	0	0	0	0	0	0	0	3,342,227
TOTAL	1,038,669	883,368	386,396	5,528,349	1,268,003	2,214,215	978,470	1,979,708	606,235	351,192	2,586,918	2,510,259	6,541,950	1,536,739	3,523,147	3,342,227	35,275,845

Fuente: Cardenete (1998).

Cuadro A.1.3: Matriz de Contabilidad Social para Andalucía 1995, agregación a 16 ramas de actividad. (en millones de pesetas).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL
1	101.706	0	0	658.439	18	25.992	0	2.579	316	7.388	0	0	146.775	45.991	14.126	431.555	1.434.885
2	1.086	9.479	56.943	340.901	26.939	725	688	14	6	11	0	0	2.641	94	0	28.559	468.086
3	24.043	5.688	180.847	81.924	10.984	87.885	8.598	34.672	11.431	12.714	0	0	83.059	0	0	465	542.310
4	181.785	12.754	15.743	1.441.690	623.479	393.218	120.797	214.858	27.069	25.372	0	0	1.748.015	788.306	121.903	2.077.708	7.792.697
5	16.890	391	1.422	5.191	356.420	20.933	3.188	15.596	10.525	12.652	0	0	61.468	1.521.043	0	0	2.025.719
6	47.376	2.543	4.011	87.546	49.958	185.861	54.065	40.951	12.215	23.241	0	0	2.554.384	118.906	31.156	207.406	3.419.619
7	18.097	10.201	7.743	197.129	62.465	202.107	163.617	60.028	15.855	11.233	0	0	275.566	15.442	5.289	215.182	1.259.954
8	8.412	2.764	9.922	128.873	42.463	152.241	35.692	653.471	29.525	72.502	0	0	588.875	64.824	1.057.303	26.281	2.873.148
9	1.241	4.069	2.639	32.034	16.024	136.691	17.340	87.123	34.182	32.987	0	0	795.011	0	37.499	111	1.196.951
10	283	26	37	829	28	154	34	3.070	6	11.114	0	0	20.745	0	779.736	0	816.062
11	247.395	18.600	56.609	543.668	510.771	743.259	258.372	1.297.629	203.055	430.326	0	0	0	0	0	0	4.309.684
12	481.087	15.922	115.864	783.976	296.968	1.358.073	340.681	281.437	845.447	165.066	0	0	0	0	0	0	4.684.521
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.190.651	4.684.521	0	0	2.091.415	58.063	10.024.650
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.814.392	0	0	1.605.059	4.419.451
15	0	1.116	6.424	0	29.202	68.859	24.881	75.743	3.152	11.453	1.119.033	0	933.719	1.864.845	1.108.537	0	5.246.964
16	305.484	384.533	84.106	3.490.497	0	43.621	232.001	105.977	4.167	3	0	0	0	0	0	0	4.650.389
TOTAL	1.434.885	468.086	542.310	7.792.697	2.025.719	3.419.619	1.259.954	2.873.148	1.196.951	816.062	4.309.684	4.684.521	10.024.650	4.419.451	5.246.964	4.650.389	55.165.090

Fuente: Cardenete y Moniche (2001).

Cuadro A.1.4: Matriz de Contabilidad Social para Andalucía 1999, agregación a 16 ramas de actividad. (en millones de pesetas).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL
1	60,454	0	0	42,892	16	11,200	0	1,316	273	9,494	0	0	238,071	106,204	0	830,158	1,300,079
2	561	2,183	43,199	22,207	17,685	219	404	2	4	12	0	0	1,150	117	0	27,580	115,324
3	14,963	1,331	147,133	5,337	10,881	42,507	6,107	20,359	10,584	17,182	0	0	207,012	0	0	1,120	484,517
4	94,984	2,940	11,996	93,914	420,060	122,559	71,862	74,040	19,325	28,312	0	0	850,037	1,033,842	50,249	2,125,650	4,999,769
5	9,290	91	1,105	338	268,910	7,423	1,998	6,285	8,110	14,935	0	0	48,297	2,499,019	0	0	2,865,800
6	26,736	590	3,146	5,703	39,886	70,298	34,774	17,845	9,778	28,216	0	0	2,551,095	218,653	23,783	309,422	3,339,925
7	10,839	2,380	6,210	12,841	56,859	88,765	111,775	31,357	13,866	14,556	0	0	479,795	36,866	5,141	429,597	1,300,845
8	5,342	646	8,133	8,395	43,972	77,452	25,872	407,979	28,167	100,167	0	0	1,771,269	200,064	1,303,677	69,879	4,051,016
9	758	951	2,132	2,087	15,235	63,091	12,085	48,336	30,785	43,681	0	0	1,665,015	0	39,502	244	1,923,902
10	194	6	31	67	34	95	27	2,416	6	16,688	0	0	126,957	0	1,309,418	0	1,455,938
11	135,075	3,379	38,925	73,687	721,300	541,003	184,183	1,478,849	237,059	629,550	0	0	0	0	0	0	4,043,008
12	446,862	3,860	109,518	208,766	711,158	1,796,589	363,075	559,985	1,419,641	345,897	0	0	0	0	0	0	5,965,350
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,043,008	5,965,350	0	0	2,279,630	133,067	12,421,056
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,249,849	0	-1,738,910	2,583,826	4,094,765
15	67,367	333	20,368	-92,724	559,806	357,913	114,873	671,334	133,474	207,238	0	0	1,232,509	0	3,272,491	0	6,544,981
16	426,654	96,634	92,622	4,616,258	0	160,811	373,811	730,913	12,831	10	0	0	0	0	0	0	6,510,545
TOTAL	1,300,079	115,324	484,517	4,999,769	2,865,800	3,339,925	1,300,845	4,051,016	1,923,902	1,455,938	4,043,008	5,965,350	12,421,056	4,094,765	6,544,981	6,510,545	61,416,821

Fuente: Cardenete y Sancho (2002).

Cuadro A.1.5: Matriz de Multiplicadores Contables obtenida a partir de la MCS Andalucía 1990. (cuentas endógenas).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1.1746426	0.0287661	0.06085	0.1435728	0.1175775	0.1132196	0.0985515	0.1158073	0.1218293	0.1078619	0.1332459	0.1332459	0.1332459
2	0.1023596	1.3849211	0.3517007	0.0760126	0.1051424	0.078048	0.157535	0.0885419	0.096319	0.0953387	0.0973004	0.0973004	0.0973004
3	0.0721062	0.0295463	1.2826599	0.0468806	0.0590662	0.0696559	0.0599004	0.0730251	0.0802202	0.0891761	0.0712044	0.0712044	0.0712044
4	0.6657929	0.1684465	0.3254358	1.5629318	0.8025252	0.5352913	0.6255349	0.6106034	0.645296	0.6311978	0.6752754	0.6752754	0.6752754
5	0.0397595	0.0167093	0.0366796	0.02171	1.0361512	0.0378391	0.0386613	0.0490528	0.0556362	0.0523361	0.0490342	0.0490342	0.0490342
6	0.3870879	0.1138449	0.2550937	0.2172031	0.3872793	1.3230932	0.3334182	0.4047445	0.4533644	0.3886089	0.485071	0.485071	0.485071
7	0.1730778	0.0824482	0.1350952	0.1097318	0.1897774	0.1609365	1.1753552	0.1873835	0.1971106	0.191451	0.1841566	0.1841566	0.1841566
8	0.1742389	0.0710633	0.1343977	0.1149654	0.2049551	0.1925314	0.1917848	1.6096881	0.2818008	0.3035577	0.2170448	0.2170448	0.2170448
9	0.1121218	0.0479297	0.0704742	0.056962	0.1047317	0.1212824	0.1018079	0.1373016	1.1306424	0.1131976	0.1406456	0.1406456	0.1406456
10	0.0013289	0.0008116	0.0005514	0.0004106	0.0006503	0.0005936	0.0006451	0.0007433	0.0008447	1.0008009	0.0009534	0.0009534	0.0009534
11	0.3931684	0.1271431	0.3007426	0.257151	0.5326502	0.4602566	0.4952364	0.865072	0.4431952	0.9250022	1.323705	0.323705	0.323705
12	0.775474	0.1971725	0.4326442	0.3332921	0.5688273	0.5387661	0.5713074	0.4526617	1.0698133	0.2468138	0.4013824	1.4013824	0.4013824
13	1.1686424	0.3243156	0.7333867	0.5904431	1.1014776	0.9990227	1.0665438	1.3177337	1.5130085	1.171816	1.7250873	1.7250873	1.7250873

Fuente: Elaboración propia a partir de Cardenete (1998).

Cuadro A.1.6: Matriz de Multiplicadores Contables obtenida a partir de la MCS Andalucía 1995. (cuentas endógenas).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1.1374549	0.0119252	0.0444647	0.1374062	0.0882065	0.0803025	0.0583009	0.062722	0.0705052	0.0724027	0.0540573	0.0730164	0.0730164
2	0.0297769	1.0278461	0.1792384	0.0678546	0.0574326	0.0346626	0.0263424	0.0279946	0.0292491	0.028045	0.020696	0.0279546	0.0279546
3	0.0660022	0.0264616	1.5349411	0.0428678	0.0556621	0.0893661	0.0512016	0.0651179	0.0669777	0.0720112	0.0406983	0.0549721	0.0549721
4	0.471411	0.0939787	0.3168161	1.4066123	0.7687705	0.5362205	0.4379445	0.4526046	0.4711672	0.4316592	0.3502265	0.4730588	0.4730588
5	0.0287836	0.003795	0.0163771	0.0097771	1.2279723	0.0254518	0.017284	0.0235756	0.0302675	0.0368583	0.0152619	0.0206146	0.0206146
6	0.3191473	0.0591255	0.2549072	0.16512	0.3189296	1.4169997	0.3332313	0.3341361	0.4333829	0.3885328	0.3424658	0.4625762	0.4625762
7	0.0903354	0.040121	0.0889207	0.0759233	0.1276387	0.1632295	1.2242869	0.1106666	0.1169634	0.1076864	0.079467	0.1073378	0.1073378
8	0.1214181	0.0302986	0.1311698	0.0860153	0.1538183	0.2035646	0.1548559	1.4194342	0.1942438	0.2568672	0.1290117	0.1742591	0.1742591
9	0.1025181	0.0285162	0.0961219	0.0591582	0.1140948	0.1723112	0.1190391	0.152541	1.1800207	0.1730302	0.1209723	0.1634	0.1634
10	0.0024995	0.0004889	0.0020993	0.0013575	0.0023696	0.0029918	0.0023503	0.0039377	0.003447	1.0168062	0.0027698	0.0037412	0.0037412
11	0.4057714	0.0930324	0.3515398	0.2325192	0.572129	0.5325853	0.4662141	0.8205911	0.4687235	0.8486018	1.213654	0.2885873	0.2885873
12	0.6841081	0.1121633	0.5896625	0.3370709	0.5580883	0.8540127	0.6410775	0.4950875	1.1477351	0.6259134	0.3211338	1.4337627	0.4337627
13	0.9845187	0.1810393	0.8499231	0.5092152	0.9816609	1.2483093	0.9862366	1.1026077	1.494752	1.254171	1.219656	1.6474167	1.6474167

Fuente: Elaboración propia a partir de Cardenete y Moniche (2001).

Cuadro A.1.7: Matriz de Multiplicadores Contables obtenida a partir de la MCS Andalucía 1999. (cuentas endógenas).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1.0685754	0.0039304	0.0188268	0.011672	0.024079	0.0327715	0.0197919	0.0224366	0.033754	0.036448	0.0372796	0.0372796	0.0372796
2	0.0055159	1.0215897	0.1338891	0.0051853	0.0118914	0.0065736	0.0044103	0.0043077	0.0061076	0.0064941	0.0058527	0.0058527	0.0058527
3	0.0453846	0.0226177	1.4654183	0.0054358	0.0394288	0.0607837	0.0357871	0.0397433	0.0564452	0.0606299	0.0535403	0.0535403	0.0535403
4	0.1590077	0.0438108	0.1177453	1.0304463	0.2596748	0.159387	0.141923	0.1112913	0.1489178	0.1453153	0.1520781	0.1520781	0.1520781
5	0.013859	0.0020869	0.0091612	0.0008844	1.1101904	0.0110265	0.007526	0.0082833	0.0143899	0.0202745	0.0106686	0.0106686	0.0106686
6	0.2089598	0.0419679	0.191521	0.0258979	0.2374193	1.3051394	0.2175584	0.2195739	0.3339021	0.3076053	0.3655704	0.3655704	0.3655704
7	0.0565352	0.0324504	0.0680536	0.0091134	0.0793591	0.0996538	1.1413391	0.0622693	0.0888081	0.0832659	0.0893428	0.0893428	0.0893428
8	0.1538097	0.0358919	0.1716338	0.0214422	0.1951645	0.251474	0.1738615	1.2824318	0.2770821	0.3061039	0.2895513	0.2895513	0.2895513
9	0.1263643	0.0330609	0.1293624	0.0169278	0.1549403	0.2097732	0.1369752	0.1574087	1.2369028	0.2245376	0.2452631	0.2452631	0.2452631
10	0.0092724	0.0018092	0.0089392	0.0012091	0.0108173	0.0138527	0.0091994	0.0111421	0.0160628	1.0256427	0.0178774	0.0178774	0.0178774
11	0.2382426	0.0626808	0.2507672	0.0331323	0.4339795	0.3627618	0.2902105	0.5461317	0.3412013	0.6606095	1.2287912	0.2287912	0.2287912
12	0.6327012	0.1044267	0.5927006	0.0808767	0.5976655	0.9573245	0.5857091	0.4551065	1.1935758	0.6779219	0.480942	1.480942	0.480942
13	0.8709438	0.1671076	0.8434678	0.114009	1.031645	1.3200863	0.8759196	1.0012382	1.5347771	1.3385314	1.7097332	1.7097332	1.7097332

Fuente: Elaboración propia a partir de Cardenete y Sancho (2002).

Cuadro A.1.8: Matriz del Producto Multiplicador (MPM) 1990.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0.206229	0.1020604	0.1621443	0.1389842	0.205088	0.1822495	0.1934959	0.2326997	0.2396551	0.2092737	0.2166316	0.2166316	0.1772734
2	0.2349237	0.1162611	0.1847051	0.1583225	0.233624	0.2076077	0.2204189	0.2650775	0.2730007	0.238392	0.2467737	0.2467737	0.2019392
3	0.1724531	0.0853451	0.1355886	0.1162216	0.171499	0.1524009	0.1618054	0.1945885	0.2004047	0.1749991	0.181152	0.181152	0.1482398
4	0.71436	0.3535287	0.5616543	0.4814297	0.7104077	0.6312969	0.6702535	0.8060521	0.8301452	0.7249064	0.7503936	0.7503936	0.6140602
5	0.1272422	0.0629707	0.1000422	0.0857525	0.1265382	0.1124469	0.1193859	0.1435744	0.1478659	0.1291207	0.1336605	0.1336605	0.1093767
6	0.4751071	0.2351251	0.3735455	0.3201896	0.4724785	0.4198634	0.4457727	0.5360897	0.5521136	0.4821213	0.4990724	0.4990724	0.4083996
7	0.262091	0.1297059	0.2060649	0.1766313	0.2606409	0.231616	0.2459088	0.2957318	0.3045713	0.2659603	0.2753113	0.2753113	0.2252921
8	0.3264981	0.1615802	0.256704	0.2200374	0.3246917	0.2885341	0.3063393	0.368406	0.3794177	0.3313184	0.3429673	0.3429673	0.2806561
9	0.2009098	0.099428	0.1579622	0.1353994	0.1997983	0.1775488	0.1885051	0.2266977	0.2334737	0.2038759	0.2110441	0.2110441	0.172701
10	0.0839267	0.0415344	0.065986	0.0565608	0.0834623	0.074168	0.0787448	0.0946991	0.0975297	0.0851657	0.0881601	0.0881601	0.0721429
11	0.5624848	0.2783674	0.4422449	0.3790762	0.5593728	0.4970812	0.5277555	0.6346829	0.6536537	0.570789	0.5908576	0.5908576	0.4835091
12	0.6140074	0.3038653	0.4827537	0.4137989	0.6106104	0.5426129	0.576097	0.6928187	0.7135272	0.6230723	0.6449791	0.6449791	0.5277976
13	1.2595681	0.6233461	0.9903157	0.8488626	1.2525994	1.1131103	1.1817991	1.4212408	1.463722	1.2781637	1.3231031	1.3231031	1.0827183

Fuente: Elaboración propia a partir de Cardenete (1998).

Cuadro A.1.9: Reordenación Matriz del Producto Multiplicador (MPM) 1990. Jerarquización multiplicadores.

	9	8	11	12	10	1	5	7	6	13	3	4	2
13	1.463722	1.4212408	1.3231031	1.3231031	1.2781637	1.2595681	1.2525994	1.1817991	1.1131103	1.0827183	0.9903157	0.8488626	0.6233461
4	0.8301452	0.8060521	0.7503936	0.7503936	0.7249064	0.71436	0.7104077	0.6702535	0.6312969	0.6140602	0.5616543	0.4814297	0.3535287
12	0.7135272	0.6928187	0.6449791	0.6449791	0.6230723	0.6140074	0.6106104	0.576097	0.5426129	0.5277976	0.4827537	0.4137989	0.3038653
11	0.6536537	0.6346829	0.5908576	0.5908576	0.570789	0.5624848	0.5593728	0.5277555	0.4970812	0.4835091	0.4422449	0.3790762	0.2783674
6	0.5521136	0.5360897	0.4990724	0.4990724	0.4821213	0.4751071	0.4724785	0.4457727	0.4198634	0.4083996	0.3735455	0.3201896	0.2351251
8	0.3794177	0.368406	0.3429673	0.3429673	0.3313184	0.3264981	0.3246917	0.3063393	0.2885341	0.2806561	0.256704	0.2200374	0.1615802
7	0.3045713	0.2957318	0.2753113	0.2753113	0.2659603	0.262091	0.2606409	0.2459088	0.231616	0.2252921	0.2060649	0.1766313	0.1297059
2	0.2730007	0.2650775	0.2467737	0.2467737	0.238392	0.2349237	0.233624	0.2204189	0.2076077	0.2019392	0.1847051	0.1583225	0.1162611
1	0.2396551	0.2326997	0.2166316	0.2166316	0.2092737	0.206229	0.205088	0.1934959	0.1822495	0.1772734	0.1621443	0.1389842	0.1020604
9	0.2334737	0.2266977	0.2110441	0.2110441	0.2038759	0.2009098	0.1997983	0.1885051	0.1775488	0.172701	0.1579622	0.1353994	0.099428
3	0.2004047	0.1945885	0.181152	0.181152	0.1749991	0.1724531	0.171499	0.1618054	0.1524009	0.1482398	0.1355886	0.1162216	0.0853451
5	0.1478659	0.1435744	0.1336605	0.1336605	0.1291207	0.1272422	0.1265382	0.1193859	0.1124469	0.1093767	0.1000422	0.0857525	0.0629707
10	0.0975297	0.0946991	0.0881601	0.0881601	0.0851657	0.0839267	0.0834623	0.0787448	0.074168	0.0721429	0.065986	0.0565608	0.0415344

Fuente: Elaboración propia a partir de Cardenete (1998).

Cuadro A.1.10: Matriz del Producto Multiplicador (MPM) 1995.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0.1517468	0.0583525	0.1521715	0.1069151	0.1716562	0.1830356	0.1542949	0.1731671	0.1948997	0.1814163	0.1335226	0.1683754	0.134227
2	0.122481	0.0470987	0.1228238	0.0862956	0.1385507	0.1477355	0.1245377	0.1397702	0.1573115	0.1464285	0.1077715	0.1359026	0.1083401
3	0.1716423	0.0660031	0.1721226	0.1209328	0.1941621	0.2070334	0.1745245	0.195871	0.220453	0.2052017	0.1510288	0.1904511	0.1518255
4	0.5164547	0.1985968	0.5179001	0.3638748	0.5842146	0.6229433	0.5251271	0.5893566	0.6633215	0.6174319	0.4544307	0.5730486	0.456828
5	0.1141035	0.0438772	0.1144229	0.0803931	0.1290741	0.1376307	0.1160196	0.1302102	0.1465517	0.136413	0.1004002	0.1266072	0.1009298
6	0.4088603	0.1572226	0.4100045	0.2880677	0.4625036	0.4931638	0.4157259	0.4665743	0.5251299	0.4888006	0.3597579	0.4536638	0.3616557
7	0.1885389	0.0725005	0.1890666	0.1328375	0.2132756	0.2274141	0.1917049	0.2151528	0.2421547	0.225402	0.1658962	0.2091993	0.1667714
8	0.2495304	0.0959541	0.2502288	0.1758099	0.2822693	0.3009815	0.2537206	0.2847537	0.3204906	0.2983186	0.2195629	0.2768743	0.2207211
9	0.204396	0.0785982	0.204968	0.1440098	0.2312132	0.2465407	0.2078283	0.2332482	0.2625211	0.2443595	0.1798489	0.226794	0.1807977
10	0.0810282	0.0311585	0.081255	0.0570895	0.0916593	0.0977355	0.0823889	0.092466	0.1040706	0.0968708	0.0712971	0.0899074	0.0716732
11	0.5086507	0.1955959	0.5100743	0.3583764	0.5753867	0.6135302	0.5171921	0.580451	0.6532983	0.6081021	0.447564	0.5643894	0.449925
12	0.6362314	0.2446556	0.638012	0.448265	0.7197062	0.7674168	0.646915	0.7260407	0.8171596	0.7606272	0.5598227	0.7059505	0.5627759
13	1.0900809	0.4191783	1.0931317	0.7680305	1.2331017	1.3148463	1.1083857	1.2439549	1.4000726	1.3032134	0.9591668	1.2095336	0.9642268

Fuente. Elaboración propia a partir de Cardenete y Moniche (2001).

Cuadro A.1.11: Reordenación Matriz del Producto Multiplicador (MPM) 1995. Jerarquización multiplicadores.

	9	8	11	12	10	1	5	7	6	13	3	4	2
13	1.4000726	1.3148463	1.3032134	1.2439549	1.2331017	1.2095336	1.1083857	1.0931317	1.0900809	0.9642268	0.9591668	0.7680305	0.4191783
4	0.8171596	0.7674168	0.7606272	0.7260407	0.7197062	0.7059505	0.646915	0.638012	0.6362314	0.5627759	0.5598227	0.448265	0.2446556
12	0.6633215	0.6229433	0.6174319	0.5893566	0.5842146	0.5730486	0.5251271	0.5179001	0.5164547	0.456828	0.4544307	0.3638748	0.1985968
11	0.6532983	0.6135302	0.6081021	0.580451	0.5753867	0.5643894	0.5171921	0.5100743	0.5086507	0.449925	0.447564	0.3583764	0.1955959
6	0.5251299	0.4931638	0.4888006	0.4665743	0.4625036	0.4536638	0.4157259	0.4100045	0.4088603	0.3616557	0.3597579	0.2880677	0.1572226
8	0.3204906	0.3009815	0.2983186	0.2847537	0.2822693	0.2768743	0.2537206	0.2502288	0.2495304	0.2207211	0.2195629	0.1758099	0.0959541
7	0.2625211	0.2465407	0.2443595	0.2332482	0.2312132	0.226794	0.2078283	0.204968	0.204396	0.1807977	0.1798489	0.1440098	0.0785982
2	0.2421547	0.2274141	0.225402	0.2151528	0.2132756	0.2091993	0.1917049	0.1890666	0.1885389	0.1667714	0.1658962	0.1328375	0.0725005
1	0.220453	0.2070334	0.2052017	0.195871	0.1941621	0.1904511	0.1745245	0.1721226	0.1716423	0.1518255	0.1510288	0.1209328	0.0660031
9	0.1948997	0.1830356	0.1814163	0.1731671	0.1716562	0.1683754	0.1542949	0.1521715	0.1517468	0.134227	0.1335226	0.1069151	0.0583525
3	0.1573115	0.1477355	0.1464285	0.1397702	0.1385507	0.1359026	0.1245377	0.1228238	0.122481	0.1083401	0.1077715	0.0862956	0.0470987
5	0.1465517	0.1376307	0.136413	0.1302102	0.1290741	0.1266072	0.1160196	0.1144229	0.1141035	0.1009298	0.1004002	0.0803931	0.0438772
10	0.1040706	0.0977355	0.0968708	0.092466	0.0916593	0.0899074	0.0823889	0.081255	0.0810282	0.0716732	0.0712971	0.0570895	0.0311585

Fuente: Elaboración propia a partir de Cardenete y Moniche (2001).

Cuadro A.1.12: Matriz del Producto Multiplicador (MPM) 1999.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0.0987773	0.0433023	0.110125	0.0373248	0.1152096	0.131842	0.100182	0.1079196	0.1453635	0.1346703	0.1289765	0.1289765	0.1014556
2	0.087316	0.0382778	0.097347	0.0329939	0.1018417	0.1165441	0.0885577	0.0953975	0.1284968	0.1190443	0.1140112	0.1140112	0.0896836
3	0.1421791	0.0623288	0.158512	0.0537249	0.1658315	0.189772	0.1442009	0.1553383	0.2092348	0.1938431	0.1856475	0.1856475	0.1460342
4	0.1979474	0.0867767	0.220687	0.0747979	0.2308774	0.2642082	0.2007623	0.2162683	0.2913051	0.2698762	0.258466	0.258466	0.2033147
5	0.087756	0.0384707	0.097837	0.0331602	0.1023549	0.1171314	0.089004	0.0958782	0.1291443	0.1196442	0.1145857	0.1145857	0.0901355
6	0.2987499	0.1309668	0.33307	0.112888	0.3484491	0.3987533	0.3029983	0.3264005	0.4396489	0.4073076	0.3900869	0.3900869	0.3068504
7	0.1419351	0.0622219	0.15824	0.0536327	0.165547	0.1894464	0.1439535	0.1550718	0.2088757	0.1935105	0.185329	0.185329	0.1457836
8	0.2667282	0.116929	0.297369	0.100788	0.3111003	0.3560126	0.2705212	0.291415	0.3925248	0.3636501	0.3482752	0.3482752	0.2739605
9	0.2256575	0.0989243	0.25158	0.0852687	0.2631971	0.3011939	0.2288664	0.246543	0.3320839	0.3076553	0.2946478	0.2946478	0.2317761
10	0.0828955	0.0363399	0.092418	0.0313235	0.0966857	0.1106438	0.0840743	0.0905678	0.1219913	0.1130175	0.1082392	0.1082392	0.0851432
11	0.3501205	0.1534868	0.390341	0.1322993	0.4083655	0.4673196	0.3550994	0.3825257	0.5152473	0.4773449	0.4571631	0.4571631	0.3596139
12	0.5938119	0.2603169	0.662028	0.2243824	0.6925966	0.7925841	0.6022562	0.6487717	0.8738705	0.8095872	0.7753583	0.7753583	0.6099129
13	1.0152969	0.4450886	1.131932	0.3836479	1.1841986	1.3551567	1.029735	1.1092669	1.4941397	1.3842286	1.3257042	1.3257042	1.0428264

Fuente: Elaboración propia a partir de Cardenete y Sancho (2002).

Cuadro A.1.13: Reordenación Matriz del Producto Multiplicador (MPM) 1999. Jerarquización multiplicadores.

	9	8	11	12	10	1	5	7	6	13	3	4	2
13	1.4941397	1.3842286	1.3551567	1.3257042	1.3257042	1.1841986	1.1319317	1.1092669	1.0428264	1.029735	1.0152969	0.4450886	0.3836479
4	0.8738705	0.8095872	0.7925841	0.7753583	0.7753583	0.6925966	0.6620275	0.6487717	0.6099129	0.6022562	0.5938119	0.2603169	0.2243824
12	0.5152473	0.4773449	0.4673196	0.4571631	0.4571631	0.4083655	0.3903415	0.3825257	0.3596139	0.3550994	0.3501205	0.1534868	0.1322993
11	0.4396489	0.4073076	0.3987533	0.3900869	0.3900869	0.3484491	0.3330696	0.3264005	0.3068504	0.3029983	0.2987499	0.1309668	0.112888
6	0.3925248	0.3636501	0.3560126	0.3482752	0.3482752	0.3111003	0.2973693	0.291415	0.2739605	0.2705212	0.2667282	0.116929	0.100788
8	0.3320839	0.3076553	0.3011939	0.2946478	0.2946478	0.2631971	0.2515804	0.246543	0.2317761	0.2288664	0.2256575	0.0989243	0.0852687
7	0.2913051	0.2698762	0.2642082	0.258466	0.258466	0.2308774	0.2206871	0.2162683	0.2033147	0.2007623	0.1979474	0.0867767	0.0747979
2	0.2092348	0.1938431	0.189772	0.1856475	0.1856475	0.1658315	0.1585122	0.1553383	0.1460342	0.1442009	0.1421791	0.0623288	0.0537249
1	0.2088757	0.1935105	0.1894464	0.185329	0.185329	0.165547	0.1582403	0.1550718	0.1457836	0.1439535	0.1419351	0.0622219	0.0536327
9	0.1453635	0.1346703	0.131842	0.1289765	0.1289765	0.1152096	0.1101246	0.1079196	0.1014556	0.100182	0.0987773	0.0433023	0.0373248
3	0.1291443	0.1196442	0.1171314	0.1145857	0.1145857	0.1023549	0.0978372	0.0958782	0.0901355	0.089004	0.087756	0.0384707	0.0331602
5	0.1284968	0.1190443	0.1165441	0.1140112	0.1140112	0.1018417	0.0973467	0.0953975	0.0896836	0.0885577	0.087316	0.0382778	0.0329939
10	0.1219913	0.1130175	0.1106438	0.1082392	0.1082392	0.0966857	0.0924183	0.0905678	0.0851432	0.0840743	0.0828955	0.0363399	0.0313235

Fuente: Elaboración propia a partir de Cardenete y Sancho (2002).

Capítulo 2

**Metodología de Descomposición de Multiplicadores y
obtención de Multiplicadores de Empleo para una
Economía Regional: el caso de Andalucía**

En este capítulo planteamos una metodología de descomposición de multiplicadores y obtención de multiplicadores de empleo para la región de Andalucía. Para ello utilizamos las Matrices de Contabilidad Social correspondientes a los años 1990, 1995 y 1999. Esta base estadística, amplía la información proporcionada por el análisis input-output, y nos va a permitir extraer conclusiones sobre la tipología de interdependencias existentes en la región y la capacidad de las diferentes cuentas para la generación de empleo. Para ello utilizamos una doble perspectiva: en primer lugar de tipo parcial/coyuntural en base a los resultados obtenidos para cada año, y en segundo lugar, de tipo evolutivo/estructural a lo largo del horizonte temporal considerado.

2.1 Introducción

Como ya hemos comentado en el capítulo anterior, las Matrices de Contabilidad Social (MCS) son bases de datos construidas a partir de las tablas input-output, la contabilidad regional o nacional y las encuestas de presupuestos familiares. Metodológicamente, son una extensión de los modelos de Leontief que incorporan un valor añadido al análisis, al estudiar además de las relaciones de producción entre los sectores económicos, las transacciones que se producen entre las diferentes instituciones de un sistema económico en términos de ingresos o de consumo. Además de su valor estadístico, las MCS constituyen un instrumento de modelización para la evaluación de las intervenciones que, desde la política económica, se realizan en las economías nacionales o regionales.

En este capítulo nos planteamos un doble objetivo. En primer lugar, una descomposición de multiplicadores a partir de las MCS de los años 1990, 1995 y 1999 para Andalucía, al objeto de analizar interdependencias en términos de efectos propios, abiertos y circulares; y en segundo lugar, la obtención de un multiplicador de empleo para incorporar en el análisis esta variable de incuestionable interés para las economías nacionales o regionales. La cuantificación de los mencionados multiplicadores, disponiendo de tres bases de datos diferentes, y la valoración del comportamiento a lo largo de la década de los años noventa, nos van a permitir extraer conclusiones no sólo de ámbito parcial en base a los resultados obtenidos para cada año, sino también desde una perspectiva evolutiva a lo largo del horizonte temporal considerado.

Para las correspondientes MCS de Andalucía, seguimos manteniendo la misma agregación de cuentas que en el capítulo primero, de forma que se establecen como endógenas los factores de producción, sectores productivos

y sector privado. Por el contrario, las cuentas exógenas serán el sector público, sector exterior y cuenta de capital⁸.

En cuanto a la forma en que se estructura el capítulo, en la sección segunda planteamos la metodología de descomposición de multiplicadores a realizar sobre las MCS para Andalucía, en la sección tercera se incorpora el cálculo de unos multiplicadores de empleo, para reflexionar en términos de elasticidad entre actividad económica y volumen de creación de empleo. En la sección cuarta, se presentan los resultados obtenidos y en la quinta, las principales conclusiones. Este capítulo también se acompaña de un Anexo Estadístico, el Anexo II.

2.2 Metodología de Descomposición de Multiplicadores en una Matriz de Contabilidad Social.

El presente trabajo se sitúa en el marco de los modelos multisectoriales lineales, donde asumimos la exogeneidad de los precios, y se utiliza la metodología de descomposición de multiplicadores propuesta inicialmente por Stone (1978) y Pyatt y Round (1979). Posteriormente fueron Defourny y Thorbecke (1984) y de nuevo Pyatt y Round (1985), los que siguieron trabajando en esta línea en la que también se han llevado a cabo investigaciones para la economía española como las de Polo, Roland-Holst y Sancho (1991), entre otros. Cabe destacar además de estos trabajos a nivel nacional, los realizados desde el ámbito regional por Cardenete y Sancho (2003) para Andalucía, de Miguel, Manresa y Ramajo (1998) para Extremadura, o Llop y Manresa (2003) para Cataluña.

⁸ Revisando la literatura al respecto, se han propuesto clasificaciones diferentes a la utilizada en este trabajo, siendo la nuestra la más habitual. Otras propuestas son las de Polo, Roland-Holst y Sancho (1991), que endogenizan la cuenta de capital, o la de Llop y Manresa (2003) con una endogeneización del sector exterior.

La metodología de descomposición de multiplicadores contables sobre MCS, consigue mejorar la aplicación sobre las tablas input-output, ya que nos permite analizar otros vínculos además de los propiamente interindustriales. Tales vínculos son los que se producen entre los inputs primarios o rentas de los factores productivos y las diferentes instituciones que constituyen la demanda final.

La formulación de estos modelos lineales de equilibrio general es la siguiente:

Sea:

$$y_n = (I - A_n)^{-1} \cdot x = Ma \cdot x \quad (2.1)$$

donde y_n es un vector columna en el que se recogen las rentas totales de las cuentas endógenas, I es una matriz identidad de orden $n \times n$, A_n es la Matriz de Propensiones Medias al Gasto entre las diferentes cuentas endógenas y x , el vector que recoge las inyecciones de renta que las cuentas endógenas reciben de las cuentas exógenas.

Un elemento genérico de A_n como a_{ij} se interpreta como el gasto realizado en i por cada unidad de gasto del sector j . Ma es la denominada Matriz de Multiplicadores Contables y un elemento genérico ma_{ij} nos indica el efecto que una inyección exógena unitaria de renta recibida por una cuenta endógena j , genera sobre la renta de la cuenta endógena i . Dicho de otro modo, interpretamos este coeficiente como el número de unidades monetarias de renta que se generan en el sector i de la economía a través del flujo circular cuando el sector j recibe una unidad monetaria adicional. Si agregamos estos valores de Ma por columnas, tendremos el efecto total de una inyección exógena recibida por la cuenta que estamos analizando sobre el resto de la actividad económica. De esta forma, las cuentas con un valor del multiplicador contable más alto, nos indican los sectores que generan

mayores efectos multiplicadores sobre el resto de la economía cuando se centran sobre ellos actuaciones de planificación y desarrollo económico.

La descomposición de multiplicadores contables puede realizarse de dos formas: aditiva o multiplicativa. Ambas nos permiten obtener una desagregación del proceso de generación de rentas en una economía. En este trabajo vamos a utilizar la segunda, lo que nos permitirá distinguir entre los llamados *efectos propios*, *efectos abiertos* y por último, *efectos circulares*. Para ello, inicialmente planteamos un esquema con la estructura desagregada de las MCS que vamos a utilizar. En concreto, disponemos de dos matrices para la región de Andalucía, correspondientes a los años 1990 y 1995 elaboradas en trabajos previos⁹; y una aproximación para 1999 mediante una técnica de actualización denominada *Cross Entropy Method* (CEM) aplicada sobre la MCS de 1995¹⁰, como ya comentábamos en el capítulo anterior. Las tres bases de datos siguen agregadas a 16 cuentas, sirviendo el siguiente cuadro como clarificador de las submatrices de diferente orden que componen nuestra Matriz de Multiplicadores Contables (*Ma*).

⁹ Ver al respecto Cardenete (1998) y Cardenete y Moniche (2001).

¹⁰ Cardenete y Sancho (2002).

Cuadro 2.1: Submatrices que componen la Matriz de Multiplicadores Contables (Ma).

	Fact. Productivos	Instituciones	Ramas de actividad	Cuentas exógenas
Factores Productivos	Ma ₁₁ (2 x 2)	Ma ₁₂ (2 x 1)	Ma ₁₃ (2 x 10)	Ma ₁₄ (2 x 3)
Instituciones	Ma ₂₁ (1 x 2)	Ma ₂₂ (1 x 1)	Ma ₂₃ (1 x 10)	Ma ₂₄ (1 x 3)
Ramas de actividad	Ma ₃₁ (10 x 2)	Ma ₃₂ (10 x 1)	Ma ₃₃ (10 x 10)	Ma ₃₄ (10 x 3)
Cuentas exógenas	Ma ₄₁ (3 x 2)	Ma ₄₂ (3 x 1)	Ma ₄₃ (3 x 10)	Ma ₄₄ (3 x 3)

Fuente: Elaboración propia a partir de Defourney y Thorbecke (1984).

Para llegar a una descomposición en diversas submatrices, como la detallada en el cuadro anterior, comenzamos dividiendo la matriz A_n , en tres partes, correspondientes a valor añadido, instituciones y sectores productivos:

$$A_n = \begin{pmatrix} 0 & 0 & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & 0 \\ 0 & A_{32} & A_{33} \end{pmatrix} \quad (2.2)$$

A partir de (2.2) obtenemos una nueva matriz denominada A_n' de la misma dimensión, en la que anulamos todos los elementos de A_n a excepción de los que se encuentran en la diagonal principal:

$$A_n' = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & A_{22} & 0 \\ 0 & 0 & A_{33} \end{pmatrix} \quad (2.3)$$

Partiendo de la expresión inicial $y_n = A_n y_n + x$, sumamos y restamos esta nueva matriz:

$$y_n = (A_n - A_n') y_n + A_n' y_n + x \quad (2.4)$$

$$y_n = (I - A_n')^{-1} [(A_n - A_n')y_n + x] \quad (2.5)$$

$$y_n = A^* y_n + (I - A_n')^{-1} x \quad (2.6)$$

siendo $A^* = (I - A_n)^{-1}(A_n - A_n')$.

Multiplicamos el resultado de (2.5) por A^* y volviendo a repetir el paso anterior:

$$y_n = (I - A^{*3})^{-1} (I + A^* + A^{*2}) (I - A_n')^{-1} x \quad (2.7)$$

y finalmente obtenemos:

$$y_n = Ma_3 Ma_2 Ma_1 x \quad (2.8)$$

De esta forma, hemos logrado descomponer la matriz de multiplicadores contables en otras tres matrices mediante una expresión multiplicativa siguiendo a Pyatt y Round (1979). Tal descomposición se podría haber realizado a partir de cualquier A_n' , siempre que exista $(I - A_n')^{-1}$, pero el haber elegido una matriz diagonal (formada a su vez por submatrices), permite realizar una interpretación más inmediata de las expresiones multiplicativas obtenidas.

En concreto, la primera matriz de la expresión anterior, Ma_3 , se denomina *matriz de efectos circulares* y refleja el efecto que una inyección exógena de renta genera sobre las propias cuentas debido al funcionamiento del flujo circular de la renta. Realizando los cálculos pertinentes, llegamos a la siguiente matriz de expresión diagonal, ya que este primer multiplicador no recoge ningún tipo de efecto cruzado:

$$Ma_3 = \begin{pmatrix} \left[I - A_{13}(I - A_{33})^{-1} A_{32}(I - A_{22})^{-1} A_{21} \right]^{-1} & 0 & 0 \\ 0 & \left[I - (I - A_{22})^{-1} A_{21} A_{13}(I - A_{33})^{-1} A_{32} \right]^{-1} & 0 \\ 0 & 0 & \left[I - (I - A_{33})^{-1} A_{32}(I - A_{22})^{-1} A_{21} A_{13} \right]^{-1} \end{pmatrix} \quad (2.9)$$

La segunda matriz, Ma_2 , se denomina *matriz de efectos abiertos o cruzados*, y por ello los elementos de su diagonal principal son submatrices identidad. Muestra los efectos generados sobre el resto de cuentas de una inyección de renta recibida por una cuenta en concreto. Su expresión es la siguiente:

$$Ma_2 = \begin{pmatrix} I & A_{13}(I - A_{33})^{-1} A_{32} & A_{13} \\ (I - A_{22})^{-1} A_{21} & I & (I - A_{22})^{-1} A_{21} A_{13} \\ (I - A_{33})^{-1} A_{32}(I - A_{22})^{-1} A_{21} & (I - A_{33})^{-1} A_{32} & I \end{pmatrix} \quad (2.10)$$

Por último, Ma_1 es la *matriz de efectos propios o internos*, conocida también con el nombre de *matriz de transferencias* ya que el primer elemento de la diagonal principal es una submatriz identidad (poniendo de manifiesto que entre los factores productivos no se realizan transferencias), en el segundo, se recogen las transacciones entre instituciones y por último, la tercera submatriz se corresponde con las transacciones interindustriales ya que es precisamente la inversa de Leontief. Su expresión, como hemos adelantado, es la más sencilla:

$$Ma_1 = \begin{pmatrix} I & 0 & 0 \\ 0 & (I - A_{22})^{-1} & 0 \\ 0 & 0 & (I - A_{33})^{-1} \end{pmatrix} \quad (2.11)$$

Para interpretar la descomposición multiplicativa, en términos de importancia relativa de cada uno de los efectos descritos sobre el efecto total, podemos expresar la ecuación (2.8) mediante una transformación aditiva:

$$Ma = I + (Ma_1 - I) + (Ma_2 - I)Ma_1 + (Ma_3 - I)Ma_2Ma_1 \quad (2.12)$$

En la expresión anterior, la matriz identidad permite descontar la inyección de renta inicial de cada uno de los efectos, de forma que podemos hablar de una descomposición expresada en efectos netos.

2.3. Obtención de multiplicadores de empleo

Además de los multiplicadores anteriormente explicitados, es posible calcular un último multiplicador que valore cuáles son las cuentas que generan más empleo al recibir una inyección exógena unitaria de renta. Los multiplicadores de empleo son el resultado, en primer lugar, de construir una matriz diagonal, a la que denominaremos E , que recoja los cocientes entre el volumen de empleo y los recursos totales para cada sector productivo. En segundo lugar, relacionamos dicha matriz con la parte de Ma que incorpora exclusivamente las filas y columnas correspondientes a los sectores productivos (en nuestro caso el orden de esta matriz es 10×13). Al incrementar, mediante una inyección unitaria exógena, la renta de una cuenta endógena, obtenemos los efectos de dicho cambio en la columna correspondiente de la partición de Ma y, mediante la matriz diagonal de ponderaciones, convertimos dicho impacto en número de empleos. De esta forma la expresión del *multiplicador de empleo*, Me , es la siguiente:

$$Me = E * Ma \quad (2.13)$$

La interpretación de un elemento genérico me_{ij} , sería el incremento experimentado en el volumen de empleo del sector i cuando el sector j recibe

una inyección exógena unitaria¹¹. Si analizamos la suma por columnas tendríamos el efecto sobre el empleo a nivel global que supone la recepción de una unidad monetaria adicional por parte del sector de la columna con la que estemos trabajando. Por filas, se muestra el incremento que la rama de actividad en cuestión experimenta en su empleo si el resto de las ramas de actividad reciben la mencionada unidad exógena. Al ser los resultados pequeños en términos absolutos se acude a la normalización de los multiplicadores obtenidos en base a los valores medios por columna/fila y valor medio total. Para ello seguimos los siguientes pasos:

- Calculamos el valor medio de los me_{ij} , por columnas y filas respectivamente.
- Obtenemos el valor medio total mediante la suma de todos los valores dividida entre el número de elementos de Me .
- Ponderamos los valores medios por filas y columnas con respecto al valor medio total. Si el resultado es superior a 1, el valor normalizado nos indica un multiplicador sectorial de empleo superior a la media obtenida.

Este proceso nos permitirá realizar comparaciones de una más fácil interpretación, en base al multiplicador de empleo calculado en términos medios. De esta forma, disponemos de un indicador de referencia para contrastar si un valor es superior a lo que consideramos como reacción estándar, catalogándose como un sector que es capaz de convertir sus incrementos de actividad en nuevos puestos de trabajo; o si por el contrario es inferior al mencionado promedio.

¹¹ Para una mayor profundización en el multiplicador de empleo y una comparación con otros multiplicadores desde el punto de vista del *output* o de la renta, ver al respecto Arango (1979).

2.4. Aplicación empírica para la Economía Andaluza en la década de los años noventa.

2.4.1 Efectos netos propios, abiertos y circulares para la Economía Andaluza.

Aplicando el análisis teórico anterior sobre las Matrices de Contabilidad Social de Andalucía, hemos obtenido cinco tipos de multiplicadores: los que miden los efectos propios, abiertos, circulares, que de forma agregada constituyen los efectos totales; y por último los multiplicadores de empleo. Para ello hemos homogeneizado las mencionadas matrices a 16 cuentas de las cuales 13 son cuentas endógenas (10 sectores productivos, los dos factores de producción, trabajo y capital; y por último, los consumidores). Las tres cuentas restantes son exógenas (sector público, sector exterior y ahorro/inversión).

Si hubiéramos realizado una descomposición de multiplicadores aplicada sobre la inversa de Leontief en lugar de sobre la matriz de multiplicadores contables, nos encontraríamos con la limitación de que la primera no permite medir los efectos de retroalimentación, una vez producidos las iniciales interdependencias derivadas de una inyección monetaria exógena, sobre la demanda final de un sector en concreto. Es decir, los multiplicadores obtenidos a partir de una SAM incorporan todos los flujos que tienen lugar entre las instituciones o agentes receptores de rentas y los sectores productivos (los llamados efectos inducidos si realizamos una descomposición de multiplicadores aditiva ó los *efectos circulares* siguiendo la terminología de la descomposición multiplicativa que se utiliza en este trabajo); y no exclusivamente los interindustriales. Por lo tanto, podemos afirmar que la diferencia entre los multiplicadores calculados en base a las MCS y las tablas input-output, sería precisamente el valor de este tercer multiplicador que capta el *feed-back* desde las instituciones de nuevo hacia

las ramas de actividad, una vez que el impulso inicial se ha transmitido desde los sectores productivos hasta dichas instituciones¹².

Hemos calculado el valor de los multiplicadores explicados anteriormente, tanto por filas como por columnas, aunque lógicamente el valor agregado de los multiplicadores parciales y del multiplicador total para cada año es el mismo independientemente de la presentación por la que optemos.

Los datos en los sucesivos cuadros se derivan de realizar una transformación sobre los calculados mediante la descomposición multiplicativa. Dicha transformación consiste en expresar de forma aditiva los multiplicadores resultantes para una más fácil interpretación y comparación de cada uno de ellos. Los datos se expresan tanto en términos absolutos como porcentuales, precisamente para valorar la importancia relativa de cada uno de los mecanismos de transmisión de los cambios experimentados por la economía regional objeto de estudio.

Todos los cuadros se estructuran de igual forma: en la primera columna se muestran los efectos totales netos de la inyección unitaria inicial. En la segunda, se recogen los efectos netos propios o de transferencias, ya que se trata de efectos de las cuentas sobre sí mismas. En la tercera columna se muestran los efectos abiertos, que miden el impacto sobre el conjunto de la actividad económica de una inyección de renta recibida por una cuenta. Esta submatriz de efectos abiertos también se denomina de efectos cruzados, ya que los elementos de su diagonal principal son submatrices identidad. En último lugar, tenemos los efectos circulares que recogen la reacción ante un shock procedente de una de las cuentas exógenas sobre las cuentas en sí mismas, como consecuencia del flujo circular de la renta. De la definición anterior podemos deducir que se trata de una matriz diagonal.

¹² Para una mayor comprensión de este aspecto, consultar Bosch et alia (1997).

Con respecto a los resultados de la descomposición de multiplicadores realizada para la economía andaluza a lo largo de la década de los años noventa, podemos destacar alguna apreciación de tipo general común a estos tres años considerados. La primera es que los efectos que registran un mayor peso en relación a los demás son los circulares, seguidos por los efectos abiertos y en último lugar por los propios. El papel jugado por los efectos circulares nos reafirma en la importancia de realizar el análisis mediante MCS y no a través de la tecnología de Leontief, ya que dichos efectos no podrían haber sido captados si se hubiera optado por la segunda metodología. Únicamente cabe una excepción al liderazgo de los mencionados efectos circulares, que se corresponde con las cuentas del factor trabajo y los consumidores, donde el orden de importancia se invierte entre los efectos circulares y los abiertos. Esta circunstancia es parecida para el caso de la cuenta de capital, aunque algo más suave.

Siguiendo con una perspectiva global de la década, podemos destacar que los efectos multiplicadores medidos a nivel agregado, toman los valores más altos en 1990, continuando en orden descendiente hasta 1999 (este descenso se encuentra próximo al 60% en algunos de los casos, como muestra el Cuadro 2.2, donde han sido calculadas las tasas de variación de un año a otro).

Cuadro 2.2: Efectos netos totales, propios, abiertos y circulares; y tasas de variación.

	1990	1995	1999	1995/90 en %	1999/90 en %
Efectos Netos Totales	50.07	44.51	37.29	-11.11%	-25.52%
Efectos Netos Propios	5.70	5.22	2.30	-8.41%	-59.69%
Efectos Netos Abiertos	17.57	17.23	15.28	-1.94%	-13.03%
Efectos Netos Circulares	26.81	22.06	19.72	-17.70%	-26.45%

Fuente: Elaboración propia a partir de las MCS de 1990, 1995 y 1999 para Andalucía.

Podemos observar cómo se ha producido una disminución generalizada a partir de 1990 de todos los efectos. El valor más alto para 1995 es el 17.70% de decremento correspondiente a los efectos netos circulares. Este descenso es aún más acentuado en 1999, donde cabe destacar la sorprendente caída de los efectos netos propios que casi alcanza el 60%, seguidos de los circulares con más de un 25%; siendo los efectos netos abiertos los menos afectados con un 13.03%. En general, los datos desvelan una reducción en términos de efectos totales en la que la tasa de variación se duplica de un período a otro¹³.

Pasando a la desagregación de la información anterior, ésta ha sido estructurada de igual forma en los cuadros siguientes. En primer lugar se incorporan los datos correspondientes a los factores productivos: “Trabajo (11)” y “Capital (12)” junto con la cuenta de los “Consumidores (13)”, y tras ellas se presentan las diez cuentas correspondientes a los sectores productivos.

Si pasamos al Cuadro 2.3 que recoge los multiplicadores desagregados para 1990, destaca la tónica general ya comentada donde los efectos circulares tienen un gran peso, ya que en el peor de los casos superan el 40% del total de efectos netos y en el mejor representan algo más del 60% (“Extractivas (2)” y “Comercio y reparación (9)” respectivamente). A continuación le siguen en importancia los efectos netos abiertos, con unos porcentajes que oscilan alrededor del 30%, a excepción de los factores productivos, donde estos datos son considerablemente mayores, y de las “Extractivas (2)” en las que este valor es inferior a la media. En último lugar quedan los efectos netos propios con un abanico de porcentajes más amplio, destacando en la zona

¹³ Las matrices de efectos netos propios, abiertos y circulares, una vez realizada la transformación aditiva, se pueden consultar en el Anexo II al final del capítulo. En ellas queda detallado el valor de cada uno de los multiplicadores, a partir de los que se ha extraído la información por filas y columnas que se presenta en los cuadros de las próximas páginas.

inferior de la banda de oscilación el 5.14% de “Comercio y reparación (6)” y en la zona superior, de nuevo las “Extractivas (2)” con un 35.05%.

Es de interés resaltar la gran homogeneidad en el comportamiento de las ramas correspondientes a “Agricultura, ganadería, caza y silvicultura; pesca y acuicultura (1)”, “Construcción (5)” y todos los servicios en general (cuentas de la (5) a la (10)) con las excepciones anteriormente mencionadas. Otro ejemplo de comportamiento en bloque es el de los factores productivos y el sector privado (cuentas (11) a (13)), mientras que un tercer bloque corresponde a las ramas industriales (cuentas (3) y (4)). Por último, señalar el comportamiento *outlier* por parte de las “Extractivas (2)”.

Cuadro 2.3: Descomposición de multiplicadores para las diferentes cuentas en términos absolutos y porcentuales para 1990. Análisis por columnas.

Andalucía 1990 Por columnas	Efectos Netos Totales	Efectos Netos Propios	Efectos Netos abiertos	Efectos Netos Circulares	% EN Propios	% EN Abiertos	% EN Circulares
11 Trabajo	4.504	0.000	2.191	2.313	0.00%	48.64%	51.36%
12 Capital	4.504	0.000	2.191	2.313	0.00%	48.64%	51.36%
13 Consumidores	3.504	0.000	1.611	1.893	0.00%	45.97%	54.03%
1 Agricultura, ganadería,...	4.240	0.511	1.355	2.374	12.05%	31.96%	55.99%
2 Extractivas	1.593	0.558	0.376	0.659	35.05%	23.60%	41.35%
3 Producción y distribución de energía eléctrica,...	3.120	0.780	0.850	1.490	24.99%	27.25%	47.75%
4 Industria manufacturera	2.531	0.647	0.685	1.199	25.58%	27.04%	47.38%
5 Construcción	4.211	0.696	1.277	2.237	16.54%	30.33%	53.13%
6 Comercio y Reparación	3.631	0.443	1.158	2.029	12.20%	31.90%	55.89%
7 Transporte y Comunicaciones	3.916	0.513	1.237	2.166	13.11%	31.57%	55.32%
8 Otros Servicios	4.912	0.708	1.528	2.677	14.41%	31.10%	54.49%
9 Servicios Destinados a la Venta	5.089	0.262	1.754	3.073	5.14%	34.47%	60.39%
10 Servicios no Destinados a la Venta	4.317	0.578	1.359	2.380	13.40%	31.47%	55.14%
TOTAL	50.072	5.697	17.570	26.805	11.38%	35.09%	53.53%

Fuente: Elaboración propia a partir de la Matriz de Contabilidad Social de Andalucía de 1990.

En el Cuadro 2.4 se muestran los resultados de la descomposición de multiplicadores para 1990 por filas. Destacar el mayor valor registrado por los multiplicadores de las cuentas de factores productivos junto con el sector privado. Señalar también el importante papel que juegan los efectos

abiertos para estas tres cuentas mientras que en el resto crecen los efectos propios, aspecto que es compensado por una minoración de los abiertos.

Cuadro 2.4: Descomposición de multiplicadores para las diferentes cuentas en términos absolutos y porcentuales para 1990. Análisis por filas.

Andalucía 1990 Por filas	Efectos Netos Totales	Efectos Netos Propios	Efectos Netos abiertos	Efectos Netos Circulares	% EN Propios	% EN Abiertos	% EN Circulares
11 Trabajo	5.771	0.000	3.113	2.657	0.00%	53.95%	46.05%
12 Capital	6.391	0.000	3.096	3.295	0.00%	48.44%	51.56%
13 Consumidores	14.162	0.000	7.789	6.373	0.00%	55.00%	45.00%
1 Agricultura, ganadería,...	1.482	0.311	0.232	0.939	21.00%	15.63%	63.37%
2 Extractivas	1.828	0.973	0.169	0.686	53.21%	9.26%	37.53%
3 Producción y distribución de energía eléctrica,...	1.076	0.450	0.124	0.502	41.83%	11.51%	46.66%
4 Industria manufacturera	7.599	1.664	1.174	4.761	21.90%	15.45%	62.65%
5 Construcción	0.532	0.101	0.085	0.346	18.94%	16.04%	65.02%
6 Comercio y Reparación	4.719	0.456	0.844	3.420	9.66%	17.88%	72.47%
7 Transporte y Comunicaciones	2.155	0.536	0.320	1.298	24.89%	14.86%	60.25%
8 Otros Servicios	2.930	1.023	0.377	1.530	34.90%	12.88%	52.22%
9 Servicios Destinados a la Venta	1.418	0.182	0.245	0.992	12.85%	17.24%	69.91%
10 Servicios no Destinados a la Venta	0.010	0.002	0.002	0.007	18.17%	16.19%	65.64%
TOTAL	3.852	0.438	1.352	2.062	19.80%	23.41%	56.79%

Fuente: Elaboración propia a partir de la Matriz de Contabilidad Social de Andalucía de 1990.

A continuación se presentan los cuadros correspondientes al año 1995, en primer lugar por columnas en el Cuadro 2.5 y en segundo lugar por filas en el Cuadro 2.6.

Cuadro 2.5: Descomposición de multiplicadores para las diferentes cuentas en términos absolutos y porcentuales para 1995. Análisis por columnas.

Andalucía 1995 Por columnas	Efectos Netos Totales	Efectos Netos Propios	Efectos Netos abiertos	Efectos Netos Circulares	% EN Propios	% EN Abiertos	% EN Circulares
11 Trabajo	2.910	0.000	1.442	1.468	0.00%	49.55%	50.45%
12 Capital	3.931	0.000	1.948	1.983	0.00%	49.55%	50.45%
13 Consumidores	2.931	0.000	1.386	1.545	0.00%	47.29%	52.71%
1 Agricultura, ganadería,...	3.444	0.437	1.256	1.751	12.68%	36.47%	50.86%
2 Extractivas	0.709	0.151	0.236	0.322	21.31%	33.25%	45.44%
3 Producción y distribución de energía eléctrica,...	3.456	0.860	1.084	1.512	24.88%	31.38%	43.75%
4 Industria manufacturera	2.131	0.570	0.655	0.906	26.73%	30.76%	42.51%
5 Construcción	4.027	0.985	1.296	1.746	24.46%	32.18%	43.37%
6 Comercio y Reparación	4.360	0.542	1.597	2.221	12.44%	36.63%	50.93%
7 Transporte y Comunicaciones	3.518	0.490	1.274	1.754	13.94%	36.20%	49.87%
8 Otros Servicios	4.071	0.608	1.502	1.962	14.94%	36.88%	48.18%
9 Servicios Destinados a la Venta	4.707	0.180	1.868	2.659	3.82%	39.69%	56.49%
10 Servicios no Destinados a la Venta	4.313	0.396	1.686	2.231	9.17%	39.09%	51.74%
TOTAL	44.507	5.218	17.229	22.061	12.64%	38.38%	48.98%

Fuente: Elaboración propia a partir de la Matriz de Contabilidad Social de Andalucía de 1995.

Para 1995, los efectos netos circulares siguen siendo los de mayor cuantía, aunque registran una pequeña caída con respecto al año anterior. A pesar de esta circunstancia, en la mayoría de las cuentas suponen algo más del 50% del efecto total, lo que nos da una idea de la importante capacidad de retroalimentación de un shock exógeno. Los efectos abiertos también consolidan posiciones en detrimento de los efectos netos propios, que presentan un estancamiento en las cuentas (1), (3), y (4) y una reducción en el resto. En relación a estos últimos efectos, de nuevo constatamos que para los factores productivos y el sector privado su valor es 0, como ya argumentamos anteriormente.

Cuadro 2.6: Descomposición de multiplicadores para las diferentes cuentas en términos absolutos y porcentuales para 1995. Análisis por filas.

Andalucía 1995 Por filas	Efectos Netos Totales	Efectos Netos Propios	Efectos Netos abiertos	Efectos Netos Circulares	% EN Propios	% EN Abiertos	% EN Circulares
11 Trabajo	5.583	0.000	3.287	2.296	0.00%	58.87%	41.13%
12 Capital	7.234	0.000	3.783	3.451	0.00%	52.29%	47.71%
13 Consumidores	13.107	0.000	7.563	5.544	0.00%	57.70%	42.30%
1 Agricultura, ganadería,...	0.964	0.339	0.121	0.504	35.13%	12.60%	52.27%
2 Extractivas	0.585	0.346	0.047	0.193	59.08%	7.95%	32.97%
3 Producción y distribución de energía eléctrica,...	1.221	0.751	0.091	0.379	61.46%	7.49%	31.06%
4 Industria manufacturera	5.684	1.633	0.787	3.264	28.73%	13.85%	57.43%
5 Construcción	0.477	0.300	0.034	0.142	62.96%	7.19%	29.84%
6 Comercio y Reparación	4.291	0.330	0.769	3.192	7.69%	17.93%	74.38%
7 Transporte y Comunicaciones	1.440	0.521	0.179	0.741	36.17%	12.40%	51.43%
8 Otros Servicios	2.229	0.737	0.290	1.202	33.06%	13.00%	53.93%
9 Servicios Destinados a la Venta	1.645	0.246	0.272	1.127	14.95%	16.52%	68.53%
10 Servicios no Destinados a la Venta	0.049	0.017	0.006	0.026	34.08%	12.80%	53.11%
TOTAL	44.507	5.218	17.229	22.061	28.72%	22.35%	48.93%

Fuente: Elaboración propia a partir de la Matriz de Contabilidad Social para Andalucía de 1995.

En referencia al comportamiento por filas, los efectos circulares son algo menores, con casos destacables de reducción del valor de su multiplicador como ocurre en “Construcción (5)” donde se produce una caída de más del 50%. Los efectos netos abiertos también son menores que por columnas, mientras que los efectos netos propios crecen en la mayoría de los casos. Éstos últimos siguen siendo nulos, como ya se ha señalado, para las cuentas (11), (12) y (13).

Pasando al tercer año de análisis, de nuevo destacamos que los efectos netos circulares son los de mayor alcance al igual que ocurría en años precedentes, los abiertos crecen ligeramente con la excepción de las cuentas de los factores productivos y consumidores; comportamientos similares independientemente de si analizamos el efecto difusión o el absorción como queda reflejado en los Cuadros 2.7 y 2.8. Como explicamos anteriormente, la Matriz de Contabilidad Social para Andalucía de 1999 que utilizamos, es el resultado de aplicar una técnica de actualización de multiplicadores sobre la Matriz de Contabilidad Social de 1995 denominada *Cross Entropy Method* (Cardenete y Sancho, 2002).

Cuadro 2.7: Descomposición de multiplicadores para las diferentes cuentas en términos absolutos y porcentuales para 1999. Análisis por columnas.

Andalucía 1999 Por columnas	Efectos Netos Totales	Efectos Netos Propios	Efectos Netos abiertos	Efectos Netos Circulares	% EN Propios	% EN Abiertos	% EN Circulares
11 Trabajo	3.686	0.000	1.741	1.945	0.00%	47.23%	52.77%
12 Capital	3.686	0.000	1.741	1.945	0.00%	47.23%	52.77%
13 Consumidores	2.686	0.000	1.156	1.530	0.00%	43.04%	56.96%
1 Agricultura, ganadería,...	2.589	0.202	1.019	1.369	7.80%	39.35%	52.86%
2 Extractivas	0.573	0.115	0.195	0.263	20.12%	34.09%	45.79%
3 Producción y distribución de energía eléctrica,...	3.001	0.689	0.987	1.325	22.97%	32.87%	44.16%
4 Industria manufacturera	0.356	0.044	0.133	0.179	12.27%	37.44%	50.29%
5 Construcción	3.186	0.358	1.207	1.621	11.25%	37.87%	50.88%
6 Comercio y Reparación	3.791	0.172	1.544	2.074	4.54%	40.74%	54.72%
7 Transporte y Comunicaciones	2.640	0.239	1.025	1.376	9.06%	38.81%	52.13%
8 Otros Servicios	2.921	0.177	1.171	1.573	6.06%	40.09%	53.85%
9 Servicios Destinados a la Venta	4.282	0.075	1.795	2.412	1.75%	41.93%	56.32%
10 Servicios no Destinados a la Venta	3.893	0.224	1.566	2.103	5.76%	40.22%	54.02%
TOTAL	37.294	2.297	15.281	19.716	7.81%	40.07%	52.12%

Fuente: Elaboración propia a partir de la Matriz de Contabilidad Social para Andalucía de 1999.

Cuadro 2.8: Descomposición de multiplicadores para las diferentes cuentas en términos absolutos y porcentuales para 1999. Análisis por filas.

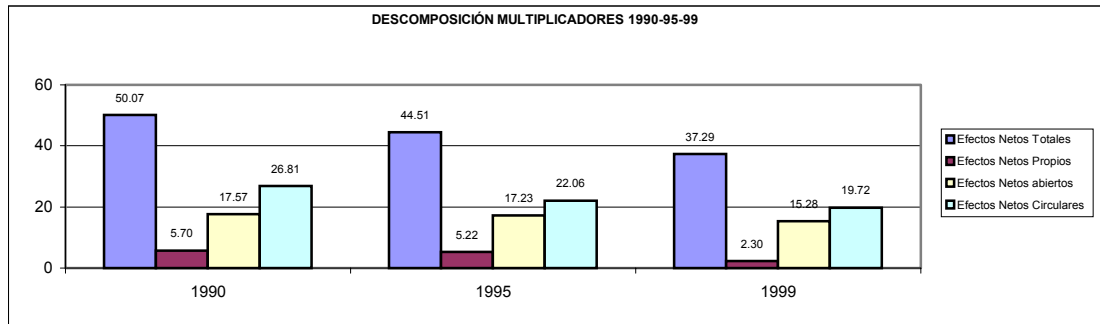
Andalucía 1999 Por filas	Efectos Netos Totales	Efectos Netos Propios	Efectos Netos abiertos	Efectos Netos Circulares	% EN Propios	% EN Abiertos	% EN Circulares
11 Trabajo	3.906	0.000	2.136	1.770	0.00%	54.69%	45.31%
12 Capital	7.321	0.000	3.600	3.721	0.00%	49.18%	50.82%
13 Consumidores	13.227	0.000	7.321	5.906	0.00%	55.35%	44.65%
1 Agricultura, ganadería,...	0.384	0.074	0.065	0.245	19.24%	17.03%	63.73%
2 Extractivas	0.224	0.175	0.010	0.038	78.21%	4.59%	17.19%
3 Producción y distribución de energía eléctrica,...	0.992	0.547	0.094	0.352	55.10%	9.47%	35.43%
4 Industria manufacturera	1.774	0.508	0.267	0.999	28.66%	15.04%	56.30%
5 Construcción	0.230	0.141	0.019	0.070	61.35%	8.15%	30.50%
6 Comercio y Reparación	3.186	0.144	0.641	2.401	4.53%	20.13%	75.34%
7 Transporte y Comunicaciones	0.989	0.245	0.157	0.587	24.82%	15.85%	59.33%
8 Otros Servicios	2.738	0.328	0.508	1.901	11.99%	18.56%	69.45%
9 Servicios Destinados a la Venta	2.162	0.121	0.430	1.611	5.60%	19.90%	74.49%
10 Servicios no Destinados a la Venta	0.162	0.013	0.031	0.117	7.93%	19.41%	72.65%
TOTAL	37.294	2.297	15.281	19.716	22.88%	23.64%	53.48%

Fuente: Elaboración propia a partir de la Matriz de Contabilidad Social para Andalucía de 1999.

Para poder comparar los multiplicadores estudiados mediante un análisis temporal, hemos elaborado un conjunto de figuras donde se analizan de

forma independiente cada uno de los efectos obtenidos de la descomposición multiplicativa, bajo la perspectiva del horizonte temporal considerado:

Figura 2.1: Comparación de los efectos netos totales, propios, abiertos y circulares obtenidos para Andalucía en la década de los años noventa. (en términos absolutos)



Fuente: Elaboración Propia a partir de las MCS de Andalucía 1990-95-99.

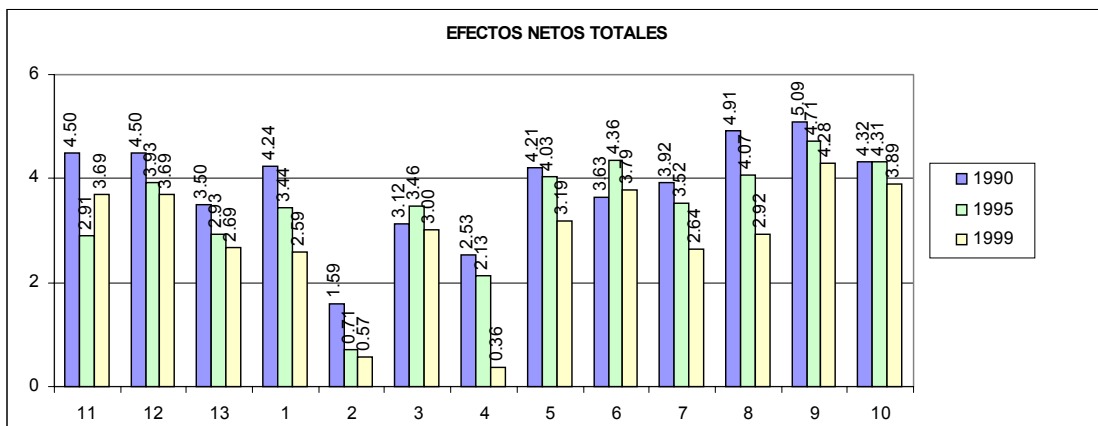
Como observamos en la Figura 2.1, los multiplicadores más altos, tanto en términos absolutos como a nivel desagregado para cada uno de los efectos, son los del año 1990. Esto pone de manifiesto una mayor dinamicidad de la economía ante una inyección de liquidez procedente de cualquiera de las cuentas exógenas.

A partir de la Figura 2.2, realizamos un análisis comparativo de cada bloque de efectos utilizando el diagrama de barras. En esta segunda figura podemos observar que existe una armonía en cuanto a las cuentas con unos mayores efectos totales a lo largo de la década. Las mencionadas cuentas son los “Servicios destinados a la venta (9)”, “Servicios no destinados a la venta (10)” y “Capital (12)”. Destacar que únicamente para una cuenta, “Comercio y reparación (6)”, los efectos totales del año 1995 superan a los del año 1990. Por último, es interesante analizar la importante caída experimentada en los efectos totales por algunos sectores en el año 1999, como por ejemplo el caso de la “Industria Manufacturera (4)” o las

“Extractivas (2)”, aspecto que aunque de forma más suave, es generalizado en el resto de cuentas con la excepción del factor “Trabajo (11)”.

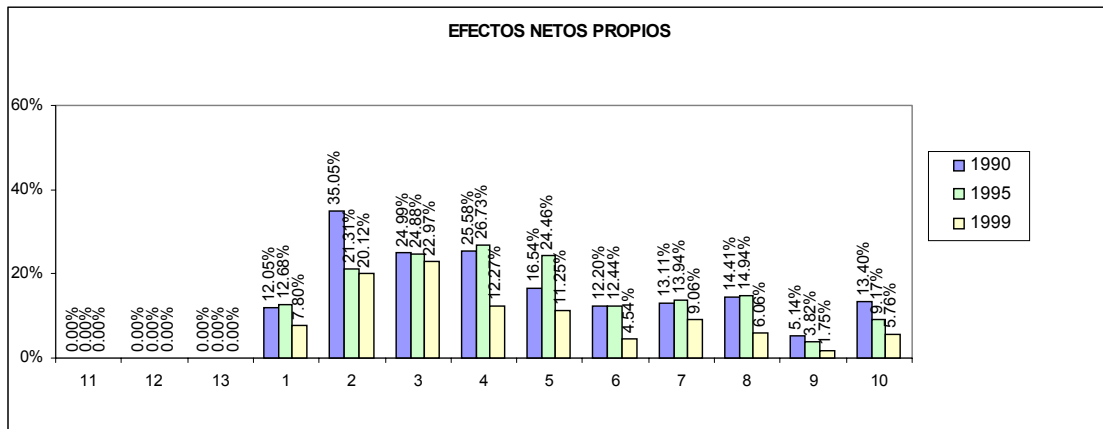
En cuanto a los efectos netos propios, sólo toman valores las cuentas correspondientes a los sectores productivos, no observándose ningún comportamiento fuera de la pauta descendiente a excepción del protagonismo adquirido por la cuenta de “Construcción (5)”. Ésta pasa de un 16.54% a un 24.46%, cayendo en el último año por debajo de la mitad, exactamente a un 11.25%. Los efectos netos abiertos registran un comportamiento muy homogéneo a lo largo de los diez años estudiados, siendo el orden de los mismos, creciente desde 1990 a 1999. Se separan de dicha situación los factores productivos y el sector privado, con valores algo más altos que los del resto y muy igualados para todo el periodo. Por último, los efectos circulares también se han mantenido bastante estables en una franja comprendida entre el 40% y el 60%, siendo los multiplicadores más altos los relativos a las ramas de los servicios y, de manera especial los “Servicios destinados a la venta (9)”.

Figura 2.2: Evolución temporal de los efectos netos totales para Andalucía, década de los años noventa. (en términos absolutos)



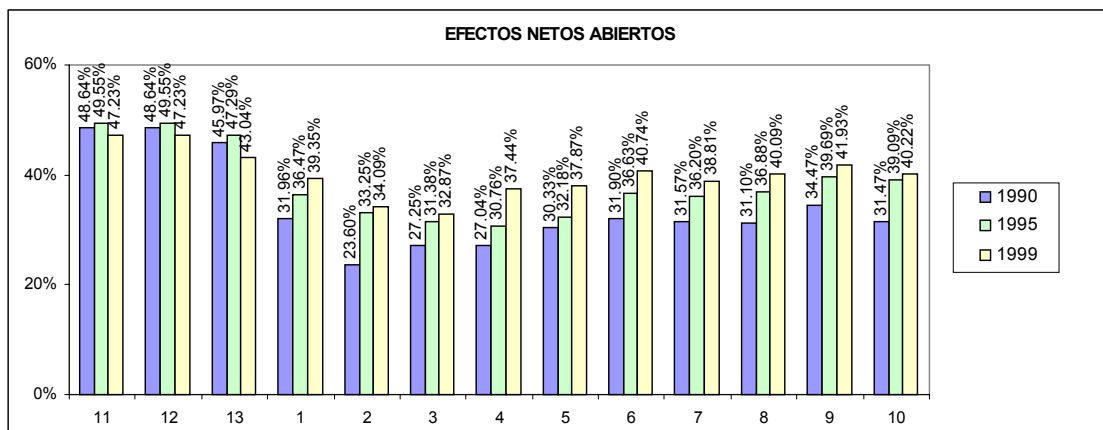
Fuente: Elaboración Propia a partir de las MCS de Andalucía de 1990-95-99.

Figura 2.3: Evolución temporal de los efectos netos propios para Andalucía, década de los años noventa. (en términos porcentuales)



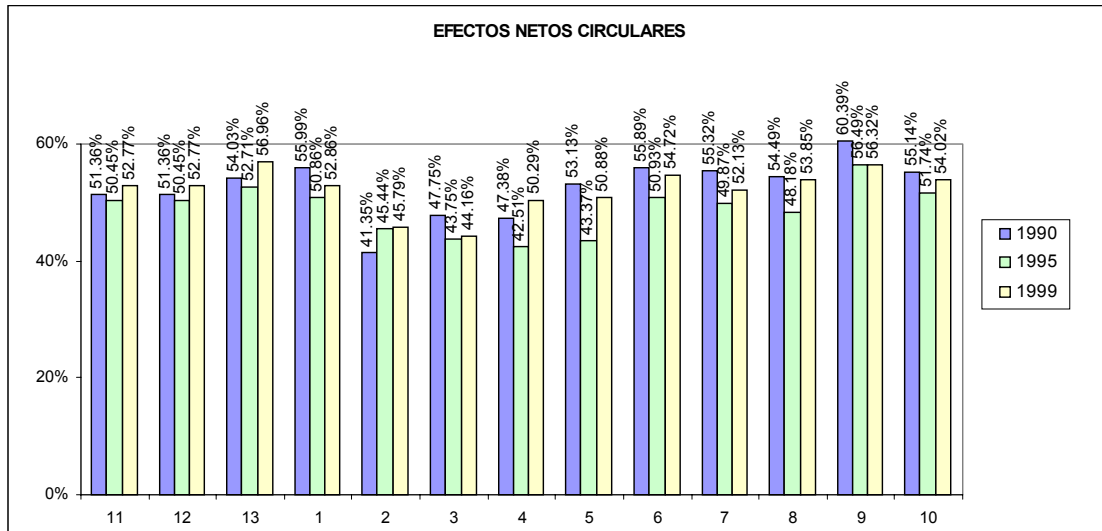
Fuente: Elaboración Propia a partir de las MCS de Andalucía 1990-95-99.

Figura 2.4: Evolución temporal de los efectos netos abiertos para Andalucía, década de los años noventa. (en términos porcentuales)



Fuente: Elaboración Propia a partir de las MCS de Andalucía 1990-95-99.

Figura 2.5: Evolución temporal de los efectos netos circulares para Andalucía, década de los años noventa. (en términos porcentuales)



Fuente: Elaboración Propia a partir de las MCS de Andalucía 1990-95-99.

Se podrían plantear diferentes supuestos de endogeneidad de las cuentas de nuestras MCS como ejercicios interesantes para profundizar aún más en el peso relativo de las mencionadas interdependencias, sin embargo no es éste el objetivo del presente trabajo. No obstante, podemos concluir que siempre que endogeneizamos una cuenta más en el análisis, el resultado inmediato es un incremento en el valor de los multiplicadores obtenidos. Esto se debe a que son más variables las que pasan a formar parte del flujo de retroalimentación, y ello produce unos mayores efectos multiplicadores sobre la economía en conjunto.

2.4.2. Multiplicadores de Empleo para la Economía Andaluza

Pasamos ahora a presentar los últimos multiplicadores calculados, los denominados multiplicadores de empleo, para la economía andaluza. Recordamos que con ellos podemos medir el efecto que supone sobre el total de empleo, la recepción de una unidad monetaria procedente de una cuenta exógena si realizamos el análisis a través de sumas de columnas. Además,

mediante la revisión de los datos valorados por suma de filas, podemos desgranar el aumento experimentado en el empleo de cada cuenta ante un shock positivo sobre la demanda final de la economía.

Los multiplicadores de empleo obtenidos, han sido normalizados tanto por columnas como por filas, dado que se trata de cifras pequeñas en las que el mayor interés se deriva de su comparación en relación a la media por rama y con respecto al total de sectores productivos. Como ya explicamos en la sección anterior, ha sido necesario construir previamente una matriz diagonal para cada año donde se recoja el número de puestos de trabajo en relación al output total del sector. Aplicando el anterior ratio a los coeficientes de la Matriz de Multiplicadores Contables, que en nuestro caso es de orden 10x13, las diez filas de los sectores productivos y las trece cuentas endógenas por columnas; derivamos estos nuevos multiplicadores.

En el Cuadro A.2.1 del Anexo II, se muestran los multiplicadores obtenidos para 1990. En ellos observamos que las cuentas que poseen una mayor capacidad para generar empleo en el sentido de que transmiten un buen comportamiento en su demanda final al resto, son “Agricultura, Ganadería, Pesca y Silvicultura (1)”, “Construcción (5)”, “Comercio y reparación (6)”, “Servicios destinados a la venta (9)” y “Servicios no destinados a la venta (10)”. Como vemos, se repiten algunos sectores que registraban altos valores en la descomposición de multiplicadores anterior, pero además se incorporan algunos nuevos como es el caso del sector primario o el de la construcción. Todos los sectores mencionados, generan una reacción superior a la media sobre el resto de la economía en cuanto a creación de empleo al recibir un shock exógeno en su propia demanda final.

Desde el punto de vista de las filas, repiten las cuentas (1), (6), (9) y (10) cuando se trata de reaccionar generando empleo como consecuencia de un incremento generalizado de la demanda final. Podemos utilizar la

terminología de “cuentas claves para la creación de empleo” para aquellas que muestran una mayor elasticidad empleo-actividad independientemente del punto de vista, de demanda o de oferta, que utilicemos para calcular los multiplicadores. La “Construcción (5)” se descuelga de este bloque de ramas y cabe destacar un mejor comportamiento por parte de la “Industria manufacturera (4)”, que parece ser más receptiva ante momentos de buen funcionamiento de la actividad de la economía, circunstancia que se traduce en la creación de nuevos puestos de trabajo.

En el Cuadro A.2.2 del Anexo II, se presentan los multiplicadores de empleo correspondientes a 1995. En la lectura por columnas, vuelven a repetir las cuentas del año precedente con la excepción de la “Construcción (5)” que registra una suave bajada que la sitúa algo por debajo de la reacción media. Revisando los datos por filas, repiten las mismas cuentas de 1990. Además se duplica la capacidad de generación de empleo de los “Servicios destinados a la venta (9)” con 2.7 veces la reacción media, valor únicamente superado por el “Comercio y reparación (6)”. Destacar que la situación de la “Industria manufacturera (4)” empeora para este año, siendo muy limitada su elasticidad empleo-crecimiento.

Por último, el Cuadro A.2.3 del mismo Anexo, recoge los multiplicadores de empleo para 1999. Comenzando por las columnas, los sectores que al recibir un incremento en su demanda final de una unidad monetaria, consiguen arrastrar al empleo al resto de ramas de actividad en una cuantía superior a nuestro nivel de referencia, son los mismos que para 1995. Sin embargo, se produce una nueva incorporación que puede suponer un cambio en el horizonte terciario al que inexorablemente se dirige la actividad económica andaluza, ya que por primera vez a lo largo de la década, la cuenta de “Industria manufacturera (4)” experimenta un cambio que le posiciona entre las ramas de actividad que más impulsan la generación de empleo andaluz.

Por el lado de las filas, son tres las cuentas que superan el umbral establecido al ser sus multiplicadores superiores a la unidad: por un lado “Comercio y reparación (6)” junto con “Servicios destinados a la venta (9)” que se consolidan como cuentas claves en términos de empleo y de nuevo la “Industria manufacturera (4)”, que además esta vez duplica a las previsiones medias. De esta forma, el sector (4) es una “cuenta clave para la creación de empleo” en 1999 y consideramos que precisamente a él han de dirigirse especialmente las políticas de planificación económica regional.

En los Cuadros 2.9 y 2.10 se muestra la evolución temporal de los multiplicadores de empleo.

Cuadro 2.9: Evolución multiplicadores de empleo para Andalucía en la década de los años noventa.

por columnas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1990	1.542	0.222	0.468	0.553	1.057	1.202	0.769	0.842	1.278	2.936
1995	1.275	0.294	0.521	0.485	0.813	1.278	0.921	0.860	2.026	2.662
1999	1.317	0.575	0.573	1.021	0.891	1.496	0.834	0.753	1.612	1.566
Δ 1995/90	-17%	33%	11%	-12%	-23%	6%	20%	2%	59%	-9%
Δ 1999/90	-15%	159%	23%	85%	-16%	24%	9%	-11%	26%	-47%

Fuente: Elaboración propia a partir del cálculo de los multiplicadores de empleo 1990-95-99.

Cuadro 2.10: Evolución multiplicadores de empleo para Andalucía en la década de los años noventa.

por filas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1990	1.699	0.049	0.109	0.805	0.517	2.907	0.555	0.456	1.102	1.800
1995	1.101	0.213	0.092	0.539	0.219	2.323	0.665	0.548	2.711	1.587
1999	0.823	0.413	0.060	1.999	0.191	2.552	0.460	0.644	2.107	0.750
Δ 1995/90	-35%	334%	-15%	-33%	-58%	-20%	20%	20%	146%	-12%
Δ 1999/90	-52%	740%	-45%	148%	-63%	-12%	-17%	41%	91%	-58%

Fuente: Elaboración propia a partir del cálculo de los multiplicadores de empleo 1990-95-99.

Hemos calculado para cada uno de los datos anteriores, las tasas de variación de 1990 a 1995, y de 1990 a 1999, donde se establece una comparación entre la situación al comienzo del período de estudio y el cambio hasta el año final. Nos encontramos con comportamientos muy heterogéneos, entre los que destaca el importante crecimiento experimentado por las “Extractivas (2)”, que es seguido por la “Industria manufacturera (4)” cuyo despegue se produce al final del período. Las demás cuentas que registran crecimiento lo hacen con unos valores más moderados. La caída más significativa es de un 47% por parte de los “Servicios no destinados a la venta (10)”.

En relación a la evolución por filas, de nuevo destaca la subida de las “Extractivas (2)”, seguidas de la “Industria manufacturera (4)” y los “Servicios destinados a la venta (9)”. Igualmente se producen reducciones significativas en los multiplicadores del sector primario, la producción de energía, la construcción o los servicios no destinados a la venta.

En este apartado hemos aplicado la metodología de descomposición clásica de multiplicadores sobre la economía andaluza para conocer la importancia de cada uno de los mecanismos de transmisión de un impulso inicial recibido de una cuenta exógena (en nuestro caso sector público, ahorro/inversión o sector exterior). Además se ha considerado necesario completar este análisis mediante el cálculo de unos multiplicadores adicionales en base a una variable de incuestionable interés socioeconómico: *el empleo*. De esta forma disponemos de ciertas claves sobre qué tipo de efectos predominan en el flujo circular de la renta a nivel andaluz, que ponen en contacto a los factores productivos, las instituciones y los sectores económicos. Dicha información complementada con la relativa a la capacidad de generación de empleo de cada cuenta, constituyen una herramienta de base cuantitativa para el diseño de una eficaz estrategia de desarrollo económico.

2.5. Conclusiones

A lo largo de este capítulo hemos desarrollado una metodología aplicable a los modelos lineales de equilibrio general, consistente en la descomposición clásica de multiplicadores a partir de Matrices de Contabilidad Social. En concreto se ha realizado una desagregación de tipo multiplicativo que separa los efectos netos totales derivados de un shock inicial en efectos propios, abiertos y circulares. La utilización de las MCS ha permitido completar la información proporcionada en relación al modelo de Leontief, al poderse cuantificar la importancia de los efectos de retroalimentación generados por el propio flujo circular de la renta. Continuando con la exposición metodológica, se ha presentado un multiplicador en términos de número de empleos generados por el mencionado impulso exógeno. Para ello disponíamos de las MCS para Andalucía de 1990, 1995 y 1999 elaboradas en trabajos previos.

Los resultados de dicha aplicación empírica nos han permitido conocer aquellas cuentas que son capaces de generar un mayor efecto de arrastre sobre el resto, además de poder profundizar en la reacción del sector privado, el sector público o el ahorro o inversión de la economía, ante un cambio en la demanda final. También hemos encontrado interesantes respuestas en relación a la elasticidad de cada uno de los sectores productivos en cuanto a su capacidad de generar empleo.

En relación a la descomposición de multiplicadores, nos hemos encontrado con una caída de los efectos totales a lo largo de la década de un 25% aproximadamente, siendo los efectos parciales más afectados, los *netos propios* y los *circulares*, que llegan a registrar una reducción del 60%. También hemos evidenciado que a pesar de esta evolución decreciente, son precisamente los efectos circulares los de mayor valor con respecto al total, dato que pone de manifiesto la importancia de los *feed-backs* que se

producen en la economía andaluza. Además, se han detectado comportamientos en bloque de determinadas cuentas, entre los que destacamos para el caso del sector privado y los factores productivos, el papel protagonista de los efectos circulares, que es compartido con los efectos abiertos prácticamente en igual medida.

En lo que respecta a los multiplicadores de empleo, en este trabajo se han señalado los sectores clave en dichos términos, es decir, aquellos que reaccionan generando empleo por encima del valor promedio, tanto cuando son ellos los que reciben directamente una inyección por parte de una cuenta exógena, como cuando es el resto de la economía la que experimenta un impulso inicial. Las cuentas más dinámicas en cuanto a promoción del empleo, permanecen invariables a lo largo de la década y son: el sector primario, las actividades comerciales y de reparación, y los servicios de mercado y no destinados a la venta. Es importante resaltar que en el año 1999 se incorpora una nueva cuenta a este bloque de indudable potencial. Se trata de la cuenta de la industria manufacturera, que por primera vez se convierte en impulsora del empleo. Tal comportamiento puede significar una nueva etapa para el sector secundario andaluz relegado a un segundo lugar por la creciente terciarización vivida en los últimos años.

No quisiéramos concluir sin llamar a la reflexión sobre el interés y la actualidad de este tipo de análisis, que pueden convertirse en útiles herramientas para una administración tanto a nivel nacional, como regional o local; al proporcionar información sobre el funcionamiento de los mecanismos de transmisión de los shocks a los que se encuentra permanentemente expuesta una economía. Un buen conocimiento sobre dónde se localizan los sectores que impulsan la actividad económica y el empleo, constituye un importante valor añadido a incorporar en los Planes de Desarrollo Regional (PDR) dentro de la planificación regional de un país y

garantizan una óptima distribución de la inversión a cualquier nivel administrativo.

El recién estrenado horizonte con una Europa ampliada formada por 25 socios muy heterogéneos, nos obliga a ser más conscientes de la necesidad de conseguir la máxima eficiencia en la ejecución de nuestros niveles de gasto, un gasto que se presenta incierto para el futuro. Son aún tímidas las incursiones de la Comisión Europea mediante modelos cuantitativos de este tipo, lo que hace aún más útiles los avances en esta línea a nivel regional mediante modelos cada vez más sofisticados que se adelanten al previsible recorte de transferencias. Ser pioneros en la utilización de metodologías como las presentadas en este trabajo, permite detectar los sectores con una mayor capacidad multiplicadora de las inversiones efectuadas, tanto en términos nominales como de empleo. Hoy más que nunca debemos preocuparnos por la eficiencia de las acciones emprendidas en el ámbito de la planificación económica regional.

2.6. Referencias

Arango, J. (1979): "Multiplicadores derivados de un modelo input-output regional", *Investigaciones Económicas*, nº 8, pp. 5-26.

Bosch, J., García Montalvo, J., García Villar, J., Sancho, F. y Serra de la Figuera, D. (1997): *Evaluación del Impacto Económico de la Construcción de la Red de Cable de Banda Ancha en Cataluña*, Institut D'Estudis Territorials, Barcelona.

Cardenete, M.A. (1998): "Una Matriz de Contabilidad Social para la economía andaluza: 1990", *Revista de Estudios Regionales*, nº 52, pp.137-153.

Cardenete, M.A. y Moniche, L. (2001): “El nuevo marco input-output y la SAM de Andalucía para 1995”, *Cuadernos Ciencias Económicas y Empresariales* n° 41, pp. 13-32.

Cardenete, M.A. y Sancho, F. (2002): “Sensitivity of simulation results to competing SAM updates”, Working Paper 556.02, Universitat Autònoma de Barcelona e IAE-CSIC.

Cardenete, M.A. y Sancho F. (2003): “Evaluación de multiplicadores contables en el marco de una Matriz de Contabilidad Social regional”, *Investigaciones Regionales*, n° 2 pp. 121-139.

Defourney, J. Thorbeke, E. (1984): “Structural Path Analysis and Multiplier Decomposition within a Social Accounting Matrix framework”, *The Economic Journal*, n° 94 pp. 111-136.

De Miguel, F.J., Manresa, A, y Ramajo, J. (1998): “Matriz de Contabilidad Social y multiplicadores contables: una aplicación para Extremadura”, *Estadística Española*, Vol. 40, n° 143, pp. 195-232.

Llop, M. y Manresa, A. (2003): “Análisis de multiplicadores lineales en una economía abierta”, Working Paper Serie de Economía E/2002/21, Fundación Centro de Estudios Andaluces (centra).

Polo, C. Roland-Holst, D.W. y Sancho, F. (1991): “Descomposición de multiplicadores en un modelo multisectorial: Una aplicación al caso español”, *Investigaciones Económicas*, Vol. XV, n° 1, pp. 53-69.

Pyatt, G. y Round, J. (1979): “Accounting and fixed price multipliers in a Social Accounting Matrix framework”, *The Economic Journal*, Vol. 89, pp. 850-873.

Pyatt, G., Round, J. (1985): *Social Accounting Matrices: a basis for Planning*, The World Bank, Washington.

Stone, R. (1978): *The Disaggregation of the Household Sector in the National Accounts*, World Bank Conference on Social Accounting Methods in Development Planning, Cambridge.

2.7. Anexo II

Cuadro A.2.1: Multiplicadores de empleo correspondientes al año 1990 para Andalucía: análisis por columnas y filas.

Cuentas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Suma Fila	Valor Medio	Valor Medio Total	Valor Normaliz.
1	0.950	0.023	0.049	0.116	0.095	0.092	0.080	0.094	0.099	0.087	0.108	0.108	0.108	2.008	0.154	0.091	1.699
2	0.002	0.028	0.007	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.058	0.004		0.049
3	0.004	0.002	0.079	0.003	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.006	0.004	0.004	0.004	0.129	0.010		0.109
4	0.074	0.019	0.036	0.173	0.089	0.059	0.069	0.068	0.071	0.070	0.075	0.075	0.075	0.951	0.073		0.805
5	0.016	0.007	0.015	0.009	0.413	0.015	0.015	0.020	0.022	0.021	0.020	0.020	0.020	0.611	0.047		0.517
6	0.233	0.068	0.153	0.131	0.233	0.795	0.200	0.243	0.272	0.234	0.291	0.291	0.291	3.437	0.264		2.907
7	0.036	0.017	0.028	0.023	0.039	0.033	0.245	0.039	0.041	0.040	0.038	0.038	0.038	0.657	0.051		0.555
8	0.024	0.010	0.018	0.016	0.028	0.026	0.026	0.221	0.039	0.042	0.030	0.030	0.030	0.539	0.041		0.456
9	0.060	0.026	0.038	0.031	0.056	0.065	0.055	0.074	0.609	0.061	0.076	0.076	0.076	1.303	0.100		1.102
10	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	2.108	0.002	0.002	0.002	2.128	0.164		1.800
Suma columna	1.402	0.202	0.426	0.503	0.961	1.093	0.699	0.766	1.162	2.670	0.646	0.646	0.646				
Valor Medio	0.140	0.020	0.043	0.050	0.096	0.109	0.070	0.077	0.116	0.267	0.065	0.065	0.065				
Val. Medio Total	0.091																
Valor Normaliz.	1.542	0.222	0.468	0.553	1.057	1.202	0.769	0.842	1.278	2.936	0.710	0.710	0.710				

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCS para Andalucía de 1990.

Cuadro A.2.2: Multiplicadores de empleo correspondientes al año 1995 para Andalucía: análisis por columnas y filas.

Cuentas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Suma Fila	Valor Medio	Valor Medio Total	Valor Normaliz.
1	0.598	0.006	0.023	0.072	0.046	0.042	0.031	0.033	0.037	0.038	0.028	0.038	0.038	1.033	0.079	0.072	1.101
2	0.004	0.130	0.023	0.009	0.007	0.004	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.004	0.200	0.015		0.213
3	0.003	0.001	0.060	0.002	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.086	0.007		0.092
4	0.036	0.007	0.024	0.106	0.058	0.041	0.033	0.034	0.036	0.033	0.026	0.036	0.036	0.506	0.039		0.539
5	0.004	0.001	0.002	0.001	0.171	0.004	0.002	0.003	0.004	0.005	0.002	0.003	0.003	0.206	0.016		0.219
6	0.131	0.024	0.105	0.068	0.131	0.584	0.137	0.138	0.179	0.160	0.141	0.191	0.191	2.179	0.168		2.323
7	0.023	0.010	0.023	0.019	0.033	0.042	0.313	0.028	0.030	0.028	0.020	0.027	0.027	0.624	0.048		0.665
8	0.019	0.005	0.021	0.014	0.024	0.032	0.025	0.226	0.031	0.041	0.021	0.028	0.028	0.514	0.040		0.548
9	0.099	0.027	0.092	0.057	0.110	0.166	0.114	0.147	1.135	0.166	0.116	0.157	0.157	2.543	0.196		2.711
10	0.004	0.001	0.003	0.002	0.003	0.004	0.003	0.006	0.005	1.444	0.004	0.005	0.005	1.489	0.115		1.587
Suma columna	0.920	0.212	0.376	0.350	0.587	0.922	0.664	0.621	1.462	1.921	0.363	0.491	0.491				
Valor Medio	0.092	0.021	0.038	0.035	0.059	0.092	0.066	0.062	0.146	0.192	0.036	0.049	0.049				
Val. Medio Total	0.072																
Valor Normaliz.	1.275	0.294	0.521	0.485	0.813	1.278	0.921	0.860	2.026	2.662	0.504	0.680	0.680				

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCS para Andalucía de 1995.

Cuadro A.2.3: Multiplicadores de empleo correspondientes al año 1999 para Andalucía: análisis por columnas y filas.

Cuentas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Suma Fila	Valor Medio	Valor Medio Total	Valor Normaliz.
1	1.157	0.004	0.020	0.013	0.026	0.035	0.021	0.024	0.037	0.039	0.040	0.040	0.040	1.499	0.115	0.140	0.823
2	0.003	0.628	0.082	0.003	0.007	0.004	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.752	0.058		0.413
3	0.002	0.001	0.081	0.000	0.002	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.110	0.008		0.060
4	0.209	0.057	0.155	1.352	0.341	0.209	0.186	0.146	0.195	0.191	0.200	0.200	0.200	3.640	0.280		1.999
5	0.004	0.001	0.003	0.000	0.313	0.003	0.002	0.002	0.004	0.006	0.003	0.003	0.003	0.347	0.027		0.191
6	0.232	0.047	0.213	0.029	0.264	1.449	0.241	0.244	0.371	0.341	0.406	0.406	0.406	4.647	0.357		2.552
7	0.024	0.014	0.029	0.004	0.033	0.042	0.481	0.026	0.037	0.035	0.038	0.038	0.038	0.838	0.064		0.460
8	0.048	0.011	0.054	0.007	0.061	0.079	0.055	0.403	0.087	0.096	0.091	0.091	0.091	1.173	0.090		0.644
9	0.153	0.040	0.157	0.021	0.188	0.254	0.166	0.191	1.501	0.272	0.298	0.298	0.298	3.836	0.295		2.107
10	0.011	0.002	0.011	0.001	0.013	0.016	0.011	0.013	0.019	1.205	0.021	0.021	0.021	1.365	0.105		0.750
Suma columna	1.844	0.805	0.803	1.430	1.248	2.096	1.169	1.054	2.257	2.193	1.102	1.102	1.102				
Valor Medio	0.184	0.081	0.080	0.143	0.125	0.210	0.117	0.105	0.226	0.219	0.110	0.110	0.110				
Val. Medio Total	0.140																
Valor Normaliz.	1.317	0.575	0.573	1.021	0.891	1.496	0.834	0.753	1.612	1.566	0.787	0.787	0.787				

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCS para Andalucía de 1999.

Cuadro A.2.4: Matriz de Efectos Netos Propios para Andalucía mediante transformación aditiva, 1990.

E. N. Propios 1990	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	0.000	0.000	0.000	0.084	0.004	0.004	0.098	0.032	0.036	0.016	0.014	0.005	0.017
2	0.000	0.000	0.000	0.036	0.367	0.310	0.043	0.043	0.022	0.097	0.014	0.011	0.029
3	0.000	0.000	0.000	0.024	0.016	0.252	0.023	0.014	0.028	0.016	0.019	0.018	0.041
4	0.000	0.000	0.000	0.208	0.041	0.038	0.332	0.371	0.144	0.208	0.095	0.053	0.172
5	0.000	0.000	0.000	0.007	0.007	0.016	0.005	0.005	0.009	0.008	0.012	0.013	0.019
6	0.000	0.000	0.000	0.058	0.023	0.049	0.051	0.078	0.042	0.034	0.034	0.028	0.059
7	0.000	0.000	0.000	0.048	0.048	0.057	0.047	0.072	0.054	0.061	0.047	0.036	0.066
8	0.000	0.000	0.000	0.027	0.030	0.042	0.041	0.066	0.067	0.058	0.444	0.091	0.156
9	0.000	0.000	0.000	0.017	0.021	0.011	0.009	0.015	0.040	0.015	0.030	0.007	0.018
10	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Total	0.000	0.000	0.000	0.511	0.558	0.780	0.647	0.696	0.443	0.513	0.708	0.262	0.578

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCS de Andalucía de 1990.

Cuadro A.2.5: Matriz de Efectos Netos Abiertos para Andalucía mediante transformación aditiva, 1990.

E. N. Abiertos 1990	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	0.000	0.000	0.188	0.174	0.066	0.163	0.146	0.326	0.273	0.295	0.618	0.159	0.705
12	0.000	0.000	0.233	0.504	0.122	0.262	0.196	0.313	0.306	0.323	0.146	0.718	-0.026
13	1.000	1.000	0.000	0.677	0.188	0.425	0.342	0.639	0.579	0.618	0.764	0.877	0.679
1	0.077	0.077	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.056	0.056	0.056	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.041	0.041	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.391	0.391	0.391	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.028	0.028	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0.281	0.281	0.281	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.107	0.107	0.107	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.126	0.126	0.126	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0.082	0.082	0.082	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Total	2.191	2.191	1.611	1.355	0.376	0.850	0.685	1.277	1.158	1.237	1.528	1.754	1.359

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCS de Andalucía de 1990.

Cuadro A.2.6: Matriz de Efectos Netos Circulares para Andalucía mediante transformación aditiva, 1990.

E. N. Circulares 1990	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	0.324	0.324	0.136	0.219	0.061	0.138	0.111	0.207	0.187	0.200	0.247	0.284	0.220
12	0.401	0.401	0.169	0.272	0.075	0.171	0.137	0.256	0.232	0.248	0.307	0.352	0.273
13	0.725	0.725	0.725	0.491	0.136	0.308	0.248	0.463	0.420	0.448	0.554	0.636	0.493
1	0.056	0.056	0.056	0.090	0.025	0.057	0.046	0.085	0.077	0.082	0.102	0.117	0.091
2	0.041	0.041	0.041	0.066	0.018	0.041	0.033	0.062	0.056	0.060	0.074	0.085	0.066
3	0.030	0.030	0.030	0.048	0.013	0.030	0.024	0.045	0.041	0.044	0.054	0.062	0.048
4	0.284	0.284	0.284	0.457	0.127	0.287	0.231	0.431	0.391	0.417	0.516	0.592	0.459
5	0.021	0.021	0.021	0.033	0.009	0.021	0.017	0.031	0.028	0.030	0.037	0.043	0.033
6	0.204	0.204	0.204	0.329	0.091	0.206	0.166	0.310	0.281	0.300	0.371	0.425	0.329
7	0.077	0.077	0.077	0.125	0.035	0.078	0.063	0.118	0.107	0.114	0.141	0.162	0.125
8	0.091	0.091	0.091	0.147	0.041	0.092	0.074	0.139	0.126	0.134	0.166	0.190	0.147
9	0.059	0.059	0.059	0.095	0.026	0.060	0.048	0.090	0.081	0.087	0.107	0.123	0.096
10	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Total	2.313	2.313	1.893	2.374	0.659	1.490	1.199	2.237	2.029	2.166	2.677	3.073	2.380

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCS de Andalucía de 1990.

Cuadro A.2.7: Matriz de Efectos Netos Propios para Andalucía mediante transformación aditiva, 1995.

E. N. Propios 1995	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	0.000	0.000	0.000	0.094	0.004	0.007	0.115	0.045	0.025	0.015	0.014	0.004	0.017
2	0.000	0.000	0.000	0.013	0.025	0.165	0.059	0.041	0.013	0.010	0.009	0.004	0.007
3	0.000	0.000	0.000	0.033	0.020	0.507	0.026	0.023	0.048	0.018	0.028	0.017	0.030
4	0.000	0.000	0.000	0.189	0.042	0.073	0.260	0.487	0.178	0.155	0.136	0.042	0.072
5	0.000	0.000	0.000	0.016	0.002	0.006	0.003	0.216	0.010	0.005	0.010	0.012	0.021
6	0.000	0.000	0.000	0.043	0.008	0.016	0.022	0.043	0.066	0.056	0.025	0.014	0.036
7	0.000	0.000	0.000	0.026	0.028	0.034	0.043	0.064	0.082	0.160	0.039	0.020	0.026
8	0.000	0.000	0.000	0.017	0.011	0.041	0.032	0.050	0.072	0.051	0.303	0.036	0.124
9	0.000	0.000	0.000	0.005	0.011	0.012	0.009	0.017	0.048	0.021	0.043	0.032	0.049
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.014
Total	0.000	0.000	0.000	0.437	0.151	0.860	0.570	0.985	0.542	0.490	0.608	0.180	0.396

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCS de Andalucía de 1995.

Cuadro A.2.8: Matriz de Efectos Netos Abiertos para Andalucía mediante transformación aditiva, 1995.

E. N. Abiertos 1995	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	0.000	0.000	0.175	0.233	0.061	0.203	0.143	0.400	0.314	0.293	0.627	0.207	0.629
12	0.000	0.000	0.263	0.425	0.064	0.366	0.203	0.300	0.525	0.381	0.205	0.754	0.296
13	0.740	1.000	0.000	0.598	0.110	0.516	0.309	0.596	0.758	0.599	0.669	0.907	0.761
1	0.033	0.044	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.013	0.017	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.025	0.033	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.213	0.287	0.287	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.009	0.013	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0.208	0.281	0.281	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.048	0.065	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.078	0.106	0.106	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0.073	0.099	0.099	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Total	1.442	1.948	1.386	1.256	0.236	1.084	0.655	1.296	1.597	1.274	1.502	1.868	1.686

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCS de Andalucía de 1995.

Cuadro A.2.9: Matriz de Efectos Netos Circulares para Andalucía mediante transformación aditiva, 1995.

E. N. Circulares 1995	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	0.214	0.289	0.113	0.172	0.032	0.149	0.089	0.172	0.219	0.173	0.193	0.262	0.220
12	0.321	0.434	0.170	0.259	0.048	0.224	0.134	0.258	0.329	0.260	0.290	0.394	0.330
13	0.479	0.647	0.647	0.387	0.071	0.334	0.200	0.386	0.491	0.388	0.433	0.587	0.493
1	0.021	0.029	0.029	0.044	0.008	0.038	0.023	0.044	0.055	0.044	0.049	0.066	0.056
2	0.008	0.011	0.011	0.017	0.003	0.014	0.009	0.017	0.021	0.017	0.019	0.025	0.021
3	0.016	0.022	0.022	0.033	0.006	0.028	0.017	0.033	0.042	0.033	0.037	0.050	0.042
4	0.138	0.186	0.186	0.283	0.052	0.244	0.146	0.282	0.358	0.283	0.317	0.429	0.360
5	0.006	0.008	0.008	0.012	0.002	0.011	0.006	0.012	0.016	0.012	0.014	0.019	0.016
6	0.135	0.182	0.182	0.276	0.051	0.239	0.143	0.276	0.351	0.277	0.310	0.420	0.352
7	0.031	0.042	0.042	0.064	0.012	0.055	0.033	0.064	0.081	0.064	0.072	0.097	0.082
8	0.051	0.068	0.068	0.104	0.019	0.090	0.054	0.104	0.132	0.104	0.117	0.158	0.133
9	0.048	0.064	0.064	0.098	0.018	0.084	0.051	0.097	0.124	0.098	0.109	0.148	0.124
10	0.001	0.001	0.001	0.002	0.000	0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003
Total	1.468	1.983	1.545	1.751	0.322	1.512	0.906	1.746	2.221	1.754	1.962	2.659	2.231

Fuente: Elaboración propia a partir de MCS de Andalucía de 1995.

Cuadro A.2.10: Matriz de Efectos Netos Propios para Andalucía mediante transformación aditiva, 1999.

E. N. Propios 1999	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	0.000	0.000	0.000	0.050	0.000	0.000	0.009	0.002	0.004	0.001	0.001	0.000	0.007
2	0.000	0.000	0.000	0.003	0.021	0.131	0.005	0.008	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002
3	0.000	0.000	0.000	0.018	0.017	0.439	0.002	0.007	0.019	0.008	0.008	0.008	0.019
4	0.000	0.000	0.000	0.082	0.029	0.043	0.020	0.168	0.042	0.064	0.022	0.012	0.026
5	0.000	0.000	0.000	0.008	0.001	0.004	0.000	0.104	0.003	0.002	0.002	0.005	0.012
6	0.000	0.000	0.000	0.023	0.006	0.011	0.002	0.017	0.023	0.030	0.005	0.006	0.021
7	0.000	0.000	0.000	0.011	0.024	0.024	0.003	0.025	0.031	0.096	0.010	0.009	0.013
8	0.000	0.000	0.000	0.006	0.008	0.029	0.002	0.020	0.028	0.026	0.113	0.017	0.079
9	0.000	0.000	0.000	0.001	0.009	0.008	0.001	0.007	0.020	0.011	0.014	0.017	0.033
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.012
Total	0.000	0.000	0.000	0.202	0.115	0.689	0.044	0.358	0.172	0.239	0.177	0.075	0.224

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCS para Andalucía de 1999.

Cuadro A.2.11: Matriz de Efectos Netos Abiertos para Andalucía mediante transformación aditiva, 1999.

E. N. Abiertos 1999	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	0.000	0.000	0.134	0.122	0.040	0.138	0.018	0.296	0.186	0.173	0.412	0.136	0.481
12	0.000	0.000	0.281	0.388	0.057	0.355	0.049	0.307	0.586	0.339	0.173	0.762	0.301
13	1.000	1.000	0.000	0.509	0.098	0.493	0.067	0.603	0.772	0.512	0.586	0.898	0.783
1	0.022	0.022	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.003	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.031	0.031	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.089	0.089	0.089	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.006	0.006	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0.214	0.214	0.214	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.052	0.052	0.052	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.169	0.169	0.169	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0.143	0.143	0.143	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.010	0.010	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Total	1.741	1.741	1.156	1.019	0.195	0.987	0.133	1.207	1.544	1.025	1.171	1.795	1.566

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCS de Andalucía de 1999.

Cuadro A.2.12: Matriz de Efectos Netos Circulares para Andalucía mediante transformación aditiva, 1999.

E. N. Circulares 1999	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	0.229	0.229	0.095	0.117	0.022	0.113	0.015	0.138	0.177	0.117	0.134	0.205	0.179
12	0.481	0.481	0.200	0.245	0.047	0.237	0.032	0.290	0.371	0.246	0.282	0.432	0.377
13	0.710	0.710	0.710	0.362	0.069	0.350	0.047	0.428	0.548	0.364	0.416	0.637	0.556
1	0.015	0.015	0.015	0.019	0.004	0.018	0.002	0.022	0.029	0.019	0.022	0.033	0.029
2	0.002	0.002	0.002	0.003	0.001	0.003	0.000	0.004	0.005	0.003	0.003	0.005	0.005
3	0.022	0.022	0.022	0.027	0.005	0.026	0.004	0.032	0.041	0.027	0.031	0.048	0.042
4	0.063	0.063	0.063	0.077	0.015	0.075	0.010	0.092	0.117	0.078	0.089	0.137	0.119
5	0.004	0.004	0.004	0.005	0.001	0.005	0.001	0.006	0.008	0.005	0.006	0.010	0.008
6	0.152	0.152	0.152	0.186	0.036	0.180	0.024	0.221	0.282	0.187	0.214	0.328	0.286
7	0.037	0.037	0.037	0.046	0.009	0.044	0.006	0.054	0.069	0.046	0.052	0.080	0.070
8	0.120	0.120	0.120	0.147	0.028	0.143	0.019	0.175	0.224	0.148	0.170	0.260	0.227
9	0.102	0.102	0.102	0.125	0.024	0.121	0.016	0.148	0.189	0.126	0.144	0.220	0.192
10	0.007	0.007	0.007	0.009	0.002	0.009	0.001	0.011	0.014	0.009	0.010	0.016	0.014
Total	1.945	1.945	1.530	1.369	0.263	1.325	0.179	1.621	2.074	1.376	1.573	2.412	2.103

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCS para Andalucía de 1999.

Capítulo 3

**Una Aplicación de la Metodología de Descomposición de
Multiplicadores sobre Matrices de Contabilidad Social
de Andalucía para el Análisis de los Fondos
Estructurales Europeos**

Las Matrices de Contabilidad Social constituyen un instrumental con el que valorar el efecto de determinadas intervenciones en términos de actividad, renta o empleo en una economía; dado que es posible profundizar en aspectos como la estructura de producción, los patrones de consumo o la distribución del gasto en la misma. En este capítulo planteamos un análisis de impacto de los Fondos Estructurales europeos para el caso de Andalucía en la década de los años noventa, a partir de la teoría de descomposición de multiplicadores. Para ello utilizamos como bases de datos las MCS para esta región de los años 1990, 1995 y 1999; al igual que en los capítulos precedentes.

3.1. Introducción

A lo largo de los capítulos anteriores hemos comprobado que las Matrices de Contabilidad Social (MCS) proporcionan una amplia información que ya hemos explotado mediante un análisis estructural de la década de los noventa para la economía andaluza. En este capítulo, exploramos otra de sus facetas, la de ser un instrumental con capacidad para el análisis de impacto de determinados shocks exógenos a los que puede verse sometida una economía y para ello vamos a utilizar la descomposición de multiplicadores del capítulo anterior.

Para este tipo de ejercicios debemos determinar el nivel de desagregación de las cuentas de la MCS, aspecto que dependerá del impacto que deseemos cuantificar. A partir de esta información, plantearemos un nuevo escenario que compararemos con la descomposición de multiplicadores inicial, de la que podremos extraer conclusiones tanto de carácter coyuntural como estructural. De esta forma, analizaremos el impacto de determinadas políticas públicas sobre una economía regional o nacional.

En concreto, en este capítulo planteamos la aplicación de la metodología de descomposición de multiplicadores sobre las MCS de los años 1990, 1995 y 1999 de Andalucía, para llevar a cabo un análisis de impacto consistente en la evaluación de los fondos FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo Regional) que esta región recibe, al estar catalogada entre las Objetivo 1 de la política regional de la Unión Europea. Las regiones Objetivo 1 se caracterizan por disponer de una renta *per cápita* inferior al 75% de la media comunitaria, circunstancia que concurre en Andalucía a lo largo de todo el período de estudio.

Debemos resaltar la dificultad de realizar este análisis dado que lo circunscribimos a la década de los noventa, utilizando tres bases de datos diferentes. Con ellas testamos el impacto de los fondos FEDER aprobados en los tres Marcos Comunitarios de Apoyo (MCA) que han funcionado hasta el momento. Los MCA son documentos de carácter plurianual donde se recogen las medidas de planificación para la promoción económica de una región, estableciendo ejes de prioridad en la intervención y dotaciones financieras para la consecución de dichas acciones. El primer MCA cubre el período 1989-93, el segundo transcurre desde 1994 a 1999 y, por último, el MCA 2000-06 es el que está actualmente en vigor. El protagonismo de los fondos FEDER, en cuanto al soporte financiero para la construcción de infraestructuras hace que, a nuestro juicio, sea un instrumento de planificación regional adecuado y suficientemente representativo para evaluar el impacto de los fondos europeos sobre la región andaluza.

En relación a las matrices utilizadas, cada una de ellas (MCS-1990, MCS-1995 y MCS-1999) nos permiten llevar a cabo el análisis para uno de los Marcos, previamente anualizadas las cuantía totales aprobadas para Andalucía. Establecemos como endógenas y exógenas las mismas cuentas que en capítulos precedentes.

En la aplicación empírica que se presenta en este capítulo, pretendemos utilizar la descomposición multiplicativa del capítulo anterior, para analizar la contribución de los fondos FEDER en la generación de tales efectos multiplicadores. Para ello planteamos dos escenarios: la situación efectiva o real que incorpora el impulso generado por las transferencias procedentes de la Unión Europea; y la situación hipotética en la que los fondos no hubieran existido. En este ejercicio debemos de aislar las cuantías correspondientes a los fondos recibidos en primer lugar, en segundo lugar,

cuantificar la caída de output total que han generado, y por último, desagregar dicha disminución de producción en efectos netos propios, abiertos y circulares.

En relación a la forma en que se estructura el trabajo, en la sección segunda recordamos brevemente la metodología de descomposición de multiplicadores desarrollada en el capítulo anterior. En la sección tercera se lleva a cabo la aplicación empírica consistente en un análisis de impacto de los fondos estructurales. Finalmente, la sección cuarta incorpora algunas de las principales conclusiones obtenidas.

3.2. Metodología de Descomposición de Multiplicadores en una Matriz de Contabilidad Social: un repaso

El presente ejercicio se realiza en el marco de los modelos multisectoriales lineales y utilizamos la metodología de descomposición de multiplicadores desarrollada en el capítulo anterior. Seguimos trabajando con las MCS correspondientes a los años 1990, 1995 elaboradas en trabajos previos¹⁴ y una aproximación para 1999 mediante una técnica de actualización denominada *Cross Entropy Method* (CEM) aplicada sobre la MCS de 1995¹⁵.

Siguiendo a Pyatt y Round (1979), hemos llevado a cabo la descomposición multiplicativa basada en la desagregación de la Matriz de Multiplicadores

¹⁴ Ver al respecto Cardenete (1998) y Cardenete y Moniche (2001).

¹⁵ Cardenete y Sancho (2002). Esta metodología de actualización permite la introducción exógena de información –a parte de contar con los datos totales de filas y/o columnas al igual que en los métodos tradicionales de actualización como el RAS–, de forma que la estructura de las celdas no se mantiene constante en el proceso de actualización, permitiendo realizar una aproximación temporal del cambio estructural de la economía andaluza de 1990 a 1999.

Contables, obteniendo los llamados efectos propios, abiertos y por último, circulares. Recordamos que la matriz de efectos circulares refleja el efecto que una inyección exógena de renta genera sobre las propias cuentas debido al funcionamiento del flujo circular de la renta y no recoge ningún tipo de efecto cruzado. La matriz de efectos abiertos o cruzados, muestra los efectos generados sobre el resto de cuentas de una inyección de renta recibida por una cuenta en concreto. Por último, la matriz de efectos propios o internos, es conocida también con el nombre de matriz de transferencias ya que está formada por varias submatrices, una submatriz identidad (poniendo de manifiesto que entre los factores productivos no se realizan transferencias), una segunda donde se recogen las transacciones entre instituciones y la tercera submatriz con las transacciones interindustriales, que es precisamente la inversa de Leontief.

Para poder interpretar la descomposición multiplicativa en términos de importancia relativa de cada uno de los efectos descritos sobre el efecto total, hemos acudido a una transformación aditiva de la misma, como ya vimos en el capítulo anterior¹⁶. Los valores obtenidos de la descomposición practicada sobre las tres MCS para la economía andaluza se presentan en el apartado siguiente.

¹⁶ Hemos realizado una transformación aditiva sobre la descomposición de multiplicadores obtenida, siguiendo la propuesta por Stone (1978). Mediante dicha transformación, descontamos la inyección de renta inicial de cada uno de los efectos, de forma que podemos hablar de descomposición expresada en efectos netos.

3.3. Una aplicación empírica de la Descomposición de Multiplicadores: impacto de los Fondos FEDER sobre la Economía Andaluza.

Para aplicar la metodología de descomposición de multiplicadores seguimos manteniendo la agregación de las MCS de Andalucía a 16 ramas de actividad de las cuales 13 son cuentas endógenas (10 sectores productivos, los dos factores de producción trabajo y capital y, por último, los consumidores). Las tres cuentas restantes son exógenas (sector público, sector exterior y ahorro/inversión).

Una vez que disponemos de información sobre el peso que han tenido cada uno de los efectos multiplicadores a lo largo de la década de los años noventa para Andalucía¹⁷, tenemos planteado un escenario en el que los fondos europeos han contribuido a la generación de actividad económica al incorporarse a la demanda final y generar un aumento del output regional. Para poder aislar dicho efecto, necesitamos disponer de información suficiente sobre qué cuantía de fondos FEDER ha recibido Andalucía y cómo se han distribuido entre las diferentes cuentas de nuestra MCS.

3.3.1 Construcción de una regla de reparto

Para la obtención de los datos necesarios para este trabajo, hemos consultado las fuentes estadísticas oficiales al respecto, en concreto los Planes de Desarrollo Regional (PDR) aprobados para Andalucía, los Marcos Comunitarios de Apoyo (MCA) y los Programas Operativos (PO). Dichos instrumentos de planificación y programación económica regional, son redactados para períodos plurianuales, por ello hemos acudido a la información disponible desde la aprobación del primer Marco Comunitario de Apoyo para el período 1989-93, siguiendo con el MCA para 1994-99 y

¹⁷ Ver cuadro 2.1 del capítulo anterior.

finalizando con el 2000-06. Esta información la encontramos en las siguientes fuentes: Dirección General de Planificación del Ministerio de Economía (en este momento es el Ministerio de Hacienda el responsable de estas competencias), junto con su homónima a nivel regional, la Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía.

Para realizar la simulación necesitamos establecer una equivalencia entre estos documentos de planificación plurianual en los que aparecen definidas grandes líneas de actuación que involucran a varias ramas de actividad a la vez, y nuestras Matrices de Contabilidad Social. Es decir, necesitamos construir una “*regla de reparto*” que traduzca las dotaciones financieras de los MCA en cuantías asignadas a una cuenta en particular. Una vez elaborada una distribución entre las diferentes cuentas de las MCS, podemos aplicar de nuevo la teoría de multiplicadores prescindiendo de las cuantías que suponen los fondos. Por último, bastará con comparar los nuevos multiplicadores obtenidos con los antiguos para aislar la parte de los efectos propios, abiertos y circulares que son atribuibles a la recepción de los fondos comunitarios.

Son muy pocos los trabajos de carácter cuantitativo al objeto de determinar el grado de efectividad de los fondos europeos a nivel regional¹⁸. Se trata, en la mayor parte de los casos, de los presentados periódicamente por la propia Comisión Europea, al ser el órgano encargado de velar por la buena gestión de los mismos. Sin embargo, dichas evaluaciones son eminentemente cualitativas y suelen limitarse, en la mayoría de los casos, a facilitar información sobre el grado de ejecución de los proyectos programados o el número de usuarios que se han beneficiado de los mismos. Por ello

¹⁸ Ver al respecto Curbelo (1986), donde se trata la planificación del desarrollo regional mediante un modelo lineal para la economía andaluza (M.E.D.E.A.) en el que se utiliza como herramienta de análisis una MCS de Andalucía para 1980.

consideramos interesantes aquellos trabajos¹⁹ que traten de modelizar el comportamiento de las economías regionales receptoras, para detectar sus debilidades o captar los sectores donde se pueden generar mayores efectos multiplicadores cuando se recibe un shock exógeno de la importancia de los fondos europeos.

Revisando la reducida literatura al respecto, hemos querido construir una regla de reparto que relacionara los ejes de actuación de los MCA con las cuentas de las MCS en base a un criterio sólido. Tras un importante trabajo recopilatorio, hemos seguido la regla de reparto de Morillas et alia (1999), ya que la misma se basa en una propuesta de la Dirección General de la Comisión Europea DG XXII, donde “se plantea un documento metodológico que permite pasar las inversiones de los distintos proyectos recogidos en el MCA a una clasificación estructurada ...” (pp. 234, n.p.15).

Teniendo en cuenta que el trabajo de referencia se realiza bajo el marco metodológico input-output y que además utiliza la clasificación por ejes de actividad establecida con anterioridad a la aprobación de los MCA, hemos tenido que revisar y actualizar dicha regla al nuevo contexto. Esto nos ha llevado a una labor de homogeneización de fuentes estadísticas con la

¹⁹ Unos de los pocos ejemplos de trabajos de modelización en este ámbito utilizando otro tipo de metodologías, son los de fundamentación econométrica encargados por la Comisión Europea como el modelo HERMIN para Grecia, Irlanda, Portugal y España. Algunos trabajos a nivel regional derivados del modelo HERMIN-España son los de Murillo y Sosvilla (2003), Sosvilla y Herce (1994, 2003), o Sosvilla et alia (2003), entre otros, en los que se han llevado a cabo recientemente adaptaciones del modelo nacional a comunidades como las de Madrid, Andalucía o Canarias; al objeto de plantear análisis de impacto de las ayudas europeas recibidas. Otros trabajos a mencionar son los de De la Fuente (2002), que plantea un modelo de crecimiento económico con el mismo objetivo de los anteriores, el modelo Moisees del Ministerio de Economía y Finanzas junto con la Secretaría de Estado de Presupuestos y Gastos del Ministerio de Hacienda; o el QUEST II, un modelo de crecimiento y ciclo de negocios, basado en una optimización intertemporal del comportamiento de familias y empresas.

complejidad añadida de estar utilizando tres bases de datos para tres años diferentes: 1990, 1995 y 1999.

Consideraremos que cada uno de los años especificados con anterioridad son representativos de un MCA correspondiente a los periodos 1989-93, 1994-99 y 2000-06. De esta forma, nuestro trabajo ha consistido en establecer las correspondencias entre los ejes de actuación que se recogen en los MCA (que han sido fijados por la Comisión Europea y el gobierno de nuestro país) y las diferentes cuentas que constituyen nuestras tres MCS. Para obtener tales equivalencias hemos cotejado los ejes con las cuentas de las tablas input-output a partir de las que se han elaborado las MCS. Este aspecto nos ha permitido una mayor precisión al establecer las ramas a las que se ha dirigido la inyección financiera comunitaria, debido a que contamos con 78 ramas de actividad diferentes para la Tabla Input-Output de Andalucía de 1990 (TIOAND90) y con 89 para la Tabla Input-Output de Andalucía de 1995 (TIOAND95).

En resumen, hemos desglosado una partida correspondiente a un eje con prioridad de actuación entre varias ramas de actividad de las TIO y posteriormente hemos agregado las mismas en base a nuestras MCS. Para ello, además de construir una matriz de relaciones para cada período, ha sido necesario anualizar los fondos. El criterio utilizado se basa en el supuesto de que a lo largo de cada uno de los años del período de vigencia del marco, se ha ejecutado una cantidad similar del presupuesto aprobado para Andalucía. Generalmente la ejecución del gasto se produce de forma progresiva o gradual, de manera que durante los primeros años, el retraso en la recepción de las ayudas es habitual, unas veces debido a trámites de tipo administrativo y otras al hecho de que algunas no llegan directamente a la administración regional y deben redirigirse desde la central hasta la

primera. Sin embargo, hemos optado por un supuesto más simplista, porque nuestro objetivo consiste en valorar en términos medios el impacto de estas ayudas sobre la economía andaluza, más que un análisis de tipo anual pormenorizado, sin duda más completo pero no factible al no disponer de una MCS para cada uno de los años del período estudiado.

También es necesario especificar, en cuanto a los fondos utilizados, que hemos considerado exclusivamente la financiación comunitaria, sin incluir la cofinanciación nacional correspondiente a cada partida. Además los datos se presentan en millones de pesetas dado que las MCS se expresan en esta unidad monetaria. De todas formas, la utilización del *ecu* (o del propio euro para el último año estudiado) simplemente supondría un cambio de escala, y como la descomposición de multiplicadores se realiza en base a la matriz de propensiones medias al gasto expresada en tantos por uno; los resultados no se verán afectados con el cambio de moneda.

En relación a la cuantía total de fondos recibidos para cada período plurianual, comentar que, en términos absolutos, Andalucía recibió durante el primer Marco Comunitario de Apoyo 276.471 millones de pesetas, lo que corresponde a un total anualizado de 55.294 millones. Para el segundo MCA, se recibieron 488.995 millones de pesetas, lo que supuso una cifra anual de 81.499 millones. Por último, para el MCA 2000-06 se han asignado 1.020.452 millones, lo que significa un desembolso de 145.779 millones para cada uno de los siete años de duración del marco. Tales cuantías suponen un incremento por marco del 76.87% entre el primero y el segundo, y del 108.68% entre el segundo y el tercero en términos nominales. Las reglas de reparto resultantes para los correspondientes años se presentan en el Anexo III al final del capítulo, en los cuadros A.3.1, A.3.2 y A.3.3 respectivamente.

3.3.2 Análisis de impacto de los Fondos FEDER sobre la Economía Andaluza a partir de la Metodología de Descomposición de Multiplicadores.

Una vez calculadas las reglas de reparto para los respectivos marcos, disponemos de la información estadística necesaria para realizar un análisis de impacto de los Fondos Estructurales más importantes en términos cuantitativos: los fondos FEDER.

Partimos de la teoría del modelo de Leontief, concretamente en lo referente al análisis de impacto sobre la producción total ante cambios en la demanda final, aplicada a las Matrices de Contabilidad Social con 10 sectores productivos y tres cuentas endógenas. De esta forma y tal como se desarrolla a continuación, suponemos que se produce un shock adverso experimentado por las cuentas exógenas (ahorro/inversión, sector público y sector exterior) consistente en la eliminación de los fondos recibidos previamente anualizados. Partiendo de la expresión:

$$x = Max + y \quad (3.1)$$

siendo x el vector columna de producción por sectores, Ma la correspondiente Matriz de Coeficientes de la SAM, e y el vector de demanda final. Despejando de la expresión anterior el vector x , obtenemos:

$$x = (I - Ma)^{-1} y \quad (3.2)$$

siendo $(I - Ma)^{-1}$ la Matriz de Multiplicadores Contables. De esta forma, un incremento o decremento experimentado por la demanda final, automáticamente se verá reflejado en una variación del output total:

$$\Delta x = (I - Ma)^{-1} \Delta y \quad (3.3)$$

Utilizando la expresión anterior, podemos plantear el escenario de que los fondos europeos no se hubieran recibido por parte de la economía andaluza, valorando el efecto que tal circunstancia generaría sobre la cifra total de output para cada una de nuestras MCS, en base a las reglas de reparto ya construidas.

A continuación se presentan los resultados de realizar el ejercicio de multiplicadores con y sin fondos para los diferentes años estudiados.

Cuadro 3.1: Comparación de la descomposición del output total en los diferentes efectos multiplicadores bajo el escenario con fondos y sin fondos. Año 1990. (en millones de pesetas)

1990	CON FONDOS				SIN FONDOS			
	X	Xp	Xa	Xc	X'	Xp'	Xa'	Xc'
1 Agricultura, ganadería,...	1,038,670	125,210	331,919	581,541	1,030,343	124,206	329,259	576,878
2 Extractivas	883,368	309,599	208,488	365,281	877,823	307,655	207,179	362,989
3 Producción y distrib.energía..	386,396	96,577	105,310	184,509	383,010	95,731	104,387	182,892
4 Industria manufacturera	5,528,349	1,413,904	1,495,046	2,619,400	5,483,585	1,402,455	1,482,940	2,598,190
5 Construcción	1,268,003	209,710	384,547	673,746	1,225,025	202,602	371,513	650,910
6 Comercio y Reparación	2,214,215	270,198	706,388	1,237,629	2,191,691	267,449	699,202	1,225,039
7 Transporte y Comunicaciones	978,470	128,257	308,938	541,276	968,333	126,928	305,737	535,668
8 Otros Servicios	1,979,708	285,314	615,684	1,078,710	1,959,000	282,330	609,244	1,067,427
9 Servicios Destinados Venta	606,234	31,168	208,959	366,107	600,331	30,864	206,924	362,542
10 Servicios no Destinados Venta	351,192	47,046	110,516	193,630	350,309	46,928	110,238	193,143
11 Trabajo	2,586,918	0	1,258,178	1,328,740	2,556,115	0	1,243,197	1,312,919
12 Capital	2,510,259	0	1,220,894	1,289,365	2,480,364	0	1,206,354	1,274,010
13 Consumidores	6,541,950	0	3,007,533	3,534,417	6,481,253	0	2,979,628	3,501,624
Total	26,873,731	2,916,982	9,962,398	13,994,351	26,587,182	2,887,148	9,855,802	13,844,232

Fuente: Elaboración propia.

Para 1990, el Cuadro 3.1 se divide en dos partes. En la primera, se muestra una columna que recoge el output total para las trece cuentas endógenas en millones de pesetas. Las tres columnas siguientes presentan la división de dicha cifra en los tres tipos de efectos multiplicadores estudiados, siendo Xp la cuantía a la que ascienden los efectos propios, Xa la equivalente a los

efectos abiertos y, por último, X_c recoge los efectos circulares. Estos mismos datos han sido calculados de nuevo, una vez que se han detraído los fondos percibidos durante el año 1990, valores que se corresponden con las columnas de X' , X_p' , X_a' y X_c' .

En el siguiente cuadro, se ha calculado la caída porcentual en relación a la producción total que han supuesto los fondos FEDER recibidos en este primer año de estudio. Para cada cuenta endógena de la economía andaluza, hemos definido una última columna con la caída total en el output, reducción porcentual que permanece constante para cada uno de los subefectos propios, abiertos y circulares.

La cuenta que experimenta una mayor reducción como consecuencia de la detracción de liquidez que supone la eliminación de los fondos para este primer año, es la de “Construcción (5)”, con un porcentaje que triplica el comportamiento medio, situado en un 1.09%. La mayoría de las cuentas se encuentran alrededor del valor medio de referencia, aunque cabe destacar el caso de la de “Servicios no destinados a la venta (10)” por su baja reacción ante la supresión de los fondos, ya que apenas se percibe el cambio experimentado. Este dato es coherente con lo que podríamos esperar, dado que en su mayoría se trata de servicios públicos de tipo educativo o asistencial que son cubiertos por nuestro estado del bienestar independientemente de la subsidiación comunitaria.

Cuadro 3.2: Caída en términos absolutos y porcentuales del output al comparar el escenario con fondos FEDER y sin fondos. Año 1990. (en millones de pesetas)

1990	X -X'	X p-X p'	X a-X a'	Xc-Xc'	Δ X%
1 Agricultura, ganadería,...	8,326.83	1,003.79	2,660.94	4,662.11	0.80%
2 Extractivas	5,544.89	1,943.35	1,308.67	2,292.87	0.63%
3 Producción y distrib.energía..	3,386.41	846.41	922.95	1,617.05	0.88%
4 Industria manufacturera	44,763.57	11,448.51	12,105.53	21,209.53	0.81%
5 Construcción	42,978.45	7,108.04	13,034.05	22,836.36	3.39%
6 Comercio y Reparación	22,523.94	2,748.57	7,185.68	12,589.69	1.02%
7 Transporte y Comunicaciones	10,136.86	1,328.73	3,200.57	5,607.56	1.04%
8 Otros Servicios	20,707.81	2,984.39	6,440.07	11,283.35	1.05%
9 Servicios Destinados Venta	5,903.40	303.50	2,034.81	3,565.09	0.97%
10 Servicios no Destinados Venta	883.19	118.31	277.93	486.95	0.25%
11 Trabajo	30,802.60	0.00	14,981.20	15,821.40	1.19%
12 Capital	29,894.42	0.00	14,539.50	15,354.92	1.19%
13 Consumidores	60,697.02	0.00	27,904.26	32,792.76	0.93%
Total	286,549.39	29,833.60	106,596.16	150,119.62	
Reducción en términos porcentuales	1.07%	1.02%	1.07%	1.07%	

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la lectura por columnas de la tabla, vemos que de forma agregada, son muy similares los decrementos registrados en todos los tipos de efectos, situándose algo por encima del 1% para el año 1990.

En el Cuadro 3.3 tenemos el reparto del output para 1995 arrojado en base al escenario inicial con fondos y a la simulación con la eliminación de los mismos. Ello nos permite realizar comparaciones en términos absolutos en cuanto a la modificaciones sufridas por el output, y además llevar a cabo valoraciones en términos relativos en el Cuadro 3.4.

Cuadro 3.3: Comparación de la descomposición del output total en los diferentes efectos multiplicadores bajo el escenario con fondos y sin fondos. Año 1995. (en millones de pesetas).

1995	CON FONDOS				SIN FONDOS			
	X	Xp	Xa	Xc	X'	Xp'	Xa'	Xc'
1 Agricultura, ganadería,...	1,434,885	181,880	523,250	729,756	1,428,005	181,007	520,741	726,257
2 Extractivas	468,086	99,735	155,661	212,690	464,088	98,883	154,332	210,873
3 Producción y distrib.energía..	542,310	134,904	170,161	237,246	537,432	133,690	168,630	235,112
4 Industria manufacturera	7,792,697	2,083,065	2,396,841	3,312,791	7,736,022	2,067,915	2,379,409	3,288,698
5 Construcción	2,025,719	495,401	651,800	878,519	1,959,079	479,104	630,358	849,618
6 Comercio y Reparación	3,419,619	425,353	1,252,538	1,741,727	3,388,633	421,499	1,241,189	1,725,945
7 Transporte y Comunicaciones	1,259,954	175,607	456,053	628,293	1,249,898	174,206	452,414	623,279
8 Otros Servicios	2,873,148	429,105	1,059,700	1,384,343	2,839,639	424,101	1,047,341	1,368,198
9 Servicios Destinados Venta	1,196,951	45,754	475,069	676,128	1,186,657	45,361	470,983	670,312
10 Servicios no Destinados Venta	816,062	74,853	319,017	422,192	811,305	74,417	317,158	419,731
11 Trabajo	4,309,684	0	2,135,275	2,174,409	4,258,887	0	2,110,107	2,148,780
12 Capital	4,684,521	0	2,320,991	2,363,530	4,639,024	0	2,298,450	2,340,575
13 Consumidores	10,024,650	0	4,740,827	5,283,823	9,941,546	0	4,701,526	5,240,021
Total	40,848,286	4,145,656	16,657,183	20,045,447	40,440,216	4,100,182	16,492,636	19,847,399

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3.4: Caída en términos absolutos y porcentuales del output al comparar el escenario con fondos FEDER y sin fondos. Año 1995.(en millones de pesetas).

1995	X -X'	X p-X p'	X a-X a'	Xc-Xc'	Δ X%
1 Agricultura, ganadería,...	6,879.70	872.04	2,508.77	3,498.89	0.48%
2 Extractivas	3,998.14	851.88	1,329.57	1,816.68	0.85%
3 Producción y distrib.energía..	4,878.05	1,213.45	1,530.59	2,134.01	0.90%
4 Industria manufacturera	56,675.23	15,149.85	17,431.90	24,093.48	0.73%
5 Construcción	66,639.61	16,297.08	21,442.10	28,900.43	3.29%
6 Comercio y Reparación	30,986.36	3,854.27	11,349.68	15,782.40	0.91%
7 Transporte y Comunicaciones	10,055.67	1,401.52	3,639.76	5,014.40	0.80%
8 Otros Servicios	33,508.82	5,004.55	12,359.02	16,145.25	1.17%
9 Servicios Destinados Venta	10,294.49	393.51	4,085.88	5,815.10	0.86%
10 Servicios no Destinados Venta	4,756.71	436.31	1,859.51	2,460.89	0.58%
11 Trabajo	50,796.59	0.00	25,167.66	25,628.93	1.18%
12 Capital	45,496.61	0.00	22,541.74	22,954.88	0.97%
13 Consumidores	83,103.59	0.00	39,301.09	43,802.49	0.83%
Total	408,069.56	45,474.46	164,547.27	198,047.83	
Reducción en términos porcentuales	1.00%	1.10%	0.99%	0.99%	

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que ocurría para el año anterior, en 1995 destaca la importante reducción de la producción total en la cuenta de “Construcción (5)” con un 3.29%. El resto de cuentas siguen manteniéndose alrededor de la caída media (en este caso un 1.04%). Los “Servicios no destinados a la venta (10)”

permanecen por debajo del promedio pero han aumentado su sensibilidad ante la eliminación de los fondos. El valor más bajo, un 0.48%, lo ostenta ahora el sector primario (1), circunstancia que podría ser justificada por el hecho de que esta cuenta recibe una fuerte financiación comunitaria de otra procedencia: las ayudas del Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agraria en su sección de Garantía (FEOGA-G), a través de la denominada Política Agrícola Común (PAC).

Para finalizar analizamos el último año de estudio, 1999, representativo de la situación en el tercer MCA. En el Cuadro 3.5 disponemos de las cifras brutas en millones de pesetas en la situación real con fondos y en la simulación sin fondos. A partir de estos datos podemos sacar algunas conclusiones en términos porcentuales como las del Cuadro 3.6.

Cuadro 3.5: Comparación de la descomposición del output total en los diferentes efectos multiplicadores bajo el escenario con fondos y sin fondos. Año 1999. (en millones de pesetas).

1999	CON FONDOS				SIN FONDOS			
	X	Xp	Xa	Xc	X'	Xp'	Xa'	Xc'
1 Agricultura, ganadería,...	1,300,079	101,357	511,565	687,157	1,289,030	100,496	507,217	681,317
2 Extractivas	115,324	23,204	39,313	52,807	113,626	22,862	38,734	52,029
3 Producción y distrib.energía..	484,517	111,301	159,273	213,943	468,288	107,573	153,938	206,777
4 Industria manufacturera	4,999,769	613,699	1,871,793	2,514,277	4,970,996	610,168	1,861,021	2,499,808
5 Construcción	2,865,800	322,398	1,085,419	1,457,984	2,855,771	321,269	1,081,620	1,452,881
6 Comercio y Reparación	3,339,925	151,696	1,360,604	1,827,625	3,257,483	147,951	1,327,019	1,782,513
7 Transporte y Comunicaciones	1,300,845	117,884	504,839	678,122	1,289,666	116,871	500,500	672,295
8 Otros Servicios	4,051,016	245,312	1,624,117	2,181,587	3,977,872	240,882	1,594,792	2,142,197
9 Servicios Destinados Venta	1,923,902	33,699	806,660	1,083,542	1,897,836	33,242	795,731	1,068,862
10 Servicios no Destinados Venta	1,455,938	83,907	585,526	786,505	1,419,085	81,783	570,705	766,597
11 Trabajo	4,043,008	0	1,909,443	2,133,566	3,976,773	0	1,878,161	2,098,612
12 Capital	5,965,350	0	2,817,331	3,148,019	5,868,570	0	2,771,624	3,096,947
13 Consumidores	12,421,056	0	5,345,622	7,075,434	12,258,041	0	5,275,466	6,982,576
Total	44,266,529	1,804,455	18,621,505	23,840,569	43,643,038	1,783,097	18,356,530	23,503,411

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3.6: Caída en términos absolutos y porcentuales del output al comparar el escenario con fondos FEDER y sin fondos. Año 1999.(en millones de pesetas).

1999	X -X'	X p-X p'	X a-X a'	Xc-Xc'	Δ X%
1 Agricultura, ganadería,...	11,049.27	861.43	4,347.75	5,840.09	0.85%
2 Extractivas	1,697.96	341.64	578.82	777.50	1.47%
3 Producción y distrib.energía..	16,229.29	3,728.11	5,334.99	7,166.19	3.35%
4 Industria manufacturera	28,772.39	3,531.68	10,771.69	14,469.02	0.58%
5 Construcción	10,028.91	1,128.24	3,798.44	5,102.23	0.35%
6 Comercio y Reparación	82,441.99	3,744.42	33,584.86	45,112.71	2.47%
7 Transporte y Comunicaciones	11,178.96	1,013.05	4,338.39	5,827.52	0.86%
8 Otros Servicios	73,143.56	4,429.25	29,324.42	39,389.89	1.81%
9 Servicios Destinados Venta	26,065.65	456.57	10,928.89	14,680.19	1.35%
10 Servicios no Destinados Venta	36,852.98	2,123.86	14,820.95	19,908.17	2.53%
11 Trabajo	66,235.15	0.00	31,281.71	34,953.44	1.64%
12 Capital	96,779.95	0.00	45,707.49	51,072.46	1.62%
13 Consumidores	163,015.10	0.00	70,156.44	92,858.66	1.31%
<i>Total</i>	623,491.14	21,358.23	264,974.84	337,158.07	
<i>Reducción en términos porcentuales</i>	1.41%	1.18%	1.42%	1.41%	

Fuente: Elaboración propia.

Observamos que para este último año, se reduce el output en mayor cuantía que en los anteriores. Las caídas más importantes, en términos de producción, se alcanzan en “Producción y distribución de energía eléctrica (3)” con un porcentaje del 3.35%, “Servicios no destinados a la venta (10)” con un 2.53% y “Comercio y reparación (6)” con un valor muy similar al anterior. Por la franja inferior, los comportamientos más inelásticos los registran la “Industria manufacturera (4)” y la “Construcción (5)”, lo que pone de manifiesto un cambio de tendencia con respecto a los períodos anteriores, dado que las principales inversiones en infraestructuras ya han sido acometidas en estos años.

Atendiendo a la suma por columnas de este cuadro, el porcentaje de caída del output total es superior a los registrados con anterioridad, situándose en el 1.41%, cuantía en la que caen tanto los efectos abiertos como los circulares. Los efectos propios registran un porcentaje sensiblemente inferior de un 1.18%.

Para concluir con este apartado, podemos comparar la caída experimentada por la demanda final una vez eliminados los fondos FEDER y cuál ha sido la reacción del output productivo andaluz ante dicha reducción de la demanda. Los datos obtenidos ponen de manifiesto un comportamiento similar para los tres años, aunque con valores sensiblemente más significativos para el último período. En cuanto a la demanda final, se trata de valores que oscilan entre el 0.84% de caída de 1995 y el 1.12% de 1999. En el caso del output total, el valor más bajo sigue correspondiendo a 1995 y el más alto es el de 1999 con una reducción próxima al 1.5%. Es lógico encontrarnos con unos resultados algo más altos para el marco inicial que para 1995, a pesar de haber sido de una duración inferior al segundo. Los efectos multiplicadores de los fondos han debido ser mayores con las primeras inyecciones de liquidez recibidas, dado que los fondos están sujetos a la ley de producto marginal del capital decreciente. Esta información se recoge en el Cuadro 3.7.

Cuadro 3.7: Reducción experimentada por la Demanda Final y el Output Total.

	Δ Demanda Final	Δ Output Total
1990	-0.92%	-1.07%
1995	-0.84%	-1.00%
1999	-1.12%	-1.41%

Fuente: Elaboración propia a partir de simulación con y sin fondos sobre las MCS de 1990-95-99.

Los datos anteriores son consistentes con los obtenidos por De la Fuente (2002) donde se estima, mediante un modelo econométrico, el impacto de los Fondos Estructurales europeos para varias regiones Objetivo 1 españolas entre las que se encuentra Andalucía. Dicho trabajo se plantea para el MCA

1994-99 y se cifra en alrededor del 1% la influencia de los fondos sobre el output total para la economía andaluza²⁰.

Nuestros resultados arrojan una caída moderada del output productivo andaluz al eliminar los fondos evaluados, pero sin embargo son algo superiores a los obtenidos por Morillas et alia (2004) para esta misma región durante el MCA 1994-99. Frente al 0.7% anual explicado por su modelo input-output, nosotros obtenemos un 1% de caída en la producción total como consecuencia de los fondos. Dicha diferencia es razonable teniendo en cuenta que, como ha quedado patente en la descomposición de multiplicadores efectuada, las MCS poseen capacidad para captar un mayor volumen de impactos, fruto de los efectos de retroalimentación o efectos circulares.

Centrándonos en nuestra simulación, se aprecia una tendencia alcista en los valores obtenidos cuando hablamos del último período, lo que se corresponde con una dependencia ligeramente mayor de los fondos europeos por parte de la economía andaluza en la actualidad. No obstante, es necesario tomar este dato con cautela dado que debemos recordar que se está evaluando el comportamiento medio de los fondos recibidos para un año del período 2000-06, utilizando como base un año anterior a este período, el año 1999. Esto se debe a la inexistencia, cuando escribimos estas líneas, de una Matriz de Contabilidad Social al menos para el año 2000. Al estar manejando un output total y una demanda final inferiores a

²⁰ En concreto se establecen dos escenarios alternativos. En el primero se supone que el MCA no genera efectos inducidos sobre la inversión privada, y en el segundo sí se reconocen dichos efectos. Nos centramos en el segundo, el más afín a nuestra investigación. Bajo este escenario, de la Fuente estima en un 1.05% el output generado por los fondos europeos en Andalucía. De la cifra anterior, un 0.68% corresponde al impacto de la inversión en infraestructuras productivas, un 0.16% a inversión pública directa en otro capital, un 0.15% al impacto de las subvenciones recibidas por el sector privado y, por último, un 0.06% se debería al gasto en formación.

las reales, los fondos resultan más significativos de lo que pudieran ser si contáramos con la MCS 2000, o de un año central del período considerado. Además, la MCS 1999 se basa en una actualización de la última MCS publicada que corresponde a 1995, lo que nos hace presumir que los resultados, aunque algo más altos, podrían ser más modestos si dispusiéramos de la base de datos correspondiente a 2000. En cualquier caso, al menos podemos hablar de un cierto efecto acomodaticio a los fondos a medida que se han ido consolidando en la economía andaluza.

3.4. Conclusiones

A lo largo de este capítulo hemos utilizado una metodología de descomposición clásica de multiplicadores a partir de Matrices de Contabilidad Social, mediante una desagregación de tipo multiplicativo que separa los efectos netos derivados de un shock inicial en efectos propios, abiertos y circulares. Con dicha descomposición, hemos llevado a cabo una aplicación empírica sobre la región de Andalucía, consistente en valorar el impacto de los fondos FEDER sobre su actividad económica. Para ello se han establecido dos escenarios alternativos. En el primero, la economía regional incorpora estos fondos como parte de su demanda final, mientras que en el segundo, la actividad económica experimenta un shock adverso consistente en la eliminación de los mismos.

Plantear este tipo de simulación se debe a que consideramos de interés para esta región, el realizar un estudio de carácter cuantitativo que proporcione información sobre el papel jugado por esta financiación. Asimismo, podemos detectar cuáles son los sectores en los que los fondos generan mayores efectos multiplicadores y cuál es la reacción del output total cuando dichos efectos desaparecen. En base a este tipo de análisis, hemos extraído

conclusiones sobre el grado de dependencia de la región con respecto a los fondos europeos. Esta cuestión nos resulta de especial actualidad toda vez que hemos asistido recientemente a la ampliación de los socios europeos, conformando una nueva Europa con una renta *per cápita* en términos medios considerablemente inferior a la de los anteriores quince miembros. Hemos aprovechado la perspectiva temporal que nos ofrece el contar con tres bases de datos diferentes para evaluar los tres Marcos Comunitarios de Apoyo aprobados hasta el momento, caracterizados por unos objetivos claramente diferenciados como queda de manifiesto en las reglas de reparto del Anexo III al final del capítulo.

Una vez realizada la correspondiente simulación, hemos contrastado que para los tres periodos estudiados, la eliminación de los fondos ha supuesto una caída moderada del output. Sin embargo, detectamos en el tercer año un cambio de tendencia, consistente en un aumento de la dependencia con respecto a esta financiación. Dicha dependencia se desprende de la mayor caída experimentada por la demanda final y el output total al eliminar los fondos de la actividad económica andaluza. Aunque quedamos a la espera de poder mejorar estos datos cuando dispongamos de una base de datos más adecuada, consideramos que la tendencia de los resultados no debe alejarse mucho de lo aquí anticipado.

Asimismo, observando los resultados a un nivel más desagregado, nos encontramos con que son determinadas ramas las que sufrirían con mayor virulencia la falta de esta inyección exógena. Destacamos el caso de la “Construcción (5)”, por ejemplo, donde la eliminación de los fondos supondría una reducción tres veces mayor a lo que hemos considerado la reacción media, dependencia que se suaviza en el año 1999, una vez

cubiertas las principales inversiones en infraestructuras físicas que demandaba la región.

No quisiéramos concluir sin llamar a la reflexión sobre el interés y la actualidad de este tipo de análisis, que pueden convertirse en útiles herramientas para una administración tanto a nivel supranacional como nacional, regional o local; al proporcionar información sobre las reacciones de una economía ante un cambio en su demanda final como el que hemos planteado. Un buen conocimiento sobre la incidencia de la financiación comunitaria tanto de forma desagregada por sector de actividad como en base a los principales agregados macroeconómicos, constituye un importante valor añadido a incorporar en los Planes de Desarrollo Regional (PDR) elaborados por cada país a petición de la Comisión Europea y garantiza una óptima distribución de la inversión a cualquier nivel administrativo.

El futuro inmediato abanderado por la ampliación del bloque europeo, nos obliga a ser más conscientes de la necesidad de conseguir la máxima eficiencia en la gestión del gasto, de forma que, aplicaciones empíricas como las planteadas, pueden ser claves para poder prever los resultados de la política regional diseñada para los próximos años. Consideramos que poder llevar a cabo un análisis *a priori* para valorar los resultados de determinadas intervenciones en la Europa de las regiones, puede hacernos menos incierto el camino hacia la convergencia, tanto en términos nominales como reales.

La Comisión Europea, el órgano ejecutivo de la Unión, debe ser consciente de las potencialidades de este tipo de ejercicios, que sin duda, complementan a los de corte econométrico. De hecho, ya se han dado algunos pasos por parte de esta institución para tratar de cuantificar en términos estadísticos, y no meramente cualitativos como ocurría hasta hace

pocos años, los resultados de la política regional europea. A pesar de las experiencias desarrolladas, aún no se ha establecido una metodología reconocida por la Comisión Europea aunque sí se ha presentado un proyecto piloto llamado MEANS²¹. Con él se pretende una mayor homogeneización en las técnicas de evaluación de acciones de naturaleza estructural. Para ello se han diseñado unas guías metodológicas que se presentan en 6 volúmenes en los que se recogen los siguientes aspectos: concepción y realización de una evaluación, selección y utilización de los indicadores de seguimiento y evaluación, evaluación transversal de los efectos sobre el medio ambiente, el empleo y las demás prioridades de intervención, soluciones técnicas para la evaluación del sistema de cooperación y, finalmente, publicación de un glosario de 300 conceptos y términos técnicos.

En línea con este tipo de iniciativas, la administración andaluza ha gestionado un sistema para la programación, seguimiento y control de los Fondos Europeos, que ha sido denominado EUROFON, mediante el que se ha creado un Comité de Seguimiento de todas las intervenciones en la región. En nuestra opinión, esta iniciativa, aunque loable, podría resultar insuficiente puesto que los problemas actuales no son tanto de metodología a aplicar para el seguimiento de acciones, como de recopilación y accesibilidad a los datos necesarios, y análisis de impacto de las actuaciones.

²¹ Méthodes d'Évaluation des Actions de Nature Structurelle, Comisión Europea (1999).

3.5. Referencias

Bosch, J., García Montalvo, J., García Villar, J., Sancho, F. y Serra de la Figuera, D. (1997): *Evaluación del Impacto Económico de la Construcción de la Red de Cable de Banda Ancha en Cataluña*, Institut D'Estudis Territorials, Barcelona.

Bradley, J. Modesto, L. y Sosvilla, S. (1995): "HERMIN: a macroeconomic modelling framework for the EU periphery", *Economic Modelling*, vol 12.

Cardenete, M.A. (1998): "Una Matriz de Contabilidad Social para la economía andaluza: 1990", *Revista de Estudios Regionales*, nº 52, pp.137-153.

Cardenete, M.A. y Moniche, L. (2001): "El nuevo marco input-output y la SAM de Andalucía para 1995", *Cuadernos Ciencias Económicas y Empresariales* nº 41, pp. 13-32.

Cardenete, M.A. y Sancho, F. (2002): "Sensitivity of simulation results to competing SAM updates", Working Paper 556.02, Universitat Autònoma de Barcelona e IAE-CSIC.

Comisión Europea (1991): "*BIPE Conseil: Méthodologie pour l'étude de l'impact sectoriel des fonds structurels*", DG XXII, Luxemburgo.

Comisión Europea (1995): *Orientaciones metodológicas para el seguimiento y evaluación intermedia de los MAC, DOCUP y otras formas de intervención*, Bruselas.

Comisión Europea (1999): “*MEANS Collection. Evaluation of Socioeconomic Programmes*”, OPOCE, Luxemburgo.

Comisión Europea, Dir. Gral XVI de Política Regional y Cohesión (1999): “Elaboración de políticas regionales. Nuevo período de programación 2000-2006”, Documento de Trabajo nº 5, Luxemburgo.

Comisión Europea (1999): *Reforma de los Fondos Estructurales 2000-2006. Análisis Comparado*, Servicio de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.

Comisión Europea (1999): *Los Fondos Estructurales en 1998. Décimo informe anual*, Servicio de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.

Consejería de Economía y Hacienda. Dirección General de Planificación. Dirección General de Políticas Regionales FEDER (1994): *FEDER Andalucía 1989-93*, Junta de Andalucía y Comisión de las Comunidades Europeas.

Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía. Dirección General de Fondos Europeos y Comisión Europea (2000): *Plan de Desarrollo Regional de Andalucía 2000-06*.

Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía. Dirección General de Fondos Europeos y Comisión Europea (2000): *Programa Operativo Integrado de Andalucía*.

Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía. Dirección General de Fondos Europeos y Comisión Europea (2000): *Marco Comunitario de Apoyo (2000-06) para las regiones españolas del Objetivo nº 1*.

Coronado, D. (1997): “El proceso de evaluación de las políticas económicas regionales: una revisión de métodos y experiencias”, *Revista de Estudios Regionales* nº 47, pp. 37-81.

Coronado Guerrero, D. (1997): *La política regional de la Unión Europea. Una evaluación del FEDER en Andalucía*, Servicio de Publicaciones Universidad de Cádiz.

Curbelo Ranero, J.L. (1986): “M.E.D.E.A. (Modelo endógeno de desarrollo económico para Andalucía)”, *Revista de Estudios Andaluces*, nº 7, pp. 13-36.

De la Fuente, A. (1999): *The effect of Structural Fund spending on the Spanish regions: a preliminary assessment of the 1994-99 objective 1 CSF*, Instituto de Análisis Económico, CSIC.

De la Fuente, A. (2002): *Fondos Estructurales, inversión en infraestructuras y crecimiento regional*, Centro de Investigación Económica y Financiera, Fundación Caixa-Galicia.

De la Fuente, A., Doménech, R. (1999): “The redistributive effects of the EU budget: an analysis and some reflections on the Agenda 2000 negotiations”, *Discussions Papers Series on International Macroeconomics* nº 2113, Centre for Economic Policy Research, (CEPR).

Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General de Planificación (1995): *La planificación regional y sus instrumentos. Informe anual 1994*. Madrid.

Morillas, A., Moniche, L. y Castro, J.M. (1999): “Evaluación de los efectos de los fondos estructurales en la economía andaluza”, *Revista de Estudios Regionales* nº 54, pp. 225-249.

Morillas, A., Moniche, L. y Castro, J.M. (2004): “Evaluación y efectos ultrafrontera del Marco de Apoyo Comunitario 1994-1999 en Andalucía”, Mimeo.

Murillo, E. y Sosvilla-Rivero, S. (2003): “Efectos a largo plazo sobre la economía andaluza de las ayudas procedentes de los Fondos Estructurales: el Marco de Apoyo Comunitario 1994-99”, Working Paper Serie de Economía E/2003/34, Fundación Centro de Estudios Andaluces (centrA).

Pyatt, G. & Round, J. (1979): “Accounting and fixed price multipliers in a Social Accounting Matrix framework”, *The Economic Journal*, Vol. 89.

Sosvilla, S. y Herce, J.A.(1994): “HERMIN- S4: A four-sector structural model of the Spanish economy for the analysis of Community Support Frameworks”, Documento de Trabajo 94-08, FEDEA.

Sosvilla, S. y Herce, J.A.(1999): “Efectos macroeconómicos de la finalización de las ayudas comunitarias”, Texto Express 99-01, FEDEA.

Sosvilla, S. et alia (2003): “Andalucía y las ayudas europeas”, FEDEA, Mimeo.

Sosvilla, S. y Herce, J.A. (2003): *“Efectos de las ayudas europeas sobre la economía madrileña, 1990-2006: Un análisis basado en el modelo Hermin”*, Documento de Trabajo 03-29, FEDEA.

Stone, R. (1978): *The Disaggregation of the Household Sector in the National Accounts*, World Bank Conference on Social Accounting Methods in Development Planning, Cambridge.

3.6. Anexo III

Cuadro A.3.1: Regla de reparto fondos FEDER para Andalucía, marco plurianual 1989-93. (en millones de pesetas).

1989-93 (ANUALIZADO)	Eje 1 Integrac. y Articulac. Territ.		Eje 2 Industria, artes y S ^o empresas		Eje 3 Turismo		Eje 4 Agricultura, Des.Rural		Eje 5 Infraest. activ. económica		Eje 6 Valor. RRHH		Eje 7 Asist. Técnica, accomp.,...		Suma Fondos por Sector
	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	
<i>Cuentas sectores productivos MCS 1990</i>															
1 Agricultura, ganadería,...	-	0	-	0	-	0	1,671.38	100	-	0	-	0	-	0	1,671
2 Extractivas	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0
3 Producción y distrib.energía..	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0
4 Industria manufacturera	-	0	3,321.74	57.5	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	3,322
5 Construcción	36,241.30	100	990.17	17.1	-	0	-	0	3,684.73	38.7	-	0	-	0	40,916
6 Comercio y Reparación	-	0	-	0	1,084.02	100	-	0	576.19	6.05	-	0	-	0	1,660
7 Transporte y Comunicaciones	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0
8 Otros Servicios	-	0	1,465.03	25.4	-	0	-	0	5,262.81	55.3	-	0	150.64	100	6,878
9 Servicios Destinados Venta	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0
10 Servicios no Destinados Venta	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	846.22	100	-	0	846
	Total		Total		Total		Total		Total		Total		Total		
	36,241.3	100	5,776.94	100	1,084.02	100	1,671.38	100	9,523.72	100	846.22	100	150.64	100	55,294
TOTAL FEDER-ANDALUCÍA 1989-93 (sin cofinanciación nacional)															276,471

Fuente: Elaboración propia mediante una actualización de la regla de reparto de la DG XXII de la Comisión Europea.

Cuadro A.3.2: Regla de reparto fondos FEDER para Andalucía, marco plurianual 1994-99. (en millones de pesetas).

1994-99 (ANUALIZADO)	Eje 1 Integrac. y Articulac. Territ.		Eje 2 Industria, artes y Sº empresas		Eje 3 Turismo		Eje 4 Agricultura, Des.Rural		Eje 5 Infraest. activ. económica		Eje 6 Valor. RRHH		Eje 7 Asist. Técnica, acomp.,...		Suma Fondos por Sector
	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	
<i>Cuentas sectores productivos MCS 1995</i>															
1 Agricultura, ganadería,...	-	0	-	0	-	0	74.60	100	-	0	-	0	-	0	75
2 Extractivas	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0
3 Producción y distrib.energía..	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0
4 Industria manufacturera	-	0	2,652.82	57.5	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	2,653
5 Construcción	42,663.59	100	790.77	17.1	-	0	-	0	10,254.47	38.7	-	0	-	0	53,709
6 Comercio y Reparación	-	0	-	0	2,808.32	100	-	0	1,603.50	6.05	-	0	-	0	4,412
7 Transporte y Comunicaciones	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0
8 Otros Servicios	-	0	1,170.01	25.4	-	0	-	0	14,646.21	55.3	-	0	361.33	100	16,178
9 Servicios Destinados Venta	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0
10 Servicios no Destinados Venta	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	4,473.56	100	-	0	4,474
	Total		Total		Total		Total		Total		Total		Total		
	42,663.59	100	4,613.61	100	2,808.32	100	74.60	100	26,504.18	100	4,473.56	100	361.33	100	81,499
TOTAL FEDER-ANDALUCÍA 1994-99 (sin cofinanciación nacional)															488,995

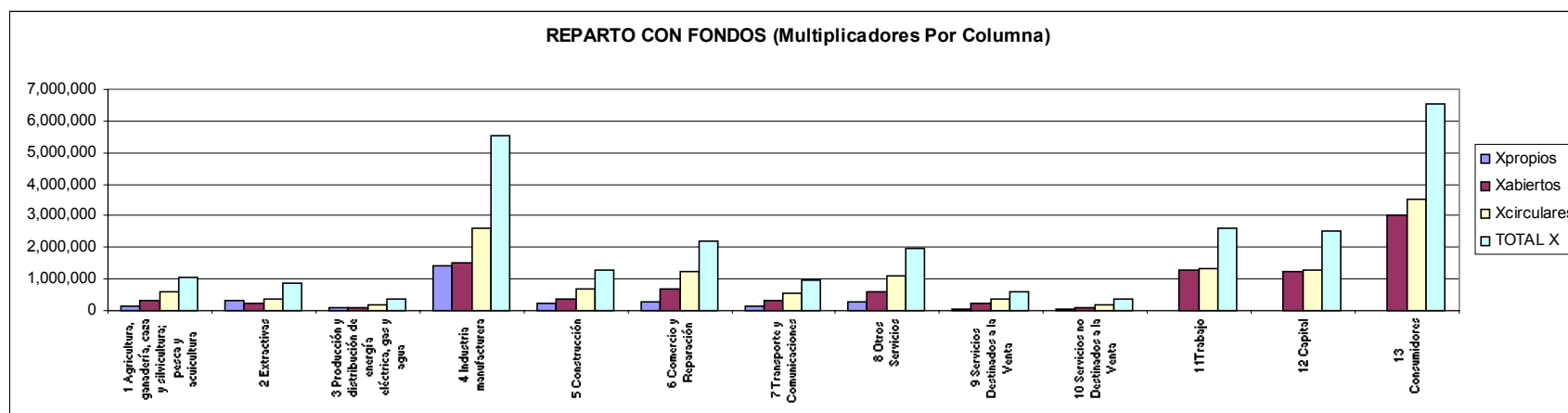
Fuente: Elaboración propia mediante una actualización de la regla de reparto de la DG XXII de la Comisión Europea.

Cuadro A.3.3: Regla de reparto fondos FEDER para Andalucía, marco plurianual 2000-06. (en millones de pesetas).

2000-06 (ANUALIZADO) Cuentas sectores productivos MCS 1999	Eje 1: Integrac. y		Eje 2: Industria, artes. y S°		Eje 3: Turismo		Eje 4: Agricultura,		Eje 5: Infraest. activ. ec		Eje 6: Valor. RRHH		Eje 7: Asist. Técnica,		Eje 8: Estructuras		Suma Fondos por Sector
	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	Reparto	%	
1 Agricultura, ganadería, caza y silvicultura; pesca y	-	0	-	0	-	0	4,758.69	100	1,861.18	21.8	-	0	-	0	-	0	6,619.868
2 Extractivas	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0.000
3 Producción y distribución de energía eléctrica, gas	3,013.19	20	-	0	-	0	-	0	3,307.72	38.7	-	0	-	0	-	0	6,320.918
4 Industria manufacturera	4,519.79	30	3,875.76	74.6	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	8,395.555
5 Construcción	7,532.98	50	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	7,532.984
6 Comercio y Reparación	-	0	-	0	45,244.55	100	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	45,244.552
7 Transporte y Comunicaciones	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0.000
8 Otros Servicios	-	0	406.58	7.83	-	0	-	0	2,863.16	33.5	33,287.31	50	393.15	100	-	0	36,950.211
9 Servicios Destinados a la Venta	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0.000
10 Servicios no Destinados a la Venta	-	0	910.26	17.5	-	0	-	0	517.23	6.05	33,287.31	50	-	0	-	0	34,714.812
	Total		Total		Total		Total		Total		Total		Total		Total		
	15,065.97	100	5,192.61	100	45,244.55	100	4,758.69	100	8,549.30	100	66,574.63	100	393.15	100		0	145,779
TOTAL FEDER-ANDALUCÍA 2000-06 (sin cofinanciación nacional)																	1,020,452.30

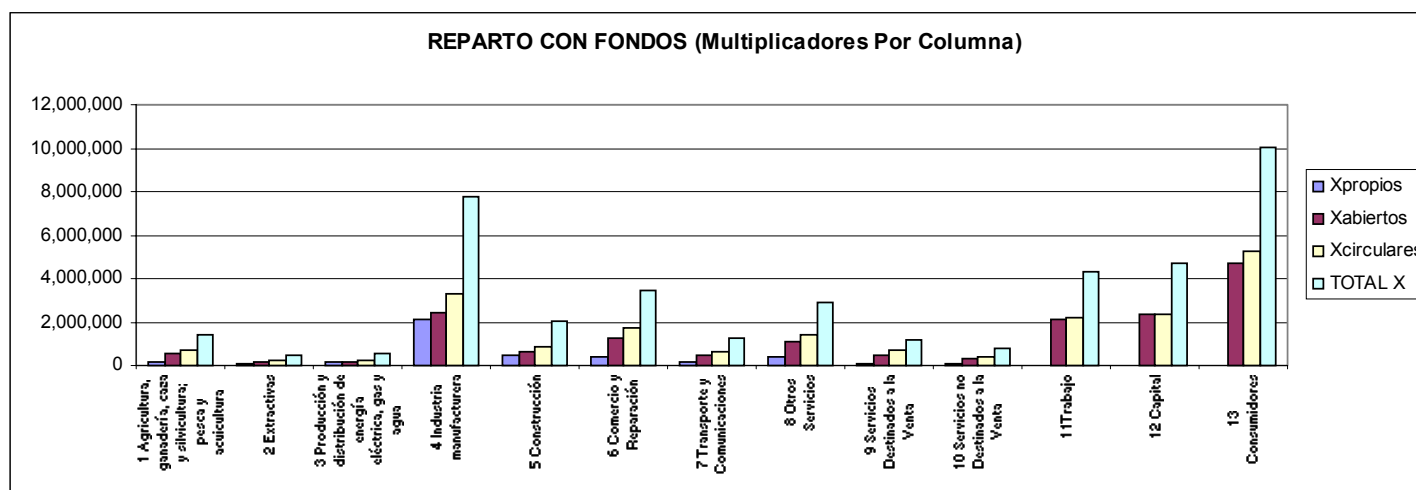
Fuente: Elaboración propia mediante una actualización de la regla de reparto de la DG XXII de la Comisión Europea.

Figura A.3.1: Reparto de las cuantías de los diferentes efectos multiplicadores para 1990 en el escenario con fondos.



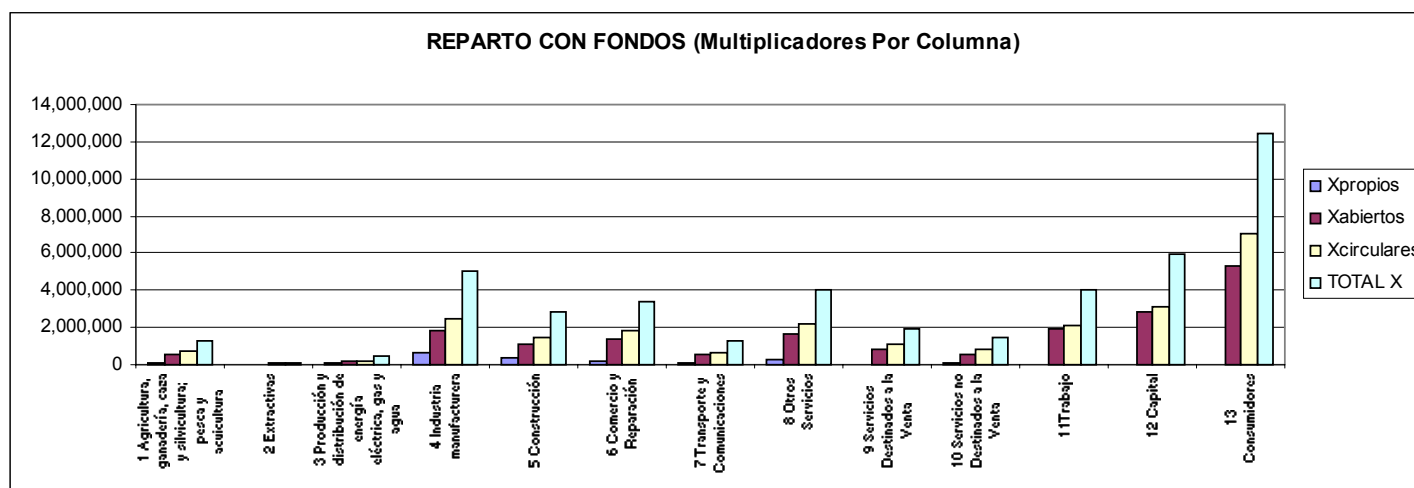
Fuente: Elaboración propia a partir de la descomposición multiplicativa aplicada sobre la MCS de 1990 para Andalucía.

Figura A.3.2: Reparto de las cuantías de los diferentes efectos multiplicadores para 1995 en el escenario con fondos.



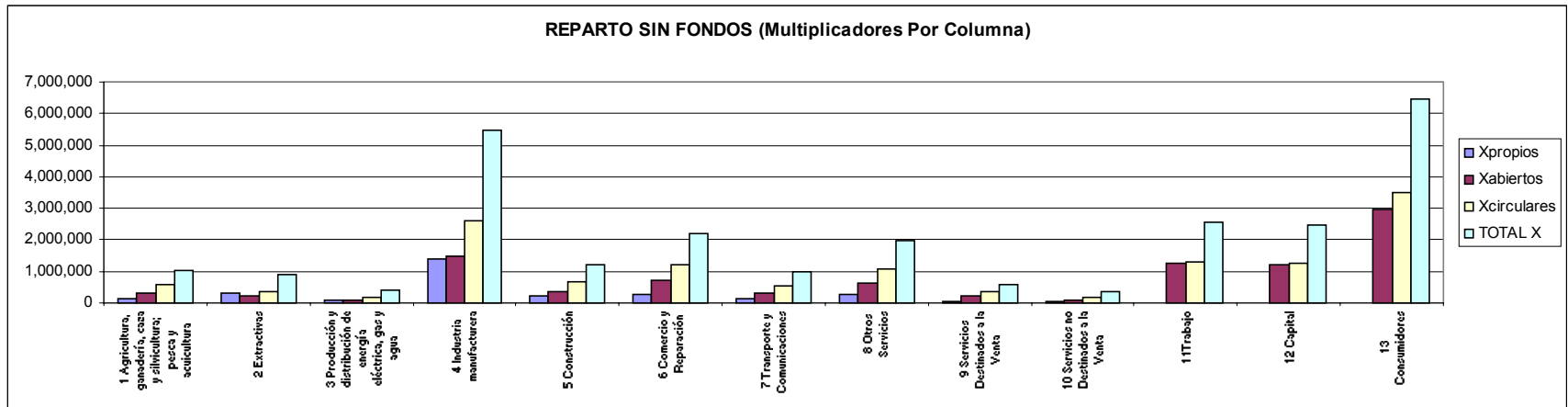
Fuente: Elaboración propia a partir de la descomposición multiplicativa aplicada sobre la MCS de 1995 para Andalucía.

Figura A.3.3: Reparto de las cuantías de los diferentes efectos multiplicadores para 1999 en el escenario con fondos.



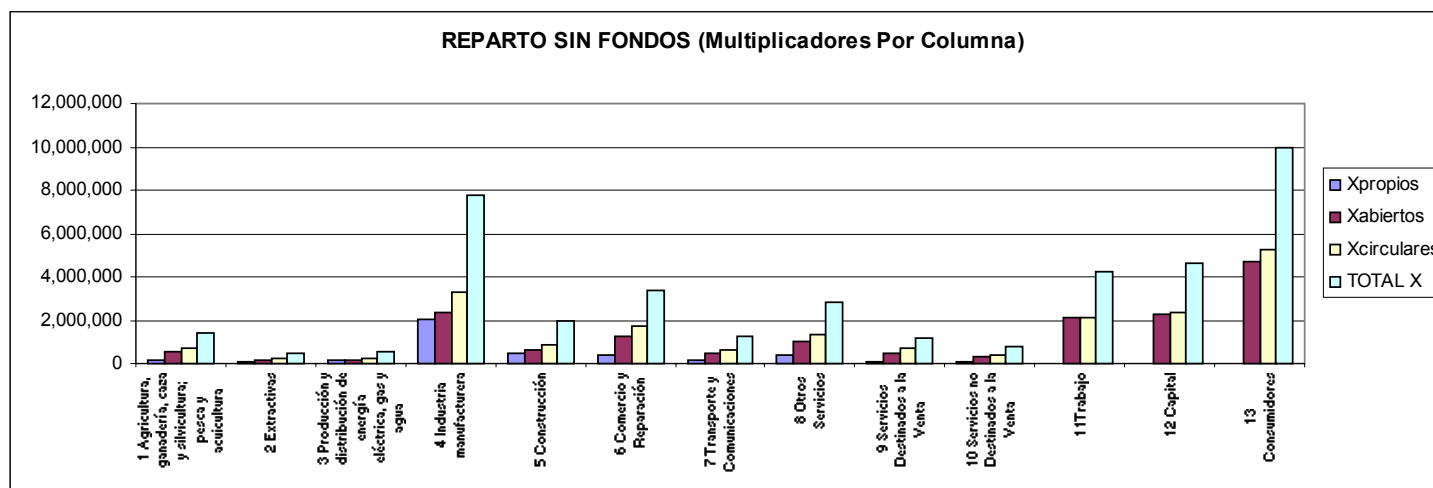
Fuente: Elaboración propia a partir de la descomposición multiplicativa aplicada sobre la MCS de 1999 para Andalucía.

Figura A.3.4: Reparto de las cuantías de los diferentes efectos multiplicadores para 1990 en el escenario sin fondos.



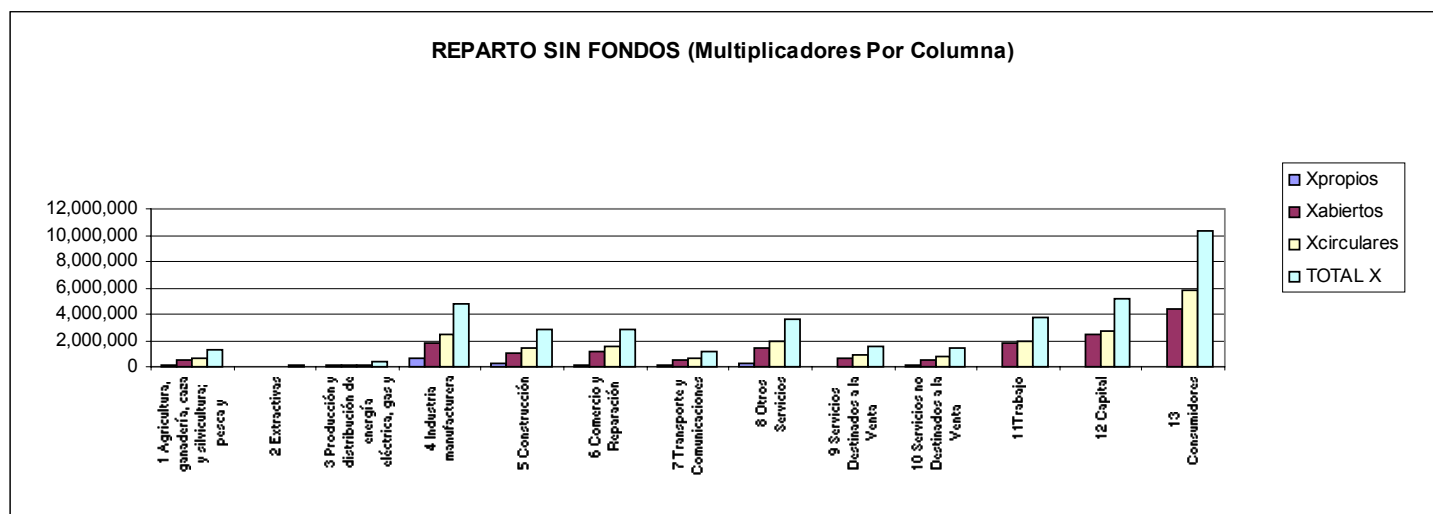
Fuente: Elaboración propia a partir de la descomposición multiplicativa aplicada sobre la MCS de 1990 para Andalucía.

Figura A.3.5: Reparto de las cuantías de los diferentes efectos multiplicadores para 1995 en el escenario sin fondos.



Fuente: Elaboración propia a partir de la descomposición multiplicativa aplicada sobre la MCS de 1995 para Andalucía.

Figura A.3.6: Reparto de las cuantías de los diferentes efectos multiplicadores para 1999 en el escenario sin fondos.



Fuente: Elaboración propia a partir de la descomposición multiplicativa aplicada sobre la MCS de 1999 para Andalucía.

Capítulo 4

Una Evaluación de los Fondos Estructurales Europeos recibidos por Andalucía mediante un Modelo de Equilibrio General Aplicado

En este capítulo planteamos un análisis de impacto de los Fondos Estructurales europeos recibidos por Andalucía al objeto de valorar la repercusión de los mismos sobre el output productivo total, la renta o la actividad económica de la región. Para ello hemos construido un Modelo de Equilibrio General Aplicado para Andalucía (MEGA_A) a través del que comparamos el escenario real de recepción de ayudas con otro en el que las mismas no se hubieran recibido. El MEGA_A se ha construido complementando la información estadística proporcionada por las Matrices de Contabilidad Social de Andalucía correspondientes a 1990, 1995 y 1999, con los datos procedentes de los tres Marcos de Apoyo Comunitarios aprobados por la Comisión Europea hasta el momento. De esta forma se realiza un análisis contrafactual que permite comparar lo acontecido a lo largo de la década de los años noventa, con un escenario hipotético de eliminación de este instrumento básico para la cohesión de las regiones Objetivo 1 de la política regional comunitaria.

4.1. Introducción

Los Modelos de Equilibrio General Aplicado (MEGA), han contribuido al avance de la modelización económica en las últimas décadas, ya que permiten extraer un conjunto de implicaciones que no pueden obtenerse mediante metodologías de corte parcial. Partiendo de la teoría del equilibrio general, los MEGAs analizan el efecto de determinadas políticas económicas sobre una economía en concreto, satisfaciendo los requerimientos de bienestar y factibilidad tecnológica y dadas unas restricciones en cuanto a recursos. De esta forma, es posible captar la cadena de interrelaciones que generan determinados shocks exógenos sobre los agentes y mercados, y en general sobre el conjunto de la economía.

En un primer momento, gracias a la teoría del equilibrio general de Walras (1874), se sentaron las bases sobre las que Arrow y Debreu (1954), Wald (1951) o McKenzie (1959), siguieron avanzando, demostrando la existencia de equilibrio y las características del mismo. Dada la importante fundamentación matemática de estas teorías, se necesitaba trabajar con potentes algoritmos capaces de obtener dichas soluciones de equilibrio. Fue Scarf (1973) quien hizo posible este desarrollo computacional, abriendo camino a trabajos como los de Shoven y Walley (1972), Walley (1975, 1977), o Shoven (1976) entre otros²¹, en los que se plantearon los denominados Modelos de Equilibrio General Aplicado (MEGA), como un instrumento que permitiera la evaluación de políticas públicas y el planteamiento de ejercicios de estática comparativa.

Los MEGAs resultan especialmente atractivos para los responsables de la toma de decisiones por su utilidad para pulsar el efecto que una determinada medida de política económica puede generar, no sólo sobre los

²¹ Para una información más detallada al respecto ver Partridge y Rickman (1998).

sectores productivos, sino sobre el resto de agentes económicos. Contar con otro tipo de predicciones que puedan complementar a las que se derivan de los modelos econométricos, es un activo con el que profundizar en el comportamiento de la economía. De esta forma, es posible extraer conclusiones desde diversos ámbitos, como el de las economías regionales, pudiendo indagar en sus reacciones ante escenarios alternativos.

En el proceso de construcción de un MEGA, inicialmente el investigador recopila los datos necesarios sobre una economía en concreto (siendo fundamental contar con una Matriz de Contabilidad Social (MCS)), posteriormente se lleva a cabo la calibración del modelo y finalmente se reproduce el equilibrio inicial mediante la utilización del correspondiente algoritmo. Una vez que computamos el equilibrio inicial que replica todos los datos de la economía, se establece la hipótesis de un nuevo escenario, como por ejemplo, un cambio de un tipo impositivo directo o indirecto, una variación en nuestras importaciones o exportaciones; o la recepción de una subvención por parte de un sector de actividad en declive, etc. A continuación, se calcula el nuevo vector de equilibrio y se valora el efecto del shock introducido sobre las variables económicas más significativas, como precios, niveles de producción, recaudación impositiva o distribución de renta para los consumidores.

Actualmente existen a disposición del investigador, un conjunto de algoritmos computacionales que, a partir de los datos correspondientes, obtienen el equilibrio de referencia en base a la MCS; y el nuevo equilibrio una vez planteado el shock exógeno. El avance en este campo ha sido tal que, paquetes informáticos como *GEMODEL*, *GEMPACK* o *GAMS* –con sus diferentes rutinas de optimización–, resuelven los problemas de optimización no lineales que se plantean, encontrándose la dificultad en estos momentos

en la obtención de los datos necesarios para la modelización, más que en la computación propiamente dicha.

Como acabamos de comentar, la mayor problemática a la que se enfrenta el investigador cuando desea elaborar un MEGA es la de falta de datos. Estos modelos se nutren de datos sobre contabilidad nacional (o regional), encuesta de presupuestos familiares o tablas input-output. La escasez de recursos para llevar a cabo la recopilación de los mismos, o el retraso en su publicación, que contribuye a que en poco tiempo estén de nuevo desfasados; son dificultades que hacen un flaco favor al avance y perfeccionamiento de los MEGAs nacionales. Esta debilidad se reproduce con un especial acento en los MEGAs regionales ya que los Institutos de Estadística se encuentran en este ámbito, si cabe, más limitados aún. Desde estas líneas nos gustaría hacer hincapié en la importancia de realizar un esfuerzo en este campo por parte de los responsables de la política económica. No cabe duda de que los resultados empíricos que pueden extraerse de estos datos, van a compensar la inversión en recursos que suponen, permitiendo que se amplíe el abanico de simulaciones en base a los mismos.

Sin embargo, y a pesar del desincentivo generado por la deficiencia estadística, los MEGAs siguen resultando atractivos para el investigador, dado su interés por interpretar las implicaciones económicas de determinadas actuaciones, en base a criterios objetivos como los cambios experimentados en los agregados económicos y en el bienestar de las familias. En concreto, los análisis de impacto permiten evaluar mediante una valoración a priori, el efecto de una actuación concreta sobre los niveles de renta, precios y empleo. El resultado que arrojen tales ejercicios servirá al gestor de la política económica para decantarse en la elección de una determinada acción para llevar finalmente a la práctica, desechando otras

posibles intervenciones al valorar sus efectos esperados sobre la economía. Además de los ejercicios anteriores, se pueden realizar otros con carácter *ex post*, planteando comparaciones entre la situación antes y después de tomar una determinada decisión. Esta tipología de análisis ha tomado especial protagonismo al acometer nuestro país el proceso de integración a la UE, que ha provocado numerosos interrogantes sobre el impacto de la pérdida de soberanía nacional en determinadas políticas, junto a las implicaciones de la aceptación del acervo comunitario.

Para la elaboración de un MEGA, es necesario barajar un conjunto de hipótesis de comportamiento reflejadas en diferentes formas funcionales por las que se rigen los consumidores en términos de utilidad, los productores en cuanto a la tecnología a través de la que obtienen su producción, etc. Las formas funcionales utilizadas se elegirán en base a cómo queremos definir las elasticidades en el modelo. Así, podemos presuponer una tecnología de coeficientes fijos tipo Leontief, o permitir la sustituibilidad entre los factores mediante una *Cobb-Douglas*, o utilizar funciones más complejas en base a los supuestos que consideremos que se aproximan mejor a la realidad. Tal es el caso de funciones como la de Elasticidad de Sustitución Constante (*CES*), Sistema Lineal de Gasto (*LES*) y su versión extendida, Elasticidad de Transformación Constante (*CET*), etc. Siempre estamos sujetos a la factibilidad tecnológica, a la limitación en cuanto a recursos productivos y a la situación óptima para los consumidores en términos de utilidad. Además, y este aspecto es clave para fundamentar las posteriores simulaciones, debemos determinar el nivel de desagregación del modelo (tipología de familias en base a criterios de renta, sectores de actividad, impuestos o sector exterior), según las cuestiones a las que queramos dar respuesta.

Una vez establecidas las correspondientes relaciones funcionales, es necesario calcular los valores de los parámetros que las definen, para lo que

suele utilizarse un procedimiento denominado calibración. La calibración consiste en asumir que la economía en cuestión es nuestro equilibrio de referencia, de forma que los valores de los parámetros serán aquellos que permitan que el modelo reproduzca la que nosotros hemos considerado como solución de equilibrio inicial. Este forma de realizar la parametrización –calibración– es criticada por ser determinista, por ello en ocasiones se acude a la especificación exógena de determinados parámetros en base a su estimación econométrica. No obstante, este último procedimiento no está exento de limitaciones ya que, en algunas ocasiones, es necesario simplificar la estructura del modelo a cambio de ganar en cuanto a propiedades estadísticas del mismo, y en otras no es factible el cálculo de dichas estimaciones por la propia dimensión del modelo o por el importante número de observaciones que serían necesarias si se utilizaran series temporales.

Indudablemente, los MEGA, como la mayoría de las metodologías, están sujetos a críticas²² que cuestionan aspectos como la capacidad de ajuste en las predicciones, problema con el que también se encuentran otras metodologías como la modelización econométrica, los modelos de equilibrio general lineales tipo SAM o el propio análisis input-output. En cualquier caso, un MEGA nos proporciona una solución consistente, basada en un conjunto de precios relativos y unos niveles de producción sectoriales para los que se vacían los mercados, y nos permite el planteamiento de simulaciones para la búsqueda de un nuevo equilibrio.

El análisis de equilibrio parcial nos ha facilitado en el capítulo anterior una primera aproximación a la importancia de los fondos estructurales, y más en concreto los fondos FEDER en Andalucía, tanto en términos de output

²² En Whalley (1985) se repasan de las principales críticas sobre los modelos de equilibrio general aplicado.

productivo regional como de demanda final. No obstante es necesario, a nuestro juicio, complementar dicho análisis con otro más globalizador con capacidad para captar de forma pormenorizada el impacto sobre las tecnologías de producción, la utilidad de los consumidores o los niveles de precios; dado que “el análisis de equilibrio parcial resulta claramente inadecuado si los efectos *feed-back* de un determinado shock o cambio de política económica, son relevantes”²³.

Los modelos de precios se plantean como una alternativa a los análisis de corte parcial a través de Matrices de Contabilidad Social, ya que sin poseer la complejidad de un MEGA, recogen variaciones en los precios de determinados shocks exógenos. Sin embargo, dichos modelos presentan limitaciones al no recoger otros efectos como la variación de la renta disponible de los consumidores y los cambios en la recaudación impositiva o los niveles de utilidad. Estos aspectos sí quedan reflejados en un MEGA. Por ello, plantear un modelo de la economía andaluza que recorra la década de los años noventa y utilizar dicho modelo para realizar una simulación sobre cómo han afectado los fondos europeos al bienestar de los consumidores, al sistema productivo, a los agregados macroeconómicos y a los niveles de precios; constituye para nosotros un importante complemento al estudio realizado hasta el momento.

En este capítulo procedemos a la construcción de un Modelo de Equilibrio General Aplicado para la región de Andalucía (MEGA_A) al objeto de valorar, mediante dicha metodología, el impacto de los Fondos Estructurales y más específicamente los fondos FEDER. El MEGA_A se nutre de tres bases de datos correspondientes a las Matrices de Contabilidad Social de 1990, 1995 y 1999. Cada una de ellas nos permite evaluar la incidencia de los

²³ Bandara (1991).

mencionados fondos que, previamente anualizados, se recibieron en base a la negociación entre la Comisión Europea y el gobierno de la nación.

Teniendo en cuenta que dicha distribución de fondos de la política regional comunitaria se negocia por períodos plurianuales de ejecución, denominados Marcos Comunitarios de Apoyo (MCA), cada una de las tres MCS de que disponemos nos servirá para valorar uno de los tres marcos aprobados hasta el momento. Dichos marcos, al igual que las matrices, realizan un recorrido por la década de los noventa y se adentran en la década actual, ya que corresponden a los períodos 1989-93, 1994-99 y 2000-06 en vigor en la actualidad. Trabajamos con una amplia base estadística, en la que se combinan los datos de la región, con los de la planificación y programación económica regional a nivel europeo. Además, las simulaciones planteadas nos permitirán derivar conclusiones sobre el grado de dependencia de esta región con respecto a las ayudas comunitarias, estableciendo para ello un análisis contrafactual en el que se compare la situación real con los fondos plenamente incorporados en la economía, y la situación ficticia en la que los fondos no hubieran existido.

Pasando a comentar la forma en que se organiza este capítulo, en el apartado segundo, se muestra un breve recorrido por los modelos de equilibrio general aplicado, ofreciendo una perspectiva general sobre las aportaciones realizadas en nuestro país mediante la construcción de MCS y de los MEGAs propiamente dichos. En este apartado, destacaremos las iniciativas desde el ámbito regional que se han producido en nuestro país, y que sin duda son el referente de este trabajo. En el apartado tercero, presentamos el modelo que hemos construido y describimos el comportamiento de los diferentes agentes, junto con la calibración de parámetros y la obtención de un equilibrio de referencia o *benchmark equilibrium*. Tras confirmar que disponemos de un equilibrio que replica los

datos iniciales para cada una de las tres MCS, plantemos la simulación sobre la eliminación de los fondos. Finalmente, se exponen los principales resultados en base al horizonte temporal considerado y se recogen las conclusiones obtenidas.

4.2. El Equilibrio General Aplicado en España

Realizando un recorrido por la modelización de equilibrio general llevada a cabo en España²⁴, las primeras iniciativas parten del modelo de Leontief y fueron los trabajos de Alcaide (1979) y Alcaide y Raymond (1981), Sanz (1984) o Calatrava y Martínez-Aguado (1984). El primer MEGA para España es obra de Ahijado (1983), aunque este modelo no disponía de una base de datos suficientemente elaborada que permitiera llevar a cabo las parametrizaciones correspondientes. Con posterioridad Kehoe, Manresa, Noyola, Polo y Sancho (1988) construyeron el conocido como MEGA-I, que supuso la iniciación plena de nuestro país al equilibrio general aplicado. Este modelo utilizaba como base de datos la MCS de 1980 para España y el objetivo perseguido era la valoración del impacto de la introducción del IVA, como impuesto indirecto sustitutivo del Impuesto sobre el Tráfico de Empresas (ITE). Esta nueva configuración impositiva llegaba a España como primera consecuencia de la incorporación a la Comunidad Económica Europea (CEE). El MEGA-I arrojaba una repercusión negativa sobre los niveles de actividad, renta y empleo del país, que podría compensarse con la reducción de otros impuestos, como las cotizaciones a la Seguridad Social.

Al proyecto anterior le sucedió el llamado MEGA-II (Polo y Sancho, (1993)) cuyas simulaciones seguían tratando de desvelar otras incertidumbres en

²⁴ Para un desarrollo más amplio sobre el equilibrio general en España, ver Cardenete y Llop (2003).

relación a la incorporación a la CEE²⁵, concretamente, el impacto del mercado común ratificado en el Acta Única Europea (1986). Este MEGA utilizó la MCS de 1987 para España, como base de datos para la calibración de sus parámetros. La principal conclusión a la que se llegó con el MEGA-II fue que el revulsivo económico que estaba suponiendo el mercado único, nos serviría para salir de la recesión en la que estábamos inmersos. De nuevo se vislumbraba que los aumentos en la imposición indirecta podían ser absorbidos por las bonanzas de la eliminación de barreras comerciales y la libre circulación de personas, bienes, servicios y capitales.

Otras derivaciones del MEGA-II instaban a la reducción de las cuotas empresariales a la Seguridad Social, ya que dicha medida generaría unos efectos muy positivos sobre producción y empleo, siempre que la oferta de trabajo se manifestara sensible al salario real de la economía. También se llevaron a cabo otros ejercicios, como el planteamiento de cambios en los impuestos que no tuvieran repercusión sobre la recaudación final (IRPF por IVA o Cuota Patronal por IVA, etc) buscando ganancias en términos de eficiencia.

Una aportación importante para el avance del equilibrio general computacional fue sin duda la publicación de la MCS de España de 1990 por el Instituto Nacional de Estadística bajo encargo al Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas²⁶. La MCS-1990 seguía las nuevas directrices del Sistema Europeo de Cuentas (SEC-95) y suponía una actualización de la MCS de 1980. Esta matriz ha servido como soporte estadístico para la realización de nuevas investigaciones, que han seguido

²⁵ Otras referencias igualmente relacionadas con el análisis de posibles repercusiones del proceso de integración de España a la Comunidad Europea son Roland-Holst, Polo y Sancho (1995) o Polo y Sancho (1990).

²⁶ Uriel et alia (1997).

profundizando en aspectos fiscales como la reducción de algunos tipos en determinados grupos de cotización (Gómez-Plana (1999)), y otros temas que han ido tomando un creciente interés como la incidencia de la inmigración sobre el empleo y la producción agregada (Ferri, Gómez-Plana y Martín, (2001)).

Podríamos resumir que son muy diversos los aspectos a los que dirigir nuestro estudio una vez que disponemos de un MEGA, que abarcan desde una medición del bienestar de los consumidores, un análisis de comportamiento de la producción o el nivel de precios bajo supuestos alternativos de funcionamiento de mercados, un estudio sobre la importancia de las transferencias que recibe un sector productivo o el efecto que sobre el mismo genera una modificación de las condiciones de política comercial, monetaria, etc.

En un primer momento, como confirman los párrafos anteriores, los MEGAs se han dirigido en nuestro país al análisis de la incidencia de determinadas políticas de carácter fiscal. Sin embargo, en los últimos años han ido ampliándose hacia otro tipo de inquietudes relacionadas con el medioambiente²⁷ o en el campo de los modelos de carácter multirregional.

4.2.1 Las iniciativas de ámbito regional

Los modelos de equilibrio general aplicado regionales se han visto favorecidos por la proliferación de los Institutos de Estadística de ámbito regional, preocupados por elaborar estadísticas regionales como las Tablas Input-Output o las Matrices de Contabilidad Social. Incluso desde

²⁷ En este sentido son interesantes los trabajos de Manresa y Sancho (2001), a nivel nacional, donde se valora la incidencia que tendría el establecimiento de un nuevo impuesto de carácter medioambiental que tasase las emisiones contaminantes de CO₂, o los de André, Cardenete y Velázquez (2003) a nivel regional.

instancias comunitarias, la propia oficina estadística oficial de la Unión Europea, EUROSTAT, ha promovido la recopilación de datos de ámbito regional, en base a los diferentes NUTS o divisiones administrativas establecidas. Un buen ejemplo de ello ha sido la elaboración de la base de datos regional europea denominada REGIO.

Si nos circunscribimos al ámbito español, la región de Cataluña ha sido la iniciadora al disponer del primer MEGA regional desde el año 1997²⁸, tomando como referencia el año 1987, dado que la última tabla input-output disponible correspondía a dicho año. Se han realizado con este MEGA estimaciones basadas en la intensidad energética de la región y emisiones contaminantes. Otras investigaciones posteriores han sido las de Llop y Manresa (1999), que elaboran dos MCS para los años 1990 y 1994 a partir de una proyección de la tabla input-output de 1987 a dichos años mediante la técnica de actualización denominada RAS. Además, la MCS para Cataluña de 1990 ha servido para la elaboración de un MEGA (Llop 2001) en el que se plantea la incidencia de una reforma de las cotizaciones sociales bajo escenarios alternativos.

Obviamente, las iniciativas de elaboración de Matrices de Contabilidad Social facilitan el camino para la construcción de MEGAs regionales. De esta forma, Rubio (1995) y Ramos et alia (2001) han elaborado respectivamente las MCS para Castilla y León de 1985, y Asturias de 1995. De igual forma, De Miguel, Manresa y Ramajo (1998) han hecho lo mismo para la comunidad extremeña en base al año 1990 y además este trabajo ha derivado en un MEGA para Extremadura donde se abre un nuevo campo en cuanto a simulaciones, al plantearse un análisis de impacto de la supresión de las subvenciones agrarias para valorar el grado de dependencia de esta comunidad en relación a este tipo de ayudas (De Miguel (2003)).

²⁸ Manresa y Sancho (1997).

Centrándonos en el caso de Andalucía, podemos decir que somos una región también pionera en cuanto al interés por este tipo de modelización, ya que la primera MCS es elaborada por Curbelo (1988) con base el año 1980. Posteriormente, Cardenete (1998) publicó la MCS para Andalucía de 1990 basada en la tabla input-output para esta región del mismo año. Más recientemente, se presentó la MCS del año 1995, basada en las tablas input-output del mismo año (Cardenete y Moniche (2001)). Precisamente ésta última MCS ha sido la precursora de la elaboración de Modelos de Equilibrio General (Cardenete (2000) y Cardenete y Sancho (2003)). En ellos, se ha tratado de valorar algunos aspectos fiscales como el impacto de la reforma del IRPF de 1999, sobre esta economía regional. Otra iniciativa en el ámbito andaluz ha sido la llevada a cabo por Moniche (2003), que plantea una nueva versión de la MCS para Andalucía de 1995, complementando a la anterior con una mayor desagregación de las cuentas de factores productivos y sectores institucionales, fruto sin duda, de un importante trabajo de homogeneización de fuentes estadísticas.

4.3. El modelo

En este apartado nos planteamos la construcción de un modelo teórico que describa la economía andaluza en cuanto a las relaciones entre las diferentes instituciones que la componen: familias, empresas, sector público y sector exterior. Se trata de un modelo de equilibrio general aplicado en el que, tras la parametrización correspondiente, computaremos un equilibrio original y a continuación obtendremos el nuevo equilibrio, una vez que hayamos planteado las simulaciones que más adelante se detallan.

En los modelos de equilibrio general aplicado, nos encontramos con un *trade-off* entre la desagregación de la información y la búsqueda de las

relaciones funcionales que se aproximen mejor al comportamiento de las instituciones por un lado, y las dificultades que se derivan de afrontar estas relaciones de mayor complejidad. En la actualidad existen algoritmos que computan las ecuaciones y obtienen un vector con el que se cumplan todas ellas. En los siguientes apartados presentamos la especificación de los sectores productivos e instituciones que componen el modelo, es decir, pasamos a la formulación del mismo.

4.3.1 Productores

En el modelo que hemos elaborado para la economía andaluza (MEGA_A) se establece el supuesto de mercados en competencia perfecta, donde se maximizan beneficios netos de impuestos para cada uno de los diez sectores productivos. Para ello se utiliza una tecnología representada mediante una función de producción anidada, con rendimientos constantes a escala tal y como muestra la Figura 4.1. En el primer nivel de anidamiento, tenemos a la producción total X_j , que se define a partir de una tecnología de coeficientes fijos que combina dos inputs: la producción del interior del país o producción doméstica (XD_j), y la producción procedente del resto del mundo, M_j . El subíndice j se mueve desde el valor uno al diez, puesto que nuestra MCS recoge diez cuentas que hacen referencia a los sectores productivos:

$$X_j = \min(XD_j, M_j) \quad \forall j = 1 \dots 10 \quad (4.1)$$

La agregación de las producciones doméstica y exterior en X_j sigue la especificación o supuesto de Armington (1969), o “hipótesis de país pequeño”, basada en la idea de que las importaciones son sustitutivos

imperfectos de la producción doméstica, o lo que es lo mismo, el simple origen de las mercancías constituye un criterio diferenciador de producciones similares.

Para la obtención de XD_j se combinan inputs intermedios y valor añadido siguiendo una tecnología de tipo Leontief, estableciéndose la siguiente relación funcional:

$$XD_j = \min\left(\frac{X_{1,j}}{a_{1,j}}, \frac{X_{2,j}}{a_{2,j}}, \dots, \frac{X_{10,j}}{a_{10,j}}, \frac{VA_j}{v_j}\right) \quad \forall j = 1 \dots 10 \quad (4.2)$$

siendo los $X_{i,j}$ las correspondientes cantidades del bien i necesarias para la producción interior del bien j , es decir, los denominados inputs intermedios:

$$X_{i,j} = a_{i,j} XD_j \quad \forall j = 1 \dots 10 \quad (4.3)$$

Las constantes a_{ij} son equivalentes a los coeficientes técnicos en el marco del análisis input-output. VA_j resulta de multiplicar el coeficiente v_j que representa la dotación de valor añadido necesaria para producir esa unidad de bien j , por la producción doméstica:

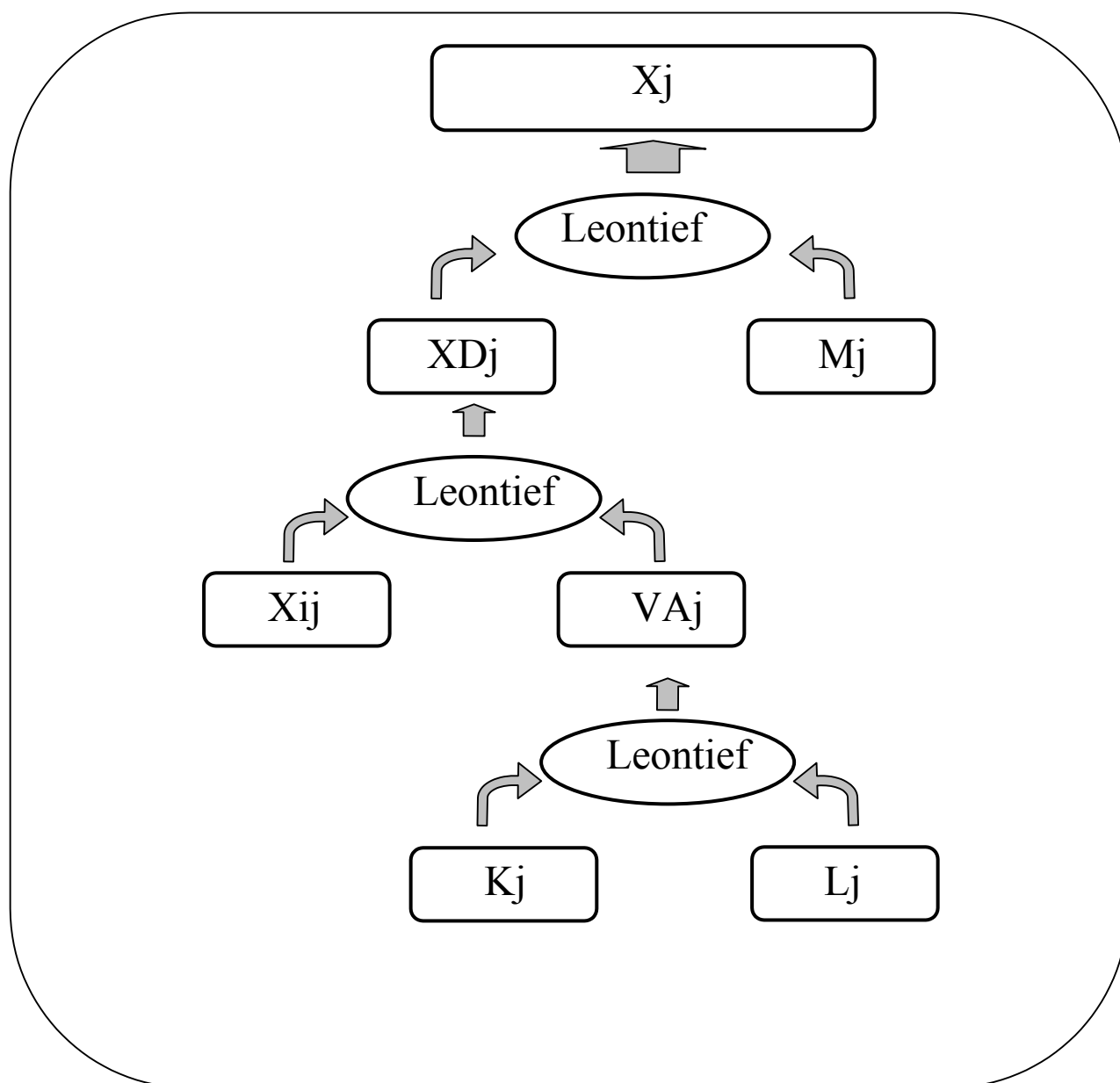
$$VA_j = v_j XD_j \quad \forall j = 1 \dots 10 \quad (4.4)$$

En el siguiente nivel de anidamiento, el valor añadido regional para cada sector j , (VA_j), es el resultado de combinar los dos factores de producción

existentes, capital (K) y trabajo (L); siguiendo de nuevo una tecnología de coeficientes fijos:

$$VA_j = \min\left(\frac{K_j}{k_j}, \frac{L_j}{l_j}\right) \quad \forall j = 1 \dots 10 \quad (4.5)$$

Figura 4.1: Función de Producción Anidada



Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Consumidores

En nuestro modelo trabajamos con un consumidor representativo, sin realizar desagregación en base a criterios de procedencia de la renta. Este consumidor recibe una retribución por su factor trabajo en forma de salario, w . De la misma forma recibe una remuneración por el factor capital, r .

Además de la retribución de los factores de producción, la renta de los consumidores está formada por las transferencias recibidas del sector público en forma de pensiones de jubilación, prestaciones sociales y otras prestaciones de tipo asistencial, a las que nos referiremos con el nombre de *TSP*. Por último, las familias incorporan a su renta un conjunto de transferencias procedentes del resto del mundo, a las que denominamos *TRM*. Si detraemos de esta renta bruta el correspondiente impuesto directo, derivamos la renta disponible:

$$YDISP = wL + rK + ipcTSP + TRM - ID (wL + rK + ipcTSP + TRM) \quad (4.6)$$

siendo ipc un índice de precios al consumo, calculado como una ponderación del peso del consumo de cada bien con respecto al consumo total multiplicado por los precios finales de cada bien, e ID el tipo impositivo directo.

La toma de decisiones sobre el consumo por parte del consumidor representativo, viene especificada por una función de utilidad de tipo *Cobb-Douglas*, cuyos argumentos son la demanda de bienes de consumo y el ahorro, resultando el siguiente problema de optimización:

$$\max U(C_j, DAHO) = \left(\prod_{j=1}^{10} C_j^{\alpha_j} \right) DAHO^\beta \quad \forall j = 1 \dots 10 \quad (4.7)$$

sujeto a:

$$YDISP = (1 - ID)(wL + rK + ipcTSP + TRM) \quad (4.8)$$

siendo α_j y β los coeficientes de participación de ambos factores C_j y $DAHO$.

4.3.3 Ahorro e Inversión

Vamos a considerar que el ahorro es un componente exógeno en nuestra economía y que la inversión se determina endógenamente. En el equilibrio, debemos garantizar la igualdad macroeconómica entre el ahorro a nivel agregado (procedente de consumidores, sector público y resto del mundo), y la inversión total de la economía:

$$\sum_{i=1}^{10} DI_i pinv = DAHO pinv + DP + DPRM \quad (4.9)$$

siendo DI_i la demanda de inversión para cada sector productivo, $pinv$ un índice ponderado de precios de la inversión, $DAHO$ la demanda de ahorro de los consumidores, y DP y $DPRM$ los déficit públicos nacionales y del resto del mundo.

4.3.4 Sector Público

El sector público demanda bienes y servicios, realiza transferencias a los consumidores y actúa como recaudador de impuestos. Cuando el consumo y las transferencias superan a la recaudación impositiva, el ahorro del sector público será negativo, o lo que es lo mismo, incurriremos en déficit público.

En nuestro modelo, dejamos constante el nivel de actividad del sector público y el déficit público se determina endógenamente. De esta forma, estamos fijando unos niveles de gasto público en base a nuestros objetivos, que sólo serán modificados por cambios en los precios, ajustando nuestro nivel de déficit a dicha actividad.

Los impuestos sobre la producción (*IP*) que recogen el IVA, las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social, los impuestos sobre la importación e impuestos especiales; se han agregado en una única cuenta de impuestos indirectos. La explicación de esta decisión se encuentra en que al trabajar con tres Matrices de Contabilidad Social, correspondientes a diferentes años, no disponemos de información estadística con el mismo nivel de desagregación para todas ellas.

La recaudación de tipo indirecto de la economía, RIP_j , vendrá dada por:

$$RIP_j = IP_j \sum_{i=1}^{10} a_{i,j} p_i XD_j + (wl_j + rk_j)VA_j \quad \forall j = 1 \dots 10 \quad (4.10)$$

En relación a los impuestos directos (*ID*), éstos gravarán las rentas de las familias procedentes de la retribución a los factores primarios junto con las

transferencias recibidas de la administración nacional y del resto del mundo. La recaudación por vía directa, RD , vendrá dada por la siguiente expresión:

$$RD = ID(wL + rK + ipcTSP + TRM) \quad (4.11)$$

siendo la recaudación total del sector, el resultado de sumar RD y $\sum_j RIP_j$.

Anteriormente hemos adelantado que el déficit público iba a comportarse como una variable endógena, cuya expresión es la siguiente:

$$DP = RD + \sum_{j=1}^{10} RIP_j - TSPipc - \sum_{j=1}^{10} DG_j p_j \quad \forall j = 1 \dots 10 \quad (4.12)$$

siendo exógenas las transferencias del gobierno, TSP , y el gasto público, DG_j como hemos mencionado con anterioridad. De esta forma, la ecuación del déficit público nos sirve como regla de cierre para el sector público.

4.3.5 Sector Exterior

Vamos a considerar que el déficit comercial es endógeno, siendo exógenos los niveles de importación ($IMPO_j$), exportaciones (E_j) y transferencias del resto del mundo (TRM). Trabajamos con la hipótesis de Armington (1969) y la regla de cierre de este sector viene dada por la siguiente expresión del Déficit Comercial ($DPRM$):

$$DPRM = prm \sum_{j=1}^{10} IMPO_j - TRM - prm \sum_{j=1}^{10} E_j \quad \forall j = 1 \dots 10 \quad (4.13)$$

4.3.6 El equilibrio

Nos hemos basado en el concepto de equilibrio walrasiano competitivo ampliado al sector público y sector exterior; y suponemos que los factores productivos se utilizan plenamente y los mercados se vacían. Nuestra definición de equilibrio, describe una situación en la que los productores maximizan beneficios netos de impuestos, los consumidores maximizan sus niveles de utilidad y los niveles de actividad del sector público condicionan el valor que toma el déficit público endógeno; registrándose un comportamiento similar para el sector exterior y el saldo de la balanza de pagos.

De la situación descrita con anterioridad, extraemos un vector de precios correspondiente a los bienes, servicios y factores de producción intercambiados que permiten el vaciado de dichos mercados. El resto de variables del modelo, también se sitúan a un nivel óptimo, siendo especialmente interesante para nosotros, el comportamiento de determinados agregados como el consumo (privado y público), la inversión, el excedente bruto de explotación, la recaudación impositiva o el volumen alcanzado por las transferencias, entre otros.

4.4. La Calibración

Como ya hemos explicado, podemos definir la calibración como la especificación de los valores de los parámetros de las relaciones funcionales descritas con anterioridad, calculados bajo el supuesto de que la base de datos utilizada en nuestro MEGA_A (es decir, la Matriz de Contabilidad Social), representa una situación de equilibrio de partida. Por ello se dice que el modelo, en una primera iteración debe “replicar” exactamente los

valores de dicha matriz. En el mencionado equilibrio de referencia, partimos de un nivel de precios unitario, de forma que al realizar las posteriores simulaciones, podamos comparar la mencionada situación de *benchmark* con el nuevo equilibrio tras el shock introducido en el modelo.

La calibración, tal y como la hemos definido, es un procedimiento determinista que podría ser complementado con un análisis de robustez de tipo econométrico que contrastara la validez de los valores asignados. La razón por la que en la mayoría de los casos nos decantemos por la calibración, es la falta de observaciones suficientes para poder llevar a cabo las estimaciones necesarias²⁹.

Al trabajar con tres MCS, hemos tenido que realizar el proceso de calibración para cada una de las bases de datos, habiendo calculado:

- a) Parámetros correspondientes a los sectores productivos.
- b) Parámetros para los factores de producción que componen el Valor Añadido.
- c) Coeficientes de los tipos impositivos directos e indirectos.
- d) Coeficientes de participación de la función de utilidad tipo *Cobb-Douglas* de los consumidores.
- e) Coeficientes técnicos para el cálculo del Valor Añadido.
- f) Coeficientes técnicos de los bienes intermedios.
- g) Coeficientes técnicos de los bienes importados.
- h) Y, por último, coeficientes técnicos de los bienes interiores.

Vamos a ir realizando la calibración correspondiente a cada uno de los parámetros anteriores:

²⁹ Ver al respecto Mansur y Whalley (1984) y Whalley (1992).

a) Parámetros correspondientes a los sectores productivos.

En este apartado procedemos al cálculo de los coeficientes α_{ij} y α_{rmj} .

$$\alpha_{ij} = X_{ij} / XD_j \quad \forall j = 1 \dots 10 \quad (4.14)$$

$$\alpha_{rmj} = X_{16,j} / X_j \quad \forall j = 1 \dots 10 \quad (4.15)$$

b) Parámetros para los factores de producción que componen el Valor Añadido.

Son el resultado de dividir las dotaciones de los correspondientes factores entre el Valor Añadido total.

$$l_j = L_j / VA_j \quad \forall j = 1 \dots 10 \quad (4.16)$$

$$k_j = K_j / VA_j \quad \forall j = 1 \dots 10 \quad (4.17)$$

c) Coeficientes de los tipos impositivos directos e indirectos.

Los tipos impositivos resultan de dividir la recaudación entre la base sujeta al impuesto. El tipo impositivo directo, (*ID*) nos permite el cálculo de la recaudación directa total (*RD*). Igualmente derivamos los valores del tipo impositivo indirecto (*IP*), a partir del que calculamos la correspondiente recaudación indirecta total (*RIP*). A modo de

ejemplo, los valores que hemos obtenido del tipo impositivo directo para cada una de las tres MCS, son los siguientes:

$$ID_{90}= 0.128 \qquad ID_{95}= 0.093 \qquad ID_{99}= 0.099$$

Estos valores son tipos efectivos y no nominales.

- d) Coeficientes de participación de la función de utilidad tipo *Cobb-Douglas* de los consumidores.

El valor del coeficiente de participación con respecto a la demanda de consumo de nuestro consumidor, que se corresponde con la cuenta (13) de la MCS, resulta del cálculo siguiente:

$$ALPHA_i = SAM_{i13} / (Renta Bruta Total - RD) \quad \forall j = 1...10 \quad (4.18)$$

El coeficiente de participación de la demanda de ahorro (*DAHO*) será igual a:

$$BETA = 1 - \sum_{j=1}^{10} ALPHA_j \quad \forall j = 1...10 \quad (4.19)$$

Para el caso de “Agricultura, ganadería,...(1)”, la “Industria manufacturera (4)” y los “Servicios destinados a la venta (9)”; el coeficiente de participación *ALPHA* para cada año, será igual a:

$$ALPHA_{1,90} = 0.044466 \quad ALPHA_{1,95} = 0.016145 \quad ALPHA_{1,99} = 0.021278$$

$$ALPHA_{4,90} = 0.271079 \quad ALPHA_{4,95} = 0.192281 \quad ALPHA_{4,99} = 0.075974$$

$$ALPHA_{9,90} = 0.074267 \quad ALPHA_{9,95} = 0.087451 \quad ALPHA_{9,99} = 0.148814$$

El coeficiente *BETA* correspondiente a cada año será:

$$BETA_{90} = 0.112561 \quad BETA_{95} = 0.309582 \quad BETA_{99} = 0.290462$$

e) Coeficientes técnicos para el cálculo del Valor Añadido.

La calibración de estos coeficientes, al expresarse el Valor Añadido mediante una tecnología tipo Leontief, se ha realizado de la siguiente forma: $COEVA_j = VA_j / XD_j$; siendo VA_j la suma de las dotaciones de capital (K_j) y trabajo (L_j): $VA_j = K_j + L_j$.

De forma análoga a la anterior, acudimos a la MCS para calcular los parámetros a los que hacen referencia los apartados f), g) y h) anteriormente planteados, derivando los coeficientes técnicos de los bienes intermedios ($DINT_{ij}$), los coeficientes técnicos de los bienes importados (M_j) y por último, los de los bienes interiores ($COED_j$).

Como resumen final, concluimos que la parametrización se ha realizado de forma que las tres bases de datos con las que vamos a trabajar nos proporcionan un equilibrio inicial de la economía para el año al que corresponden. Dicho equilibrio está construido a precios unitarios, lo

que nos va a facilitar la posterior comparación con la simulación realizada.

Una vez concluida la calibración, para encontrar tanto el equilibrio inicial como el nuevo equilibrio al que converge el Modelo de Equilibrio General tras la simulación, necesitamos hacer uso de un algoritmo de resolución. Este algoritmo debe arrojar los nuevos precios y el cambio porcentual en las variables estudiadas bajo los diferentes escenarios. El programa informático para la búsqueda del equilibrio que utilizamos es el GAMS (*General Algebraic Modeling System*). Este software dispone de varios de los mencionados algoritmos de resolución –como CONOPT en sus diferentes versiones, MINOS, MPS/GE, PATH-NLP, entre otros- para afrontar la computación de modelos de este tipo caracterizados por ser altamente no lineales. En nuestro caso ha sido CONOPT el algoritmo utilizado.

4.5. Simulación

Recordamos que la motivación de este trabajo es la evaluación de políticas públicas mediante modelos multisectoriales. En capítulos anteriores hemos utilizado modelos lineales de equilibrio general tipo SAM, para poder conocer los vínculos intersectoriales que funcionan en la economía andaluza. Dicha información ha servido para plantear un análisis de impacto de una política en concreto: la recepción de fondos europeos a través de la política regional comunitaria. Al detectar las limitaciones que nos planteaban estos modelos, hemos construido el MEGA_A para tratar de mejorar, o al menos complementar, el análisis anterior.

Trabajar con el MEGA_A que describe el funcionamiento de la economía andaluza, supone un salto no sólo cuantitativo sino también cualitativo,

dado que nos proporciona una batería de indicadores económicos que se escapan de la información proporcionada por las Matrices de Contabilidad Social. En nuestro caso, podemos medir cual es el efecto de la inyección exógena que representan los fondos europeos sobre el bienestar del consumidor, su renta disponible, los precios de bienes de producción, el índice de precios al consumo, la recaudación impositiva, el output productivo o la demanda final, entre otros.

En primer lugar, para valorar el papel que juegan los Fondos Estructurales, y más concretamente los fondos FEDER en la economía andaluza, presentamos un cuadro en el que se aporta información sobre las cuantías que suponen dichas transferencias financieras de forma anualizada³⁰ y en relación a un indicador de referencia como el Producto Interior Bruto (PIB) regional en términos nominales. Dicha información se encuentra en el Cuadro 4.1.

Cuadro 4.1: Cuantía anualizada de los fondos recibidos por Andalucía, PIB regional (ambos en millones de pesetas) y peso en relación al PIB regional (en porcentaje).

	1990	1995	1999
Fondos FEDER	55.294	81.499	145.779
PIB regional	6.254.242	9.215.035	12.048.341
% sobre el PIB regional	0.88%	0.88%	1.21%

Fuente: Elaboración propia a partir de las MCS 1990, 1995 y 1999 y regla de reparto fondos.

En este cuadro se observa el peso creciente de los fondos en términos absolutos. Cuando relativizamos con respecto al PIB, vemos que los mismos

³⁰ Consideremos exclusivamente las cuantías transferidas por la Comisión Europea sin incluir la cofinanciación nacional, es decir, trabajamos con las partidas que se invierten en la economía andaluza cuya procedencia es el presupuesto de la Unión Europea.

se han mantenido en un porcentaje constante para los dos primeros MCA representados por los años 1990 y 1995. Para el marco actualmente en vigor, se ha producido un crecimiento, siempre en términos nominales.

Esta primera aproximación, puede ser complementada con nuestro MEGA_A, ya que el mismo posee capacidad para valorar la incidencia de dichos fondos al ser incorporados a la actividad económica andaluza, pasando a formar parte del flujo circular de la renta y generando los correspondientes efectos multiplicadores y de interdependencia sectorial. De esta forma, no sólo podríamos quedarnos en analizar el “peso” de los fondos con respecto a algunos indicadores macroeconómicos de la economía regional, sino que es posible plantear las simulaciones oportunas para cuantificar la “efectividad” de dicha inyección exógena en términos más precisos.

El análisis que planteamos es de tipo contrafactual puesto que nuestro equilibrio inicial es una situación en la que los fondos FEDER se encuentran plenamente incorporados a la economía andaluza, teniendo que establecer a posteriori un criterio para determinar su cuantía. Dicho criterio no es más que la regla de reparto que ya construimos en el capítulo anterior, y será en la simulación, cuando detraigamos esas cifras de la economía regional para buscar un nuevo equilibrio sin fondos.

El proceso para llegar a las cuantías que suponen los fondos asignados por sectores de actividad, se repasa a continuación. Partiendo de que, mediante la política regional comunitaria, los países negocian los ya mencionados anteriormente MCA, donde se aprueba el reparto de fondos y la regionalización de los mismos en base a unos ejes de actividad; traducimos dicha información plurianual y la anualizamos. Siguiendo a Morillas et alia

(1999), obtenemos las cuantías asignadas a cada una de las 10 ramas de actividad que hemos distinguido en nuestras tres MCS.

Junto con la información anterior, nuestro MEGA_A va a nutrirse de tres bases de datos diferentes, ya que dichas matrices son representativas respectivamente de la situación en cada uno de los tres marcos aprobados hasta el momento, y que se corresponden con el horizonte temporal 1989-93, 1994-99 y 2000-06.

Una vez que dispongamos de un MEGA_A para 1990, 1995 y 1999 respectivamente, contaremos con tres equilibrios iniciales sin fondos, y de nuevo plantearemos una simulación consistente en la eliminación de los mismos. Entre las posibles simulaciones que hemos barajado, nos ha parecido más coherente con la línea argumental del capítulo anterior, seguir planteando un ejercicio desde el lado de la demanda, al objeto de poder contrastar los resultados obtenidos mediante un modelo lineal tipo SAM y con un MEGA. Para ello construimos unos índices correctores que aplicamos sobre cada una de las variables que componen la demanda final en el MEGA_A. Dichos índices recogen la caída de demanda que han supuesto los fondos en el ejercicio de descomposición de multiplicadores llevado a cabo en el capítulo anterior. A través de ellos, podemos detraer de la demanda de ahorro/inversión, demanda del sector público y del sector exterior; las cuantías de los fondos anualizados. De esta forma, establecemos un escenario equivalente a la situación sin fondos y buscamos un nuevo equilibrio en el que se cumplan las condiciones de optimalidad en cuanto a la utilidad del consumidor, factibilidad tecnológica para las empresas y restricciones en términos de recursos productivos.

Comparando el equilibrio de partida con los resultados obtenidos de la simulación planteada, podemos llegar a conclusiones en base a la variación

experimentada en el PIB regional y sus componentes, los cambios en los niveles de precios y producción sectoriales, las alteraciones producidas en la retribución de los factores de producción y, por último, los cambios experimentados por los consumidores en sus niveles de bienestar. Pasamos a analizar los resultados para el nuevo escenario sin fondos.

Cuadro 4.2: Comparación PIB-Renta y PIB-Gasto y sus respectivos componentes para 1990 bajo el escenario con fondos y sin fondos.

Macromagnitudes	ANO 1990		Δ%
	CON FONDOS	SIN FONDOS	
Consumo	5,062,644	5,081,869	0.38%
Formación Bruta de Capital	1,536,739	1,535,717	-0.07%
Gasto Público	907,088	941,106	3.75%
Demanda Neta Exterior	-1,252,229	-1,315,877	5.08%
PIB-Gasto	6,254,242	6,242,815	-0.18%
Remuneración Factor Trabajo	2,586,918	2,586,918	0.00%
Excedente Bruto de Explotación	2,510,259	2,537,530	1.09%
Impuestos Indirectos	1,157,065	1,118,368	-3.34%
PIB-Renta	6,254,242	6,242,815	-0.18%

Fuente: Elaboración propia a partir del MEGA_A 1990.

Como vemos en el Cuadro 4.2, el PIB de Andalucía se reduce levemente en una cuantía del 0.18%, una vez detraído el impacto de los fondos sobre la demanda final de esta economía regional. Si analizamos en primer lugar el *PIB-Gasto*, vemos que los componentes de *Consumo* y *Formación Bruta de Capital*, permanecen prácticamente invariables, mientras que sí experimentan cambios el *Gasto Público* con una subida del 3.75% y la *Demanda Exterior Neta* con otra del 5.08%. En relación al *PIB-Renta*, no se registran cambios en la *Remuneración del Factor Trabajo*, dado que es nuestro numerario, crece algo por encima del 1% el *Excedente Bruto de Explotación* y caen los *Impuestos Indirectos* un 3.34%.

De los resultados anteriores podemos concluir que, para el primer MCA, la economía andaluza no reacciona significativamente a esta financiación. Este comportamiento puede ser justificado por el hecho de que se trata de inversiones en infraestructuras físicas, cuyas obras fueron programadas con una duración de varios ejercicios económicos, por lo que probablemente, su incidencia sobre la economía andaluza se vea de forma escalonada y con un horizonte temporal algo más amplio que el del propio MCA 1989-93.

Cuadro 4.3: Comparación PIB-Renta y PIB-Gasto y sus respectivos componentes para 1995 bajo el escenario con fondos y sin fondos.

Macromagnitudes	AÑO 1995		Δ%
	CON FONDOS	SIN FONDOS	
Consumo	6,276,539	5,908,557	-5.86%
Formación Bruta de Capital	2,554,606	2,438,212	-4.56%
Gasto Público	2,001,000	1,858,501	-7.12%
Demanda Neta Exterior	-1,663,122	-1,578,108	5.11%
PIB-Gasto	9,169,023	8,627,162	-5.91%
Remuneración Factor Trabajo	3,190,651	3,190,651	0.00%
Excedente Bruto de Explotación	4,684,521	4,223,704	-9.84%
Impuestos Indirectos	1,293,851	1,212,806	-6.26%
PIB-Renta	9,169,023	8,627,162	-5.91%

Fuente: Elaboración propia a partir del MEGA_A 1995.

Para 1995, el impacto de los fondos es mayor, acumulándose a nuestro juicio, parte de los efectos generados durante el primer marco. En concreto, la caída registrada en el PIB es de casi un 6%, resultado de una reducción prácticamente generalizada de los componentes tanto desde el punto de vista de la renta como del gasto. El descenso más alto lo protagoniza el *Excedente Bruto de Explotación*, con un 9.84%, seguido del *Gasto Público* con un 7.12%. El descenso menor lo protagoniza la *Formación Bruta de Capital* con algo más de un 4.5% de caída y únicamente la *Demanda Neta Exterior* registra un incremento que asciende al 5.11%.

Cuadro 4.4: Comparación PIB-Renta y PIB-Gasto y sus respectivos componentes para 1999 bajo el escenario con fondos y sin fondos.

Macromagnitudes	AÑO 1999		Δ%
	CON FONDOS	SIN FONDOS	
Consumo	7,938,698	7,385,986	-6.96%
Formación Bruta de Capital	4,094,765	4,166,997	1.76%
Gasto Público	2,731,770	2,516,923	-7.86%
Demanda Neta Exterior	-2,716,893	-2,955,423	8.78%
PIB-Gasto	12,048,341	11,114,484	-7.75%
Remuneración Factor Trabajo	4,043,008	4,043,008	0.00%
Excedente Bruto de Explotación	5,965,350	5,182,962	-13.12%
Impuestos Indirectos	2,039,982	1,888,514	-7.42%
PIB-Renta	12,048,341	11,114,484	-7.75%

Fuente: Elaboración propia a partir del MEGA_A 1999.

La caída experimentada por el PIB es del 7.75% según nuestro MEGA_A 1999. Este resultado nos muestra un escalonamiento en el efecto de los fondos de manera que al transcurrir el tiempo, se incrementa el impacto de los mismos, lo que se traduce en una considerable caída del PIB. Destacar el fuerte descenso experimentado por el *Excedente Bruto de Explotación*, valorado en un 13.12%, seguido de caídas algo más moderadas del *Gasto Público* con un 7.86%, la recaudación impositiva con un 7.42% o el *Consumo* con casi un 7%. La única magnitud que mejora, aunque muy levemente, sus valores con respecto al escenario con fondos es la de *Formación Bruta de Capital*. Recordamos que la *Remuneración del Factor Trabajo* no experimenta cambios, dado que es el precio que hemos prefijado como numerario para facilitar la interpretación del resto de resultados.

Pasamos a valorar ahora el impacto que la eliminación de los fondos FEDER genera sobre los niveles sectoriales de producción para cada uno de los años analizados. Comenzamos por 1990.

Cuadro 4.5 Variación experimentada por los niveles de producción sectorial tras la eliminación de los fondos, año 1990.

Sectores Productivos	PRODUCCIÓN AÑO 1990		
	CON FONDOS	SIN FONDOS	Δ%
1 Agricultura, ganadería, caza,..	1,038,670	999,736	-3.75%
2 Extractivas	883,368	929,991	5.28%
3 Prod.y distrib.energía eléctrica, gas,...	386,396	360,214	-6.78%
4 Industria manufacturera	5,528,350	5,487,302	-0.74%
5 Construcción	1,268,003	1,258,943	-0.71%
6 Comercio y Reparación	2,214,215	2,311,183	4.38%
7 Transporte y Comunicaciones	978,470	995,578	1.75%
8 Otros Servicios	1,979,708	1,947,997	-1.60%
9 Servicios Destinados a la Venta	606,234	605,297	-0.15%
10 Servicios no Destinados a la Venta	351,192	351,171	-0.01%
Producción Regional	15,234,606	15,247,412	0.08%

Fuente: Elaboración propia a partir del MEGA_A 1990.

En términos agregados, apenas hay modificaciones en el output productivo para esa primera base de datos. Sí podemos destacar algunos comportamientos sectoriales como los de “Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua (3)” donde el output desciende en casi un 7%, o la “Agricultura, ganadería, ... (1)” con un 3.75%. Con el comportamiento contrario señalamos a las “Extractivas (2)” o el “Comercio y reparación (6)” con un 5.28% y 4.38% de crecimiento respectivamente.

Cuadro 4.6 Variación experimentada por los niveles de producción sectorial tras la eliminación de los fondos, año 1995.

Sector Productivo	PRODUCCIÓN AÑO 1995		
	CON FONDOS	SIN FONDOS	Δ%
1 Agricultura, ganadería, caza,..	1,420,759	1,411,707	-0.64%
2 Extractivas	468,086	460,972	-1.52%
3 Prod.y distrib.energía eléctrica, gas,...	542,310	513,875	-5.24%
4 Industria manufacturera	7,760,811	7,717,704	-0.56%
5 Construcción	2,025,719	2,007,680	-0.89%
6 Comercio y Reparación	3,419,619	3,427,764	0.24%
7 Transporte y Comunicaciones	1,259,954	1,256,932	-0.24%
8 Otros Servicios	2,873,148	2,890,615	0.61%
9 Servicios Destinados a la Venta	1,196,951	1,214,425	1.46%
10 Servicios no Destinados a la Venta	816,062	815,615	-0.05%
Producción Regional	21,783,419	21,717,291	-0.30%

Fuente: Elaboración propia a partir del MEGA_A 1995.

La variación a nivel agregado de la producción sectorial para 1995 es igualmente poco perceptible, aunque se detecta algún cambio más significativo como la reducción de la producción de energías en algo más del 5%.

Por último, para 1999, se aprecia una caída a nivel agregado del 1.30% en términos de output regional. Dicho cambio se explica fundamentalmente por el retroceso de sectores como “Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua (3)” que ratifica su especial sensibilidad a la eliminación de los fondos a lo largo de toda la década. Otros sectores afectados de forma importante son “Agricultura, ganadería...(1)” con un 5.14% de reducción, y “Extractivas (2)”, “Industria Manufacturera (4)” y “Transportes y Comunicaciones (7)”, con unos valores similares en torno al 4%. Se aprecia el comportamiento opuesto en relación a algunos servicios, que aumentan su peso en el VAB regional, como “Otros servicios (8)” y “Servicios destinados a la venta (9)”.

Cuadro 4.7 Variación experimentada por los niveles de producción sectorial tras la eliminación de los fondos, año 1999.

Sectores Productivos	PRODUCCION AÑO 1999		
	CON FONDOS	SIN FONDOS	Δ%
1 Agricultura, ganadería, caza,..	1,300,079	1,233,301	-5.14%
2 Extractivas	115,324	110,580	-4.11%
3 Prod.y distrib.energía eléctrica, gas,...	484,517	452,230	-6.66%
4 Industria manufacturera	4,999,769	4,777,393	-4.45%
5 Construcción	2,865,800	2,831,661	-1.19%
6 Comercio y Reparación	3,339,925	3,331,420	-0.25%
7 Transporte y Comunicaciones	1,300,845	1,245,934	-4.22%
8 Otros Servicios	4,051,016	4,111,358	1.49%
9 Servicios Destinados a la Venta	1,923,902	2,005,916	4.26%
10 Servicios no Destinados a la Venta	1,455,938	1,452,607	-0.23%
Producción Regional	21,837,114	21,552,400	-1.30%

Fuente: Elaboración propia a partir del MEGA_A 1999.

En relación a los precios sectoriales de 1990, a continuación se presentan las variaciones en los mismos al eliminar los fondos. Las más significativas con respecto al *benchmark equilibrium* en el que todos los precios parten de la unidad, son la espectacular caída de algo más del 25% de las “Extractivas (2)” y el crecimiento experimentado por “Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua (3)”. Los sectores con una menor elasticidad de los precios ante el impacto de los fondos son la “Construcción (5)” y los “Servicios no destinados a la venta (10)”.

Cuadro 4.8: Variación experimentada por los precios sectoriales bajo el escenario sin fondos, año 1990.

Sectores Productivos	PRECIOS AÑO 1990	
	SIN FONDOS	$\Delta\%$
1 Agricultura, ganadería, caza,..	1.155	15.46%
2 Extractivas	0.741	-25.86%
3 Prod.y distrib.energía eléctrica, gas,...	1.215	21.50%
4 Industria manufacturera	1.016	1.56%
5 Construcción	1.001	0.08%
6 Comercio y Reparación	0.946	-5.42%
7 Transporte y Comunicaciones	0.969	-3.09%
8 Otros Servicios	1.070	7.03%
9 Servicios Destinados a la Venta	1.013	1.30%
10 Servicios no Destinados a la Venta	1.010	0.99%

Fuente: Elaboración propia a partir del MEGA_A 1990.

Si analizamos el comportamiento de los precios sectoriales para 1995 una vez que detraemos la financiación comunitaria de la actividad económica andaluza, los resultados son los que muestra el Cuadro 4.9. De nuevo contrastamos que el sector “Extractivas (2)” es el más volátil al reaccionar frente a la eliminación de los fondos con una muy importante subida, dicho dato valida la impresión ya manifestada con anterioridad de que este sector se comporta como un *outlier*. Los sectores “Otros servicios (8)” y “Servicios destinados a la venta (9)”, experimentas caídas que rondan el 8%.

Por último, nos falta por analizar la variación de los precios para 1999. En este caso se detecta una dualidad de comportamientos. Por un lado, la importante subida de precios que recogen los sectores de “Agricultura, ganadería, caza,...(1)”, “Industria manufacturera (4)”, y de nuevo “Extractivas (2)”; y por el otro, la caída experimentada por la mayor parte de las cuentas relacionadas con los servicios.

Cuadro 4.9: Variación experimentada por los precios sectoriales bajo el escenario sin fondos, año 1995.

Sectores Productivos	PRECIOS AÑO 1995	
	SIN FONDOS	$\Delta\%$
1 Agricultura, ganadería, caza,..	0.947	-5.33%
2 Extractivas	2.398	139.83%
3 Prod.y distrib.energía eléctrica, gas,...	1.215	21.52%
4 Industria manufacturera	0.944	-5.55%
5 Construcción	0.976	-2.36%
6 Comercio y Reparación	0.937	-6.29%
7 Transporte y Comunicaciones	0.939	-6.05%
8 Otros Servicios	0.918	-8.25%
9 Servicios Destinados a la Venta	0.922	-7.80%
10 Servicios no Destinados a la Venta	0.962	-3.77%

Fuente: Elaboración propia a partir del MEGA_A 1995.

Cuadro 4.10: Variación experimentada por los precios sectoriales bajo el escenario sin fondos, año 1999.

Sectores Productivos	PRECIOS AÑO 1999	
	SIN FONDOS	$\Delta\%$
1 Agricultura, ganadería, caza,..	1.186	18.57%
2 Extractivas	1.151	15.05%
3 Prod.y distrib.energía eléctrica, gas,...	1.039	3.89%
4 Industria manufacturera	1.164	16.39%
5 Construcción	0.986	-1.42%
6 Comercio y Reparación	0.930	-6.99%
7 Transporte y Comunicaciones	1.023	2.30%
8 Otros Servicios	0.900	-9.98%
9 Servicios Destinados a la Venta	0.887	-11.29%
10 Servicios no Destinados a la Venta	0.955	-4.47%

Fuente: Elaboración propia a partir del MEGA_A 1999.

Con respecto al comportamiento del IPC, éste queda prácticamente inalterado durante el primer año de simulación, mientras que para el año siguiente se dibuja una senda de descenso que alcanza el 6%. En 1999, los precios vuelven a aumentar levemente, aunque no llegan a alcanzar el nivel

de referencia antes de detraer de la economía andaluza la financiación comunitaria. Podemos concluir que el impacto sobre el índice general de precios de la eliminación de los fondos europeos, es una caída media para la década del 3.5% aproximadamente.

Cuadro 4.11: Evolución de los precios relativos a lo largo de la década de los años noventa tras la eliminación de los fondos FEDER en Andalucía.

	SIN FONDOS		
	1990	1995	1999
Índice de Precios al Consumo (<i>ipc</i>)	0.998	0.940	0.956
Retribución del Factor Trabajo (<i>w</i>)	1.000	1.000	1.000
Retribución del Factor Capital (<i>r</i>)	1.011	0.902	0.869
Precio de los Bienes Importados (<i>prm</i>)	0.997	0.958	1.129
Precio de los Bienes de Inversión (<i>pinv</i>)	1.009	0.962	1.029

Fuente: Elaboración propia a partir de los MEGA_A 1990, 1995 y 1999.

Los precios del factor capital experimentan una ligera subida en el primer año y posteriormente decrecen a lo largo de la década en el escenario sin fondos, mientras que los bienes importados parten de ser inelásticos al efecto de los fondos, a continuación experimentan una caída del 4.2% y concluyen la década con un importante crecimiento de casi el 13%. Por último, los precios de los bienes de inversión permanecen prácticamente constantes en 1990, cambian de tendencia en 1995 cayendo casi un 4% y finalmente vuelven a subir mostrando un crecimiento en 1999. Podemos resumir que en general los precios de los factores de producción, bienes importados y bienes de inversión, registran leves variaciones para 1990, mientras que las mayores caídas se perciben en el segundo año. Esta tendencia se invierte en el tercer año, con la excepción de la retribución del factor capital. La retribución del factor trabajo, al ser el numerario en el análisis, queda fijada en el valor inicial para toda la década.

Antes de concluir con los resultados obtenidos, presentamos algunos datos sobre el bienestar de los consumidores. En concreto vamos a utilizar la definición de “variación compensatoria” que mide la modificación en la cuantía de la renta que sería necesaria para compensar al consumidor por el cambio experimentado en los precios. En el Cuadro 4.12 observamos la evolución de la renta disponible bajo ambos escenarios, junto con el valor alcanzado por la variación compensatoria para cada año. La renta disponible es inferior a la inicial, a excepción del primer año en el que se registra una leve subida. El último año, es el de mayor variación compensatoria en términos absolutos.

Cuadro 4.12. Efecto sobre los consumidores en términos de bienestar de la eliminación de los fondos europeos.

	Renta Disponible		$\Delta\%$	Variación Compensatoria
	(ex-ante)	(expost)		
1990	5,704,778	5,726,441	0.38%	38,268
1995	9,090,931	8,557,946	-5.86%	-48,694
1999	11,188,548	10,409,573	-6.96%	-487,773

Fuente: Elaboración propia a partir de los MEGA_A 1990, 1995 y 1999.

La simulación que hemos planteado mediante la construcción de tres Modelos de Equilibrio General aplicados para Andalucía (MEGA_A), nos muestra que los fondos recibidos por esta economía, repercuten de forma muy leve en el PIB regional para los primeros años de recepción. Estas cuantías se dirigían a cubrir determinadas carencias que limitaban el crecimiento. Se trataba fundamentalmente de las deficientes infraestructuras físicas de la región, que ralentizaban el transporte y las comunicaciones y que experimentaron importantes mejoras a través de proyectos como: obras del tren de alta velocidad Madrid-Sevilla, construcción y acondicionamiento de autopistas y autovías y nuevos tramos

en otras ya existentes, circunvalación y nuevos accesos a la capital sevillana, inversiones en la construcción de puertos o ampliación de los mismos (Rota o Chipiona en Cádiz), mejoras en los aeropuertos de Sevilla, Málaga y Almería, Parque Tecnológico de Málaga, Centro Internacional de Servicios Turísticos en Marbella, infraestructuras de agua para el Saneamiento integral del Aljarafe sevillano y energía, Complejo Universitario Ciencias del Mar en Cádiz, habilitación de suelo industrial en la mayoría de las provincias, etc.

Sin embargo, dicha tendencia de reducida transformación de los fondos del primer Marco en generación de actividad y crecimiento económico, cambia a medida que los mismos se van acumulando y van siendo acometidas las inversiones que estrangulaban la expansión económica regional. Al ponerse en funcionamiento el segundo MCA, más orientado a las infraestructuras de apoyo a la de la actividad empresarial y formación de los recursos humanos; es cuando comienzan a recogerse los frutos de la financiación recibida, lo que se refleja en una caída anual experimentada por el PIB que nuestro MEGA_A para 1995 cifra en un 5.91%. Consideramos que este dato no es exclusivamente el resultado de los fondos recibidos durante dicho año, sino que manifiesta una progresiva acomodación a esta financiación que, en un horizonte temporal más amplio y con la experiencia de gestión de haber finalizado el primer Marco, genera una acumulación de efectos que se traduce finalmente en una relevante caída del producto total.

Al valorar los resultados obtenidos para el tercer Marco, debemos ser más prudentes en nuestras aseveraciones dado que la última Matriz de Contabilidad Social de que disponemos es la de 1995, y es la que ha sido utilizada para esta simulación, aplicando sobre dicha MCS-1995 una técnica de actualización en la que se incorpora información sobre el año al que deseamos aproximarnos, es decir, 1999. De esta forma, estamos

analizando el impacto anual del MCA 2000-06 en base a la MCS elaborada para 1999. Por ello consideramos que la caída del 7.75% del PIB que arroja el MEGA_A 1999, pudiera sesgar al alza³¹ el resultado que obtendríamos al disponer de una MCS sin limitaciones estadísticas en cuanto a disponibilidad de datos y que correspondiera al comienzo del marco que estamos valorando, esto es, a los años 2000, 2001 o 2002. De esta forma nos situaríamos en esta tercera simulación en unas condiciones comparables a las de los otros dos ejercicios realizados.

A pesar de la mencionada cautela en este caso, podemos apreciar que la tendencia observada mantiene una coherencia con el resultado del capítulo anterior, ya que de nuevo el escenario sin fondos nos muestra a una economía cuya dependencia de los mismos es directamente proporcional al número de años de percepción de esta financiación. El efecto acomodación que ya anticipábamos en 1995, se consolida aún más al final de la década. Dicho resultado debe de despertar cierta inquietud en los responsables de la política económica dado que los años futuros nos deparan un escenario, en el que aunque no se contempla la eliminación de los fondos para la región de Andalucía que parece que seguirá siendo región Objetivo 1 junto con Galicia y Extremadura, sí se vislumbran recortes importantes como consecuencia de las nuevas incorporaciones de países a la Unión Europea.

Sosvilla, Bajo y Roldán (2003), han planteado un ejercicio de evaluación de la política regional para Castilla-La Mancha, también región Objetivo 1, mediante una adaptación del modelo macroeconómico HERMIN-España,

³¹ Al margen de condicionamientos estadísticos, en De la Fuente (2003), se argumenta que estamos suponiendo que la inversión financiada por el Marco tiene el mismo impacto que otro tipo de aportaciones. Sin embargo, es posible que al tratarse de recursos de bajo coste marginal, quizás no resistirían un análisis de rentabilidad. Esto avalaría las críticas de despilfarro e ineficiencia que sufren los Fondos Estructurales. Para poder valorar esta hipótesis, necesitaríamos realizar un análisis de impacto diferencial, análisis de difícil planteamiento por la limitación de los datos existentes.

tratando de captar los efectos esperados de los fondos europeos recibidos, y en especial aquellos dirigidos a la financiación de infraestructuras. Los resultados que obtienen para esta comunidad, aunque se derivan de una metodología diferente, se sitúan en la línea argumental de los obtenidos en este trabajo.

Aunque somos conscientes de que es posible desagregar más el análisis que hemos planteado (fijando varias tipologías de consumidores en base a un criterio de renta, estableciendo relaciones funcionales más complejas o realizando una mayor desagregación impositiva), es necesario considerar que hemos trabajado con tres modelos y tres bases de datos diferentes, lo que ha contribuido a que el trabajo resultara muchísimo más extenso y tedioso. No obstante no descartamos avanzar en esta línea en futuras investigaciones ya que este tipo de ejercicios nos permiten una mayor afinación en cuanto a los resultados obtenidos.

Son muchas las cuestiones que nos planteamos una vez que nos hemos iniciado en estos temas, pero no cabe duda de que la más relevante de ellas es la vinculación entre la importancia que han tenido los fondos europeos para la economía andaluza y la reducción de divergencias regionales. Por ello, una cuestión a analizar en el futuro sería la de cuantificar el coste de oportunidad de distribuir la financiación comunitaria bajo criterios exclusivamente redistributivos, sin introducir ningún parámetro de eficiencia y comparar los resultados obtenidos planteando otros escenarios intermedios.

4.6. Conclusiones

En el presente capítulo hemos construido tres modelos de equilibrio general aplicado para la economía andaluza con el objetivo de la evaluación de una política pública determinada: la incidencia de los Fondos Estructurales europeos. Para ello, hemos utilizado las Matrices de Contabilidad Social de 1990, 1995 y 1999 al igual que en capítulos precedentes. Además, hemos incorporado la información adicional procedente de los tres Marcos Comunitarios de Apoyo que se han aprobado en la Unión Europea hasta el momento, que se corresponden con los periodos plurianuales de 1989-93, 1994-99 y 2000-06. Una vez negociados dichos marcos, quedan establecidos los principales ejes de actuación sobre los que se va a incidir para corregir las manifiestas debilidades de las regiones más pobres de la Unión Europea.

Tras construir una regla de reparto que traduzca los fondos clasificados por ejes de intervención en los MCA y las diferentes cuentas de nuestras correspondientes MCS, hemos planteado un análisis basado en establecer un escenario ficticio en el que detraíamos las cuantías correspondientes a los fondos de los componentes de la demanda final de la economía, valorando el efecto de este shock adverso en términos de PIB regional, precios o niveles de bienestar.

En la primera parte del capítulo, hemos caracterizado nuestros modelos estableciendo las relaciones funcionales por las que se rigen consumidores, productores, inversión, sector público y sector exterior. Posteriormente hemos efectuado las correspondientes parametrizaciones para las tres bases de datos y hemos llegado al equilibrio de referencia. A partir de dicho equilibrio hemos eliminado los fondos en las cuantía previamente calculadas por sector y componentes de la demanda final. Al proceder a la búsqueda del nuevo equilibrio, hemos comprobado que los fondos repercuten de una

forma progresiva sobre la economía andaluza. Destacamos este componente de gradualismo dado que en el primer marco, nuestra economía no parece reaccionar ante la financiación recibida, pero a medida que transcurre el tiempo, se multiplican los efectos de interdependencia captados por nuestros MEGA_A. La década concluye con un evidente efecto de acomodación a los fondos, que nos hace replantearnos la evaluación de los mismos en términos de eficiencia en la gestión, dado que para los próximos años se nos han anticipado recortes importantes como consecuencia de las incorporaciones de nuevos países a la Unión Europea.

Aunque son pocos los trabajos que se han planteado sobre esta cuestión, todos coinciden en reconocer la incidencia de los fondos europeos en el crecimiento económico, la dinamización de las economías regionales y el empleo. Consideramos de gran interés este tipo de estudios ya que permiten realizar simulaciones *ex-ante* y *ex-post* al objeto de valorar la repercusión de primar determinados proyectos de inversión por encima de otros. Decisiones de este tipo pueden condicionar el crecimiento regional a largo plazo, generando estrangulamientos en la actividad productiva si no se diseña una estrategia de desarrollo adecuada. Los Modelos de Equilibrio General Aplicado anticipan información sobre los resultados que cabe esperar de una intervención en concreto, señalando la reacción esperada de los agregados económicos regionales más importantes.

4.7. Referencias

Ahijado, M (1983): “Una evaluación empírica de algunos aspectos de la reforma fiscal de 1979”, *Hacienda Pública Española*, nº 81, pp. 213-229.

Alcaide, J. (1979): “La estructura productiva española. Tablas input-output de 1975”, Fondo para la Investigación Económica y Social de las Cajas de Ahorros Confederadas.

Alcaide, J. y Raymond, J.L. (1981): “Crecimiento de la producción y nivel de empleo de la economía española”, *Papeles de Economía Española*, Vol. 8, pp. 213-229.

André, F.J., Cardenete, M.A. y Velázquez, E. (2003): “Performing an environmental tax reform in a regional economy: A computable general equilibrium approach”, Working Paper 2003/125, Tilburg University, The Netherlands.

Armington, P.S. (1969): “A theory of demand for products distinguished by place of production”, *International Monetary Fund Staff Papers*, 16, pp. 159-178.

Arrow, K.J. y Debreu, G. (1954): “Existence of an equilibrium for a competitive economy”, *Econometrica*, nº 22, pp. 265-290.

Bandara, J. (1991): “Computable general equilibrium models for development policy analysis in LDCs”, *Journal of Economic Surveys*, vol. 5, nº 1, pp. 3-69.

Calatrava, A. y Martínez-Aguado, T. (1984): “Efectos económicos sobre la economía nacional derivados de la introducción del IVA: un estudio cuantitativo de los efectos sobre los precios sectoriales y del consumo privado”, *Hacienda Pública Española*, nº 88, pp. 253-266.

Cardenete, M.A. (1998): “Una Matriz de Contabilidad Social para la economía andaluza: 1990”, *Revista de Estudios Regionales*, nº 52, pp. 137-153.

Cardenete, M.A. (2000): “Modelos de equilibrio general aplicados a la economía andaluza”, Tesis doctoral Universidad de Huelva, editada por Chadwyck-Healey, 2002.

Cardenete, M.A. y Llop, M. (2003): “Los Modelos de Equilibrio General Aplicado en España: una revisión”, *Document de Treball nº 3*, Departament d’Economia, Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales, Universitat Rovira i Virgili.

Cardente, M.A. y Moniche, L. (2001): “El Nuevo Marco Input-Output en el SEC-95 y la Matriz de Contabilidad Social de Andalucía”, *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales*, Vol. 41, pp. 13-32.

Cardenete, M.A. y Sancho, F. (2003): “An applied general equilibrium model to assess the impact of national tax changes on a regional economy”, *Review of Urban and Regional Development Studies*, Vol. 15, nº 1, pp. 55-65.

Curbelo, J.R. (1988): “Crecimiento y equidad en una economía regional estancada: el caso de Andalucía (Un análisis en el marco de las Matrices de Contabilidad Social)”, *Investigaciones Económicas*, nº 12, pp. 501-518.

De la Fuente, A. (2003): “El impacto de los Fondos Estructurales: Convergencia real y cohesión interna”, *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública*, nº 165 (2/2003), pp. 129-148.

De Miguel, F.J. (2003): *Matrices de Contabilidad Social y Modelización de Equilibrio General: una aplicación para la economía extremeña*, Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura.

De Miguel, F.J., Manresa, A. y Ramajo, J. (1998): “Matriz de Contabilidad Social y multiplicadores contables: una aplicación para Extremadura”, *Estadística Española*, nº 143, pp. 195-232.

Ferri, F.J., Gómez-Plana, A. y Martín, J. (2001): “General Equilibrium effects of increasing immigration: the case of Spain”, *Documento de Trabajo nº 2*, Departamento de Análisis Económico, Universidad de Valencia.

Gómez-Plana, A. (1999): “Efectos de los impuestos a través de un modelo de equilibrio general aplicado para la economía española”, *Papeles de Trabajo del Instituto de Estudios Fiscales*, nº 4.

Kehoe, T.J. Manresa, A. Noyola, P.J. Polo, C. y Sancho, F. (1988). “A General Equilibrium analysis of the 1986 Tax Reform in Spain”, *European Economic Review*, nº 32, pp. 334-342.

Kehoe, T.J., Manresa, A. Polo, C. y Sancho, F. (1988): “Una Matriz de Contabilidad Social de la economía española”, *Estadística Española*, nº 30, pp. 5-33.

Llop, M. (2001): *Un análisis de Equilibrio General de la economía catalana*, Tesis Doctoral, Departament d’Economia, Universitat Rovira i Virgili.

Llop, M. y Manresa, A. (1999): “Análisis de la economía de Cataluña (1999) a través de una Matriz de Contabilidad Social”, *Estadística Española*, nº 144, pp. 241-268.

McKenzie, L.W. (1959): “On the existence of General Equilibrium for a competitive market”, *Econometrica*, 27, pp. 54-71.

Manresa, A. y Sancho, F. (1997): *El análisis medioambiental y la tabla input-output: Cálculos energéticos y emisiones de CO₂ para la economía de Cataluña*, Regidori de Medi Ambient, Ajuntament de Barcelona.

Manresa, A. y Sancho, F. (2001): “Análisis de una reforma impositiva medioambiental: implicaciones sobre las emisiones de CO₂ para la economía de Cataluña”, mimeo.

Mansur, A. y Whalley, J. (1984): “Numerical specification of applied general equilibrium models: estimation, calibration and data”, en Scarf, H. y Shoven, J.: *Applied General Equilibrium Analysis*, Cambridge University Press.

Moniche, L. (2003): *Nuevos desarrollos de las Matrices de Contabilidad Social: Una aplicación para Andalucía*, Instituto de Estadística de Andalucía, Consejería de Economía y Hacienda, Junta de Andalucía.

Morillas, A., Moniche, L. y Castro, J.M. (1999): “Evaluación de los efectos de los fondos estructurales en la economía andaluza”, *Estudios Regionales* nº 54, pp. 225-249.

Partridge, M.D. y Rickman, D.S. (1998): “Regional computable general equilibrium modeling: a survey and critical appraisal”, *International Regional Science Review* N° 21, 3 pp 205-248.

Polo, C. y Sancho, F. (1990): “Efectos económicos de una reducción de las cuotas empresariales a la Seguridad Social”, *Investigaciones Económicas*, n° 14, pp. 407-424.

Polo, C. y Sancho, F. (1993): “An analysis of Spain’s integration in the EEC”, *Journal of Policy Modeling*, n° 15, pp. 157-178.

Ramos, C., Fernández, E. y Presno, M.J. (2001): “Análisis de la economía asturiana a través de la Matriz de Contabilidad Social. Una aplicación a la teoría de los multiplicadores” , *IV Encuentro de Economía Aplicada*, Reus.

Roland-Holst, D., Polo, C. y Sancho, F. (1995): “Trade liberalization and industrial structure in Spain: an applied general equilibrium analysis”, *Empirical Economics*, n° 20, pp. 1-18.

Rubio, M. T. (1995): *Análisis input-output: aplicaciones para Castilla-León*, Servicio de Estudios Consejería de Economía y Hacienda, Junta de Castilla y León.

Sanz, R. (1984): “Evaluación del impuesto inflacionista de las alzas salariales sobre la economía española en base a las tablas input-output”, *Revista Española de Economía*, n° 1, pp. 55-75.

Scarf, H. (1973): *The Computation of Economic Equilibria*, en colaboración con T. Hansen, New Haven, Yale Univ. Press.

Shoven, J.B. (1976): "The incidence and efficiency effects of taxes on income from capital", *Journal of Political Economy*, 86(6), pp. 1261-1284.

Shoven, J.B. y Whalley, J. (1972): "A General Equilibrium calculation of the effects of Differential Taxation of Income from Capital in the U.S.", *Journal of Public Economics*, 1, pp. 281-321.

Sosvilla, S. (director) et alia (2003): "Andalucía y las ayudas europeas", Documento de Trabajo de FEDEA.

Sosvilla, S. (2003): "Canarias y los fondos estructurales europeos", Documento de Trabajo 2003-28, FEDEA.

Sosvilla, S. y Herce, J.A. (2003): "Efectos de las ayudas europeas sobre la economía madrileña, 1990-2006. Un análisis basado en el modelo Hermin", Documento de Trabajo 2003-29, FEDEA.

Sosvilla, S. Bajo, O. y Roldán, C. (2003): "Sobre la efectividad de la política regional comunitaria: el caso de Castilla-la Mancha", Documento de Trabajo 2003-25, FEDEA.

Uriel, E., Beneito, P., Ferri, J. y Moltó, M. L. (1997): *Matriz de Contabilidad Social de España 1990 (MCS 90)*, Instituto Nacional de Estadística e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.

Walras, L. (1874): *Elementos de Economía Política Pura*, Alianza Editorial, Madrid (1987).

Wald, A. (1951): "On some Systems of Equations of Mathematical Economics", *Econometrica*, 19 (4), pp. 368-403.

Whalley, J. (1975): "A General Equilibrium Assesment of the 1973 United Kingdom Tax Reform", *Economica*, 42, pp. 139-161.

Whalley, J. (1977): "The United Kingdom System, 1968-1970: Some Fix Point Indications of its Economic Impact", *Econometrica*, 45 (8), pp. 1837-1858.

Whalley, J. (1985): "Hidden challenges in recent Applied General Equilibrium Exercises", Working Paper n° 8511C, Univ. of Western Notario.

Whalley, J. (1992): "La modelización del equilibrio general aplicado", *Cuadernos Económicos de ICE*, n° 48, pp. 180-195.

Conclusiones

A lo largo de este trabajo de investigación hemos analizado diversas metodologías dirigidas a la evaluación de políticas públicas, dentro de los modelos tanto lineales como no lineales de equilibrio general aplicado. La localización geográfica del estudio ha sido la región de Andalucía y el horizonte temporal considerado se corresponde con la década de los años noventa. No quisiéramos concluir sin presentar a modo de resumen, las principales conclusiones obtenidas.

El análisis ha partido de las Matrices de Contabilidad Social, un instrumental estadístico suficientemente consistente al incorporar información sobre las relaciones intersectoriales que se producen en una economía, a partir de una base microeconómica que logra reproducir el flujo circular de la renta.

En el primer capítulo, hemos planteado un análisis estructural de la economía andaluza a partir de las Matrices de Contabilidad Social de los años 1990, 1995 y 1999. La metodología utilizada -*structural path analysis*- nos ha permitido representar gráficamente un “paisaje tridimensional” que recoge la estructura de enlaces entre los sectores productivos de la economía andaluza, de forma similar a las practicadas por Hewings et alia (1997) o Sonis et alia (1997), sobre las economías de Chicago e Indonesia respectivamente. De esta forma hemos establecido una jerarquía de tipo ordinal, en base a la reacción experimentada por las cuentas endógenas de la economía andaluza, ante un cambio en la demanda final de un sector, o ante la expansión de un sector en concreto sobre el resto de cuentas. Toda la información mencionada se ha recogido en los llamados *backward linkages* ó efectos difusión y *forward linkages* ó efectos absorción.

Los resultados obtenidos muestran que los factores productivos junto con los consumidores y el comercio, generan importantes efectos multiplicadores sobre la actividad económica a lo largo de la década, a la vez que experimentan una importante reacción cuando es la demanda global la que crece. Destacar también el posicionamiento de la “Construcción (5)” que ha demostrado su capacidad para incentivar la actividad económica (efecto difusión), cuando recibe un shock externo. Resulta importante mencionar que la “Industria manufacturera (4)” llega al final de la década perdiendo posiciones en cuanto a su capacidad para ser arrastrada por el resto de sectores (efecto absorción). Esta debilidad también queda reflejada en su propia reacción ante expansiones del resto de cuentas. En cuanto a los servicios, de manera generalizada muestran un alto efecto difusor de la actividad económica. Cabe destacar el buen comportamiento tanto de los servicios de mercado como públicos, para generar efectos multiplicadores sobre la economía andaluza.

La posibilidad de detectar aquellos sectores que son claves para una economía, en base a su sensibilidad ante incrementos en su propia demanda y en la del resto; es una información que permite a los responsables de la política de planificación y desarrollo regional, el poder discriminar entre un conjunto de proyectos de inversión. En el caso de Andalucía, nuestro análisis ha desvelado las limitaciones del sector secundario en estos momentos, para ser el núcleo central sobre el que pivote la mayor parte de la política de desarrollo regional. Este resultado nos permite derivar dos conclusiones inmediatas: una de ellas, que una parte de las inversiones que se dirijan a este sector, deben orientarse a reducir sus manifiestas rigideces; la segunda, que en el caso particular de este sector, son más efectivas en cuanto a generación de actividad en el mismo, las inversiones indirectas, aprovechando el mejor comportamiento de su efecto absorción. Por el contrario, nuestro análisis ha servido para contrastar la hipótesis de que las inversiones directas en construcción y obras de ingeniería civil, han sido muy rentables a lo largo de la década, en cuanto a su “efecto dominó” sobre el resto de cuentas. La tendencia a la baja de este coeficiente para el final de la década, podría anticiparnos un progresivo debilitamiento de dicho comportamiento tras diez años de inversiones en infraestructuras.

En el capítulo segundo, hemos aplicado una metodología de descomposición de multiplicadores y obtención de multiplicadores de empleo para la región de Andalucía. Al contar con tres bases de datos diferentes, hemos podido analizar los resultados tanto mediante un análisis coyuntural, extrayendo conclusiones específicas para cada período, como desde otra perspectiva más amplia, de tipo evolutivo, pudiendo derivar posibles tendencias para el futuro más inmediato.

La teoría de multiplicadores parte de los trabajos de Stone (1978) y Pyatt y Round (1979), que fueron posteriormente desarrolladas por Defourney y Thorbecke (1984) o Pyatt y Round (1986), entre otros. En concreto, hemos practicado una descomposición de tipo multiplicativo sobre nuestras bases de datos correspondientes a 1990, 1995 y 1999. De esta forma, hemos cuantificado el peso de los diferentes efectos estudiados (propios, abiertos y circulares) para el caso andaluz. Mediante dichos indicadores, hemos completado la información proporcionada por la tecnología de Leontief calculando por un lado, los efectos que un shock experimentado por una cuenta genera sobre el resto de cuentas, y, en segundo lugar, el efecto de retroalimentación sobre esa misma cuenta como consecuencia del funcionamiento del flujo circular de la renta.

Los resultados han arrojado un protagonismo de los efectos circulares a lo largo del horizonte temporal considerado, pero paradójicamente, también son éstos mismos los que han caído en mayor medida a lo largo de todo el período, registrando un descenso generalizado de dichos multiplicadores a medida que avanzaba la década. Con los multiplicadores de empleo hemos tratado de medir la incidencia sobre el empleo de la recepción de una unidad monetaria exógena sobre cada cuenta, y su elasticidad ante un aumento generalizado de la actividad económica. De esta forma, los sectores con mayor capacidad para generar empleo corresponden a las ramas del sector servicios, y cabe destacar que el sector secundario andaluz parece ir mejorando su posicionamiento en cuanto a este indicador a medida que avanza la década. Este aspecto supone un incentivo para la administración regional, dado que las medidas de promoción económica centradas en la industria manufacturera, van a generar una reacción significativa del empleo.

Una vez realizada la descomposición de multiplicadores, hemos querido plantear una aplicación empírica sobre la misma, que se presenta en el capítulo tercero. Dicha aplicación se basa en analizar el impacto de los fondos estructurales recibidos por la economía andaluza en la década de los noventa. Para ello nos hemos centrado en los tres períodos en los que esta región ha recibido financiación a través de los denominados Marcos Comunitarios de Apoyo (MCA). Dichos marcos corresponden a 1989-93, 1994-99 y 2000-06.

Nos hemos encontrado con la dificultad de que las partidas presupuestarias consignadas en los documentos de planificación regional, no se correspondían con las cuentas de nuestras MCS, con lo que hemos tenido que construir una regla de reparto de los fondos recibidos para poder reducir la demanda final en la cuantía anualizada correspondiente a los fondos. Una vez que disponíamos de las tres reglas de reparto para 1990, 1995 y 1999; hemos traducido la caída de demanda final que ha supuesto la financiación comunitaria en términos de output productivo. Posteriormente hemos procedido a la desagregación del mencionado output en los correspondientes efectos propios, abiertos y circulares.

Tras llevar a cabo el proceso anterior, hemos concluido que una de las cuentas que experimentan una mayor caída en su actividad tras la eliminación de las cuantías correspondientes a los fondos, es la "Construcción (5)", especialmente para los dos primeros períodos analizados. Este dato podría confirmarnos la tendencia que anticipábamos anteriormente de cierto agotamiento en la capacidad de generación de actividad económica a medida que ha ido avanzando la década. Además se deduce que cuando han ido subsanándose los principales estrangulamientos al desarrollo económico andaluz que provenían de

deficiencias en infraestructuras, la rentabilidad de las inversiones en el sector de la construcción ha ido cayendo.

La disminución del output productivo anual como consecuencia de la eliminación de los Fondos Estructurales en Andalucía, asciende a un 1.07% para cada uno de los años de 1989 a 1993, un 1% para los comprendidos entre 1994 y 1999; y un 1.41% para cada año de los que transcurren entre 2000 y 2006. De estos datos podemos deducir un comportamiento bastante estable del peso de los fondos durante la década de los noventa, con un suave repunte para el último período considerado. Ante el nuevo escenario de una Europa ampliada en 10 socios que se encuentran, en el mejor de los casos, con niveles de renta per cápita similares a los españoles, es el momento de una seria reflexión sobre la orientación de las inversiones a acometer en los próximos años y sobre el grado de exigencia en cuanto a efectividad de las mismas.

El objetivo final de los Marcos de Apoyo Comunitarios no debería centrarse exclusivamente en la generación de estímulos de demanda y en el establecimiento de medidas de redistribución y mantenimiento de rentas; sino que debe estar fuertemente orientado al desarrollo autosostenido de regiones como Andalucía³². Creemos que los modelos centrados exclusivamente en la inversión en infraestructuras públicas, son iniciativas ya agotadas. Además, las rigideces del sector secundario ante las inyecciones de liquidez, que se ha puesto de manifiesto a lo largo de todo el trabajo, nos hacen plantearnos si realmente se han acometido los cambios estructurales en dicho sector que logren tirar definitivamente del crecimiento.

³²Boldrin y Cánova (2001).

Una vez que disponíamos de los datos derivados del modelo lineal tipo SAM del capítulo tercero, de moderada cuantía, nos hemos planteado la necesidad de complementar el análisis mediante una metodología que tuviera capacidad para recoger con mayor sensibilidad, los efectos de un shock exógeno como los fondos FEDER en la región de Andalucía. Por ello, en el capítulo cuarto hemos utilizado nuestras tres bases de datos, las Matrices de Contabilidad Social para 1990, 1995 y 1999; para la construcción de un modelo de equilibrio general computable que nos facilitara una nueva respuesta a la pregunta sobre la importancia de las partidas de la política regional europea.

Los resultados ha sido mucho más amplios que con un modelo lineal dado que hemos podido extraer implicaciones de tipo nominal, sobre los principales indicadores macroeconómicos o los niveles de precios; y también de tipo real, en términos de bienestar de los consumidores. Nuestro MEGA_A, detecta una más acentuada influencia de los fondos en relación al capítulo precedente, que hemos medido a nivel agregado, a través de la evolución de la tasa de crecimiento del PIB regional.

Analizando cada uno de los periodos estudiados, destacamos un comportamiento muy inelástico del PIB en relación al primer MCA aprobado, aspecto que cambia radicalmente en el segundo, donde se registra una caída de un 5.91% en el PIB regional, un valor que continua creciendo cuando evaluamos el MCA actual, en el que nuestro agregado de referencia registra una reducción aún mayor, tomando un valor del 7.75%.

Nuestra explicación al cambio de tendencia del primer marco a los dos últimos, podría encontrarse en el retraso en la ejecución de las partidas presupuestarias aprobadas y en el tipo de inversiones que fueron financiadas en una primera fase. Al tratarse fundamentalmente de

infraestructuras físicas cuya construcción se extendía a lo largo de varios ejercicios económicos, es probable que la mayor parte de los efectos de dichas inversiones se hayan consolidado en el segundo marco en el lugar de en el primero. En cualquier caso, el comportamiento del segundo y tercer marco nos transmiten una mejora en la efectividad de las partidas invertidas dado que explicaron un importante porcentaje del PIB. Luego a medida que transcurren los años de recepción de fondos comunitarios, parece consolidarse la importancia de los mismos. No obstante, el último dato obtenido debe ser tomado con la correspondiente prudencia dado que las limitaciones estadísticas en cuanto a las Matrices de Contabilidad Social podrían haber contribuido al sesgo al alza de su cuantía.

Si contrastamos los datos obtenidos de incidencia de los fondos estructurales sobre el crecimiento andaluz, con los que desvelan los estudios de medición de la convergencia regional, queda aún mucho por hacer en este campo. Ante las críticas sobre la incapacidad de la política regional para corregir la concentración espacial de la riqueza, su tendencia a la importación de desarrollo en lugar del asentamiento de bases sólidas para el mismo, y en general, ante el cuestionamiento de su efectividad; los modelos de equilibrio general tanto lineales como no lineales arrojan datos objetivos sobre los resultados que las acciones de planificación regional, tienen sobre una economía particular.

La posibilidad de trabajar con simulaciones tanto a priori, para asumir o descartar determinados proyectos de inversión, como a posteriori, para la valoración de la incidencia de los mismos; nos indican el potencial de estos modelos en la evaluación de políticas públicas. En momentos como el que estamos viviendo en la actualidad, donde los fondos europeos van a experimentar considerables recortes, es necesario trabajar especialmente en investigaciones que traten de medir su eficiencia. En este sentido,

consideramos que la modelización de equilibrio general aplicado debe jugar un papel protagonista.

Referencias:

Boldrin, M. y Cánova, F. (2001): *"Inequality and convergence in Europe's regions: reconsidering European regional policies"*, *Economic Policy*, 32, pp. 207-253.

Defourney, J. Thorbeke, E. (1984): "Structural Path Analysis and Multiplier Decomposition within a Social Accounting Matrix framework", *The Economic Journal*, n° 94 pp. 111-136.

Hewings, G.J.D., Sonis, M., Guo, J., Israilevich, P.R. y Schindler, G.R. (1997): "The Hollowing-Out process in the Chicago economy, 1975-2011", *Geographical Analysis*, 30, pp.217-233.

Pyatt, G. y Round, J. (1979): "Accounting and fixed price multipliers in a Social Accounting Matrix framework", *The Economic Journal*, Vol. 89, pp. 850-873.

Pyatt, G., Round, J. (1985): *Social Accounting Matrices: a basis for Planning*, The World Bank, Washington.

Sonis, M., Hewings, G.J.D. y Sulistyowati, S.(1997): "Block structural path analysis: applications to structural changes in the Indonesian Economy", *Economic Systems Research*, 9, pp. 265-278.

Stone, R. (1978): The Disaggregation of the Household Sector in the National Accounts, World Bank Conference on Social Accounting Methods in Development Planning, Cambridge.