

**UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA**

**Departamento de Economía Aplicada y Organización de Empresas**

***Matrices de contabilidad social y modelización de equilibrio  
general: una aplicación para la economía extremeña***



Doctorando: Francisco Javier de Miguel Vélez

Directores: Antonio Manresa Sánchez

Julián Ramajo Hernández

Edita: Universidad de Extremadura

Servicio de Publicaciones

c/ Caldereros 2, Planta 3ª

Cáceres 10071

Correo e.: [publicac@unex.es](mailto:publicac@unex.es)

<http://www.pcid.es/public.htm>

*Tesis Doctoral presentada por D. Francisco Javier de Miguel Vélez, codirigida por los Doctores D. Antonio Manresa Sánchez, Catedrático de Teoría Económica de la Universidad de Barcelona, y D. Julián Ramajo Hernández, Catedrático de Economía Aplicada de la Universidad de Extremadura*

*Badajoz, 2003*

*A toda mi familia, en especial a Cristina*

*“ ... a good deal of skill is required in a number of areas for someone to develop and maintain a CGE model. Firstly, a modeller has to know about general equilibrium theory. Secondly, he needs to have a clear idea about the policy issue which he is going to analyse using a CGE model. Thirdly, he must be able to deal with data requirements and tackle data problems. Fourthly, he must know about programming or at least must be able to communicate with a programmer. Finally, he needs to know how to interpret the results obtained from a model”.*

(Jayatilleke Bandara (1991): *“Computable general equilibrium models for development policy analysis in LDCs”*. Journal of Economic Surveys, número 5, págs. 19-20)

## **AGRADECIMIENTOS**

*En primer lugar quiero mostrar mi más sincero agradecimiento a mis dos directores de tesis. Al Dr. Antonio Manresa por su paciencia, dedicación y total disponibilidad; deseo dejar constancia de su inestimable ayuda, afirmando que la finalización de esta tesis se debe en gran medida a su asesoramiento y apoyo; he de agradecerle asimismo su constante preocupación hacia mi persona, superando en muchas ocasiones los límites de una relación estrictamente profesional. Al Dr. Julián Ramajo le agradezco por su parte el haberme iniciado en este campo de investigación y el haberme puesto en contacto con el Dr. Manresa, estando siempre a mi disposición cuando resultaba oportuno.*

*Igualmente deseo manifestar mi agradecimiento a la Dra. María Llop; su ayuda ha sido muy valiosa, especialmente en la elaboración del modelo de equilibrio general aplicado y en la resolución de los numerosos problemas (y frustraciones) que ha supuesto “mi relación” con el programa GAMS; en este sentido también deseo hacer mención expresa a los consejos proporcionados por Franz Nelissen; agradezco asimismo al Dr. Alejandro Cardenete el apoyo brindado en determinadas partes de esta tesis, reconociéndole también su iniciativa para estrechar las relaciones entre quienes trabajamos en este área de investigación.*

*La realización de esta tesis también ha sido posible gracias a la ayuda financiera recibida de la Junta de Extremadura en forma de beca predoctoral; de la Red Temática en Economía Computacional de la Generalitat de Catalunya; y de la fundación centra (Centro de Estudios Andaluces).*

*También deseo expresar mi gratitud hacia mis compañeros de departamento. A Luis de la Macorra, que en los inicios de esta tesis puso a mi disposición sus conocimientos y experiencia en el análisis input-output. A Juan Vega, por su inestimable apoyo personal. Mención aparte merecen mis queridos compañeros de “peña”, que siempre han estado a mi lado, especialmente en los momentos de desánimo; entre ellos deseo destacar a Óscar, por sus “ayudas informáticas”; a Jesús, por haber compartido conmigo muchas situaciones a lo largo de estos años; y a mis compañeros de área, Luisre y “Maestro” Juan.*

*Para terminar, deseo dar las gracias a toda mi familia por su apoyo constante, en especial a mis padres; ellos han sufrido tanto como yo el esfuerzo que ha supuesto concluir esta tesis.*

*Y por último, a Cristina; su apoyo en el día a día ha sido muy importante, especialmente en los últimos meses, asumiendo del mejor modo posible los grandes sacrificios que ambos hemos tenido que realizar.*

# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	I
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	IV
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	IV
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	V
<b>1. - INTRODUCCIÓN</b> .....	1
Bibliografía .....	10
<b>2. - MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL DE EXTREMADURA DE 1990</b> .	15
2.1.- Introducción .....	16
2.2.- Matrices de contabilidad social .....	17
2.3.- Construcción de matrices de contabilidad social .....	20
2.4.- Estructura contable de una matriz de contabilidad social .....	22
2.5.- Aplicaciones de las matrices de contabilidad social .....	27
2.6.- Antecedentes de elaboración de matrices de contabilidad social en España .....	28
2.7.- Matriz de contabilidad social de Extremadura de 1990 .....	31
2.8.- Conclusiones .....	40
Bibliografía .....	42
Anexo I: Matriz de contabilidad social de Extremadura de 1990 .....	46
<b>3.- MULTIPLICADORES LINEALES SOBRE LA MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL DE EXTREMADURA DE 1990</b> .....	50
3.1.- Introducción .....	51
3.2.- Modelos SAM lineales .....	52
3.3.- Descomposición del multiplicador contable .....	61
3.4.- Multiplicadores SAM lineales sobre la SAMEXT90 .....	64
3.4.1.- Matriz de multiplicadores contables .....	65

3.4.2.- Multiplicadores SAM y multiplicadores input-output	69
3.4.3.- Multiplicadores de empleo	70
3.4.4.- Descomposición de la matriz de multiplicadores contables	75
3.4.5.- Supuestos de endogeneidad alternativos	78
3.5.- Conclusiones	84
Bibliografía	87

#### **4.- EFECTOS SOBRE PRECIOS DE CAMBIOS EN LAS**

<b>ESTRUCTURAS DE COSTES</b>	92
4.1.- Introducción	93
4.2.- Breve descripción del modelo	94
4.3.- Modelo input-output de precios aplicado a la economía extremeña	98
4.3.1.- Cambios en el salario	102
4.3.2.- Cambios en el precio de los servicios del capital	104
4.3.3.- Cambios en el precio de los productos importados	105
4.3.4.- Comparación entre las tres primeras simulaciones	107
4.3.5.- Cambios en los tipos de las cotizaciones sociales a cargo de empleadores	109
4.3.6.- Cambios en los tipos de los impuestos sobre las importaciones	110
4.3.7.- Cambios en los tipos de los impuestos sobre la producción	112
4.3.7.1.- Incremento sectorial de un 10% en los tipos netos de los impuestos sobre la producción	112
4.3.7.2.- Supresión de subvenciones de explotación	114
4.3.7.3.- Mejoras tecnológicas en energía y en transportes y comunicaciones	115
4.4.- Conclusiones	118
Bibliografía	120

<b>5.- ANÁLISIS DE LA SUPRESIÓN DE LAS SUBVENCIONES</b>	
<b>AGRARIAS MEDIANTE UN MODELO DE EQUILIBRIO</b>	
<b>GENERAL APLICADO</b>	121
5.1.- Introducción	122
5.2.- Formulación del modelo	126
5.2.1.- Productores	127
5.2.2.- Consumidores	131
5.2.3.- Gobierno	136
5.2.4.- Sector exterior	140
5.2.5.- Ahorro e inversión	141
5.2.6.- Mercado de trabajo	142
5.2.7.- Equilibrio	144
5.3.- Transformaciones en la SAMEXT90 inicial	146
5.4.- Calibración de los parámetros del modelo	152
5.4.1.- Parámetros de los sectores de producción	153
5.4.2.- Parámetros de los consumidores	157
5.4.3.- Parámetros de gobierno	161
5.4.4.- Parámetros del sector exterior	165
5.5.- Análisis de las simulaciones	166
5.5.1.- Efectos de la supresión de las subvenciones agrarias	167
5.5.2.- Supresión de subvenciones agrarias y de cotizaciones a la Seguridad Social por empleadores en el sector de producción Agricultura	177
5.5.3.- Supresión de subvenciones agrarias y compensación con un incremento lineal en impuestos sobre la renta	183
5.6.- Conclusiones	189
Bibliografía	193
Anexo II: Matriz de contabilidad social de Extremadura de 1990 desagregada	195
<b>6.- CONCLUSIONES</b>	204
Bibliografía	211

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1	Estructura contable de una matriz de contabilidad social . . .	23
Cuadro 2.2	Relación de cuentas incorporadas en la SAMEXT90 . . . . .	33
Cuadro 2.3	Estructura contable de la matriz de contabilidad social de Extremadura . . . . .	34
Cuadro 3.1	Distribución entre cuentas endógenas y exógenas submatrices de la SAM . . . . .	53
Cuadro 3.2	SAM con desagregación de cuentas endógenas . . . . .	55
Cuadro 3.3	Cuentas incluidas en $Ma(Ext)$ . . . . .	65
Cuadro 4.1	Ramas de actividad en modelo de precios . . . . .	100
Cuadro 5.1	Equivalencias para agregar los sectores de producción . . . .	147
Cuadro 5.2	Bienes de consumo final diferenciados . . . . .	147
Cuadro 5.3	Desagregación de consumidores . . . . .	149

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1	Representación gráfica del circuito económico . . . . .	58
Figura 3.2	Descomposición multiplicativa de $Ma_{ij}$ . . . . .	64
Figura 5.1	Función de producción anidada . . . . .	128
Figura 5.2	Función de utilidad anidada . . . . .	134

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1	Matriz de multiplicadores contables $Ma(Ext)$ . . . . .	66
Tabla 3.2	Multiplicadores SAM- Multiplicadores input-output . . . . .	71
Tabla 3.3	Multiplicadores de empleo normalizados . . . . .	73
Tabla 3.4	Descomposición de los multiplicadores contables netos. Efectos difusión . . . . .	76
Tabla 3.5	Descomposición de los multiplicadores contables netos. Efectos absorción . . . . .	77
Tabla 3.6	Efectos difusión con cuenta agregada de capital endógena . .	80
Tabla 3.7.	Efectos difusión con sector exterior endógeno . . . . .	83
Tabla 4.1	Variaciones porcentuales en precios derivadas de un incremento sectorial del 10% en el salario . . . . .	103
Tabla 4.2	Variaciones porcentuales en precios derivadas de un incremento sectorial del 10% en el precio de los servicios del capital . . . . .	105
Tabla 4.3	Variaciones porcentuales en precios derivadas de un incremento sectorial del 10% en el precio de los productos importados . . . . .	106
Tabla 4.4	Variaciones porcentuales en precios derivadas de un incremento del 10% en el salario, en el precio de los servicios del capital y en el precio de los productos importados . . . . .	108
Tabla 4.5	Variaciones porcentuales en precios derivadas de un incremento sectorial del 10% en los tipos de las cuotas patronales . . . . .	110

Tabla 4.6	Variaciones porcentuales en precios derivadas de un incremento sectorial del 10% en los tipos de los aranceles . . . . .	111
Tabla 4.7	Variaciones porcentuales en precios derivadas de un incremento sectorial del 10% en los tipos de los impuestos sobre la producción . . . . .	113
Tabla 4.8	Variaciones porcentuales en precios derivadas de la supresión de subvenciones . . . . .	115
Tabla 4.9	Variaciones porcentuales en precios derivadas de mejoras tecnológicas en energía y transportes y comunicaciones . . .	117
Tabla 5.1	Matriz de conversión de la economía extremeña, 1990 (miles ptas) . . . . .	148
Tabla 5.2	Distribución porcentual de la renta disponible de cada grupo de consumidores entre bienes de consumo y ahorro . .	151
Tabla 5.3	Distribución porcentual de la renta antes de impuestos de cada consumidor por categorías de ingresos . . . . .	151
Tabla 5.4	Primera simulación: supresión de subvenciones agrarias. Variación porcentual en PRECIOS . . . . .	168
Tabla 5.5	Primera simulación: supresión de subvenciones agrarias. Variación porcentual en NIVELES DE ACTIVIDAD . . . . .	171
Tabla 5.6	Primera simulación: supresión de subvenciones agrarias. Variación porcentual en NIVELES DE UTILIDAD y VARIACIÓN EQUIVALENTE . . . . .	173
Tabla 5.7	Primera simulación: supresión de subvenciones agrarias. Componentes de la RECAUDACIÓN IMPOSITIVA obtenida por el gobierno (miles millones ptas) . . . . .	175
Tabla 5.8	Primera simulación: supresión de subvenciones agrarias. Principales AGREGADOS MACROECONÓMICOS . . . . .	176

Tabla 5.9	Segunda simulación: supresión en agricultura de subvenciones y cotizaciones por empleadores. Variación porcentual en PRECIOS .....	178
Tabla 5.10	Segunda simulación: supresión en agricultura de subvenciones y cotizaciones por empleadores. Variación porcentual en NIVELES DE ACTIVIDAD .....	180
Tabla 5.11	Segunda simulación: supresión en agricultura de subvenciones y cotizaciones por empleadores. Variación porcentual en NIVELES DE UTILIDAD y VARIACIÓN EQUIVALENTE .....	181
Tabla 5.12	Segunda simulación: supresión en agricultura de subvenciones y cotizaciones por empleadores. Componentes de la RECAUDACIÓN IMPOSITIVA obtenida por el gobierno (miles millones de ptas) .....	182
Tabla 5.13	Segunda simulación: supresión en agricultura de subvenciones y cotizaciones por empleadores. Principales AGREGADOS MACROECONÓMICOS .....	183
Tabla 5.14	Tercera simulación: supresión de subvenciones agrarias y cambio lineal en impuesto sobre la renta. Variación porcentual en PRECIOS .....	185
Tabla 5.15	Tercera simulación: supresión de subvenciones agrarias y cambio lineal en impuesto sobre la renta. Variación porcentual en NIVELES DE ACTIVIDAD .....	186
Tabla 5.16	Tercera simulación: supresión de subvenciones agrarias y cambio lineal en impuesto sobre la renta. Variación porcentual en NIVELES DE UTILIDAD y VARIACIÓN EQUIVALENTE .....	187

Tabla 5.17	Tercera simulación: supresión de subvenciones agrarias y cambio lineal en impuesto sobre la renta. Componentes de la RECAUDACIÓN IMPOSITIVA obtenida por el gobierno (miles millones ptas) . . . . .	188
Tabla 5.18	Tercera simulación: supresión de subvenciones agrarias y cambio lineal en impuesto sobre la renta. Principales AGREGADOS MACROECONÓMICOS . . . . .	189

**ANEXOS:**

Anexo I	Matriz de contabilidad social de Extremadura de 1990 . . . . .	46
Anexo II	SAMEXT90 desagregada (miles ptas) . . . . .	195

# **CAPÍTULO 1**

## **INTRODUCCIÓN**

## 1.- INTRODUCCIÓN

El análisis de equilibrio general aplicado ha constituido durante las dos últimas décadas una de las líneas de investigación más fructíferas en el campo del análisis económico; las aportaciones iniciales de Johansen (1960) y Harberger (1962) y el algoritmo para la computación de equilibrios desarrollado por Scarf (1969) impulsaron de manera decisiva el espectacular desarrollo que este marco de modelización experimentó con posterioridad. En términos generales, este tipo de modelos pretende trasladar el sistema walrasiano de equilibrio general a un plano empírico que permita analizar los efectos de diferentes estrategias o medidas de política económica; de hecho, un modelo de equilibrio general aplicado (MEGA) puede concebirse en esencia como un conjunto de ecuaciones simultáneas que reflejan las condiciones de equilibrio de una economía.

Este marco de modelización presenta además importantes ventajas sobre otros marcos alternativos; por ejemplo, un MEGA generalmente permite obtener información desagregada de los efectos que un determinado cambio en algún parámetro o variable origina sobre agentes económicos individuales y específicos (sectores de producción concretos, grupos de consumidores, etc.), información que no puede obtenerse a partir de un modelo macroeconómico de tipo agregado; los modelos de equilibrio general aplicado superan asimismo el alcance de los modelos de equilibrio parcial al considerar el conjunto de interdependencias entre agentes y sectores económicos<sup>1</sup>.

Los modelos de equilibrio general aplicado pueden ser objeto de diferentes clasificaciones. Baldwin y Venables (1995) diferencian por ejemplo entre modelos de primera, segunda y tercera generación; los primeros engloban básicamente modelos estáticos en los que se asume competencia perfecta en todos los mercados; el segundo grupo de modelos incorpora rendimientos crecientes y competencia imperfecta en relación al

---

(1) Siguiendo a Gómez (2002), podemos señalar como ventajas más relevantes de este marco de modelización la desagregación que los modelos de equilibrio general aplicado presentan, la solidez de su base teórica y la precisión de los métodos computacionales empleados.

comportamiento de los productores, igualmente en un marco de naturaleza estática; finalmente los modelos de tercera generación, desarrollados especialmente en la última década, se caracterizan por incorporar aspectos dinámicos para analizar ciertas políticas económicas y cuestiones ligadas al crecimiento económico.

Deseamos hacer constar que en la presente tesis doctoral no se ha pretendido incorporar una revisión exhaustiva y minuciosa de la enorme literatura existente en relación a los modelos de equilibrio general aplicado, sino sencillamente mostrar a grandes rasgos las principales aplicaciones y los diferentes tipos de modelos que han sido construidos; para una revisión más detallada, los trabajos de survey comentados a continuación constituyen buenas referencias.

En este sentido, si bien los modelos que han sido elaborados han intentado responder a una gran variedad de problemas económicos, buena parte de ellos se han centrado en el análisis de cuestiones vinculadas al área de la política fiscal o del comercio internacional; véase por ejemplo los trabajos de survey de Shoven y Whalley (1984; 1992) o de De Melo (1988).

Respecto a los modelos de equilibrio general aplicado de política fiscal, estos modelos han intentado analizar en general los efectos sobre los diferentes agentes y sectores económicos de cambios en los sistemas impositivos. Por su parte, en el ámbito del comercio internacional los modelos elaborados han mostrado énfasis en determinar los efectos de posibles medidas de protección de una economía y las repercusiones derivadas de procesos de liberalización comercial; en este ámbito merecen destacarse los modelos multipaís destinados a analizar las ganancias que se derivan de los procesos de integración económica de diversos países; en relación a la integración europea, véase por ejemplo los trabajos de Mercenier (1994; 1995) y Akitoby y Mercenier (1995); y en relación al tratado de libre comercio norteamericano, véase Roland-Holst (1991) o Kehoe (1995)<sup>2</sup>.

---

(2) A partir del trabajo pionero de Harris (1984), los modelos de equilibrio general aplicado de política comercial representan el más claro exponente de incorporación de competencia imperfecta y rendimientos crecientes de escala; en este sentido, Kehoe y Kehoe (1995) muestran cómo incorporar estos fenómenos en

En cualquier caso, junto a estos dos grandes conjuntos de aplicaciones la literatura presenta asimismo modelos que analizan muchas otras cuestiones y problemas económicos; entre ellos podemos citar por ejemplo la movilidad de la población (véase Kehoe y Noyola, 1991); políticas energéticas (Bergman, 1988); aspectos medioambientales (Bovenberg y Van der Ploeg, 1998); recursos naturales (Devarajan, 1988); políticas agrarias (Bandara y Coxhead, 1999); o medidas de estabilización y estrategias de desarrollo (Dick et al., 1984)<sup>3</sup>.

Para la economía española también se han construido diversos modelos de equilibrio general aplicado, la mayor parte de los cuales se sitúan en el ámbito fiscal; por ejemplo, Ahijado (1983) desarrolla un modelo para analizar los efectos de la reforma fiscal de 1979; Kehoe et al. (1989) analizan los efectos que supuso la entrada de España en la Comunidad Económica Europea, básicamente la sustitución del anterior impuesto sobre el tráfico de empresas por el impuesto sobre el valor añadido; también merecen destacarse los trabajos de Polo y Sancho (1990; 1991) y Gómez (1999) para analizar los efectos de posibles reducciones en las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social; y más recientemente, Manresa y Sancho (2001) desarrollan un modelo fiscal de carácter medioambiental, con el que analizan los efectos del establecimiento de una ecotasa sobre las emisiones de CO<sub>2</sub>, el empleo y el bienestar de los consumidores.

En una línea de trabajo diferente, Polo y Sancho (1993a) y Gómez (1997) han desarrollado sendos modelos con los que analizar los efectos sobre la economía española del proceso de integración europea; Ferri (1998) desarrolla un modelo en el que se analiza el gasto público en educación; y Ferri, Gómez y Martín (2001) analizan para la economía española aspectos ligados a la creciente inmigración.

---

un modelo relativamente sencillo.

(3) Decaluwe y Martens (1988) y Bandara (1991) representan sendos surveys para países en desarrollo, mostrando aplicaciones de muy diversa índole; Partridge y Rickman (1998) recogen por su parte un gran número de modelos que han sido construidos para economías regionales.

Finalmente también se debe hacer mención a los esfuerzos de modelización realizados en España en un ámbito regional; en concreto, Cardenete (2000) analiza los efectos para la economía andaluza de la reforma del impuesto sobre la renta del año 1999; y Llop (2001) plantea para la economía catalana los efectos de reducciones en las cotizaciones empresariales bajo diferentes hipótesis de incidencia.

El presente trabajo de investigación se encuadra de manera plena en esta línea de trabajo; más concretamente, el principal objetivo que se persigue es desarrollar de manera progresiva todo un conjunto de aplicaciones de equilibrio general sobre la economía extremeña, comenzando por la construcción de una base de datos consistente como son las matrices de contabilidad social, y finalizando en la elaboración de un modelo de equilibrio general aplicado propiamente dicho para esta economía; como *pasos intermedios*, en este proceso se han desarrollado asimismo un amplio ejercicio de multiplicadores SAM lineales y un modelo input-output multisectorial de precios; en general, el conjunto de ejercicios realizados permite observar la utilidad de estas aplicaciones, abordando cuestiones de interés para la realidad económica extremeña.

De este modo, respecto a la estructura de la presente tesis, en el segundo capítulo se analizan con detalle las matrices de contabilidad social (Social Accounting Matrices, SAM), mostrando una posible estructura contable a emplear y señalando las principales decisiones que deben adoptarse al intentar construir una matriz. En líneas generales estas matrices incorporan todas las transacciones que acontecen entre los diferentes agentes de una economía dada, pudiendo contemplarse de manera intuitiva como una ampliación de las tablas input-output tradicionales; la construcción de una SAM exige por tanto disponer de información relativa a las transacciones interindustriales y a los diferentes ingresos y gastos de los consumidores, siendo generalmente necesario disponer también de información más específica para completar ciertas transacciones en la matriz.

Este capítulo presenta asimismo la matriz de contabilidad social que ha sido construida para la economía extremeña con referencia al año 1990 (SAMEXT90), detallando las

fuentes estadísticas empleadas y las diferentes partidas que se han incorporado. Es importante señalar que las restricciones de información existentes han condicionado en numerosos aspectos la matriz presentada; en cualquier caso, la construcción de una SAM es en sí mismo un ejercicio relevante, proporcionando además una adecuada base de datos para las aplicaciones que se realizan en los capítulos posteriores.

En este sentido, el capítulo 3 desarrolla un amplio ejercicio de multiplicadores SAM lineales, similares en su estructura y formulación a los multiplicadores de la matriz inversa de Leontief; si bien en ocasiones estos modelos han sido denominados modelos lineales de equilibrio general, consideramos más adecuada la denominación modelos SAM lineales para poner de manifiesto las importantes diferencias que un modelo de esta naturaleza presenta respecto a un modelo de equilibrio general aplicado.

El cálculo de la matriz de multiplicadores contables ha permitido poner de manifiesto los efectos de interdependencia entre los diferentes agentes endógenos del modelo; en concreto, los resultados obtenidos muestran la importante capacidad para generar incrementos de renta que ostentan las ramas de servicios, agricultura y construcción, mientras que las ramas industriales presentan unos efectos claramente inferiores; los ejercicios realizados incluyen asimismo la comparación entre los multiplicadores SAM y los multiplicadores input-output para determinar la infravaloración de éstos últimos, el cálculo de diferentes multiplicadores de empleo, y la descomposición de multiplicadores en una serie de valores (efectos propios, efectos cruzados y efectos circulares) que permiten mostrar el papel que ejercen los diferentes circuitos de interdependencia; finalmente se plantean supuestos alternativos de cierre en el modelo, pudiendo apreciarse que al incorporar de manera endógena las relaciones con el sector exterior se produce un claro incremento en los multiplicadores, especialmente para las ramas industriales.

En este ejercicio de multiplicadores lineales los precios se consideran como elementos exógenos del modelo. Para completar el análisis, se determinan en el capítulo 4 los cambios que acontecerían en los precios de producción de las diferentes ramas cuando se producen alteraciones en sus estructuras de costes, calculándose asimismo tres indicadores

agregados de cambios en precios; los cambios simulados incluyen en concreto modificaciones en el salario, en la retribución al factor capital, en el precio de los productos importados y en diferentes tipos impositivos; el marco de modelización empleado para realizar estas simulaciones se sitúa en el ámbito del análisis input-output, asumiendo de este modo que cada una de las ramas de actividad obtiene un bien homogéneo a partir de una tecnología de coeficientes fijos.

Los resultados obtenidos muestran que las diferentes ramas de actividad presentan distinta sensibilidad respecto a los cambios planteados, reproduciendo en cierta forma la importancia de los distintos componentes en sus respectivas estructuras de costes. Asimismo se han desarrollado sendos ejercicios para determinar en primer lugar qué incrementos en precios tendrían lugar si se suprimieran totalmente las subvenciones de explotación, obteniéndose importantes incrementos para las ramas de agricultura, transportes y comunicaciones e industrias de la alimentación; en el segundo se cuantifican las reducciones que acontecen sobre los diferentes precios si ciertas ramas experimentaran mejoras tecnológicas.

El capítulo 5 presenta por su parte el modelo de equilibrio general aplicado que ha sido construido para la economía extremeña; con este modelo se han determinado los efectos que se producirían sobre las principales variables económicas si se suprimieran las subvenciones de explotación dirigidas a la agricultura, subvenciones que en el modelo se consideran inicialmente pagadas por el sector exterior Comunidad Europea; debido a la relevancia que estas subvenciones tienen en nuestra economía, una medida de esta naturaleza puede plantear importantes distorsiones, resultando oportuno emplear un marco de modelización de equilibrio general que recoja las interrelaciones entre los diferentes agentes de la economía<sup>4</sup>; asimismo, un ejercicio de esta naturaleza permite aproximarnos a un futuro escenario marcado por la ampliación de la Unión Europea y una posible

---

(4) Como se pone de manifiesto posteriormente, frente a un PIB de 923.830.436.000 ptas para el año 1990 en Extremadura, las subvenciones agrarias suponen 22.704.940.000 ptas, representando de este modo un porcentaje próximo al 2,5% sobre el PIB regional.

reducción en los fondos recibidos de este sector exterior, reducción que puede afectar de manera determinante a la agricultura.

En este capítulo se presentan detalladamente las ecuaciones que describen el comportamiento de productores, consumidores y gobierno; el concepto de equilibrio empleado es el de equilibrio general competitivo, admitiéndose no obstante la posibilidad de desequilibrios en el mercado de trabajo; en el modelo se recogen diferentes escenarios para este mercado, en función de la sensibilidad de los salarios reales respecto a la tasa de desempleo y en función de que se consideren uno o dos mercados de trabajo diferentes.

El cálculo de los parámetros del modelo se ha realizado mediante el procedimiento habitual de calibración; nuevamente se ha empleado la matriz de contabilidad social construida para la economía extremeña, si bien en este caso se han realizado diversas transformaciones sobre la matriz inicial; éstas han consistido básicamente en la desagregación de los consumidores y la diferenciación entre bienes de producción y bienes de consumo a través de una matriz de paso que generalmente se conoce como matriz de conversión.

Para esta primera simulación, los resultados obtenidos muestran que en términos generales se produciría un incremento en los distintos precios y una reducción en los diferentes niveles de actividad; la reducción en el consumo y en el ahorro de los consumidores se manifiesta en pérdidas de bienestar generalizadas; es importante destacar también los incrementos que acontecen en la inversión y en las tasas de desempleo, especialmente en la tasa de paro agraria.

Junto a este ejercicio se han realizado dos simulaciones adicionales; en la primera de ellas se considera junto a esta eliminación de las subvenciones agrarias una supresión de las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social en el mismo sector agricultura; esta modificación permite compensar ligeramente los efectos negativos de la simulación anterior, sobre todo en términos de empleo.

En el último ejercicio de simulación planteado se ha considerado que el gobierno asume el pago de las subvenciones agrarias, pero incrementando linealmente los tipos del

impuesto sobre la renta de manera que obtenga la misma recaudación impositiva que en el equilibrio inicial; a diferencia de los casos anteriores, en este ejercicio se observa una reducción

generalizada en los diferentes precios y un comportamiento bastante uniforme en los mismos.

Para finalizar presentamos en el capítulo 6 las principales conclusiones que pueden extraerse de los diferentes ejercicios realizados, señalándose asimismo futuras líneas de investigación que podrían enriquecer las aplicaciones aquí desarrolladas.

## BIBLIOGRAFÍA:

Ahijado, M. (1983): “*Una evaluación empírica de algunos aspectos de la reforma fiscal de 1979*”. Hacienda Pública Española, volumen 81, págs. 213-229.

Akitoby, B. y Mercenier, J. (1995): “*Sobre los efectos de reasignación en la transición de Europa a un mercado único en un modelo dinámico de equilibrio general*”. Cuadernos Económicos del ICE, volumen 59, nº 1, págs.69-103.

Baldwin, R.E. y Venables, A. (1995): “*Regional economic integration*”, en Grossman, G. y Rogoff, K.: “*Handbook of internacional economics*”, volumen 3, págs. 1597-1644. North-Holland. Amsterdam.

Bandara, J. (1991): “*Computable general equilibrium models for development policy analysis in LDCs*”. Journal of Economic Surveys, volumen 5, nº1, págs 3-69.

Bandara, J. y Coxhead, I. (1999): “*Can trade liberalization have enviromental benefits in developing country agriculture? A Sri Lankan case study*”. Journal of Policy Modeling, volumen 21, nº 3, págs 349-374.

Bergman, L. (1988): “*Energy policy modeling: a survey of general equilibrium approaches*”. Journal of Policy Modeling, volumen 10, nº 3, págs. 377-399.

Bovenberg, L. y Van der Ploeg, F. (1998): “*Tax reform, structural unemployment and the environment*”. Scandinavian Journal of Economics, volumen 100, nº 3, págs. 593-610.

Cardenete, M.A. (2000): “*Modelos de equilibrio general aplicados a la economía andaluza*”. Tesis Doctoral. Departamento de Economía a Historia de las Instituciones Económicas. Universidad de Huelva.

Decaluwe, B. y Martins, A. (1988): “*CGE modeling and developing economies: a concise empirical survey of 73 applications to 26 countries*”. Journal of Policy Modeling, volumen 10, nº4, págs. 529-568.

De Melo, J. (1988): “*Computable general equilibrium models for trade policy analysis in developing countries: a survey*”. Journal of Policy Modeling, volumen 10, nº 4, págs. 469-503.

Devarajan, S. (1988): “*Natural resources and taxation in computable general equilibrium models of developing countries*”. *Journal of Policy Modeling*, volumen 10, nº 4, págs. 505-528.

Dick, H.; Egbert, G.; Mayer, T.; y Vincent, D. (1984): “*Stabilisation strategies in primary commodity exporting countries. A case study of Chile*”. *Journal of Development Economics*, volumen 15, págs. 47-75.

Ferri, F.J.(1998): “*Efectos del gasto público en educación*”. Tesis inédita. Universidad de Valencia.

Ferri, J., Gómez, A. y Martín, J. (2001): “*General equilibrium effects of increasing immigration: the case of Spain*”. Documento de Trabajo 01-02. Departamento de Análisis Económico. Universidad de Valencia.

Ginsburgh, V. y Keyzer, M. (1997): “*The structure of applied general equilibrium models*”. MIT Press.

Gómez, A. (1997): “*Análisis de los efectos ex-post del Programa del Mercado Único Europeo a partir de un modelo de equilibrio general aplicado de España*”. Simposio Internacional de Análisis Económico. Bellaterra (Barcelona). Diciembre.

Gómez, 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.

Gómez, A. (2002): “*Simulación de políticas económicas: los modelos de equilibrio general aplicado*”. Papeles de Trabajo del Instituto de Estudios Fiscales, nº 35.

Harberger, A.C. (1962): “*The incidence of the corporation income tax*”. *Journal of Political Economy*, volumen 70, nº 3, págs. 215-240.

Harris, R. (1984): “*Applied general equilibrium analysis of small open economies and imperfect competition*”. *American Economic Review*, volumen 74, nº5, págs 1016-1032.

Johansen, L. (1960): “*A multisectoral study of economic growth*”. Amsterdam. North-Holland.

Kehoe, P. y Kehoe, T. (1995): “*Los modelos de equilibrio general aplicado de política comercial*”. Cuadernos Económicos del ICE, nº 59, págs. 7-32.

Kehoe, T. (1995): “*Las ganancias dinámicas del comercio en América del Norte*”. Cuadernos Económicos del ICE, volumen 59, nº 1, págs. 105-124.

Kehoe, T. (1996): “*Social accounting matrices and applied general equilibrium models*”. Federal Reserve Bank of Minneapolis. Research Department. Working-Paper 563.

Kehoe, T.; Manresa, A.; Polo, C. y Sancho, F. (1989): “*Un análisis de equilibrio general de la reforma fiscal de 1986 en España*”. Investigaciones Económicas, volumen XIII, nº3, págs. 337-385.

Kehoe, T. y Noyola, P. (1991): “*Un modelo de equilibrio general para el análisis de la emigración urbana en México*”. Cuadernos Económicos del ICE, nº 48, págs 215-237.

Kehoe, T.; Polo, C. y Sancho, F. (1995): “*An evaluation of the performance of an applied general equilibrium model of the Spanish economy*”. Economic Theory, volumen 6, págs 115-141.

Kehoe, T. y Serra-Puche, J. (1987): “*A general equilibrium appraisal of energy policy in Mexico*”. Conferencia “*Current problems in economic science*”. San Sebastián, 14-23 septiembre.

Kraybill, D. (1993): “*Computable general equilibrium analysis at the regional level*”, en Otto, D. y Johnson, T.: “*Microcomputer based IO modeling: applications to economic development*”. Westview Press.

Llop, M. (2001): “*Un análisis de equilibrio general de la economía catalana*”. Tesis Doctoral. Departament D’Economia. Universitat Rovira i Virgili.

Manresa, A.(1999): “*Equilibrio general computable: un instrumento de la economía aplicada*”. Mimeo.

Manresa, A.; Noyola, P.; Polo, C. y Sancho, F. (1986): “*Una introducción a los modelos de equilibrio general aplicados*”. Cuadernos Económicos del ICE, págs. 31-43.

Manresa, A. y Sancho, F. (2001): “*Análisis de una reforma impositiva medioambiental: implicaciones sobre emisiones de CO<sub>2</sub> y desempleo en España*”. Encuentro “*Evaluación de políticas económicas con modelos de equilibrio general aplicado*”. UIMP. Sevilla, 23-24 marzo.

Mercenier, J. (1994): “*Completing the European internal market: a general equilibrium evaluation under alternative market structure assumptions*”, en Dewatripont, M. y Ginsburgh, V.: “*European economic integration*”, págs. 117-146. North-Holland.

Mercenier, J. (1995): “*Can “1992” reduce unemployment in Europe? On welfare and employment effects of Europe’s move to a single market*”. *Journal of Policy Modeling*, volumen 17, nº 1, págs. 1-37.

Partridge, M y Rickman, D. (1998): “*Regional computable general equilibrium modeling. A survey and critical appraisal*”. *International Regional Science Review*, volumen 21, nº 3, págs 205-248.

Polo, C. y Sancho, F. (1990): “*Efectos económicos de una reducción de las cuotas empresariales a la Seguridad Social*”. *Investigaciones Económicas*, volumen XIV, nº3, págs. 407-424.

Polo, C. y Sancho, F. (1991): “*Equivalencia recaudatoria y asignación de recursos: un análisis de simulación*”. *Cuadernos Económicos del ICE*, nº 48, págs 239-252.

Polo, C. y Sancho, F. (1993a): “*An analysis of Spain’s integration in the EEC*”. *Journal of Policy Modeling*, volumen 15, nº 2, págs. 157-178.

Polo, C. y Sancho, F. (1993b): “*Insights or forecasts? An evaluation of a computable general equilibrium model of Spain*”. *Journal of Forecasting*, volumen 12, págs. 437-448.

Robinson, S. y Roland-Holst, D. (1988): “*Macroeconomic structure and computable general equilibrium models*”. *Journal of Policy Modeling*, volumen 10, nº 3, págs 353-375.

Roland-Holst, D. (1991): “*Estimaciones de equilibrio general de los efectos de la eliminación bilateral de tarifas entre México y los Estados Unidos*”. *Cuadernos Económicos del ICE*, nº 48, págs 197-213.

Scarf, H. (1969): “*An example of an algorithm for calculating general equilibrium prices*”. *American Economic Review*, volumen 59, págs. 669-684.

Shoven, J. 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*, volumen 1, págs. 281-321.

Shoven, J. y Whalley, J. (1984): “*Applied general-equilibrium models of taxation and international trade: an introduction and survey*”. *Journal of Economic Literature*, volumen XXII, págs 1007-1051.

Shoven, J. y Whalley, J. (1992): “*Applying general equilibrium*”. Cambridge University Press.

West, G. (1995): “*Comparison of input-output, input-output+econometric and computable general equilibrium impact models at the regional level*”. Economic Systems Research, volumen 7, nº2, págs. 209-227.

Whalley, J. (1975): “*A general equilibrium assesstment of the 1973 U.K. Tax Reform*”. Economica, volumen 42, págs. 139-161.

Whalley, J. (1991): “*La modelización del equilibrio general aplicado*”. Cuadernos Económicos del ICE, nº 48, págs 179-195.

# **CAPÍTULO 2**

## **MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL DE EXTREMADURA DE 1990**

- 1.- Introducción
- 2.- Matrices de contabilidad social
- 3.- Construcción de matrices de contabilidad social
- 4.- Estructura contable de una matriz de contabilidad social
- 5.- Aplicaciones de las matrices de contabilidad social
- 6.- Antecedentes de elaboración de matrices de contabilidad social en España
- 7.- Matriz de contabilidad social de Extremadura de 1990
- 8.- Conclusiones

Anexo I: Matriz de contabilidad social de Extremadura 1990

## **2.- MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL DE EXTREMADURA DE 1990**

### **2.1.- INTRODUCCIÓN**

Desde la década de los años setenta las matrices de contabilidad social constituyen una útil herramienta de análisis cuantitativo debido a la gran cantidad de información económica que presentan, estando generalmente ligadas a algún ejercicio de modelización económica. En este sentido, el objetivo que se persigue en este apartado es construir una matriz de contabilidad social para la región de Extremadura, matriz que servirá de base para las aplicaciones que se muestran en los capítulos posteriores; en cualquier caso, la construcción de esta matriz representa en sí mismo un ejercicio relevante.

En el presente capítulo se pueden diferenciar claramente dos partes: en la primera de ellas se analizan algunas consideraciones generales relativas a estas matrices, como su riqueza informativa, su estructura contable y sus posibles aplicaciones, así como un breve resumen de las matrices que se han elaborado en España; la segunda parte del capítulo es más específica, y en ella se muestra con detalle la matriz de contabilidad social que ha sido obtenida para la economía extremeña, con explicación de las fuentes estadísticas empleadas, de las diferentes partidas incorporadas y de las decisiones a tomar para solventar las carencias de información.

Finalmente, a partir de la información contenida en esta matriz se destacan brevemente algunos rasgos distintivos que permiten vislumbrar las peculiaridades que caracterizan a la economía de Extremadura.

## **2.2.- MATRICES DE CONTABILIDAD SOCIAL**

En términos generales, una matriz de contabilidad social (o Social Accounting Matrix (SAM) en terminología anglosajona<sup>1</sup>) es una matriz que permite reflejar todas las transacciones que acontecen entre los agentes de un sistema económico concreto durante un determinado período de tiempo (generalmente un año). Esta riqueza informativa justifica la relevancia de estas matrices, bien como herramientas descriptivas, bien como instrumentos vinculados a la modelización económica.

Realizando un breve recorrido histórico, el origen de las matrices de contabilidad social se remonta al trabajo pionero de Richard Stone sobre cuentas sociales, y a su trabajo en el Cambridge Growth Project; las aportaciones de Stone en el ámbito de los sistemas de contabilidad nacional han sido cruciales, de ahí que en este campo su figura ocupe un lugar preferente.

Como consecuencia de su énfasis en los *linkages* intersectoriales y en la distribución de la renta, las primeras matrices de contabilidad social fueron elaboradas a mediados de los años setenta para países en desarrollo, con el objetivo de acometer en tales países programas que permitieran reducir la pobreza. Posteriormente, viendo la utilidad de las aplicaciones que sobre estas matrices podían establecerse, comenzaron también a ser elaboradas para países desarrollados, vinculándolas generalmente a modelos de equilibrio general aplicado con los que valorar los efectos de distintos instrumentos de política económica.

A pesar del elevado número de SAMs que fueron elaboradas para numerosos países desde finales de los años 70 y durante la década de los años ochenta, las matrices de contabilidad social no aparecen recogidas de forma específica y extensiva hasta 1993 por el Sistema de Cuentas Nacionales de las Naciones Unidas (System of National Accounts, SNA) y hasta

---

1

Si bien la denominación “MCS” (Matriz de Contabilidad Social) está comenzando a ser utilizada en España, emplearemos la notación “SAM” por ser la más habitual en la literatura.

1995 por el Sistema Europeo de Cuentas Económicas Integradas (SEC) en sus respectivas revisiones<sup>2</sup>.

El SEC95, por ejemplo, define la matriz de contabilidad social (epígrafe 8.134) como “*la presentación de las cuentas del SEC en una matriz que explica de forma detallada los vínculos entre una tabla de origen y destino y las cuentas de los sectores*”; este epígrafe señala asimismo que las SAMs tratan de centrarse en el papel de las personas en la economía, a través de los desgloses del sector hogares y de los mercados laborales.

De manera más intuitiva, una SAM muestra todas las transacciones de bienes, servicios y rentas acontecidas en una economía; en este sentido, puede concebirse como una ampliación de las tradicionales tablas input-output ya que muestra no solamente las operaciones vinculadas a la esfera productiva de la economía, sino que también incorpora información desagregada sobre la estructura del gasto y de la renta de los agentes económicos.

La diferenciación de agentes y sectores que generalmente presentan las matrices de contabilidad social (a la que haremos referencia con mayor detalle en el apartado 4) les permite captar la interrelación entre la estructura de producción, la distribución del ingreso y los patrones de consumo; la SAM es por tanto una representación matricial desagregada del flujo circular de renta de una economía<sup>3</sup>.

En cuanto al formato, estas matrices habitualmente se presentan como matrices cuadradas en las que existe una fila y una columna (es decir, una cuenta) idénticamente numeradas para cada uno de los agentes o sectores económicos que se incorporen en la matriz. Las diferentes entradas, leídas por filas, son interpretadas como ingresos para el agente o sector económico representado en la fila en cuestión; si se leen por columnas, se interpretan como

---

2

Las matrices de contabilidad social son desarrolladas en el capítulo XX del SNA93 y en el capítulo VIII del SEC95.

3

King (1981), a partir de una SAM muy reducida y dado el orden de cuentas que el autor presenta, muestra cómo el flujo circular puede ser interpretado en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario, reflejando los flujos de bienes y servicios en el primer caso, y los flujos monetarios en el segundo.

pagos o gastos. Por tanto, el elemento genérico  $(i,j)$  de una matriz de contabilidad social representa la transacción por la cual el agente  $i$  recibe un ingreso procedente del agente  $j$ . Como todo ingreso se materializa en algún gasto o en incrementar las cifras de ahorro, una importante restricción contable que acompaña a la SAM es la necesaria igualdad entre la suma de cada fila y la suma de su columna correspondiente<sup>4</sup>; podemos señalar además que la matriz de contabilidad social puede ser concebida como un sistema de datos de equilibrio general, verificándose por construcción la ley de Walras.

Esta representación matricial presenta importantes ventajas frente a otros formatos diferentes, ya que posibilita una representación más concisa: el pago y el ingreso entre las dos unidades que participan en una transacción se contabilizan a través de un único registro. Además, al mostrar simultáneamente el origen y el destino de las transacciones, permite apreciar más claramente las interrelaciones entre los diferentes agentes y sectores económicos<sup>5</sup>.

A modo de resumen, podemos finalizar este apartado sintetizando algunas características relevantes de las SAMs; siguiendo a Thorbecke (1998) podemos señalar en concreto que la SAM como sistema de datos es extensiva y desagregada, consistente y completa; extensiva y desagregada porque incluye todas las transacciones entre los agentes y sectores económicos; consistente porque para cada renta existe un correspondiente pago o gasto; y completa porque las dos partes de una transacción deben estar identificadas.

---

4

Como puede comprobarse en Polo, Roland-Holst y Sancho (1991), la verificación de estas restricciones a partir de una matriz de contabilidad social agregada permite obtener una serie de importantes identidades macroeconómicas.

5

El SEC95, en su epígrafe 8.130, señala además que la presentación en forma de matriz permite utilizar el álgebra matricial para equilibrar las cuentas; y el epígrafe 8.131 afirma que el formato matricial es especialmente interesante cuando no se pretende mostrar el mismo grado de detalle en todas las cuentas del sistema.

### **2.3.- CONSTRUCCIÓN DE MATRICES DE CONTABILIDAD SOCIAL**

No existe un único procedimiento estándar para diseñar y construir matrices de contabilidad social. Sin embargo, sí existe abundante literatura que recoge experiencias de diferentes países en el proceso de construcción de estas matrices y que puede ser tomada como referencia<sup>6</sup>. Además, en el proceso de elaboración de una SAM es preciso tomar una serie de decisiones y resolver una serie de problemas que son similares en prácticamente todos los casos<sup>7</sup>.

- Una de las primeras decisiones a tomar al construir una matriz de contabilidad social siempre será determinar qué agentes, sectores o instituciones van a incorporarse; esta decisión estará condicionada por la disponibilidad de fuentes estadísticas y por aquellos aspectos en los que pretende centrar el investigador su análisis; posteriormente será preciso definir un marco contable que determine la manera de registrar los diferentes flujos entre los agentes económicos.

- Respecto a las fuentes estadísticas, es importante realizar comentarios adicionales; las fuentes habitualmente necesarias para construir una SAM son una tabla de flujos intersectoriales (tabla input-output), la correspondiente contabilidad nacional o regional, y una encuesta que recoja los ingresos y gastos de los hogares (encuesta de presupuestos familiares); también suele ser preciso emplear otras fuentes más específicas que estarán en función del problema que se pretende analizar, ya que éste determinará la necesidad de desagregar más detalladamente partes concretas de la matriz; estas fuentes son por ejemplo estadísticas en materia de empleo, población, salarios, impuestos, comercio exterior, etc. Por otro lado, al abordar la construcción de una SAM es prácticamente una constante el toparse con carencias de información que resulta necesaria para obtener la matriz; éste es probablemente el mayor condicionante al que se enfrenta el investigador que desea

---

6

Pyatt y Round (1985) constituye un survey clásico al respecto.

7

Keuning y De Ruijter (1988) presentan una completa visión de los múltiples aspectos que se deben considerar cuando se intenta construir una SAM, enumerando ocho etapas en el proceso de elaboración de las mismas.

elaborar su propia SAM, viéndose obligado a completar estas lagunas del mejor modo posible.

Otros problemas vinculados a las fuentes estadísticas son por ejemplo la necesidad de realizar ajustes para homogeneizar las desagregaciones realizadas en las distintas fuentes; que estas fuentes empleen diferentes criterios de valoración; o la disponibilidad de distintas estimaciones para una misma partida, lo que obliga a establecer una jerarquía entre las fuentes disponibles; por otra parte, la disponibilidad de fuentes también determinará en buena medida el año de referencia para el que se construye la matriz<sup>8</sup>.

- Otra de las decisiones a tomar es el grado de desagregación de las diferentes cuentas incorporadas; dichas desagregaciones vendrán determinadas por las disponibilidades de información y por aquellos aspectos que desee analizar con mayor detalle el investigador; también suele ser habitual emplear desagregaciones que reflejen las principales características de la economía analizada. En este sentido, los criterios de desagregación que se empleen deben verificar una serie de requisitos, estableciéndose en términos generales los siguientes:

- a) reproducir la estratificación socioeconómica.
- b) homogeneidad de los grupos resultantes.
- c) relevancia para el análisis económico de los grupos diferenciados.
- d) criterios de desagregación basados en características estables y fácilmente medibles.
- e) clasificaciones que puedan acometerse con las fuentes estadísticas disponibles.

Con relación a estos criterios de desagregación, a modo de ejemplo Thorbecke (1998) muestra algunos criterios típicamente empleados a la hora de desagregar las cuentas de actividades, las de bienes, las de instituciones y las de factores de producción; el SNA93 asimismo presenta en el epígrafe 20.72 una división del sector hogares que determina

---

8

Una de las limitaciones de los trabajos aquí presentados es que hacen referencia a la economía extremeña en el año 1990; sin embargo, las ya comentadas limitaciones estadísticas, especialmente graves a nivel regional, impiden construir en estos momentos una SAM que resulte fiable y que se refiera a un período más próximo.

hasta 43 grupos diferentes.

En esta misma línea, debido a que siempre es posible consolidar y agregar subcuentas pero no el proceso contrario, es interesante disponer de una SAM en la que se muestre el mayor nivel de detalle posible, para posteriormente, en las diferentes aplicaciones, agregar aquellas partes de la matriz que se consideren oportunas; de este modo se dispone de una matriz más amplia a la que se puede acudir desde una más simplificada cuando se quiera mostrar un mayor detalle para ciertas partidas.

- Para finalizar este apartado relativo a la construcción de matrices de contabilidad social, señalar que como consecuencia de haber utilizado diferentes fuentes estadísticas, suele ser habitual tener que realizar ajustes que garanticen la igualdad entre las sumas de filas y las sumas de sus correspondientes columnas; aunque existen diferentes métodos para llevar acabo estos ajustes, el más habitual es el método de RAS<sup>9</sup>.

#### **2.4.- ESTRUCTURA CONTABLE DE UNA MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL**

Tal y como ha sido comentado anteriormente, una vez decididos los agentes y cuentas que en general van a ser incorporados en una matriz de contabilidad social es preciso establecer un marco contable para registrar las diferentes transacciones. El cuadro 2.1 que se presenta a continuación muestra una posible estructura contable para registrar los diferentes flujos. En este cuadro la mayor parte de las cuentas aparecen de manera agregada, de modo que cada celda es asimismo una matriz cuyas dimensiones dependerán del grado de desagregación utilizado para cada agente o cuenta incorporada. Si bien este hecho impide el hacernos una idea exacta de la totalidad de transacciones que en una SAM se incorporan, sí que ayuda a obtener una primera aproximación de estas transacciones y de las cuentas

---

9

Véase por ejemplo Pulido y Fontela (1993).

**Cuadro 2.1: Estructura contable de una Matriz de Contabilidad Social**

			Nuestra Economía					Resto del Mundo (6)	Total
			Instituciones		Producción				
			Corriente (1)	Capital (2)	Factores (3)	Actividades (4)	Bienes y servicios (5)		
Nuestra Economía	Instituciones	Corriente (1)	Transferencias corrientes		Renta de los factores	Impuestos sobre actividades	Impuestos sobre bienes y servicios	Transferencias corrientes del Resto mundo	Total Renta Instituciones
		Capital (2)	Ahorro	Transferencias de capital				Ahorro exterior	Total Ahorro
	Producción	Factores (3)				Valor añadido		Renta de factores del Resto Mundo	Total Renta de los Factores
		Actividades (4)					Ventas del Producto Interior		Total Ventas
		Bienes y servicios (5)	Consumo	Formación bruta de capital		Consumo Intermedio		Exportaciones y Consumo por no Residentes	Total Demanda
Resto del Mundo (6)			Consumo Residentes y Otros Ingresos	Transferencias de capital con sectores residentes	Renta de factores al Resto del Mundo		Importaciones	Total de Pagos al Resto del Mundo	
Total			Total Gasto Instituciones	Total Inversión	Total Renta de los Factores	Total Costes	Total Oferta	Total Ingresos del Resto del Mundo	

Fuente: Uriel et al. (1997), pág. 14.

que una SAM habitualmente muestra<sup>10</sup>.

Para comentar las diferentes entradas de la matriz, el análisis se realizará considerando las entradas por filas, es decir, viendo los ingresos para cada grupo de cuentas considerado.

**1.- Cuenta corriente para las instituciones.** Esta cuenta generalmente será objeto de desagregación; una diferenciación típicamente empleada es la que distingue entre hogares (adicionalmente desagregados en diferentes grupos, de acuerdo a distintos criterios socioeconómicos), empresas (que también puede ser objeto de desagregaciones adicionales), y administraciones públicas (pudiendo diferenciar por ejemplo entre administración central y administración territorial); la desagregación de los hogares es una de las características más relevantes de una matriz de contabilidad social, ya que como se ha mencionado una SAM pretende destacar el papel de las personas en la economía y centrarse en los aspectos sociales.

El conjunto de transacciones que se muestran en la fila de esta cuenta son las transferencias corrientes entre instituciones (submatriz (1,1)); las rentas que reciben las instituciones como propietarias de los factores productivos que intervienen en el proceso de producción (submatriz (1,3)); los impuestos sobre actividades y los impuestos sobre bienes y servicios que recaudan las administraciones públicas (submatrices (1,4) y (1,5) respectivamente); y las transferencias corrientes procedentes del resto del mundo recibidas por los sectores institucionales considerados (submatriz (1,6)).

**2.- Cuenta de capital.** Esta cuenta permite diferenciar las operaciones corrientes de las operaciones de capital debido a su distinta naturaleza económica; si existiera información disponible sería adecuado además desagregar esta cuenta en diferentes subcuentas de capital, una para cada grupo institucional considerado.

---

10

La representación matricial de las cuentas simplificadas de la nación permite obtener una matriz que, tras pequeños ajustes, reproduce la SAM mostrada en este cuadro; estos ajustes se presentan por ejemplo en Uriel et al. (1997).

En las entradas situadas en su fila se recogen las partidas de ahorro público y privado (submatriz (2,1)); ahorro del sector exterior (submatriz (2,6)); y las transferencias de capital entre los diferentes sectores institucionales (submatriz (2,2)).

**3.- Cuenta de los factores.** Esta cuenta tradicionalmente diferencia entre factor trabajo y factor capital; asimismo es habitual que el factor trabajo se desagregue a su vez en diferentes subcuentas, de acuerdo por ejemplo a distintos niveles de cualificación.

En su fila se recogen tanto la participación de estos factores en el proceso productivo, es decir, el valor añadido bruto a coste de los factores (submatriz (3,4)), como las rentas de los factores (remuneración de asalariados y rentas de la propiedad) recibidas del resto del mundo (submatriz (3,6)).

**4.- Cuenta de actividades.** Esta cuenta será desagregada en diferentes ramas de actividad, cada una de las cuales agrupa unidades de producción homogéneas; no obstante, el número de ramas que se presentan en una SAM suele ser inferior al de una tabla input-output.

En muchas ocasiones las matrices de contabilidad social también diferencian entre ramas de actividad y cuentas de bienes y servicios, debido a que cada una de las ramas puede obtener diferentes tipos de bienes<sup>11</sup>. Nuestra estructura contable incorpora esta diferenciación; puede observarse que en la estructura de ingresos de las ramas de actividad figura la matriz de ventas del producto interior (submatriz (4,5)); se trata de una matriz cuadrada que permite pasar del concepto de producción efectiva al de producción distribuida asignando las ventas residuales y las producciones secundarias. Posteriormente serán las cuentas de bienes y servicios las que en su estructura de ingresos presenten los diferentes componentes de la demanda (final e intermedia).

---

11

“La dimensión tecnológica de las ramas de producción es tan importante como los bienes que producen”. Pyatt y Round (1977, pág. 362).

**5.- Cuenta de bienes y servicios.** Dada la estructura contable mostrada, la fila correspondiente a esta cuenta presenta el consumo privado interior por los residentes y el consumo público (submatriz (5,1)); la formación bruta de capital (submatriz (5,2)); los inputs intermedios utilizados por las ramas productivas en los procesos de producción (submatriz (5,4)); y las exportaciones y el consumo privado interior por no residentes (submatriz (5,6)).

Otras matrices de contabilidad social presentan asimismo un segundo nivel de bienes y servicios, debido a las diferentes clasificaciones que existen para los bienes de producción y para los bienes de consumo; el paso de los primeros a los segundos se realiza a través de una matriz de conversión; véase por ejemplo la matriz de contabilidad social de España para 1990 (Uriel et al.,1997), que la denomina matriz de ventas para el consumo.

**6.- Cuenta del resto del mundo (sector exterior),** que nuevamente puede ser objeto de desagregación si fuera relevante mostrar diferentes sectores exteriores y si lo permitiera la información estadística disponible.

Las entradas que recibe este sector exterior son el consumo de residentes fuera del territorio económico y otros ingresos procedentes de los sectores residentes (submatriz (6,1)); las transferencias de capital con los sectores residentes (submatriz (6,2)); las rentas de los factores pagadas al resto del mundo (submatriz (6,3)); y las importaciones de bienes y servicios, que incrementan su oferta junto a los de producción interior (submatriz (6,5)).

Una vez finalizada esta rápida descripción de las cuentas y transacciones que puede incorporar una SAM, podemos concluir señalando que junto a la propia matriz pueden elaborarse una serie de cuentas subsidiarias que permiten incorporar información adicional a la presentada en la SAM; estas cuentas se denominan cuentas satélites; algunos ejemplos de estas tablas suplementarias son la descomposición de las transacciones como el producto “precio por cantidad”, la composición de la población por grupos de hogares, indicadores socioeconómicos no monetarios como expectativas de vida, acceso a la educación y la

salud, etc. El conjunto formado por el núcleo SAM y estas cuentas satélite constituye el denominado sistema de matrices y ampliaciones de la contabilidad económica y social (SMACES).

## **2.5.- APLICACIONES DE LAS MATRICES DE CONTABILIDAD SOCIAL**

Las matrices de contabilidad social tienen en términos generales dos utilidades fundamentales; la primera de ellas es constituir una imagen estática (“snapshot”) de la realidad económica considerada; el grado de detalle y desagregación institucional que una SAM presenta le permite describir por tanto su estructura económica y social; además, como la elaboración de la SAM implica trabajar con las diferentes fuentes estadísticas disponibles y compatibilizarlas, su construcción ejerce un efecto feed-back para la mejora de las estadísticas existentes.

La segunda y más importante aplicación es servir de base para la elaboración de modelos económicos que permitan explicar las interdependencias existentes en una economía. De este modo, la relación entre las SAMs y los modelos es doble: por una parte, la modelización es el principal área de aplicación de las matrices de contabilidad social; y por otra, es el modelo el que va a determinar el ejercicio de obtención de datos<sup>12</sup>.

Los modelos que pueden construirse sobre las matrices de contabilidad social pueden encuadrarse en dos grandes grupos. El primero está formado por los denominados modelos SAM lineales; se trata de modelos similares en cuanto a su estructura formal al modelo abierto input-output de Leontief y en el que también se utiliza una matriz de propensiones medias al gasto equivalente a la matriz de coeficientes técnicos, si bien los modelos SAM incorporan un mayor grado de endogeneidad; este primer grupo de modelos presenta no obstante una serie de supuestos importantes, como son por ejemplo la exogeneidad de

---

12

Pyatt (1988) muestra en un sencillo diagrama la mutua relación y dependencia entre el marco general establecido para la SAM, su construcción y la formulación del modelo.

precios o el comportamiento lineal de los sectores de producción y de los agentes económicos.

El segundo grupo de modelos engloba los denominados modelos de equilibrio general aplicado (MEGA); se trata de modelos bastante más complejos, con hipótesis menos restrictivas para el comportamiento de los agentes, y en el que básicamente se plantean un conjunto de ecuaciones simultáneas que reflejan las condiciones de equilibrio de una economía.

En cualquier caso, en este apartado el objetivo es simplemente apuntar estas breves nociones respecto a estos dos grupos de modelos, ya que posteriormente ambos serán objeto de un análisis más detallado; en concreto, en el capítulo 3 se realiza una amplia aplicación de los modelos SAM lineales sobre la matriz de contabilidad social construida para Extremadura; y en el capítulo 5 se describen detalladamente las características y resultados de un modelo de equilibrio general aplicado construido para la economía extremeña.

## **2.6.- ANTECEDENTES DE ELABORACIÓN DE MATRICES DE CONTABILIDAD SOCIAL EN ESPAÑA**

Las matrices de contabilidad social que se han elaborado en España son relativamente recientes y no excesivamente abundantes. La primera matriz para la economía española fue elaborada por Kehoe et al. (1988) con referencia al año 1980; esta matriz se presenta como un conjunto de matrices, que son las correspondientes a una tabla input-output tradicional (consumos intermedios, inputs primarios y demanda final), más sendas matrices referentes a los gastos e ingresos de los consumidores, y una matriz de conversión de bienes de producción a bienes de consumo.

Esta matriz fue elaborada con el objeto de calibrar un modelo de equilibrio general aplicado construido para la economía española; con este modelo se pretendía analizar el impacto sobre esta economía de la incorporación de España en la Comunidad Económica Europea, fundamentalmente de la sustitución del anterior impuesto sobre el tráfico de

empresas (ITE) por el impuesto sobre el valor añadido (IVA). Asimismo, sobre esta misma matriz o sobre matrices que incorporaban pequeñas modificaciones respecto a ella se realizaron diferentes ejercicios de multiplicadores lineales (Polo, Roland-Holst y Sancho, 1990 y 1991), y se elaboró un modelo de equilibrio general aplicado para analizar los efectos para la economía española de la sustitución de cuotas empresariales a la Seguridad Social por otros impuestos (Polo y Sancho, 1990)<sup>13</sup>.

Con referencia a este mismo año 1980, Uriel (1990) elabora para la economía española una SAM alternativa, que será la base para la posterior matriz de contabilidad social de España de 1990 (Uriel et al., 1997), única matriz elaborada en España con el soporte del Instituto Nacional de Estadística. Esta última matriz presenta importantes diferencias respecto a la de Kehoe et al. (1988); la más evidente es que, siguiendo la pauta general, se trata de una matriz cuadrada; además en esta matriz se realiza un tratamiento más detallado de ciertas transacciones y presenta un mayor detalle institucional; algunos ejemplos de ello son la desagregación de la cuenta de capital, la incorporación de cuentas para empresas, la incorporación de dos niveles de bienes y servicios, o un tratamiento más minucioso para las operaciones en que interviene el sector exterior.

Autores como Gómez (1997 y 1999), Ferri (1998), Ferri, Gómez y Martín (2001) o Manresa y Sancho (2001) han empleado esta matriz para construir diferentes modelos de equilibrio general, tratando temas como los efectos para España del Programa Único Europeo, la relevancia de las cotizaciones sociales, el gasto en educación, la creciente inmigración o el establecimiento de impuestos medioambientales. Asimismo, sobre la propia matriz se han realizado extensiones y ampliaciones; véase por ejemplo Gómez (2001) y Fernández y Polo (2001).

---

13

Estos dos autores desarrollan asimismo una matriz de contabilidad social de la economía española para el año 1987 que es empleada en sendos modelos de equilibrio general aplicado; en el primero de ellos se analizan los efectos de cambios fiscales bajo un escenario de recaudación equivalente (Polo y Sancho, 1991); y en el segundo se determinan los efectos sobre la economía española del proceso de integración europea (Polo y Sancho, 1993).

En lo que respecta a SAMs regionales, una de las regiones con más aportaciones es Andalucía. Para esta región Curbelo (1988) elaboró una matriz de contabilidad social con referencia al año 1980, matriz que sirvió de base para un estudio de la economía andaluza en términos de crecimiento y equidad a partir de un modelo SAM lineal. Esta matriz también fue empleada por Isla (1999) para realizar un amplio ejercicio de multiplicadores de renta. Para esta misma región Cardenete (1998) elabora una matriz de contabilidad social para 1990; Cardenete (2000) también obtiene una matriz para 1995 que sirve de base de datos para un ejercicio de multiplicadores lineales y para el desarrollo de un modelo de equilibrio general con el que analizar los efectos de la reforma del impuesto sobre la renta de las personas físicas del año 1999. Finalmente, Moniche (2000) construye asimismo una matriz para el año 1995 que se caracteriza por presentar un elevado grado de desagregación.

Para Castilla y León, Rubio (1995) desarrolla una matriz de contabilidad social para el año 1995; no obstante esta matriz está incompleta, ya que únicamente presenta la submatriz necesaria para calcular los multiplicadores SAM lineales. Con relación a este mismo año 1995, Ramos, Fernández y Presno (2001) elaboran una matriz de contabilidad social para la economía asturiana, realizando igualmente a partir de ella un ejercicio de multiplicadores lineales.

Por último, mencionar también los esfuerzos realizados en esta línea en Cataluña; Manresa y Sancho (1997) construyen una matriz de contabilidad social de la economía catalana para 1987 con el objeto de evaluar los impactos medioambientales de las actividades de producción y consumo; y Llop y Manresa (1999) elaboran sendas matrices para 1990 y 1994, también utilizadas por Llop (2001) para realizar un ejercicio de multiplicadores lineales y para la construcción de un modelo de equilibrio general con el que realizar ejercicios relativos a la incidencia de las cuotas empresariales a la Seguridad Social.

Una vez concluida esta rápida visión de las diferentes contribuciones realizadas en España, procedemos a presentar a continuación la matriz de contabilidad social construida para la economía extremeña.

## **2.7.- MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL DE EXTREMADURA DE 1990**

En este apartado se presenta la matriz de contabilidad social que ha sido elaborada para Extremadura con referencia al año 1990, con explicación detallada de las cifras incorporadas, así como de los problemas encontrados que han tenido que ser resueltos de la mejor manera posible.

La matriz que se muestra a continuación, si bien presenta algunas simplificaciones, es utilizada como base en las aplicaciones relativas a los modelos SAM lineales y en el modelo input-output de precios desarrollados respectivamente en los capítulos 3 y 4; no obstante, para acometer los cálculos realizados en el modelo de equilibrio general aplicado desarrollado en el capítulo 5 se han realizado algunas transformaciones, como por ejemplo la diferenciación entre bienes de producción y bienes de consumo a partir de una matriz de conversión, la desagregación de los hogares en 11 grupos diferentes, o la desagregación en cuentas específicas de una amplia gama de impuestos y transferencias.

En cualquier caso, para la matriz extremeña existen ciertas limitaciones que van a venir determinadas básicamente por las carencias de información estadística, especialmente graves a nivel regional. A modo de ejemplo, y teniendo como referencia el anterior cuadro 2.1, la matriz presentada no incorpora cuentas para los bienes y servicios que los diferencien de las ramas de actividad al no disponer de una matriz de transferencias; asimismo la matriz elaborada no muestra un sector empresas debido a la ausencia de información respecto a buena parte de las operaciones de distribución, mostrándose inicialmente un único consumidor representativo que denominaremos sector privado; finalmente las operaciones relativas al sector exterior también están sujetas a restricciones, especialmente en lo relativo a las transferencias de renta con los sectores residentes.

Antes de analizar la estructura contable de la SAM construida, relativamente simplificada como consecuencia de las limitaciones anteriores, se pueden realizar algunos comentarios sobre las fuentes estadísticas empleadas y el grado de desagregación de la matriz. Respecto a las fuentes estadísticas, éstas han sido la Tabla Input-Output de Extremadura de 1990

como fuente básica, y como fuentes complementarias la Contabilidad Regional de España de 1990 (INE) y las Cuentas de las Administraciones Públicas que se muestran en la publicación de las tablas input-output extremeñas.

La tabla input-output de la economía extremeña para el año 1990 fue obtenida por métodos *survey*, determinando de este modo su elección como fuente básica; este hecho también ha condicionado la elección de 1990 como año de referencia de la matriz, así como una estructura contable de la SAM en la que permanece prácticamente intacta la estructura que las ramas de actividad presentan en una tabla input-output.

No obstante, con el objeto de obtener un marco contable más adecuado y de conseguir desagregaciones adicionales, se realizaron sobre las tablas input-output originales una serie de transformaciones, en su conjunto poco relevantes. Estas transformaciones han sido básicamente la eliminación de la rama “Producción imputada de servicios bancarios” mediante un sistema de reparto proporcional, similar al desarrollado en la SAM-España-1990; el desglose del vector de importaciones por áreas de comercio a través de un sistema de reparto, diferenciando asimismo entre importaciones e impuestos sobre estas importaciones; y la eliminación del vector de transferencias con el objetivo de obviar las producciones secundarias, modificación especialmente importante de cara a los ejercicios de modelización que se realizan posteriormente.

Con respecto a la desagregación de cuentas, la SAM-Extremadura-1990 (en lo que sigue SAMEXT90) incorpora un total de 29 cuentas, de las cuales dos se refieren a los factores primarios trabajo y capital, una al sector privado, diecisiete a ramas de actividad, cinco a las administraciones públicas debido al desglose específico de una serie de impuestos indirectos, una a las operaciones de capital, y tres a los sectores exteriores resto de España, Comunidad Europea y resto del mundo, respectivamente. En este sentido, la relación completa de cuentas y su ordenación se presentan a continuación en el cuadro 2.2.

Una vez realizados estos comentarios, podemos analizar el marco contable adoptado y las diferentes entradas de la matriz SAMEXT90, presentados respectivamente en el cuadro 2.3 y en el anexo final del capítulo; la cuantía de las transacciones puede observarse

**Cuadro 2.2: Relación de cuentas incorporadas en la SAMEXT90**

---

<b>Factores de producción</b>	1.- Factor Trabajo
	2.- Factor Capital
<b>Sector privado</b>	3.- Sector Privado
<b>Ramas de actividad</b>	4.- Agricultura, silvicultura y pesca
	5.- Productos energéticos
	6.- Minerales y metales férreos y no férreos
	7.- Minerales no metálicos
	8.- Productos químicos
	9.- Productos metálicos y material eléctrico
	10.- Material de transporte
	11.- Inds. de productos alimenticios, bebidas y tabaco
	12.- Textiles, cuero, calzados, vestido
	13.- Artículos de papel, impresión
	14.- Productos de industrias diversas
	15.- Construcción
	16.- Recuperación, comercio y hostelería
	17.- Transportes y comunicaciones
	18.- Instituciones de crédito y seguros
	19.- Otros servicios destinados a la venta
	20.- Servicios no destinados a la venta
<b>Impuestos</b>	21.- Impuestos indirectos sobre la producción
	22.- IVA sobre los productos
<b>Gobierno</b>	23.- Administraciones Públicas
<b>Cuenta de capital</b>	24.- Cuenta agregada de capital
<b>Sect. exteriores y aranceles</b>	25.- Sector exterior Resto de España
	26.- Sector exterior Comunidad Europea
	27.- Impuestos sobre importaciones CE
	28.- Sector exterior Resto del Mundo
	29.- Impuestos sobre importaciones RM

---

directamente en la SAMEXT90, de forma que se realizarán aclaraciones adicionales solamente en aquellos casos en los que se haya empleado algún criterio de reparto, o cuando la cifra resulte de agregar una variedad de pagos que un sector realice a otro.

Comenzando por los factores primarios trabajo y capital, sus recursos proceden del pago de las rentas de los factores desde las ramas de actividad: remuneración de asalariados para el factor trabajo y excedente bruto de explotación (EBE) para el factor capital; el importe de estas partidas es obtenido directamente de las tablas input-output extremeñas. No

**Cuadro 2.3. Estructura contable de la Matriz de Contabilidad Social de Extremadura**

	<b>Trabajo</b>	<b>Capital</b>	<b>Sector Privado</b>	<b>Ramas actividad</b>	<b>Impuestos producción</b>	<b>IVA sobre productos</b>	<b>AAPP</b>	<b>Cuenta de capital</b>	<b>Sector exterior</b>	<b>Impuestos importacs</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Trabajo</b>				Remunerac asalariados					Remunerac asal s. ext.		<b>Rentas del trabajo</b>
<b>Capital</b>				EBE							<b>Rentas del capital</b>
<b>Sector privado</b>	Sueldo y sal. + Sal. no resid	EBE					Pagos desde las AAPP		Transferenc pvdas inter		<b>Total de ingresos</b>
<b>Ramas actividad</b>			Consumo pvdo interior	Consumos intermedios	Subvenc explotación		Consumo público	Formación bruta capital	Exportacs	Subvenc exportación	<b>Total empleos</b>
<b>Impuestos producción</b>				Impuestos producción							<b>Imptos producción</b>
<b>IVA sobre productos</b>				IVA sobre productos							<b>IVA sobre productos</b>
<b>AAPP</b>	Cot. Soc. empleadores		Pagos a las AAPP		Imptos netos producción	IVA sobre productos	Transferenc entre AAPP		Coop. intern. y Subv. Agr.	Imptos netos importacs	<b>Ingresos de las AAPP</b>
<b>Cuenta de capital</b>			Ahorro privado				Ahorro público		Ahorro exterior		<b>Ahorro</b>
<b>Sector exterior</b>				Importacs pdtos equiv							<b>Ingresos s. exterior</b>
<b>Impuestos importacs</b>				Impuestos importacs							<b>Impuestos importacs</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Rentas del trabajo</b>	<b>Rentas del capital</b>	<b>Total de pagos</b>	<b>Total de recursos</b>	<b>Imptos producción</b>	<b>IVA sobre productos</b>	<b>Pagos desde las AAPP</b>	<b>Inversión</b>	<b>Pagos s. exterior</b>	<b>Impuestos importacs</b>	

Fuente: Elaboración propia.

obstante, en relación al factor trabajo la Contabilidad Regional permite obtener la remuneración de asalariados neta para trabajadores residentes concedida por empleadores no residentes, que se repartirá por sectores exteriores empleando los porcentajes que las exportaciones de cada uno de ellos suponen respecto al total de exportaciones.

Las rentas de estos factores primarios irán dirigidas íntegramente a los propietarios de estos factores, es decir, al sector privado, excepto las cotizaciones sociales por empleadores (obtenidas también a partir de la tabla input-output), que se dirigen a las administraciones públicas.

Respecto al sector privado, junto a las rentas ya señaladas, recibe rentas desde las administraciones públicas en forma de prestaciones sociales (170.936.000 miles ptas), transferencias corrientes diversas (24.006.000 miles ptas), y otras transferencias (4.324.461 miles ptas); estas cifras se obtienen básicamente de la cuenta de renta de los hogares de la Contabilidad Regional de España y de las cuentas de las administraciones públicas, implicando en general la adopción de supuestos simplificadores sobre el origen y el destino de estas transferencias de renta. Por otra parte, la Contabilidad Regional de España, en la cuenta de renta de los hogares, también muestra transferencias privadas internacionales recibidas por el sector hogares, que procederán de los sectores exteriores Comunidad Europea y resto del mundo en función del peso de sus exportaciones.

En cuanto a los pagos que realiza este sector privado, engloban en primer lugar las actividades de consumo; la cifra de consumo incorporada es obtenida a partir de la tabla input-output, y representa el consumo privado interior ante la imposibilidad de diferenciar entre el consumo realizado por residentes y el realizado por no residentes. También incorpora los pagos realizados por este sector privado a las administraciones públicas, los cuales engloban las cotizaciones sociales por trabajadores (42.086.282 miles ptas); impuestos sobre renta, patrimonio y sociedades (86.885.725 miles ptas), éstos últimos como propietarios del factor capital; transferencias corrientes diversas (19.563.000 miles ptas); y otras transferencias (2.315.063 miles ptas); nuevamente estas cifras son obtenidas

principalmente de la Contabilidad Regional de España y de las cuentas de las administraciones públicas mostradas en las tablas input-output.

En las cuentas referentes a ramas de actividad, su estructura de ingresos es directamente obtenida a partir de la tabla input-output: outputs intermedios, el ya señalado consumo privado interior, el consumo público, la formación bruta de capital y las exportaciones; con el objetivo de presentar una SAM no negativa, las filas de las ramas de actividad también incorporan aquellos impuestos netos sobre la producción o sobre las importaciones que sean negativos; es decir, también incorporan las subvenciones netas de explotación y a la exportación.

La estructura de gastos también se obtiene a partir de la tabla input-output: pago de remuneración de asalariados al factor trabajo; del excedente bruto de explotación al factor capital; inputs intermedios; el pago de los impuestos indirectos sobre la producción y el IVA sobre los productos; y finalmente las importaciones de productos equivalentes y los impuestos sobre las importaciones, desglosados ambos por sectores exteriores.

Para las administraciones públicas resta por mencionar las transferencias entre administraciones públicas (54.719.810 miles ptas), cifra obtenida a partir de las cuentas de las administraciones públicas de las tablas input-output; la percepción de los ya mencionados impuestos indirectos netos, es decir, el IVA sobre los productos, los impuestos netos sobre las importaciones y los impuestos netos sobre la producción (si bien estos últimos son negativos); en relación a los ingresos procedentes del sector exterior Comunidad Europea, en primer lugar se incorpora la cooperación internacional corriente (965.000 miles ptas), obtenido a partir de la cuenta de ingresos y gastos de las administraciones públicas de la Contabilidad Regional; y en segundo lugar, las subvenciones de explotación dirigidas a la agricultura (22.704.940 miles ptas), si bien son inicialmente incorporadas como impuestos sobre la producción en este caso soportados por el gobierno, consideramos en nuestra matriz que son financiadas por este sector exterior Comunidad Europea en forma de ayudas a la agricultura procedentes de la Política Agraria

Común (PAC)<sup>14</sup>.

Finalmente, la cuenta de capital o cuenta de ahorro/inversión recoge en su estructura de gastos la formación bruta de capital, así como el ahorro negativo del sector exterior Comunidad Europea y las necesidades de financiación del sector público; su correspondiente fila muestra por su parte las cifras de ahorro positivo (sector privado y sectores exteriores resto de España y resto del mundo); estas cifras de ahorro son estimadas en nuestra matriz de manera residual, de forma que permitan equilibrar los ingresos y los gastos de los diferentes agentes y sectores mostrados en la matriz de contabilidad social.

Una vez obtenida y presentada la SAMEXT90, se pueden calcular de manera inmediata las principales macromagnitudes de la economía extremeña para el año 1990. En concreto, el PIB regional puede ser estimado de las dos formas que se muestran a continuación:

+ Consumo privado	660.859.922 (miles ptas)
+ Consumo público	160.785.601 (miles ptas)
+ Formación bruta de capital	220.088.648 (miles ptas)
+ Exportaciones al resto de España	281.007.113 (miles ptas)
+ Exportaciones a la CE	19.001.968 (miles ptas)
+ Exportaciones al resto del mundo	3.090.576 (miles ptas)
- Importaciones del resto de España	391.752.667 (miles ptas)
- Importaciones de la CE	17.659.698 (miles ptas)
- Importaciones del resto del mundo	11.591.027 (miles ptas)
<b>PIB vía gasto</b>	<b>923.830.436 (miles ptas)</b>

---

14

Las aplicaciones que se desarrollan posteriormente en el modelo de equilibrio general aplicado mostrado en el capítulo 5 están directamente relacionadas con las subvenciones agrarias; también se realizan ejercicios relativos a las subvenciones de explotación en el modelo de precios presentado en el capítulo 4.

+ Remuneración de asalariados	405.474.861 (miles ptas)
+ Excedente bruto de explotación	488.715.559 (miles ptas)
+ Impuestos indirectos netos sobre producción	- 18.305.257 (miles ptas)
+ Impuestos indirectos netos sobre importación	797.786 (miles ptas)
+ IVA que grava los productos	47.147.487 (miles ptas)
<b>PIB vía renta</b>	<b>923.830.436 (miles ptas)</b>

Para finalizar este apartado, utilizaremos la información que proporciona la matriz de contabilidad social para realizar una breve descripción de los principales rasgos de la economía extremeña<sup>15</sup>. El análisis realizado es muy sencillo, y pretende simplemente destacar algunas de las peculiaridades de esta economía que resulta adecuado tener en mente cuando se acometan en los capítulos posteriores las diferentes aplicaciones sobre la matriz.

Comenzando por los componentes del valor añadido, puede observarse claramente que las cifras correspondientes a las rentas del capital son mayores que las correspondientes remuneraciones de asalariados; en términos globales, esta última representa aproximadamente un 45% del valor añadido bruto (VAB) a coste de los factores, mientras que el excedente bruto de explotación constituye el 55% restante; no obstante, la rama construcción y ciertas ramas de servicios e industriales rompen con este principio general, dejando entrever una notable variabilidad de la composición del VABcf según las ramas de actividad.

Respecto al sector privado, es importante observar en relación a sus ingresos la importante cuantía de las transferencias que recibe de las administraciones públicas, las cuales suponen prácticamente un 20% del total de sus recursos. Respecto a las cifras de consumo, destacan claramente sobre el resto las cifras correspondientes a comercio, restaurantes y

---

15

En esta misma línea, la riqueza informativa de las matrices de contabilidad social también permite comparar economías distintas a partir de sus respectivas SAMs; véase por ejemplo Cardenete et al. (2000) y Llop, Manresa y De Miguel (2002).

hostelería, con prácticamente un 30% del consumo total; otros servicios destinados a la venta, con un porcentaje próximo al 18%; e industrias de productos de la alimentación, bebidas y tabaco, con un porcentaje aproximado del 16%; comentar asimismo que este sector privado es uno de los que más contribuye al ahorro, dada la cuantía del ahorro positivo que presenta.

Los otros dos sectores que contribuyen positivamente al ahorro son los sectores exteriores resto del mundo y resto de España, éste último también de cuantía muy importante; este hecho, consecuencia de unos volúmenes de importaciones muy superiores a los de exportaciones, pone de manifiesto la dependencia de la economía extremeña respecto del conjunto nacional.

Dentro del conjunto de ramas de actividad, y en relación a las cifras de producción, son comercio, restaurantes y hostelería (con un 17% aproximadamente de la producción total), agricultura (con cerca del 15%), y construcción (14%) las ramas que presentan los mayores porcentajes; también es reseñable el reducido porcentaje que corresponde a las ramas industriales, en las que únicamente destaca industrias de productos de la alimentación, bebidas y tabaco (cuenta 11), con un porcentaje del 8,7%.

Con relación a las cifras de valor añadido bruto (a coste de los factores), destaca nuevamente comercio, restaurantes y hostelería, con un 17,6% del valor añadido bruto total; servicios no destinados a la venta, con un 15,4% aproximadamente; y agricultura y otros servicios destinados a la venta, con porcentajes ligeramente superiores al 14%.

Si esta información se presentara en términos más agregados, diferenciando solamente cuatro grandes sectores como son agricultura, industria, construcción y servicios, permitiría vislumbrar de manera rápida cómo la economía extremeña se aleja notablemente del patrón general correspondiente a la economía española; especialmente significativos son el mayor peso correspondiente a la agricultura extremeña y al menor peso correspondiente a la industria (tan sólo un 18% del VABcf total).

Por otro lado, el total de consumos intermedios con relación a la suma de las producciones

de las diferentes ramas constituye aproximadamente el 38,4%, valor relativamente pequeño y que pone de manifiesto la debilidad del entramado productivo regional.

Finalmente, respecto a las relaciones con los sectores exteriores, nuestra economía exporta un 21,3% aproximadamente de la producción regional, cifra moderadamente reducida para ser una economía regional, estando obviamente capitalizadas por las dirigidas al resto de España. Por su parte, las cifras relativas a las importaciones muestran que éstas representan un 22% sobre los recursos totales correspondientes a las ramas de actividad, de manera que algo más de una quinta parte de los productos distribuidos por la economía extremeña son suministrados por el sector exterior, siendo nuevamente las importaciones procedentes del resto de España las más significativas; estos porcentajes son especialmente elevados para las ramas industriales, alcanzándose cifras superiores al 70%.

## **2.8.- CONCLUSIONES**

El presente capítulo ha puesto de manifiesto la relevancia de las matrices de contabilidad social, ya que estas matrices recogen de manera completa las transacciones realizadas en una economía; en este sentido, su vinculación a la construcción de modelos económicos representa su principal aplicación.

Esta relevancia contrasta sin embargo con las importantes limitaciones estadísticas a las que se enfrenta el investigador que desea construir una SAM; estas limitaciones, muy importantes para datos de carácter regional, son prácticamente una constante en todas las matrices que se deseen elaborar, y pueden condicionar de manera importante las matrices finalmente resultantes.

La matriz construida para la economía extremeña es un buen ejemplo de ello, incorporando una estructura contable relativamente simplificada; en cualquier caso, la SAMEXT90 mostrada constituye una completa base de datos que se empleará para desarrollar las aplicaciones presentadas en los capítulos sucesivos, si bien de cara al modelo de equilibrio general aplicado que se construye en el capítulo 5 se realizan desagregaciones adicionales sobre nuestra SAM inicial.

La información contenida en la matriz permite asimismo una sencilla descripción de la economía extremeña, mostrándose de forma muy breve algunos de sus rasgos diferenciadores, que se ponen especialmente de manifiesto en lo que concierne a su estructura productiva.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

Cardenete, M.A. (1998): “*Una matriz de contabilidad social para la economía andaluza 1990*”. Revista de Estudios Regionales, nº 52, págs. 137-153.

Cardenete, M.A. (2000): “*Modelos de equilibrio general aplicados a la economía andaluza*”. Tesis inédita. Universidad de Huelva.

Cardenete, M.A.; Congregado, E.; De Miguel, F.J.; y Pérez, J. (2000): “*Una comparación de las economías andaluza y extremeña a partir de matrices de contabilidad social y multiplicadores lineales*”. Estudios de Economía Aplicada, número 15, págs. 47-73.

Curbelo, J.L. (1986): “*Una introducción a las matrices de contabilidad social y a su uso en la planificación del desarrollo regional*”. Estudios Territoriales, nº 22, págs. 147-155.

Curbelo, J.L. (1988): “*Crecimiento y equidad en una economía regional estancada: el caso de Andalucía*”. Investigaciones Económicas, volumen XII, nº 3, págs. 501-518.

De Miguel, F.J; Manresa, A. y Ramajo, J. (1998): “*Matriz de contabilidad social y multiplicadores contables: una aplicación para Extremadura*”. Estadística Española, volumen 40, nº 143, págs. 195-232.

EUROSTAT (1996): “*Sistema Europeo de Cuentas Nacionales y Regionales (SEC95)*”. Ed. INE. Madrid.

Fernández, M. y Polo, C. (2001): “*Una nueva matriz de contabilidad social para España: la SAM-90*”. Estadística Española, nº 148, págs. 281-311.

Ferri, F.J.(1998): “*Efectos del gasto público en educación*”. Tesis inédita. Universidad de Valencia.

Ferri, J., Gómez, A. y Martín, J. (2001): “*General equilibrium effects of increasing immigration: the case of Spain*”. Documento de Trabajo 01-02. Departamento de Análisis Económico. Universidad de Valencia.

Gómez, A. (1997): “*Análisis de los efectos ex post del programa de Mercado Único Europeo a partir de un modelo de equilibrio general aplicado de España*”. Simposio de Análisis Económico de Bellaterra (Barcelona). Diciembre.

Gómez, 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.

Gómez, A. (2001): “*Extensiones de la matriz de contabilidad social de España*”. Estadística Española, volumen 43, nº 147, págs. 125-163.

Hanson, K. y Robinson, S. (1991): “*Data, linkages and models: US National Income and Product Accounts in the framework of a social accounting matrix*”. Economic Systems Research, volumen 3, nº 3, págs. 215-232.

INE(1994): “*Contabilidad Nacional de España y Tabla Input-Output 1990*”.

INE (1994): “*Contabilidad Regional de España 1990. Serie 1989-1993*”.

Isla, F. (1999): “*Multiplicadores y distribución de la renta en un modelo SAM de Andalucía*”. Estudios de Economía Aplicada, nº 12, págs. 91-116.

Junta de Extremadura (1995): “*Tablas Input-Output y Contabilidad Regional de Extremadura*”.

Junta de Extremadura (1995): “*Tablas Input-Output homogéneas Extremadura - España 1990*”.

Kehoe, T.; Manresa, A.; Polo, C. y Sancho, F. (1988): “*Una matriz de contabilidad social de la economía española*”. Estadística Española, volumen 30, nº 117, págs 5-33.

Keuning, S. y De Ruijter, W. (1998): “*Guidelines to the construction of a SAM*”. Review of Income and Wealth, series 34, nº 1, págs 71-100.

King, B. (1981): “*What's a SAM?. A layman's guide to social accounting matrices*”. World Bank, working paper nº 463.

Llop, M. y Manresa, A. (1999): “*Análisis de la economía de Cataluña (1994) a través de una matriz de contabilidad social*”. Estadística Española, volumen 41, nº 144, págs. 241-268.

Llop, M. (2001): “*Un análisis de equilibrio general de la economía catalana*”. Tesis inédita. Universidad Rovira y Virgili.

Llop, M.; Manresa, A. y De Miguel, F. (2002): “*Comparación de Cataluña y Extremadura a partir de matrices de contabilidad social*”. Investigaciones Económicas, volumen 23, nº3, págs. 573-587.

Manresa, A. y Sancho, F. (1997): “*El análisis medioambiental y la tabla input-output: cálculos energéticos y emisiones de CO<sub>2</sub> para la economía de Cataluña*”. Medi Ambient i Serveis Urbans, Ajuntament de Barcelona.

Manresa, A. y Sancho, F. (2001): “*Análisis de una reforma impositiva medioambiental: implicaciones sobre emisiones de CO<sub>2</sub> y desempleo en España*”. Encuentro “*Evaluación de políticas económicas con modelos de equilibrio general aplicado*”. UIMP. Sevilla, 23-24 marzo.

Moniche, L. (2000): “*Nuevos desarrollos de las matrices de contabilidad social: una aplicación para Andalucía*”. Tesis inédita. Universidad de Málaga.

Polo, C.; Roland-Holst, D. y Sancho, F. (1990): “*Distribución de la renta en un modelo SAM de la economía española*”. Estadística Española, volumen 32, nº 125, págs. 537-567.

Polo, C.; Roland-Holst, D. y Sancho, F. (1991): “*Descomposición de multiplicadores en un modelo multisectorial: una aplicación al caso español*”. Investigaciones Económicas, volumen XV, nº 1, págs. 53-69.

Polo, C. y Sancho, F. (1990): “*Efectos económicos de una reducción de las cuotas empresariales a la Seguridad Social*”. Investigaciones Económicas, volumen XIV, nº 3, págs. 407-424.

Polo, C. y Sancho, F. (1991): “*Equivalencia recaudatoria y asignación de recursos: un análisis de simulación*”. Cuadernos económicos del ICE, nº 48, págs. 239-252.

Polo, C. y Sancho, F. (1993): “*An analysis of Spain's integration in the EEC*”. Journal of Policy Modeling, volumen 15, nº 2, págs. 157-178.

Pulido, A. y Fontela, E. (1993): “*Análisis input-output. Modelos, datos y aplicaciones*”. Ed. Pirámide. Madrid.

Pyatt, G. (1988): “*A SAM approach to modeling*”. Journal of Policy Modeling, volumen 10, nº 3, págs. 327-352.

Pyatt, G. (1991): “*SAMs, the SNA and national accounting capabilities*”. Review of Income and Wealth, series 37, nº 2, junio, págs 177-198.

Pyatt, G. (1991b): “*Fundamentals of social accounting*”. Economic Systems Research, volumen 3, nº 3, págs. 315- 341.

Pyatt, G. (1999): “*Some relationships between T-accounts, input-output tables and social accounting matrices*”. Economic Systems Research, vol. 11, nº 4, págs 365-387.

Pyatt, G. y Round, J. (1977): “*Social accounting matrices for development planning*”. Review of Income and Wealth, series 23, nº 4, págs. 339-364.

Pyatt, G. y Round, J. (1985): “*Commodity balances and national accounts; a SAM perspective*”. Review of Income and Wealth, series 31, nº 2, págs. 155-169.

Pyatt, G. y Round, J. (1985b): “*Social accounting matrices: a basis for planning*”. World Bank, Washington D.C..

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.

Reinert, K. y Roland-Holst, D. (1992): “*A detailed social accounting matrix for the United States*”. Economic Systems Research, volumen 2, págs. 173-187.

Rubio, M.T. (1995): “*Matrices de contabilidad social*”, en “*Análisis input-output: aplicaciones para Castilla y León*”. Junta de Castilla y León, Servicio de Estudios de la Consejería de Economía y Hacienda.

St-Hilaire, F. y Whalley, J. (1983): “*A microconsistent equilibrium data set for Canada for use in tax policy analysis*”. Review of Income and Wealth, volumen 83, nº1, págs. 7-30.

Thorbecke, E. (1998): “*Social accounting matrices and social accounting analysis*”, en Isard, W.; Azis, I.; Drennan, M.; Miller, D.; Saltzman, S. y Thorbecke, E.: “*Methods of interregional and regional analysis*”. Ashgate.

United Nations (1993): “*System of National Accounts 1993*”. World Bank.

Uriel, E. (1990): “*A SAM for Spain*”. Conferencia “*A SAM for Europe*”. Valencia, 3-4 septiembre.

Uriel, E.; Beneito, P.; Ferri, J. y Moltó, M.L. (1997): “*Matriz de contabilidad social de España 1990*”. INE.

# **ANEXO I**

**Matriz de contabilidad social de  
Extremadura de 1990**

**Anexo I: Matriz de contabilidad social de Extremadura 1990 (SAMEXT90), miles ptas**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>1</b>	0	0	0	28.204.421	9.469.905	228.278	4.037.418	528.544	7.274.351	204.921
<b>2</b>	0	0	0	98.461.023	78.708.421	525.362	5.731.431	542.573	4.604.619	42.658
<b>3</b>	337943143	488715559	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>4</b>	0	0	24.718.534	45488136	0	0	30.835	374.798	8.477	34
<b>5</b>	0	0	36.322.351	8050811	7215676	71.303	1.539.550	404.147	493.786	9.897
<b>6</b>	0	0	0	0	58990	353.895	265.428	0	5.204.352	80.633
<b>7</b>	0	0	1.016.319	0	11362711	62133	4.514.104	97.294	352.987	0
<b>8</b>	0	0	12.938.982	9.250.486	212.363	28792	152.529	540.153	298.303	14.315
<b>9</b>	0	0	15.709.112	7.265.751	6.791.384	34.261	348223	41.145	5.248.749	37.127
<b>10</b>	0	0	26.148.778	0	6.244	0	4496	0	0	55.314
<b>11</b>	0	0	104.237.301	11.965.216	0	0	0	1097	0	0
<b>12</b>	0	0	56.811.698	147.800	7.136	2.155	9.383	4206	50217	833
<b>13</b>	0	0	5.757.395	53.407	192.536	456	99.438	22.913	76027	7.667
<b>14</b>	0	0	11.940.561	2.036.290	63.421	361	146.675	59.695	161074	3.685
<b>15</b>	0	0	16.293.529	1.053.382	356.427	1.937	40.132	5.428	396310	839
<b>16</b>	0	0	198.173.022	9.281.815	3.581.676	143.114	1.499.505	157.809	2175932	39.422
<b>17</b>	0	0	17.081.720	5.192.814	1.918.313	37.991	648.460	179.325	909671	11.550
<b>18</b>	0	0	7.632.819	4.537.576	12.640.289	41.667	843.214	50.781	1417744	15.326
<b>19</b>	0	0	117.784.862	1.911.877	2.369.150	12.059	204.211	17.951	359529	10.082
<b>20</b>	0	0	8.292.939	0	0	0	0	0	0	0
<b>21</b>	0	0	0	0	677.768	0	22.590	0	60932	718
<b>22</b>	0	0	0	1.466.549	4.351.094	1.161	135.416	1.347.889	2377814	6459060
<b>23</b>	72226718	0	150850070	0	0	0	0	0	0	0
<b>24</b>	0	0	217.645.171	0	0	0	0	0	0	0
<b>25</b>	0	0	0	22.156.393	38.314.500	9.618.840	27.062.177	27.494.951	47.659.904	25180995
<b>26</b>	0	0	0	1.038.970	66.933	312.440	979.776	1.776.681	3.013.266	473760
<b>27</b>	0	0	0	0	5.914	7.676	41.770	55.196	148.028	40761
<b>28</b>	0	0	0	2.421.190	1.255.820	7.689	10.994	0	587.242	61340
<b>29</b>	0	0	0	40.202	0	414	418	0	72.308	5509
<b>Total</b>	<b>410169861</b>	<b>488715559</b>	<b>1029355163</b>	<b>260.024.109</b>	<b>179.626.671</b>	<b>11491984</b>	<b>48368173</b>	<b>33702576</b>	<b>82.951.622</b>	<b>32756446</b>

**Anexo I: Matriz de contabilidad social de Extremadura 1990 (SAMEXT90), miles pts (continuación)**

	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>1</b>	14.727.683	3.998.201	1.306.981	4.193.403	63.118.106	69.049.329	18.278.890	24.312.865	22.814.176	133.727.389
<b>2</b>	18.888.416	598.742	681.316	4.370.213	39523521	88.620.310	10.012.925	29.225.800	104.415.434	3.762.795
<b>3</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>4</b>	55.484.703	387.805	0	3286060	30.644	4.657.221	0	0	28.516	375.553
<b>5</b>	2.371.458	259.833	76.576	528473	4230933	8.186.175	5.489.150	460.240	974.709	3.699.681
<b>6</b>	4.295	1.369	5.940	159.790	4297985	0	18.425	0	0	10.838
<b>7</b>	978.052	0	1.937	42.905	26.684.979	338676	0	0	18.103	79.616
<b>8</b>	1.197.211	210.807	122.972	627.730	2.484.369	634.231	19108	22.622	1.585.766	2.017.686
<b>9</b>	1.378.418	128.553	4.349	497.153	15.180.002	415.945	535.047	267629	310.584	6.269.548
<b>10</b>	0	0	0	0	0	2.554.026	1.046.813	0	13670	2.199.653
<b>11</b>	11.424.083	22.683	0	0	0	25.739.581	0	0	108625	1.232.312
<b>12</b>	110.742	2.569.249	4.006	76.487	69.116	168.466	60.235	15.374	58006	574044
<b>13</b>	1.214.815	34.261	1.037.631	63.574	425.313	642.854	146.935	494.871	417.856	1167368
<b>14</b>	882.304	108.323	21.180	4.162.726	3.966.863	1.276.004	1.026.601	62.003	486.826	1177120
<b>15</b>	200.957	20.478	2.746	62.624	0	1.583.582	387.105	1.189.648	489.316	1868875
<b>16</b>	7.086.031	488.986	250.523	1.215.482	12.313.026	9.661.552	3.642.261	822.524	1.828.716	4818705
<b>17</b>	3.372.899	218.357	159.884	612.575	9.502.928	5.040.058	1.359.299	1.910.907	1.245.859	4573908
<b>18</b>	3.452.251	362.198	164.642	882.131	9.433.032	11.417.256	7.915.294	783.021	1.148.335	519849
<b>19</b>	1.223.725	84.622	109.281	224.536	5.502.408	5.416.558	919.077	1.996.897	2.764.993	7775081
<b>20</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1815
<b>21</b>	0	0	0	56.774	3.250.553	3.572.730	0	0	0	0
<b>22</b>	6.762.711	6.150.849	773.736	1.463.050	5.165.490	5.725.694	1.816.359	4.700	3.145.915	0
<b>23</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>24</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>25</b>	96.784.763	42.118.402	4.008.514	16.499.721	0	20.663.446	6.934.721	2.122.920	5.132.420	0
<b>26</b>	2.971.348	3.425.895	2.438.313	1.162.316	0	0	0	0	0	0
<b>27</b>	84.646	153.152	3.461	48.134	0	0	0	0	0	0
<b>28</b>	1.429.141	49.496	718.935	241.794	0	111.123	0	0	4.696.263	0
<b>29</b>	83.956	3.844	2.245	17.873	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>232.114.608</b>	<b>61.396.105</b>	<b>11.895.168</b>	<b>40.495.524</b>	<b>205.179.268</b>	<b>265.474.817</b>	<b>59.608.245</b>	<b>63.692.021</b>	<b>151.684.088</b>	<b>175851836</b>

**Anexo I: Matriz de contabilidad social de Extremadura 1990 (SAMEXT90), miles ptas (continuación)**

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	Total
1	0	0	0	0	4.315.583	291.824	0	87.593	0	410169861
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	488715559
3	0	0	199266461	0	0	2.638.000	0	792.000	0	1029355163
4	22704940	0	0	6461377	89.881.783	4922658	17.721	1.164.314	0	260.024.109
5	0	0	0	0	99241922	0	0	0	0	179.626.671
6	99.057	0	0	97.971	0	833.016	0	0	0	11.491.984
7	0	0	0	619.237	1662990	345733	0	190.397	0	48368173
8	2.295	0	0	0	563.119	724768	0	53.969	0	33702576
9	0	0	0	13.775.548	7.500.234	1.063.279	0	149581	0	82951622
10	0	0	0	675.385	12.048	39.672	0	347	0	32756446
11	277.843	0	0	2.775.496	66.992.612	6.594.753	0	743006	0	232114608
12	20.675	0	0	186.536	181.584	258.704	0	9.453	0	61396105
13	1.165	0	0	12.501	0	16.836	0	9.349	0	11895168
14	0	0	0	3.101.124	6.520.810	2.977.273	0	314.605	0	40495524
15	0	0	0	181.225.953	0	0	0	0	0	205179268
16	0	0	0	1.205.424	5.504.126	1.143.335	0	441.831	0	265474817
17	2.179.276	0	0	410.901	2.945.885	81.941	0	13.724	0	59608245
18	390.944	0	0	43.652	0	0	0	0	0	63692021
19	271.127	0	0	2.726.062	0	0	0	0	0	151684088
20	0	0	160.785.601	6.771.481	0	0	0	0	0	175851836
21	0	0	18305257	0	0	0	0	0	0	25947322
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47147487
23	0	47.147.487	54.719.810	83665318	0	23669940	571017	0	226769	433077129
24	0	0	0	0	106.429.971	0	0	7.620.858	0	331696000
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	391752667
26	0	0	0	27942034	0	0	0	0	0	45601732
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	588738
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11591027
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	226769
<b>Total</b>	<b>25947322</b>	<b>47.147.487</b>	<b>433077129</b>	<b>331696000</b>	<b>391.752.667</b>	<b>45601732</b>	<b>588738</b>	<b>11591027</b>	<b>226.769</b>	

Fuente: Elaboración propia.

# **CAPÍTULO 3**

## **MULTIPLICADORES LINEALES SOBRE LA MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL DE EXTREMADURA DE 1990**

- 1.- Introducción
- 2.- Modelos SAM lineales
- 3.- Descomposición del multiplicador contable
- 4.- Multiplicadores SAM lineales sobre la SAMEXT90
- 5.- Conclusiones

### **3.- MULTIPLICADORES LINEALES SOBRE LA MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL DE EXTREMADURA DE 1990**

#### **3.1.- INTRODUCCIÓN**

Como ya ha sido comentado en el capítulo anterior, la información incorporada en una matriz de contabilidad social permite obtener de manera directa una primera descripción de la economía considerada. Asimismo, la amplia información que una SAM presenta también justifica la vinculación de estas matrices a la construcción de modelos económicos<sup>1</sup>.

Un primer grupo de modelos que puede elaborarse sobre las matrices de contabilidad social son los que denominaremos modelos SAM lineales; estos modelos, similares a los input-output, permiten analizar la capacidad de los diferentes agentes para generar y absorber incrementos de renta. En este sentido, el principal objetivo que se persigue en este capítulo es aplicar estos modelos SAM lineales sobre la SAM-Extremadura-1990 mostrada en el capítulo anterior. De esta forma, tras mostrar inicialmente la formulación teórica de estos modelos y la descomposición de los multiplicadores resultantes, en la segunda parte del capítulo se muestran los resultados más relevantes tras aplicar estos modelos sobre nuestra matriz.

Los ejercicios realizados incluyen el cálculo de la denominada matriz de multiplicadores contables y una serie de multiplicadores de empleo, los cuales muestran los efectos de interrelación entre las diferentes cuentas endógenas en términos de renta y empleo respectivamente; en segundo lugar se comparan los multiplicadores SAM y los multiplicadores input-output tradicionales para mostrar cómo los primeros presentan un mayor grado de cierre y amplifican los efectos de interdependencia; en tercer lugar se

---

1

En términos generales, la relación entre SAMs y modelos es claramente señalada por Thorbecke (1985, pág. 207): “la SAM como conjunto de datos, para permanecer viva, debe ser vinculada a un modelo que muestre las relaciones causales entre las variables”.

realiza la descomposición de los multiplicadores contables en una serie de valores que reflejan distintos circuitos de interdependencia; y finalmente se emplean diferentes supuestos de endogeneidad del modelo, que permiten observar cómo los multiplicadores resultantes son sensibles a la incorporación de determinadas cuentas en la parte endógena del modelo.

En términos generales, los multiplicadores obtenidos muestran que la mayor capacidad para generar efectos de expansión sobre la renta y sobre el empleo corresponde a las ramas de servicios, agricultura y construcción, mientras que el conjunto de ramas industriales presentan unos efectos claramente inferiores; no obstante, la incorporación de la cuenta del sector exterior en la parte endógena del modelo permite matizar estos resultados.

### **3.2.- MODELOS SAM LINEALES**

Los modelos SAM lineales constituyen una primera y sencilla forma de “explotar” la información incorporada en una matriz de contabilidad social. Respecto a otras técnicas de modelización anteriores, como es por ejemplo el análisis input-output tradicional, estos modelos incorporan de un modo más completo el conjunto de interdependencias que existen en la economía. No obstante, tras la sencilla formulación que presentan existen simplificaciones que suponen un contrapunto a las ventajas anteriores, y que serán comentadas con más detalle en la parte final de este apartado.

Respecto al modelo en sí, para dar el paso desde una SAM como estructura contable a un modelo que resulte operativo es preciso distribuir las cuentas incorporadas en la SAM entre cuentas endógenas y cuentas exógenas; suele ser habitual considerar como exógenas aquellas cuentas que se determinan fuera del sistema económico o que constituyen instrumentos potenciales de política económica, es decir, considerar como tales las cuentas relativas a las administraciones públicas, las cuentas de capital o de ahorro/inversión, y las cuentas del sector exterior; el resto de cuentas (generalmente cuentas de los factores productivos, resto de sectores institucionales y ramas de actividad) se consideran por tanto

endógenas. No obstante, la distribución entre cuentas endógenas y exógenas que se realice estará condicionada por aquellos aspectos que el investigador desee analizar, pudiendo éste incorporar adicionalmente alguna cuenta en la parte endógena del modelo si le permitiera obtener información que considere relevante<sup>2</sup>.

Tal y como se observa en el cuadro 3.1, la distribución entre cuentas endógenas y exógenas permitirá particionar la SAM en cuatro submatrices diferentes:  $N$ , que representa la matriz de transacciones entre las diferentes cuentas endógenas;  $X$ , que muestra las inyecciones de renta que las cuentas endógenas reciben de las exógenas;  $L$ , que indica las “filtraciones” (leakages) que desde las cuentas endógenas se realizan a las exógenas; y finalmente  $R$ , que incorpora las transacciones que se realizan entre las diferentes cuentas exógenas; los vectores  $y_n$  e  $y_L$  representan las rentas totales de las cuentas endógenas y exógenas respectivamente, calculadas como las sumas de sus correspondientes filas; finalmente las sumas por columnas vienen dadas por las transpuestas de los dos vectores anteriores, dada la necesaria igualdad en una SAM entre las sumas de filas y de sus respectivas columnas.

**Cuadro 3.1. Distribución entre cuentas endógenas y exógenas:  
submatrices de la SAM**

	<b>Cuentas endógenas</b>	<b>Cuentas exógenas</b>	<b>Total</b>
<b>Cuentas endógenas</b>	$N$	$X$	$y_n$
<b>Cuentas exógenas</b>	$L$	$R$	$y_L$
<b>Total</b>	$y_n'$	$y_L'$	

Fuente: Rubio (1995, pág. 42).

---

2

En Polo, Roland-Holst y Sancho (1991) la cuenta de capital o de ahorro/inversión es incorporada en la parte endógena del modelo para recoger la vinculación entre el ahorro y la inversión con el resto de cuentas consideradas endógenas; la incorporación de la cuenta de capital determina además un procedimiento de descomposición del multiplicador contable distinto del que mostramos posteriormente. Ferri y Uriel (2000) también incorporan la cuenta de capital en la parte endógena del modelo.

En la formulación que se presenta a continuación se consideran endógenas las cuentas relativas a los factores productivos, a los sectores institucionales (excepto las administraciones públicas) y a las ramas de actividad; el resto de cuentas (administraciones públicas, cuenta de capital y sector exterior) serían por tanto exógenas.

Con esta diferenciación, algunos ejemplos de inyecciones exógenas vendrían dados por las transferencias al sector privado desde las administraciones públicas o desde el sector exterior, o también por las demandas de producción en forma de inversión, consumo público o exportaciones; por otra parte, los impuestos directos e indirectos, los ahorros, las transferencias al sector exterior y las importaciones representan algunas de las “filtraciones” posibles.

Asimismo, esta distribución entre cuentas endógenas y exógenas determina que la matriz  $N$  presente la estructura desagregada que se muestra a continuación en el cuadro 3.2. En este cuadro, el subíndice “1” se refiere a las cuentas de los factores productivos, el subíndice “2” a las instituciones endógenas, y el “3” a las ramas de actividad. De este modo, la submatriz  $N_{13}$  muestra la distribución del valor añadido desde las ramas de actividad a los factores de producción;  $N_{21}$  la distribución de estas rentas de los factores a los sectores institucionales endógenos propietarios de los mismos;  $N_{22}$  las transferencias internas entre estos sectores institucionales;  $N_{32}$  los ingresos que las ramas de actividad reciben de los sectores institucionales (consumo privado); y  $N_{33}$  las transacciones interindustriales; el resto de componentes de  $N$  son submatrices cuyos elementos son ceros. Por otra parte, las submatrices  $X_1$ ,  $X_2$  y  $X_3$  muestran las inyecciones recibidas desde las diferentes cuentas exógenas por factores productivos, instituciones endógenas y ramas de actividad respectivamente; las submatrices  $l_1$ ,  $l_2$  y  $l_3$  muestran las filtraciones desde cada una de estas cuentas endógenas a las cuentas exógenas; y los vectores  $y_1$ ,  $y_2$  e  $y_3$  muestran los vectores de rentas totales.

**Cuadro 3.2. SAM con desagregación de cuentas endógenas**

	(1) Factores productivos	(2) Instituciones	(3) Ramas actividad	Cuentas exógenas	TOTAL
(1) Factores productivos	0	0	$N_{13}$	$X_1$	$y_1$
(2) Instituciones	$N_{21}$	$N_{22}$	0	$X_2$	$y_2$
(3) Ramas de actividad	0	$N_{32}$	$N_{33}$	$X_3$	$y_3$
Cuentas exógenas	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$R$	$y_L$
TOTAL	$y_1'$	$y_2'$	$y_3'$	$y_L'$	

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a su formulación, los modelos SAM lineales básicamente transforman las identidades contables incluidas en la SAM, expresándolas de un modo diferente que permita relacionar inyecciones exógenas de renta con las rentas de las cuentas endógenas; en concreto, inicialmente se divide cada uno de los elementos de la anterior matriz  $N$  por el total de su columna, obteniendo de este modo una matriz  $A_n$  de propensiones medias al gasto de las diferentes cuentas endógenas; a partir de esta matriz, el vector columna de rentas de las cuentas endógenas  $y_n$  puede obtenerse del siguiente modo:

$$y_n = A_n y_n + x \quad (3.1)$$

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

$$= Ma x \quad (3.3)$$

Las ecuaciones (3.2) y (3.3) muestran la expresión final del modelo, siendo  $x$  un vector columna que recoge en cada fila la suma de las inyecciones exógenas que recibe cada cuenta endógena (es decir, serían las respectivas sumas por filas de los elementos de la matriz  $X$  de inyecciones exógenas); e  $I$  una matriz identidad con tantas filas y columnas

como cuentas endógenas se consideren<sup>3</sup>.

La matriz  $Ma$  que se muestra en (3.3) es una matriz cuadrada, en la que el número de filas y columnas viene determinado nuevamente por el número de cuentas endógenas. Esta matriz relaciona los posibles shocks exógenos de renta acontecidos y las rentas de las cuentas endógenas; en concreto, el elemento genérico  $Ma_{ij}$  de dicha matriz refleja el incremento producido en la renta de la cuenta endógena  $i$  si la cuenta endógena  $j$  recibe una unidad monetaria adicional de renta desde las cuentas exógenas; habitualmente esta matriz  $Ma$  se denomina matriz de multiplicadores contables<sup>4</sup>.

Puede observarse que la expresión de la matriz  $Ma$  es muy similar a la correspondiente matriz inversa de Leontief del modelo input-output tradicional; además, los correspondientes elementos de ambas matrices son interpretados de manera análoga. Sin embargo, dada la distribución tradicional entre cuentas endógenas y exógenas de ambos modelos, la matriz  $A_n$  es más amplia en el modelo SAM que en el modelo input-output, de forma que el primero es un modelo cerrado no solo respecto a las ramas de actividad, sino también respecto a las rentas de los factores primarios y de los diferentes sectores institucionales endógenos<sup>5</sup>.

De este modo, al incorporar el modelo SAM un mayor grado de cierre y considerar efectos de interdependencia ignorados por los modelos input-output, proporcionan una valoración más adecuada de los efectos que provocan las alteraciones exógenas; asimismo, el mayor detalle institucional que presenta la matriz de contabilidad social permite al modelo SAM

---

3

La formulación del modelo ha sido presentada de manera muy breve; para una visión más detallada, el artículo de Pyatt y Round (1979) constituye una referencia clásica.

4

Los valores obtenidos para estos multiplicadores no diferencian según el origen del cambio exógeno; en este sentido, Polo, Roland-Holst y Sancho (1990) muestran en una aplicación sobre la SAM-España-1980 unos multiplicadores ponderados para la inversión, el gasto público y las exportaciones en función de las proporciones sectoriales de cada uno de ellos en el año base.

5

*“Los multiplicadores SAM extienden el multiplicador input-output del mismo modo que las matrices SAM extienden las matrices de Leontief”*. Curbelo (1988, pág. 508).

determinar cómo se ven alteradas ante cambios exógenos un mayor número de variables, como es por ejemplo la distribución de la renta entre los diferentes grupos de hogares<sup>6</sup>. Estas diferencias entre los modelos SAM lineales y los modelos input-output tradicionales, y más concretamente el carácter cerrado del modelo SAM respecto a factores productivos, sectores institucionales endógenos y ramas de actividad, se observa de manera más clara cuando se presenta la formulación desagregada de los modelos SAM. En este sentido, la matriz  $A_n$  presenta la misma estructura que la matriz  $N$  mostrada en el cuadro 3.2: al ser simplemente una matriz de propensiones medias, cada elemento de  $A_n$  se obtiene dividiendo el correspondiente elemento de  $N$  por el total de su columna; es decir, estaría formado por las submatrices  $A_{13}$ ,  $A_{21}$ ,  $A_{22}$ ,  $A_{32}$ ,  $A_{33}$ , y por una serie de submatrices de ceros.

Desarrollando la ecuación (3.1) en función de las particiones señaladas para  $y_n$ ,  $A_n$  y  $x$ , se obtiene el siguiente sistema de interdependencias:

$$y_1 = A_{13}y_3 + x_1 \quad (3.4)$$

$$y_2 = A_{21}y_1 + A_{22}y_2 + x_2 = (I - A_{22})^{-1}A_{21}y_1 + (I - A_{22})^{-1}x_2 \quad (3.5)$$

$$y_3 = A_{32}y_2 + A_{33}y_3 + x_3 = (I - A_{33})^{-1}A_{32}y_2 + (I - A_{33})^{-1}x_3 \quad (3.6)$$

Una representación gráfica de estas interrelaciones se recoge en la figura 3.1; el considerar tres cuentas endógenas determina que la interrelación entre éstas venga dada por un circuito triangular de interdependencia<sup>7</sup>; en concreto, en este gráfico se reproducen las tres

---

6

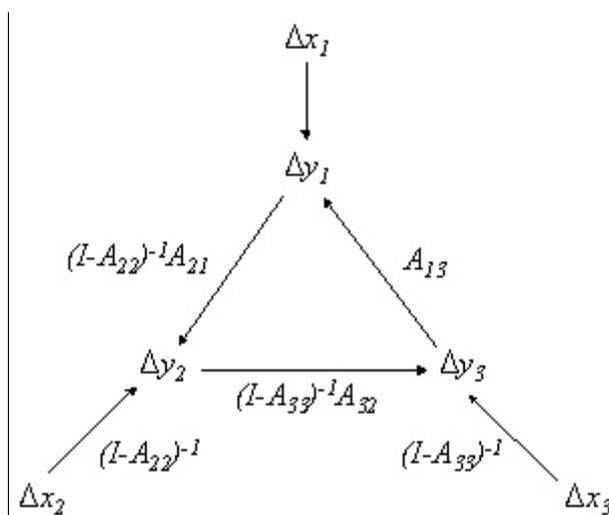
En general, la comparación que se realiza en este capítulo entre multiplicadores SAM y multiplicadores input-output toma como referencia el tradicional modelo abierto de Leontief, obviando por ejemplo las contribuciones que en el ámbito del análisis input-output se han realizado para hacer endógena la renta de los hogares. En este sentido, Pyatt (2001) muestra como diversos multiplicadores de renta que han sido propuestos en el ámbito input-output pueden concebirse como casos particulares de los multiplicadores SAM lineales de Pyatt y Round (1979).

7

Thorbecke (1985) presenta una SAM más amplia al incorporar las cuentas correspondientes a los dos niveles de bienes y servicios comentados en el capítulo anterior, determinando un esquema pentagonal de interdependencia.

ecuaciones anteriores en términos incrementales: los cambios en las rentas que una determinada cuenta endógena recibe de las cuentas exógenas (es decir, los cambios en los vectores  $x$ ) provocarán alteraciones no sólo en dicha cuenta endógena, sino que dado el carácter circular de la formulación, estos cambios determinarán a su vez variaciones en otra cuenta endógena, estas variaciones originarán otras variaciones, y así sucesivamente, produciéndose efectos circulares que se retroalimentan entre sí, hasta que finalmente se alcanza una situación de equilibrio, que puede ser calculada directamente a través de los multiplicadores contables.

**Figura 3.1 Representación gráfica del circuito económico**



Fuente: Elaboración propia.

A modo de ejemplo, supongamos que cada uno de los factores productivos recibe una unidad monetaria adicional de renta exógena, siendo éste el único cambio exógeno que acontece; es decir, partimos del vector  $\Delta x$ , situado en la parte superior de esta figura; a partir de la ecuación (3.4) puede observarse que este cambio provocará inicialmente un

incremento unitario en la renta de estos factores; al aumentar esta renta de los factores se incrementará también la renta distribuida a los sectores institucionales propietarios de los mismos ( $A_{21}$ ), y se producirá posteriormente una expansión interna en estos sectores institucionales debido a las transferencias internas que entre ellos existen ( $(I - A_{22})^{-1}$ ). Por tanto, el cambio acontecido en las rentas de los factores determina un cambio en las rentas de los sectores institucionales que viene dado por la expresión  $\Delta y_2 = (I - A_{22})^{-1} A_{21} \Delta y_1$  (véase ecuación (3.5)).

El incremento en la renta de los sectores institucionales provoca a su vez, a través del consumo, un incremento en la producción de las diferentes ramas de actividad ( $A_{32}$ ), y con ello una expansión interna entre ellas debido a las transacciones interindustriales ( $(I - A_{33})^{-1}$ ). Por tanto, la expresión que determina el efecto de un cambio en  $y_2$  sobre  $y_3$  es la siguiente:  $\Delta y_3 = (I - A_{33})^{-1} A_{32} \Delta y_2$  (véase ecuación (3.6)).

Por último, al incrementarse la producción de las diferentes ramas se incrementarán las rentas de los factores ( $A_{13}$ ); de este modo, el efecto de  $\Delta y_3$  sobre las rentas de los factores viene dado por  $\Delta y_1 = A_{13} \Delta y_3$  (véase ecuación (3.4)).

Una vez concluido este primer ciclo, se producirían una serie continuada de ciclos sucesivos hasta que finalmente se restablece una situación de equilibrio.

Por otra parte, la estructura desagregada de la matriz  $N$  mostrada anteriormente en el cuadro 3.2 permite observar que en la matriz  $Ma$  resultante también se pueden diferenciar distintas submatrices:  $Ma_{11}$ ,  $Ma_{12}$  y  $Ma_{13}$ , que muestran los efectos de las inyecciones exógenas de renta sobre las rentas de los factores;  $Ma_{21}$ ,  $Ma_{22}$  y  $Ma_{23}$ , que muestran los efectos de estas inyecciones exógenas sobre las rentas de los sectores institucionales endógenos; y  $Ma_{31}$ ,  $Ma_{32}$  y  $Ma_{33}$ , que muestran los efectos sobre las ramas de actividad. Entre ellas son particularmente interesantes las submatrices  $Ma_{23}$ , que refleja la influencia de cambios en la estructura de producción sobre las rentas de los sectores institucionales endógenos, en especial sobre los niveles de renta de los diferentes grupos de hogares;  $Ma_{32}$ , que muestra la influencia de cambios en las rentas institucionales sobre la estructura de producción; y  $Ma_{33}$ , que recoge los efectos interindustriales y que por tanto pueden ser

directamente comparados con los tradicionales multiplicadores input-output de Leontief. Para concluir esta breve exposición de los modelos SAM lineales, señalamos algunos de los supuestos y simplificaciones que estos modelos presentan; en concreto, se pueden destacar los siguientes:

- a) Las funciones de producción y las funciones de utilidad que se incorporan son funciones de coeficientes fijos, determinando un comportamiento lineal de los agentes económicos; de este modo, por ejemplo, para las ramas de producción no existirían posibilidades de sustitución entre los diferentes inputs.
- b) Respecto a los precios, en el modelo no se incorporan sus relaciones con el resto de elementos del sistema económico, de manera que se consideran exógenos.
- c) Son modelos dirigidos desde la demanda, con lo que asumen la existencia de exceso de capacidad para las ramas productivas de la economía<sup>8</sup>.

Finalmente, es importante destacar la corrección del multiplicador contable que plantean Pyatt y Round (1979), basada en la utilización de una matriz de propensiones marginales al gasto en lugar de la matriz de propensiones medias; al multiplicador resultante lo denominan multiplicador de precios fijos. La utilización de estas propensiones marginales permite subsanar el supuesto de elasticidad renta del gasto unitaria para las cuentas endógenas que implícitamente incorporan los multiplicadores contables. No obstante, no es frecuente encontrar en la literatura aplicaciones basadas en estos multiplicadores de precios fijos, debido principalmente a la dificultad de obtener estimaciones de las propensiones marginales.

---

8

En caso de existir restricciones en la oferta, los multiplicadores obtenidos proporcionarán unas estimaciones sesgadas al alza de los cambios en producción y renta; en este sentido han sido planteados los denominados multiplicadores mixtos, que incorporan una oferta inelástica para las ramas de actividad que presentan estas restricciones; el desarrollo formal de estos multiplicadores puede observarse en Lewis y Thorbecke (1992).

### 3.3.- DESCOMPOSICIÓN DEL MULTIPLICADOR CONTABLE

En un sistema económico caracterizado por la interdependencia entre agentes, los multiplicadores empleados deben incorporar todos los efectos directos, indirectos e inducidos; pero también es interesante conocer cómo descomponer cada uno de estos multiplicadores en una serie de valores que representen el papel de los diferentes circuitos económicos en el valor final del multiplicador.

En este sentido, el objetivo de este apartado es descomponer el anterior multiplicador contable en una serie de componentes; en concreto, la matriz  $Ma$  se puede obtener como el producto matricial mostrado en la siguiente ecuación:

$$y_n = Ma x = Ma_3 Ma_2 Ma_1 x \quad (3.7);$$

las matrices de esta descomposición multiplicativa se conocen respectivamente como multiplicador de efectos circulares, multiplicador de efectos cruzados y multiplicador de efectos propios<sup>9</sup>.

Comenzando por la matriz  $Ma_1$  o multiplicador de efectos propios, esta matriz recoge los efectos que un determinado grupo de cuentas tiene sobre él mismo como consecuencia de las transferencias internas que en él se establecen<sup>10</sup>. Por este motivo se trata de una matriz diagonal por bloques, de manera que las submatrices situadas fuera de la diagonal principal son matrices de ceros; como no existen transferencias entre los factores productivos, la primera submatriz situada sobre la diagonal principal es una matriz identidad; finalmente,

---

9

Pyatt y Round (1979) constituye nuevamente la referencia para analizar con más detalle este proceso de descomposición del multiplicador. Sin embargo, en la literatura pueden encontrarse diferentes procedimientos de descomposición de los multiplicadores contables, dependiendo por ejemplo de las cuentas tomadas como endógenas en el modelo. A modo de ejemplo, Stone (1985) plantea una descomposición en la que las tres matrices multiplicadores se presentan en un orden ligeramente diferente, además de emplear una notación distinta; en concreto, Stone las denomina multiplicadores intergrupos, extragrupos e intragrupos.

10

Los tres grupos de cuentas considerados son los mismos que fueron mostrados anteriormente, es decir, factores productivos, instituciones endógenas y ramas de actividad.

la matriz que ocupa el vértice inferior derecho de  $Ma_1$  coincide con la matriz inversa de Leontief de los modelos input-output tradicionales.

La matriz  $Ma_2$  recoge por su parte los efectos cruzados que las cuentas pertenecientes a un grupo tienen sobre las cuentas de los grupos restantes, sin considerar los efectos circulares; en este caso las submatrices situadas sobre la diagonal principal son matrices identidad.

Por último, la matriz  $Ma_3$  permite ver los efectos derivados de la interdependencia circular entre las cuentas, es decir, cuando se realiza un ciclo completo del sistema, volviendo al punto de origen y sucediéndose ciclos completos; al recoger los efectos de un grupo de cuentas sobre ellas mismas a través del carácter circular de la formulación, esta matriz vuelve a ser una matriz diagonal por bloques.

Las ecuaciones (3.8), (3.9) y (3.10) que se muestran a continuación presentan respectivamente las expresiones de estas tres matrices<sup>11</sup>:

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

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

$$Ma_3 = \begin{bmatrix} [I - A_{11}(I - A_{11})^{-1}A_{12}(I - A_{22})^{-1}A_{21}]^{-1} & 0 & 0 \\ 0 & [I - (I - A_{22})^{-1}A_{21}A_{11}(I - A_{11})^{-1}A_{12}]^{-1} & 0 \\ 0 & 0 & [I - (I - A_{11})^{-1}A_{12}(I - A_{22})^{-1}A_{21}A_{13}]^{-1} \end{bmatrix}$$

---

11

Pyatt y Round (1979) también señalan las condiciones necesarias para la existencia de  $Ma$ , así como de  $Ma_1$ ,  $Ma_2$  y  $Ma_3$ .

En la descomposición de la matriz  $Ma$  es importante enfatizar que las matrices  $Ma_1$ ,  $Ma_2$  y  $Ma_3$  combinan multiplicativamente; la figura 3.2 que se muestra a continuación resume esta descomposición multiplicativa. No obstante, a efectos de interpretación de resultados es de mayor utilidad realizar una descomposición aditiva del multiplicador, ya que permite capturar los efectos netos asociados a cada uno de estos tres componentes. Esta descomposición, planteada por Stone (1985), se obtiene mediante una sencilla transformación de la ecuación (3.7):

$$\begin{aligned} Ma &= Ma_3 Ma_2 Ma_1 = I + (Ma_1 - I) + (Ma_2 - I) Ma_1 + (Ma_3 - I) Ma_2 Ma_1 = \\ &= I + D + E + F \end{aligned} \quad (3.11);$$

en esta descomposición,  $I$  (matriz identidad) recoge la inyección inicial;  $D$  la contribución neta del multiplicador de efectos propios;  $E$  el efecto neto del multiplicador de efectos cruzados; y  $F$  la contribución neta del multiplicador de efectos circulares.

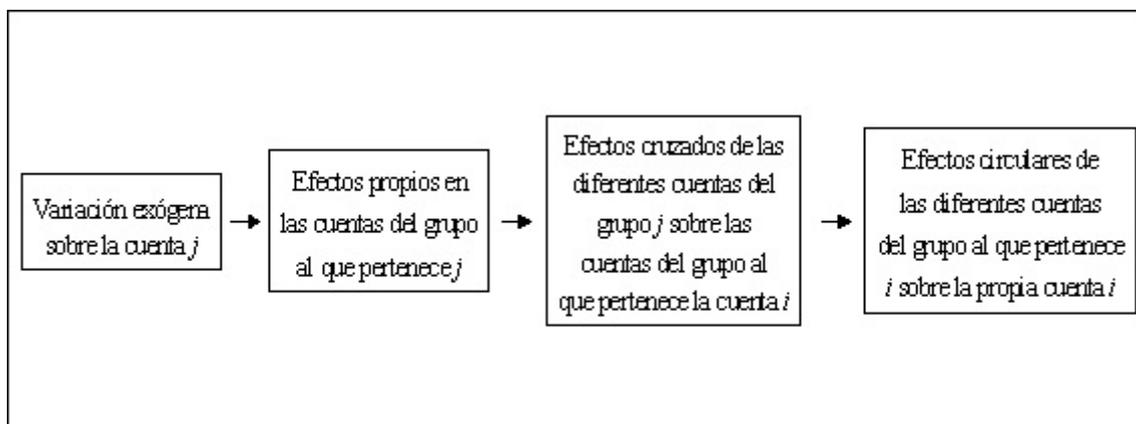
Finalmente, frente a este proceso de descomposición del multiplicador, autores como Defourny y Thorbecke (1984) proponen el denominado análisis estructural, de rutas o trayectorias; incorporando los conceptos de influencia directa, influencia indirecta e influencia global, este método de análisis presenta la ventaja de que permite obtener la red completa por la que se transmite la influencia desde una cuenta de origen a una cuenta de destino; de este modo, este enfoque permite determinar por ejemplo qué ramas de producción resultan claves al ser polos importantes de transmisión y que constituyen potenciales “cuellos de botella”<sup>12</sup>.

---

12

Para una visión más amplia de este enfoque y de posibles aplicaciones, véase también Crama, Defourny y Gazón (1984); Khan y Thorbecke (1989); Polo, Roland-Holst y Sancho (1991b); o Ferri y Uriel (2000).

**Figura 3.2. Descomposición multiplicativa de  $Ma_{ij}$ <sup>13</sup>**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.4.- MULTIPLICADORES SAM LINEALES SOBRE LA SAMEXT90

En este apartado se analizan los resultados obtenidos al aplicar los modelos SAM lineales sobre la SAMEXT90 mostrada en el capítulo anterior; los ejercicios realizados incluyen en términos generales el cálculo de los multiplicadores contables y determinados multiplicadores de empleo; la comparación entre los multiplicadores SAM y los multiplicadores input-output; la descomposición de estos multiplicadores contables; y la incorporación de diferentes supuestos de endogeneidad de cuentas<sup>14</sup>.

---

13

Este esquema es de carácter general, ya que en determinados casos algunos efectos pueden ser nulos; por ejemplo, cuando no existen transferencias internas dentro del grupo de cuentas que recibe la inyección exógena no existirán efectos propios; o cuando el grupo de cuentas que recibe la inyección exógena es el mismo que el grupo de destino no existirán efectos cruzados.

14

Es relevante señalar por otra parte que esta metodología SAM ha sido empleada para realizar numerosas aplicaciones; éstas abarcan por ejemplo el análisis de los efectos provocados por cambios demográficos (Cohen y Tuyl, 1991), programas de gasto público (Esparza, 1989), determinación de cambios estructurales (Roberts, 1995), cambios en productividad (Keuning, 1995), etc.; en este sentido, Thorbecke (1998) sintetiza de manera breve diversos estudios realizados, tanto para países desarrollados como para países en desarrollo, a nivel regional, e incluso análisis basados en SAMs para localidades concretas. En relación a la economía española, junto a las aplicaciones ya comentadas anteriormente se pueden señalar los trabajos de Rubio y Perdiz (2000), Isla, Moniche y Trujillo (2002) y Llop y Manresa (2003), centrados principalmente en análisis de distribución de renta.

### 3.4.1.- Matriz de multiplicadores contables

En la aplicación de los modelos SAM lineales sobre la SAM-Extremadura-1990 se consideran inicialmente como endógenas las cuentas relativas a los factores primarios, sector privado y ramas de actividad; de este modo se obtiene una matriz de multiplicadores contables de orden 20x20, cuyas filas y columnas se corresponden con las 20 primeras cuentas de la SAMEXT90 (véase cuadro 3.3); en cuanto a los resultados obtenidos, la matriz de multiplicadores contables para la economía extremeña,  $Ma(Ext)$ , se presenta a continuación en la tabla 3.1.

**Cuadro 3.3. Cuentas incluidas en  $Ma(Ext)$**

---

1.- Factor Trabajo	11.- Inds. de productos alimenticios, bebidas y tabaco
2.- Factor Capital	12.- Textiles, cuero, calzados, vestido
3.- Sector Privado	13.- Artículos de papel, impresión
4.- Agricultura, silvicultura y pesca	14.- Productos de industrias diversas
5.- Productos energéticos	15.- Construcción
6.- Minerales y metales férreos y no férreos	16.- Recuperación, comercio y hostelería
7.- Minerales no metálicos	17.- Transportes y comunicaciones
8.- Productos químicos	18.- Instituciones de crédito y seguros
9.- Productos metálicos y material eléctrico	19.- Otros servicios destinados a la venta
10.- Material de transporte	20.- Servicios no destinados a la venta

---

Entre los multiplicadores mostrados en esta tabla son especialmente interesantes los que se calculan como sumas de las respectivas columnas de la matriz  $Ma$ , y que denominaremos efectos difusión; para la cuenta endógena  $i$ , su correspondiente efecto difusión representa el incremento que una unidad monetaria (u.m.) adicional de renta exógena recibida por esta cuenta  $i$  provoca sobre las rentas del conjunto de cuentas endógenas<sup>15</sup>; de este modo, las cuentas que presentan los mayores valores para estos

---

15

Si bien en este trabajo se miden exclusivamente cambios absolutos en rentas, diversos autores han planteado medidas para analizar las variaciones en términos relativos. Por ejemplo, Roland-Holst (1990) plantea la formulación necesaria para obtener una matriz de redistribución; véase también Polo, Roland-Holst y Sancho (1990); Cohen y Tuyl (1991); y Ferri y Uriel (2000).

**Tabla 3.1. Matriz de multiplicadores contables  $Ma(Ext)$**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
<b>1</b>	1,1773	0,2152	0,2152	0,3378	0,2485	0,0484	0,1869	0,037	0,165	0,0093	0,2245	0,0971	0,1902	0,243	0,5437	0,4802	0,5577	0,6039	0,3522	0,9679	<b>6,9009</b>
<b>2</b>	0,3228	1,3918	0,3918	0,822	0,7804	0,0955	0,2991	0,0573	0,1776	0,0065	0,4133	0,0618	0,1827	0,3578	0,585	0,7299	0,6047	0,8521	1,0561	0,3985	<b>9,5869</b>
<b>3</b>	1,2928	1,5691	1,5691	1,1004	0,9851	0,1354	0,4531	0,0878	0,3135	0,0141	0,5983	0,1418	0,3394	0,5581	1,033	1,1256	1,0642	1,3497	1,3463	1,196	<b>16,273</b>
<b>4</b>	0,0962	0,1168	0,1168	1,3158	0,075	0,0109	0,0371	0,021	0,0255	0,0011	0,3573	0,0196	0,0271	0,1555	0,0838	0,1387	0,0851	0,1017	0,102	0,0968	<b>2,9839</b>
<b>5</b>	0,0688	0,0835	0,0835	0,1054	1,1005	0,0151	0,0645	0,0189	0,027	0,0012	0,0585	0,0134	0,0284	0,0532	0,0915	0,1003	0,1606	0,0843	0,0804	0,0914	<b>2,3306</b>
<b>6</b>	0,0029	0,0035	0,0035	0,0053	0,0059	1,0324	0,0081	0,0004	0,0701	0,0027	0,0027	0,0006	0,0015	0,0072	0,0304	0,0033	0,0042	0,004	0,0033	0,0058	<b>1,1978</b>
<b>7</b>	0,0112	0,0136	0,0136	0,0145	0,0826	0,008	1,1102	0,0051	0,0098	0,0002	0,0128	0,0018	0,0041	0,0086	0,1562	0,0158	0,0183	0,0155	0,0131	0,0149	<b>1,5298</b>
<b>8</b>	0,0247	0,03	0,03	0,0668	0,021	0,0054	0,0128	1,0186	0,0105	0,0007	0,029	0,0068	0,0184	0,0329	0,0343	0,0273	0,0222	0,0271	0,0369	0,0361	<b>1,4915</b>
<b>9</b>	0,0321	0,039	0,039	0,0678	0,0684	0,0072	0,0221	0,0047	1,0769	0,0016	0,033	0,0066	0,0098	0,0337	0,1092	0,0351	0,0428	0,0407	0,0367	0,0709	<b>1,7775</b>
<b>10</b>	0,0364	0,0442	0,0442	0,032	0,0283	0,004	0,0136	0,0026	0,0094	1,0021	0,0178	0,0042	0,0101	0,0165	0,0308	0,0423	0,0488	0,0388	0,0383	0,0471	<b>1,5115</b>
<b>11</b>	0,171	0,2075	0,2075	0,2107	0,1333	0,0194	0,0641	0,013	0,0449	0,002	1,1511	0,0206	0,0476	0,0837	0,1448	0,2584	0,1485	0,1805	0,1804	0,1695	<b>3,4586</b>
<b>12</b>	0,075	0,0911	0,0911	0,0648	0,0573	0,0081	0,0266	0,0053	0,0189	0,0009	0,0356	1,0519	0,0201	0,0347	0,0606	0,0662	0,063	0,0787	0,0786	0,073	<b>2,0014</b>
<b>13</b>	0,011	0,0133	0,0133	0,0107	0,0107	0,0013	0,0068	0,0016	0,0042	0,0004	0,0119	0,002	1,0988	0,0073	0,0126	0,0137	0,0137	0,0205	0,0147	0,0181	<b>1,2867</b>
<b>14</b>	0,0221	0,0268	0,0268	0,0312	0,0183	0,0026	0,0122	0,0038	0,0084	0,0004	0,0185	0,0048	0,0086	1,1261	0,0418	0,0267	0,0391	0,0255	0,0271	0,0294	<b>1,5001</b>
<b>15</b>	0,0247	0,0299	0,0299	0,0276	0,023	0,003	0,0106	0,0021	0,0119	0,0003	0,0148	0,0034	0,0074	0,0141	1,0225	0,0295	0,0307	0,0453	0,0294	0,0346	<b>1,3948</b>
<b>16</b>	0,2785	0,338	0,338	0,2907	0,2404	0,0435	0,1366	0,0255	0,1	0,0044	0,1786	0,0404	0,0992	0,1632	0,2994	1,2906	0,3019	0,3092	0,3045	0,2926	<b>5,0753</b>
<b>17</b>	0,0381	0,0463	0,0463	0,0627	0,0455	0,0083	0,0311	0,009	0,0236	0,0009	0,043	0,0089	0,0267	0,0391	0,086	0,0994	1,0636	0,0732	0,0495	0,0654	<b>1,8264</b>
<b>18</b>	0,0405	0,0491	0,0491	0,0685	0,1115	0,0101	0,0413	0,007	0,0333	0,0011	0,0489	0,0125	0,0304	0,0516	0,0977	0,0909	0,1845	1,0625	0,053	0,0504	<b>2,0939</b>
<b>19</b>	0,1626	0,1974	0,1974	0,1518	0,1421	0,0189	0,0645	0,0123	0,0463	0,0022	0,0864	0,0201	0,0546	0,0803	0,1637	0,1675	0,1585	0,2041	1,189	0,1982	<b>3,3178</b>
<b>20</b>	0,0104	0,0126	0,0126	0,0089	0,0079	0,0011	0,0037	0,0007	0,0025	0,0001	0,0048	0,0011	0,0027	0,0045	0,0083	0,0091	0,0086	0,0109	0,0108	1,0096	<b>1,1311</b>
<b>Total</b>	<b>3,8992</b>	<b>4,5189</b>	<b>3,5189</b>	<b>4,7955</b>	<b>4,1859</b>	<b>1,4785</b>	<b>2,6049</b>	<b>1,334</b>	<b>2,1793</b>	<b>1,0523</b>	<b>3,341</b>	<b>1,5193</b>	<b>2,2078</b>	<b>3,0712</b>	<b>4,6352</b>	<b>4,7103</b>	<b>4,6204</b>	<b>5,1283</b>	<b>5,0024</b>	<b>4,8661</b>	

Fuente: Elaboración propia.

multiplicadores, al originar los mayores efectos de expansión de rentas, podrían ser consideradas como claves o prioritarias a efectos de recibir impulsos desde las administraciones públicas (consumo público, transferencias, subvenciones, etc.).

Analizando los elementos de esta tabla 3.1, puede observarse que en general son las ramas de servicios, y más concretamente los servicios de las instituciones de crédito y seguros (cuenta nº 18) y otros servicios destinados a la venta (cuenta nº 19) las que provocan los mayores efectos totales sobre las rentas endógenas, originando una expansión ligeramente superior a 5 u.m. por cada unidad monetaria exógena que reciben. Junto a estas cifras, también originan elevados efectos de expansión las ramas de agricultura (cuenta nº 4) y construcción (cuenta nº 15), con unos efectos de 4,796 y 4,635 respectivamente, y en menor medida productos energéticos (4,186).

En cuanto a las inyecciones exógenas de renta dirigidas a los factores primarios (cuentas 1 y 2) y al sector privado (cuenta 3), proporcionan también unos valores relativamente elevados, que son mayores en el caso del factor capital (4,519 u.m. aproximadamente por cada u.m. de inyección exógena recibida); en los tres casos sus multiplicadores suma de columna son superiores al efecto difusión medio, que se sitúa en 3,434 <sup>16</sup>.

También puede observarse cómo el conjunto de cuentas del sector industrial (cuentas 8-14) presenta una muy escasa capacidad para generar “efectos de arrastre”; tan sólo la rama referente a industrias de productos alimenticios, bebidas y tabaco (cuenta nº 11) presenta unos multiplicadores de cierta relevancia (3,341).

Otro grupo de multiplicadores que también puede resultar de utilidad son los calculados como las sumas de las diferentes filas de la matriz  $Ma$ ; cada uno de ellos refleja los efectos que una u.m. adicional de renta exógena sobre todas las cuentas endógenas provoca sobre la cuenta representada en la fila en cuestión; estos multiplicadores suma de fila los

---

16

Es interesante observar que los multiplicadores contables presentados en las columnas 2 y 3 son prácticamente los mismos; este resultado se debe a la estructura contable mostrada en la SAMEXT90, en la que todas las rentas del capital se incorporan como rentas del sector privado; bajo este marco, una unidad monetaria de renta exógena que reciba el factor capital provocará el mismo efecto que si fuera recibida por el sector privado.

denominaremos efectos absorción. En nuestro caso, el mayor efecto de esta inyección unitaria sobre todas las cuentas endógenas se produce sobre el sector privado (cuenta nº 3), que incrementa su renta en 16,273 u.m., siendo por tanto el que *absorbe* la mayor parte del aumento total de renta acontecido (aproximadamente una cuarta parte del total); con multiplicadores sensiblemente inferiores al anterior pero también claramente superiores al resto se encuentran ambos factores primarios y la rama de recuperación y reparación, comercio y hostelería (cuenta nº 16).

Por otra parte, deteniéndonos un poco más en esta matriz  $Ma$ , puede observarse respecto a los factores primarios cómo las inyecciones exógenas de renta dirigidas al factor capital provocan unos mayores efectos sobre rentas que las dirigidas al factor trabajo, no sólo en términos totales, sino también sobre cada una de las diferentes cuentas endógenas (véase columnas 1 y 2 de esta tabla 3.1). De manera análoga, también puede observarse que en general, independientemente de la cuenta o sector que reciba la inyección exógena, los efectos sobre las rentas del capital son mayores que los efectos sobre las rentas del trabajo (véase filas 1 y 2); de este modo, los grupos de hogares con mayor participación en las rentas del capital se verían más beneficiados por posibles inyecciones exógenas de renta. También es interesante analizar los últimos 17 multiplicadores en la fila 3 de la matriz  $Ma(Ext)$ ; éstos reflejan los efectos sobre las rentas del sector privado de inyecciones exógenas de renta sobre las ramas de actividad; en general puede observarse que las ramas que provocan los mayores incrementos sobre los niveles totales de renta (efectos difusión) son también las que provocan los mayores incrementos sobre las rentas del sector privado; en concreto, ramas de servicios (otros servicios destinados a la venta e instituciones de crédito y seguros como ramas más destacadas), agricultura, construcción y productos energéticos.

En términos similares, los últimos 17 multiplicadores de la columna relativa a la cuenta nº 3 permiten analizar el impacto que provoca sobre cada una de las ramas de actividad una inyección exógena unitaria sobre el sector privado; en este sentido, los mayores efectos se

producen sobre la rama recuperación y reparación, comercio y hostelería (cuenta nº 16), con 0,338 u.m., seguida de industrias de productos alimenticios, bebidas y tabaco (cuenta nº 11) y otros servicios destinados a la venta (cuenta nº 19), con unos incrementos de 0,208 y 0,197 u.m. respectivamente; éstas son las ramas que presentan en general los mayores porcentajes de consumo respecto al consumo total.

### 3.4.2.- Multiplicadores SAM y multiplicadores input-output

Una de las submatrices más relevantes de  $Ma$  es la que viene determinada por la intersección entre las diferentes ramas de actividad, y que por tanto ocupa el vértice inferior derecho de dicha matriz (submatriz de orden 17x17 en la tabla 3.1, y que denominaremos  $Ma_{33}$ ); estos multiplicadores pueden ser directamente comparados con los obtenidos en un modelo input-output tradicional, al reflejar ambos los efectos interindustriales.

En este sentido, los multiplicadores que se muestran en la tabla 3.2 como multiplicadores input-output (columnas “I-O”) son calculados a partir de la tradicional expresión del modelo de Leontief, es decir, a partir de la matriz inversa  $(I - A_{33})^{-1}$ , siendo  $A_{33}$  la submatriz de  $A_n$  correspondiente a las propensiones medias al gasto de las ramas de actividad; como ya ha sido comentado anteriormente, estos multiplicadores input-output forman parte de la matriz de efectos propios; los valores mostrados en esta tabla 3.2 son concretamente unos multiplicadores de producción y de demanda (nomenclatura de Pulido y Fontela, 1993), calculados respectivamente como las sumas de columnas y de filas de la matriz  $(I - A_{33})^{-1}$ .

En cuanto a los multiplicadores SAM, son calculados exactamente del mismo modo, pero en este caso los valores que se suman por columnas y por filas son los correspondientes multiplicadores de la submatriz  $Ma_{33}$ .

Los resultados mostrados en la tabla 3.2 permiten determinar qué ramas de actividad presentan los mayores valores para ambos tipos de multiplicadores, según se emplee el modelo SAM o el modelo input-output; en este sentido, las columnas que reflejan la

ordenación de los diferentes efectos muestran que los dos modelos proporcionan resultados distintos<sup>17</sup>.

La comparación entre ambos modelos también permite mostrar cómo los multiplicadores SAM son mayores que los correspondientes multiplicadores input-output debido al mayor grado de cierre que presenta; considerando el multiplicador medio de producción o de demanda, el correspondiente al modelo SAM es aproximadamente un 46% superior; es decir, en caso de incorporar únicamente las interdependencias vinculadas a la esfera productiva de la economía se obtienen unos multiplicadores que infravaloran de manera importante los efectos de interdependencia.

Detallando más estos resultados, puede observarse, especialmente para los multiplicadores de producción, que el conjunto de ramas industriales (cuentas 8 -14) son las que presentan las menores variaciones porcentuales entre ambos multiplicadores; para el resto de ramas de actividad, la importancia de los factores primarios es mayor en términos relativos, de modo que la omisión de estos factores primarios y de los sectores institucionales en la parte endógena del modelo determina una mayor infravaloración de los multiplicadores.

### **3.4.3.- Multiplicadores de empleo**

Junto a la anterior matriz  $Ma$ , también pueden ser calculados unos multiplicadores de empleo directamente ligados a los multiplicadores contables correspondientes a las ramas de actividad; en concreto, la ecuación para obtener estos multiplicadores es la siguiente:

$$Me = E^d \cdot Ma_{Rj} \quad (3.12) .$$

---

17

Podría ser interesante emplear la clasificación de ramas de actividad propuesta por Rasmussen (ramas clave, estratégicas, impulsoras e independientes) para clasificar estas ramas en función de los resultados del modelo SAM y del modelo input-output; esta clasificación permitiría mostrar cómo las ramas podrían desplazarse entre las diferentes categorías según se utilice un modelo u otro.

**Tabla 3.2. Multiplicadores SAM - Multiplicadores input-output**

Número de cuenta en SAMEXT90	Multiplicadores de producción					Multiplicadores de demanda				
	I-O	Orden	SAM	Orden	% variación	I-O	Orden	SAM	Orden	% variación
<i>4-Agricultura</i>	1,594	1	2,535	1	59,034	1,772	1	2,654	4	49,774
<i>5-Energía</i>	1,329	7	2,172	8	63,431	1,464	4	2,095	5	43,101
<i>6-Minerales (I)</i>	1,083	15	1,199	15	10,711	1,161	12	1,188	16	2,326
<i>7-Minerales (II)</i>	1,278	9	1,666	11	30,36	1,388	5	1,491	10	7,421
<i>8-Químicos</i>	1,077	16	1,152	16	6,964	1,18	11	1,407	12	19,237
<i>9-Metálicos máquinas</i>	1,255	10	1,523	12	21,355	1,373	6	1,667	9	21,413
<i>10-Mat. transporte</i>	1,01	17	1,022	17	1,188	1,053	16	1,387	13	31,719
<i>11- Ind. alim.</i>	1,593	2	2,105	9	32,141	1,306	8	2,873	2	119,985
<i>12-Textiles</i>	1,097	13	1,219	14	11,121	1,057	15	1,744	7	64,995
<i>13-Papel e impres.</i>	1,205	11	1,496	13	24,149	1,148	13	1,249	15	8,798
<i>14-Ind. diversas</i>	1,435	5	1,912	10	33,24	1,222	10	1,424	11	16,53
<i>15-Construcción</i>	1,589	3	2,473	2	55,632	1,084	14	1,31	14	20,849
<i>16-Comercio</i>	1,411	6	2,375	4	68,32	1,57	3	4,121	1	162,484
<i>17-Transportes comunic.</i>	1,483	4	2,394	3	61,43	1,347	7	1,696	8	25,909
<i>18-Cdto y seguros</i>	1,167	12	2,322	5	98,972	1,585	2	1,955	6	23,344
<i>19-Ot. serv. venta</i>	1,096	14	2,248	7	105,109	1,271	9	2,76	3	117,152
<i>20-Serv. no venta</i>	1,28	8	2,304	6	80	1	17	1,095	17	9,5
<b>Valor medio</b>	<b>1,293</b>		<b>1,889</b>		<b>46,094</b>	<b>1,293</b>		<b>1,889</b>		<b>46,094</b>

Fuente: Elaboración propia.

En esta ecuación  $E^d$  representa una matriz diagonal que incorpora los ratios “volumen de empleo/recursos totales” de las diferentes ramas;  $Ma_{Rj}$  es una submatriz de  $Ma$  que recoge las filas completas de las ramas de actividad; y finalmente  $Me$  es una matriz que recoge los multiplicadores de empleo; dadas la SAMEXT90 y la matriz  $Ma(Ext)$  anteriormente mostradas,  $E$  es una matriz de orden 17x17, y  $Ma_{Rj}$  y  $Me$  son matrices de 17x20.

El desarrollo de este producto matricial permite ver el significado de un elemento genérico  $Me_{ij}$  de esta matriz, que es indicativo del incremento que se produce en el volumen de empleo de la rama de actividad  $i$  si la cuenta endógena  $j$  recibe una u.m. adicional de renta exógena. Junto a los supuestos propios de los modelos SAM lineales, los multiplicadores de empleo propuestos implican adicionalmente que los coeficientes de la matriz  $E$  permanecen constantes; es decir, para cada rama de actividad permanece constante la relación entre los trabajadores empleados y el total de sus recursos<sup>18</sup>.

La tabla 3.3 que se muestra a continuación resume los resultados obtenidos para la matriz de multiplicadores de empleo  $Me$ ; en concreto esta tabla presenta los multiplicadores calculados como sumas de las respectivas columnas y filas de esta matriz  $Me$ , que muestran respectivamente los efectos difusión y absorción, pero en términos de empleo y no de renta.

Los valores que se obtienen para estos multiplicadores son muy pequeños en términos absolutos, desarrollándose un procedimiento de normalización de estos valores para facilitar el manejo de los mismos; los multiplicadores mostrados en esta tabla 3.3 son directamente estos valores normalizados; en concreto, aquellas cuentas con multiplicadores superiores a la unidad reflejan multiplicadores de empleo superiores a la media, y si son menores a la unidad reflejan multiplicadores inferiores a la media.

Pasando a interpretar los diferentes resultados obtenidos, puede comprobarse que la cuenta

---

18

Para eliminar este supuesto han sido propuestos otros multiplicadores de empleo más complejos (véase por ejemplo Arango, 1979); no obstante, empleamos estos multiplicadores más sencillos ya que permiten obtener una primera visión de los efectos sobre los niveles de empleo, si bien las limitaciones comentadas aconsejan interpretar con cierta reserva los resultados obtenidos.

con mayor capacidad para generar empleo (efectos difusión) es la rama de actividad servicios no destinados a la venta (cuenta nº 20), con un valor normalizado de 2,662 aproximadamente; este valor indica que su efecto difusión es algo más de dos veces y media el efecto difusión medio; le suceden agricultura, silvicultura y pesca (cuenta nº 4), con 2,543; recuperación y reparación, comercio y hostelería (cuenta nº 16), con 1,736; transportes y comunicaciones (cuenta nº 17), con 1,628; y construcción (cuenta nº 15), con 1,599; estas cuentas corresponden en general a las ramas de actividad que presentan los mayores niveles de empleo y los mayores valores para los coeficientes de la matriz  $E^d$ .

**Tabla 3.3. Multiplicadores de empleo normalizados**

	Efectos difusión	Efectos absorción
<b>1 - Factor trabajo</b>	0,656	-
<b>2 - Factor capital</b>	0,796	-
<b>3 - Sector privado</b>	0,796	-
<b>4 - Agricultura</b>	2,543	3,795
<b>5 - Energía</b>	0,674	0,106
<b>6 - Minerales (I)</b>	0,162	0,067
<b>7 - Minerales (II)</b>	0,612	0,354
<b>8 - Químicos</b>	0,141	0,07
<b>9 - Metálicos, máquinas</b>	0,531	0,424
<b>10 - Mat. transporte</b>	0,025	0,019
<b>11 - Ind. alimentación</b>	1,093	0,598
<b>12 - Textiles</b>	0,456	0,569
<b>13 - Papel e impresión</b>	0,542	0,310
<b>14 - Ind. diversas</b>	1,062	0,588
<b>15 - Construcción</b>	1,599	0,973
<b>16 - Comercio y host.</b>	1,736	4,073
<b>17 - Transp. y comunic.</b>	1,628	1,372
<b>18 - Ins. créd. y seguros</b>	1,132	0,629
<b>19 - Otros serv. venta</b>	1,156	1,204
<b>20 - Serv. no venta</b>	2,662	1,85

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que ocurría anteriormente en la matriz de multiplicadores contables en términos de renta, las ramas industriales (cuentas 8-14) generan reducidos incrementos en las cifras de empleo; tan sólo merecen destacarse las ramas de industrias de la alimentación, bebidas y tabaco (cuenta nº 11) e industrias de productos diversos (cuenta nº 14). Tampoco son relevantes los incrementos de empleo originados por las inyecciones exógenas de renta que reciben los factores primarios (cuentas 1 y 2), el sector privado (cuenta nº 3) y las ramas de energía (cuenta nº 5) y minerales (cuentas 6-7).

Analizando los efectos absorción normalizados, puede comprobarse que las cuentas con mayores expansiones en el empleo son en general las mismas anteriormente comentadas para los efectos difusión. Estas cuentas son básicamente servicios y agricultura; no obstante, la ordenación es distinta que en el caso anterior: la cuenta que absorbe una mayor parte del empleo generado es recuperación y reparación, comercio y hostelería, con un efecto normalizado de 4,073 , seguida de agricultura, silvicultura y pesca con 3,795 , y finalmente servicios no destinados a la venta, transportes y comunicaciones y otros servicios no destinados a la venta (cuenta nº 19) con unos efectos de 1,85 , 1,372 y 1,204 respectivamente.

\* Para finalizar este apartado, podemos combinar los efectos difusión correspondientes a la matriz de multiplicadores contables  $Ma$  y a la matriz de multiplicadores de empleo  $Me$ , con el objeto de obtener conclusiones sobre aquellas cuentas de mayor relevancia por provocar los mayores efectos de expansión sobre las rentas totales y sobre las cifras de empleo.

En este sentido, son en general las ramas de servicios (cuentas 16-20), y especialmente servicios no destinados a la venta (cuenta nº 20), recuperación y reparación, comercio y hostelería (cuenta nº 16) y transportes y comunicaciones (cuenta nº 17), junto a agricultura, silvicultura y pesca (cuenta nº 4), y en menor medida la rama de construcción (cuenta nº 15), las que presentan los mayores efectos totales de expansión sobre la renta y sobre el empleo.

Asimismo también merece ser destacada la negativa situación que el sector industrial presenta en Extremadura, con una capacidad muy limitada para generar efectos de arrastre; tan sólo la industria de productos alimenticios, bebidas y tabaco (cuenta nº 11) presenta unos multiplicadores de cierta relevancia, superior en términos de empleo al efecto medio, pero ligeramente inferior en términos de expansión sobre la renta total.

#### **3.4.4.- Descomposición de la matriz de multiplicadores contables**

Empleando las ecuaciones (3.7) a (3.11) mostradas anteriormente, se ha llevado a cabo la descomposición de los multiplicadores contables obtenidos para la SAMEXT90; el objetivo de esta descomposición es mostrar la relevancia de los diferentes circuitos de interdependencia para la economía extremeña.

Las tablas 3.4 y 3.5 mostradas a continuación resumen los resultados obtenidos; para facilitar la interpretación de resultados se emplea la descomposición aditiva de Stone. En la primera de estas tablas se presenta la descomposición de los efectos difusión anteriormente mostrados y expresados en términos netos; en esta descomposición se diferencian los efectos propios netos, los efectos cruzados netos y los efectos circulares netos, que serán obtenidos respectivamente a partir de las sumas por columnas de las matrices  $(Ma_1 - I)$ ,  $(Ma_2 - I) Ma_1$  y  $(Ma_3 - I) Ma_2 Ma_1$ . Con relación a la tabla 3.5, en ella se muestra la descomposición de los efectos absorción, que son calculados como las sumas por filas de las matrices anteriores. Ambos cuadros presentan también para cada una de las cuentas los porcentajes que cada uno de los efectos netos suponen sobre el efecto neto total.

Comenzando por los resultados de la tabla 3.4, en términos globales puede comprobarse el mayor peso de los efectos circulares (47,91% del efecto neto total) y de los efectos cruzados (41,85%) respecto a los efectos propios (10,24%); es decir, la relevancia de los efectos de interdependencia cruzada y de interdependencia circular es mayor que la derivada de las transferencias internas existentes en cada grupo de cuentas; en nuestro caso solamente existen efectos propios netos para el grupo de ramas de actividad (que oscilan

Tabla 3.4. Descomposición de los multiplicadores contables netos. Efectos difusión

	<b>EF Totales</b>	<b>EF Propios</b>	<b>EF Cruzados</b>	<b>EF Circulares</b>	<b>% EF Propios</b>	<b>% EF Cruzados</b>	<b>% EF Circulares</b>
<b>1- Factor trabajo</b>	2,899	0,000	1,529	1,370	0,000	52,739	47,261
<b>2- Factor capital</b>	3,519	0,000	1,856	1,663	0,000	52,739	47,261
<b>3- Sector privado</b>	2,519	0,000	1,243	1,276	0,000	49,333	50,667
<b>4- Agricultura</b>	3,796	0,594	1,435	1,766	15,638	37,821	46,541
<b>5- Energía</b>	3,186	0,329	1,276	1,581	10,324	40,039	49,637
<b>6- Minerales (I)</b>	0,478	0,083	0,178	0,217	17,427	37,157	45,416
<b>7- Minerales (II)</b>	1,805	0,278	0,800	0,727	17,324	37,355	45,322
<b>8- Químicos</b>	0,334	0,077	0,116	0,141	22,989	34,817	42,194
<b>9- Metálicos, máquinas</b>	1,179	0,255	0,421	0,503	21,613	35,708	42,678
<b>10- Material transporte</b>	0,052	0,010	0,019	0,023	19,677	36,935	43,388
<b>11- Ind. Alimentación</b>	2,341	0,593	0,788	0,961	25,320	33,650	41,030
<b>12- Textiles</b>	0,519	0,097	0,194	0,228	18,716	37,444	43,840
<b>13- Papel e impresión</b>	1,208	0,205	0,458	0,545	16,989	37,907	45,104
<b>14- Ind. diversas</b>	2,071	0,435	0,741	0,896	20,982	35,762	43,256
<b>15- Construcción</b>	3,635	0,589	1,387	1,658	16,216	38,168	45,617
<b>16- Comercio y host</b>	3,710	0,411	1,492	1,807	11,086	40,215	48,700
<b>17- Transp. y comunic.</b>	3,620	0,483	1,429	1,708	13,345	39,469	47,186
<b>18- Inst. ocio y seguros</b>	4,128	0,167	1,794	2,167	4,055	43,460	52,485
<b>19- Otros serv. Venta</b>	4,002	0,096	1,746	2,161	2,387	43,614	54,000
<b>20- Servicios no venta</b>	3,866	0,280	1,666	1,920	7,246	43,093	49,661
<b>Total</b>	<b>48,669</b>	<b>4,983</b>	<b>20,368</b>	<b>23,319</b>	<b>10,237</b>	<b>41,849</b>	<b>47,914</b>

Fuente: Elaboración propia.

entre un 2,4 y un 25,3% del efecto total neto), ya que por un lado no existen transferencias internas entre los factores de producción, y por otro en la SAMEXT90 no se han incorporado transferencias internas para el sector privado.

Junto a estos aspectos puede observarse asimismo que para las diferentes ramas de actividad el mayor peso corresponde a los efectos circulares; para los factores trabajo y capital (cuentas 1 y 2) puede observarse sin embargo que el porcentaje que representan los efectos cruzados es ligeramente superior al de los efectos circulares.

Respecto a la tabla 3.5, esta descomposición es relevante para mostrar la importancia de los diferentes circuitos de interdependencia en el proceso de absorción de rentas por cada cuenta o sector económico. Los resultados globales (última fila) lógicamente coinciden con los del cuadro anterior, pero descendiendo al nivel de las diferentes cuentas puede

Tabla 3.5. Descomposición de los multiplicadores contables netos. Efectos absorción

	<b>EF Totales</b>	<b>EF Propios</b>	<b>EF Cruzados</b>	<b>EF Circulares</b>	<b>% EF Propios</b>	<b>% EF Cruzados</b>	<b>% EF Circulares</b>
<b>1- Factor trabajo</b>	5,901	0,000	3,807	2,094	0,000	64,510	35,490
<b>2- Factor capital</b>	8,587	0,000	4,773	3,814	0,000	55,588	44,412
<b>3- Sector privado</b>	15,273	0,000	9,371	5,902	0,000	61,357	38,643
<b>4- Agricultura</b>	1,984	0,772	0,210	1,001	38,934	10,597	50,469
<b>5- Energía</b>	1,331	0,464	0,150	0,716	34,894	11,298	53,807
<b>6- Minerales (I)</b>	0,198	0,161	0,006	0,030	81,504	3,210	15,286
<b>7- Minerales (II)</b>	0,530	0,388	0,025	0,117	73,304	4,633	22,064
<b>8- Químicos</b>	0,492	0,180	0,054	0,257	36,663	10,991	52,346
<b>9- Metálicos, máquinas</b>	0,777	0,373	0,070	0,334	47,965	9,030	43,005
<b>10- Material transporte</b>	0,512	0,053	0,080	0,379	10,426	15,544	74,029
<b>11- Ind. Alimentación</b>	2,459	0,306	0,373	1,779	12,462	15,191	72,347
<b>12- Textiles</b>	1,001	0,057	0,164	0,781	5,688	16,367	77,945
<b>13- Papel e impresión</b>	0,287	0,148	0,024	0,114	51,786	8,367	39,847
<b>14- Ind. diversas</b>	0,500	0,222	0,048	0,230	44,392	9,650	45,958
<b>15- Construcción</b>	0,395	0,084	0,054	0,257	21,348	13,649	65,003
<b>16- Comercio y host.</b>	4,075	0,570	0,608	2,897	13,977	14,928	71,095
<b>17- Transp. y comunic.</b>	0,826	0,347	0,083	0,397	41,937	10,076	47,987
<b>18- Inst. edic. y seguros</b>	1,094	0,585	0,088	0,421	53,433	8,081	38,486
<b>19- Otros serv. Venta</b>	2,318	0,271	0,355	1,692	11,689	15,325	72,986
<b>20- Servicios no venta</b>	0,131	0,000	0,023	0,108	0,008	17,352	82,640
<b>Total</b>	<b>48,669</b>	<b>4,983</b>	<b>20,368</b>	<b>23,319</b>	<b>10,237</b>	<b>41,849</b>	<b>47,914</b>

Fuente: Elaboración propia.

comprobarse que los efectos propios netos presentan en algunos casos porcentajes muy superiores a los anteriores (nueve de ellos superan el 35%, y para la cuenta nº 6 (minerales y metales féreos y no féreos) llega a alcanzar el 81,5%). Puede afirmarse por tanto que el circuito de transferencias internas sí que es relevante para determinar las rentas absorbidas por cada cuenta; no obstante, ambos factores primarios y el sector privado constituyen excepciones en este sentido, ya que nuevamente sus efectos propios son nulos. En relación a los efectos cruzados netos, los relativos a las tres primeras cuentas prácticamente monopolizan el total de los mismos (17,9 aproximadamente de un total de 20,368); para estas tres cuentas estos efectos cruzados además constituyen un porcentaje muy elevado de los efectos totales netos (55-65%), siendo por tanto el circuito de interdependencia más relevante; el resto de efectos cruzados no son especialmente significativos.

### **3.4.5.- Supuestos de endogeneidad alternativos**

La necesidad de distinguir entre cuentas endógenas y exógenas al desarrollar un modelo SAM lineal viene determinada por razones de operatividad del modelo; ante esta necesidad, suelen considerarse como exógenas aquellas cuentas que constituyen instrumentos de política económica (es decir, instrumentos controlables por las administraciones públicas para establecer las medidas de intervención que considere oportunas, en función de los objetivos deseados), o cuentas como el sector exterior o la cuenta agregada de capital o de ahorro/inversión, cuya interrelación con el resto del sistema parece menor. Esta distribución entre cuentas endógenas y exógenas permite mostrar en la modelización SAM resultante la interrelación entre la estructura de producción, la distribución de rentas y los patrones de consumo, centrándose por tanto en un esquema sencillo del flujo circular de renta.

Sin embargo, esta distribución también es susceptible de sufrir cambios, ya que el investigador puede incorporar adicionalmente en la parte endógena del modelo determinadas cuentas si esta incorporación le permite obtener información que considere relevante; en este caso, los multiplicadores obtenidos son mayores que los iniciales debido al mayor grado de cierre que alcanza el modelo<sup>19</sup>; las matrices  $Ma$  que se obtienen también son más amplias, ya que añaden una fila y una columna por cada cuenta adicional que se incorpora en la parte endógena del modelo, si bien estos nuevos multiplicadores son interpretados en los mismos términos que los iniciales.

En este apartado vamos a plantear dos supuestos alternativos al inicialmente empleado: en primer lugar, la incorporación adicional de la cuenta agregada de capital para tratar de captar los vínculos relativos al ahorro y a la inversión; y en segundo lugar, la incorporación del sector exterior para recoger los vínculos entre este sector y nuestra economía; los principales resultados obtenidos en estos dos casos se presentan respectivamente en las

---

19

Véase por ejemplo Reinert, Roland-Holst y Shiells (1993).

tablas 3.6 y 3.7.

Respecto a la incorporación de la cuenta agregada de capital, los efectos mostrados en la tabla 3.6 reflejan para el supuesto inicial de endogeneidad y para el nuevo supuesto planteado los diferentes efectos difusión, ordenados jerárquicamente<sup>20</sup>; los resultados obtenidos permiten observar que la incorporación de la cuenta de capital “amplifica” los efectos del supuesto de endogeneidad inicial, pero no distorsiona de manera importante sus resultados; por una parte la ordenación de cuentas con mayores efectos es muy similar a la obtenida inicialmente, destacándose tan sólo el ascenso experimentado por la cuenta relativa al factor capital (cuenta 2); por otra, en términos cuantitativos el multiplicador individual medio  $\bar{M}a_{ij}$  experimenta un incremento que no es excesivamente relevante, situado aproximadamente en el 17,5%.

Respecto a la incorporación del sector exterior en la parte endógena del modelo, ésta ha sido realizada considerando un único sector exterior, es decir, agregando las cuentas relativas a los sectores exteriores resto de España, Comunidad Europea y resto del mundo. Por otra parte, dado que en un ejercicio de esta naturaleza se tratan de captar las interdependencias entre una economía y este sector exterior, es especialmente relevante para economías regionales dado el grado de apertura que éstas generalmente presentan. La endogeneización del sector exterior requiere no obstante comentarios adicionales. En primer lugar, en el marco de los modelos SAM lineales empleados se suponen constantes los coeficientes de la matriz  $A_n$ , y por tanto al incorporar el sector exterior en la parte endógena del modelo se considera que los porcentajes de gasto del sector exterior en nuestra economía permanecen constantes; este supuesto, ya restrictivo en un modelo SAM tradicional, lo es aún más al extenderlo al sector exterior; se trata por tanto de una limitación inherente al modelo SAM lineal empleado.

---

20

El análisis podría completarse considerando asimismo los efectos absorción o multiplicadores suma de filas, si bien nos centramos en la capacidad de las diferentes cuentas para generar incrementos de renta

**Tabla 3.6. Efectos difusión con cuenta agregada de capital endógena**

Posición jerárquica	<i>Ma(1)</i> - Supuesto inicial		<i>Ma(2)</i> - Cuenta agregada de capital	
	Efectos difusión		Efectos difusión	
	Nº de cuenta	Efecto	Nº de cuenta	Efecto
1	18	5,128	18	6,434
2	19	5,002	19	6,305
3	20	4,866	2	6,037
4	4	4,796	20	6,023
5	16	4,710	4	5,86
6	15	4,635	16	5,799
7	17	4,620	17	5,65
8	2	4,519	15	5,634
9	5	4,186	1	5,15
10	1	3,899	5	5,139
11	3	3,519	3	5,037
12	11	3,341	21	4,575
13	14	3,071	11	3,920
14	7	2,605	14	3,611
15	13	2,208	7	3,043
16	9	2,179	13	2,536
17	12	1,519	9	2,483
18	6	1,478	12	1,656
19	8	1,334	6	1,609
20	10	1,052	8	1,419
21	-	-	10	1,066
$\bar{M}a_{ij}$		<b>0,172</b>		<b>0,202</b>
Porcentaje de variación				<b>17,540</b>

Fuente: Elaboración propia.

En segundo lugar, con el marco de modelización propuesto, al no incorporar las relaciones que el sector exterior mantiene con otros agentes y sectores distintos de los de la economía extremeña, se considera que cualquier inyección de renta que recibe el sector exterior se reinvierte completamente sobre nuestra economía; es decir, cada unidad monetaria que

recibe este sector exterior la gasta íntegramente en Extremadura<sup>21</sup>. Esta circunstancia determina muy probablemente que si el sector exterior se incorpora en la parte endógena del modelo sin ninguna otra consideración, los multiplicadores resultantes sean excesivamente elevados, es decir, sobrevaloren los efectos de interdependencia entre los diferentes agentes endógenos de nuestra economía y este sector exterior.

Para resolver este problema se pueden calcular en principio tres grupos diferentes de multiplicadores con sector exterior endógeno; las diferencias entre ellos radican en la matriz  $A_n$  ampliada que se utiliza como base para su cálculo, más concretamente en los elementos de la columna relativa al sector exterior; si denotáramos como  $a_{i,SE} \forall i = 1, 2, \dots, 21$  los elementos de esta columna, el cálculo de estos tres grupos de multiplicadores equivale simplemente a multiplicar todos estos elementos por tres valores diferentes para un cierto parámetro  $\lambda$ .

Los tres valores asignados a este parámetro son 1, 0 y 0,5. En el primer caso los multiplicadores resultantes son los obtenidos al añadir una fila y una columna a la matriz  $A_n$ , de acuerdo a los valores que la SAMEXT90 muestra para este sector exterior; como ya ha sido comentado anteriormente, estos multiplicadores están sesgados al alza, pudiendo interpretarse por tanto como un límite superior de los mismos. Con el segundo grupo de multiplicadores se pretende obtener un límite inferior de estos efectos; en concreto, haciendo nulos los diferentes conceptos endógenos de gasto que el sector exterior realiza en la economía extremeña, se rompe el circuito económico y se evitan los rounds sucesivos correspondientes al proceso multiplicador, obteniéndose por tanto unos multiplicadores más reducidos. Es importante resaltar que el objetivo que se persigue al tomar estos dos valores para  $\lambda$  es obtener sendos límites superior e inferior para estos multiplicadores, definiendo por tanto un intervalo para los mismos. Finalmente, el tercer

---

21

En este sentido, un tratamiento alternativo al cálculo de multiplicadores que se muestra posteriormente es el desarrollo de un marco de modelización interregional, en el que las relaciones con el sector exterior aparezcan recogidas de manera más completa; las primeras contribuciones en el ámbito de multiplicadores SAM interregionales son realizadas por Round (1985; 1989); D'Antonio, Colaizzo y Leonello (1988) muestran una aplicación de estos multiplicadores.

grupo de multiplicadores presenta una situación intermedia entre los dos extremos anteriores, multiplicando por 0,5 los elementos de la columna relativa al sector exterior en la matriz  $A_n$  ampliada.

No obstante, los resultados que se presentan a continuación incluyen únicamente los multiplicadores obtenidos para  $\lambda=1$  y  $\lambda=0,5$ . El motivo por el cual no se han incorporado los efectos obtenidos para  $\lambda=0$  es que éstos reproducen exactamente los efectos difusión correspondientes al supuesto inicial de endogeneidad, los cuales determinan por tanto este límite inferior para los multiplicadores con sector exterior endógeno.

En cuanto a los resultados obtenidos, la tabla 3.7 nuevamente presenta la ordenación jerárquica de efectos difusión, tanto para el supuesto inicial de endogeneidad como para cada uno de los escenarios considerados para el sector exterior endógeno<sup>22</sup>.

Pasando a comentar estos resultados, podemos comenzar con los multiplicadores obtenidos para  $\lambda=1$ . En este caso se observa que los efectos difusión obtenidos sí presentan importantes diferencias respecto a los multiplicadores iniciales; en primer lugar merece destacarse el ascenso que en la ordenación jerárquica de cuentas experimentan agricultura, silvicultura y pesca (cuenta nº 4), productos energéticos (cuenta nº 5) y ciertas ramas industriales, como industrias de la alimentación, bebidas y tabaco (cuenta nº 11) e industrias de productos diversos (cuenta nº 14), esbozando un marco general diferente en el que las ramas de servicios, si bien continúan presentando efectos relevantes, ya no ocupan un lugar tan preferente respecto al resto de cuentas.

---

22

Con el objetivo de incorporar tan sólo los efectos sobre los agentes y sectores propios de la economía extremeña, en el cálculo de los efectos difusión presentados en esta tabla se incluyen solamente los 20 primeros elementos de cada columna, de forma que se excluyen los efectos sobre el sector exterior; no obstante, incorporar estos últimos efectos es una tarea trivial. Los resultados que se obtendrían en este caso acentúan las diferencias respecto a los efectos difusión iniciales, reforzando el protagonismo de las cuentas de agricultura (cuenta nº 4), energía (cuenta nº 5), minerales (cuentas 6-7) y ciertas ramas industriales (8, 9, 11 y 14), y diluyendo aún más el peso que inicialmente ostentaban las ramas de servicios, especialmente en caso de tomar un valor  $\lambda=1$ .

**Tabla 3.7. Efectos difusión con sector exterior endógeno**

Posición jerárquica	<i>Ma(1)</i>		<i>Ma(3) - Sector exterior</i>			
	Supuesto inicial		$\lambda=1$		$\lambda=0,5$	
	Nº cuenta	Efecto	Nº cuenta	Efecto	Nº cuenta	Efecto
1	18	5,128	4	7,343	18	5,815
2	19	5,002	19	7,012	19	5,74
3	20	4,866	18	6,998	4	5,731
4	4	4,796	5	6,964	20	5,534
5	16	4,710	15	6,949	16	5,525
6	15	4,635	16	6,930	15	5,485
7	17	4,620	17	6,907	17	5,46
8	2	4,519	11	6,888	5	5,206
9	5	4,186	20	6,685	2	5,182
10	1	3,899	7	6,637	11	4,643
11	3	3,519	14	6,630	1	4,446
12	11	3,341	9	6,367	14	4,378
13	14	3,071	2	6,325	3	4,182
14	7	2,605	6	6,312	7	4,085
15	13	2,208	13	6,128	9	3,717
16	9	2,179	8	6,06	13	3,647
17	12	1,519	12	5,747	6	3,253
18	6	1,478	1	5,388	12	3,071
19	8	1,334	3	5,325	8	3,069
20	10	1,052	21	5,162	10	2,556
21	-	-	10	5,149	21	1,895
$\bar{M}_{ij}$		<b>0,172</b>		<b>0,319</b>		<b>0,221</b>
% variación				<b>85,716</b>		<b>28,454</b>

Fuente: Elaboración propia.

El incremento porcentual que en este caso experimenta el multiplicador individual medio es espectacular, situándose prácticamente en el 86%; especialmente elevados son los aumentos experimentados por el conjunto de ramas industriales, debido a su mayor dependencia del sector exterior vía importaciones de productos; algunas de estas ramas llegan a experimentar en sus efectos difusión incrementos porcentuales próximos al 400%

(véase por ejemplo en la tabla 3.7 los efectos correspondientes a las cuentas 8 y 10, productos químicos y material de transporte).

Por tanto, la incorporación de la cuenta relativa al sector exterior bajo este escenario sí distorsiona en general los resultados del supuesto inicial de endogeneidad, y permite obtener una imagen diferente de las cuentas capaces de generar los mayores incrementos de renta en la economía extremeña; no obstante, conviene recordar que los multiplicadores calculados bajo este escenario tienden a sobreestimar los efectos de interdependencia.

Por otra parte, la tabla 3.7 también presenta los resultados obtenidos para  $\lambda = 0,5$ ; en este caso puede observarse en primer lugar que el multiplicador individual medio experimenta un incremento del 28,5% aproximadamente respecto a  $Ma(1)$ , destacando nuevamente las ramas industriales ya que algunas de ellas experimentan en sus efectos difusión incrementos superiores al 100%. Respecto a la ordenación jerárquica de cuentas con mayores efectos también existen algunas modificaciones, y que en cierto modo apuntan en la dirección marcada por los resultados obtenidos para  $\lambda = 1$ ; por ejemplo, agricultura, silvicultura y pesca (cuenta 4) se sitúa como la tercera cuenta con mayor efecto, e industria de productos de la alimentación, bebidas y tabaco (cuenta 11) pasa a estar entre las diez cuentas con mayores efectos. No obstante, los resultados obtenidos en este escenario no muestran en general cambios sustanciales respecto al supuesto inicial de endogeneidad, y los efectos resultantes difieren notablemente de los obtenidos para  $\lambda = 1$ .

### **3.5.- CONCLUSIONES**

Frente a otros marcos de modelización más complejos, los modelos SAM lineales representan una primera y sencilla forma de explotar la riqueza informativa que las matrices de contabilidad social incorporan. Más concretamente, estos modelos permiten obtener los denominados multiplicadores contables, que muestran los efectos de interdependencia entre las cuentas que se consideren endógenas; se trata de modelos similares a los modelos input-output tradicionales, si bien presentan un mayor grado de

cierre y consideran de manera más completa la cadena interdependencias existente en una economía.

La aplicación realizada en este capítulo de los modelos SAM lineales ha permitido poner de manifiesto la capacidad de las diferentes cuentas para generar y absorber incrementos de renta y de empleo. En este sentido, si bien los resultados obtenidos para ambos multiplicadores son diferentes, en términos generales se puede destacar la capacidad para generar incrementos de renta y empleo de las ramas de servicios en su conjunto, de agricultura, silvicultura y pesca, y de construcción. En el extremo opuesto se encuentra el sector industrial extremeño, que presenta una escasa capacidad para generar efectos de arrastre; tan sólo la industria agroalimentaria presenta unos multiplicadores de cierta relevancia.

La aplicación realizada también incluye una comparación entre los multiplicadores contables y los multiplicadores input-output obtenidos para la región extremeña; esta comparación permite ilustrar cómo los multiplicadores input-output infravaloran los multiplicadores interindustriales y llevan también a una ordenación diferente de las cuentas con mayores efectos; los resultados muestran que esta infravaloración es mayor para las ramas no industriales.

En cuanto a la descomposición de multiplicadores realizada, ésta refleja en términos totales un mayor peso para los efectos circulares y para los efectos cruzados en relación a los efectos propios, si bien este resultado puede estar determinado en parte por la SAM empleada, en la que no se muestran por ejemplo transferencias internas entre las instituciones endógenas; descendiendo a nivel sectorial, los efectos difusión y absorción considerados sí muestran un comportamiento diferenciado para las distintas ramas de actividad.

Es interesante destacar también que los multiplicadores obtenidos son sensibles a los supuestos de endogeneidad asumidos en el modelo; si bien la incorporación de la cuenta agregada de capital en la parte endógena del modelo no provoca alteraciones sustanciales en los resultados, éstas sí se producen al incorporar la cuenta del sector exterior,

especialmente cuando las inyecciones de renta que recibe el sector exterior revierten completamente en la economía extremeña; en este caso se amplía de manera considerable el valor de los multiplicadores, especialmente para aquellas cuentas que muestran una importante dependencia del sector exterior, llevando además a una distinta ordenación jerárquica para las cuentas que provocan mayores efectos.

Para concluir, es importante resaltar tres cuestiones finales. En primer lugar, la SAM empleada para el cálculo de estos multiplicadores presenta un único consumidor representativo; una de las futuras líneas de investigación es el cálculo de multiplicadores empleando una SAM con desagregación de consumidores, cálculos que permitirán profundizar en los aspectos relativos a la desigualdad, la pobreza y la distribución de la renta.

En segundo lugar es preciso reconocer que la solución planteada para los multiplicadores con sector exterior endógeno, esto es, la obtención de diferentes multiplicadores *estrangulando* el circuito económico, no deja de ser una solución limitada a la espera de respuestas más satisfactorias; de este modo resultaría oportuno buscar posibilidades alternativas de modelización, ya que como ha podido comprobarse los resultados en este sentido son bastante sensibles.

Finalmente debe ponerse énfasis en que los resultados obtenidos han de ser interpretados con cautela, debido tanto a las hipótesis que implican estos modelos SAM lineales como a las simplificaciones que presenta la SAM-Extremadura-1990 que se ha tomado como base.

## BIBLIOGRAFÍA:

Arango, J. (1979): “*Multiplicadores derivados de un modelo input-output regional*”. Investigaciones Económicas, número 8, págs. 5-26.

Batey, P. y Rose, A. (1990): “*Extended input-output models: progress and potential*”. International Regional Science Review, volumen 13, nºs 1 y 2, págs. 27-49.

Bosch, J.; García, J.; García, J.; Sancho, F. y Serra, D. (1997): “*Evaluación del impacto económico de la construcción de la red de cable de banda ancha en Cataluña*”. Institut d’Estudis Territorials.

Bottioli, M. y Targetti, R. (1988): “*The distribution of personal income at the sectoral level in Italy: a SAM model*”. Journal of Policy Modeling, volumen 10, nº 3, págs. 453-468.

Cardenete, M.A. (2000): “*Modelos de equilibrio general aplicados a la economía andaluza*”. Tesis inédita. Universidad de Huelva.

Cardenete, M.A.; Congregado, E.; De Miguel, F.J.; y Pérez, J. (2000): “*Una comparación de las economías andaluza y extremeña a partir de matrices de contabilidad social y multiplicadores lineales*”. Estudios de Economía Aplicada, número 15, págs. 47-73.

Cohen, S. (1989): “*Multiplier analyses in social accounting and input-output frameworks: evidence for several countries*”, en Miller, R.; Polenske, K. y Rose, A.: “*Frontiers of input-output analysis*”. Oxford University Press, New York.

Cohen, S. y Tuyl, J. (1991): “*Growth and equity effects of changing demographic structures in the Netherlands. Simulations within a social accounting matrix*”. Economic Modelling, January, págs. 3-15.

Cooper, R. (1999): “*The importance of specific block paths of influence in determining the strength of multipliers in social accounting matrix models*”. 39º Congreso de la European Regional Science Association. Dublín, 23-27 agosto.

Crama, Y.; Defourny, J. y Gazon, J. (1984): “*Structural decomposition of multipliers in input-output or social accounting matrix analysis*”. Economie Appliquée, volumen XXXVII, págs. 215-222.

Curbelo, J.L. (1988): “*Crecimiento y equidad en una economía regional estancada: el caso de Andalucía*”. Investigaciones Económicas, volumen XII, nº 3, págs. 501-518.

D'Antonio, M.; Colaizzo, R. y Leonello, G. (1988): "*Mezzogiorno/Centre-North: a two-region model for the Italian economy*". Journal of Policy Modeling, volumen 10, nº 3, págs. 437-451.

Defourny, J. y Thorbecke, E. (1984): "*Structural path analysis and multiplier decomposition within a social accounting matrix framework*". The Economic Journal, volumen 94, págs 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, volumen 40, nº 143, págs. 195-232.

Esparza, A. (1989): "*Defense impact analysis within a social accounting framework*". Growth and Change, summer, págs. 63-79.

Ferri, J. y Uriel, E. (2000): "*Multiplicadores contables y análisis estructural en la matriz de contabilidad social. Una aplicación al caso español*". Investigaciones Económicas, volumen XXIV (2), págs. 419-453.

Holland, D. y Wyeth, P. (1993): "*SAM multipliers: their interpretation and relationship to input-output multipliers*", en Otto, D. y Johnson, T.: "*Microcomputer-based input-output modeling: applications to economic development*". Westview Press.

Isla, F. (1999): "*Multiplicadores y distribución de la renta en un modelo SAM de Andalucía*". Estudios de Economía Aplicada, nº 12, págs. 91-116.

Isla, F.; Moniche, L. y Trujillo, F. (2002): "*Crecimiento económico y política de transferencias a partir de una matriz de contabilidad social de Andalucía*". Estudios de Economía Aplicada, volumen 20, nº II, págs. 423-449.

Keuning, S. (1995): "*Productivity changes and shifts in the income distribution*". Economic Systems Research, volumen 7, nº 3, págs. 271-290.

Khan, H. y Thorbecke, E. (1989): "*Macroeconomic effects of technology choice: multiplier and structural path analysis within a SAM framework*". Journal of Policy Modeling, volumen 11 (1), 131-156.

Lewis, K. y Thorbecke, E. (1992): "*District-level economic linkages in Kenya: evidence based on a small regional social accounting matrix*". World Development, volumen 20 (6), págs. 881-897.

Llop, M. y Manresa, A. (1999): “Análisis de la economía de Cataluña (1994) a través de una matriz de contabilidad social”. Estadística Española, volumen 41, nº 144, págs. 241-268.

Llop, M. y Manresa, A. (2003): “Income distribution in a regional economy: a SAM model”. Documento de trabajo E2003/03. centra.

Manresa, A. y Sancho, F. (1997): “El análisis medioambiental y la tabla input-output: cálculos energéticos y emisiones de CO<sub>2</sub> para la economía de Cataluña”. Medi Ambient i Serveis Urbans. Ajuntament de Barcelona.

Manresa, A. y Sancho, F. (1998): “Measuring commodities’ commodity content”. Economic Systems Research, volumen 10, nº 4, págs. 357-365.

Polo, C.; Roland-Holst, D. y Sancho, F. (1990): “Distribución de la renta en un modelo SAM de la economía española”. Estadística Española, volumen 32, nº 125, págs. 537-567.

Polo, C.; Roland-Holst, D. y Sancho, F. (1991): “Descomposición de multiplicadores en un modelo multisectorial: una aplicación al caso español”. Investigaciones Económicas, volumen XV, nº 1, págs. 53-69.

Polo, C.; Roland-Holst, D. y Sancho, F. (1991b): “Análisis de la influencia económica en un modelo multisectorial”. Investigaciones Económicas, suplemento, págs. 125-129.

Pyatt, G. (2001): “Some early multiplier models of the relationship between income distribution and production structure”. Economic Systems Research, volumen 13, nº 2, págs. 139-163.

Pyatt, G. y Roe, A. (1977): “Social accounting for development planning with special reference Sri Lanka”. Cambridge University Press.

Pyatt, G. y Round, J. (1979): “Accounting and fixed price multipliers in a social accounting matrix framework”. The Economic Journal, volumen 89, págs. 850-873.

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.

Reinert, K; Roland-Holst, D, y Shiells, C. (1993): “Social accounts and the structure of the North American economy”. Economic Systems Research, volumen 5, nº 3, págs. 295-326.

Roberts, B. (1995): “*Structural change in Poland, 1980-90: evidence from social accounting multipliers and linkage analysis*”. Economic Systems Research, volumen 7, nº 3, págs. 291-308.

Robinson, S. y Roland-Holst, D. (1988): “*Macroeconomic structure and computable general equilibrium models*”. Journal of Policy Modeling, volumen 10, nº 3, págs. 353-375.

Roland-Holst, D. (1990): “*Interindustry analysis with social accounting methods*”. Economic Systems Research, volumen 2, nº 2, págs. 125-145.

Roland-Holst, D. y Sancho, F. (1992): “*Relative income determination in the United States: a social accounting perspective*”. Review of Income and Wealth, series 38, nº 3, págs 311-327.

Round, J. (1985): “*Decomposing multipliers for economic systems involving regional and world trade*”. The Economic Journal, volumen 95, págs. 383-399.

Round, J. (1989): “*Decomposition of input-output and economy-wide multipliers in a regional setting*”, en Miller, R.; Polenske, K. y Rose, A.: “*Frontiers of input-output analysis*”. Oxford University Press, New York.

Rubio, M.T. (1995): “*Matrices de contabilidad social*”, en “*Análisis input-output: aplicaciones para Castilla y León*”. Junta de Castilla y León, Servicio de Estudios de la Consejería de Economía y Hacienda.

Rubio, M.T. y Perdiz, V.(2000): “*Matrices de contabilidad social y medición de la desigualdad*”. Paper presentado en la XIV Reunión Asepelt España. Oviedo, 22-24 junio.

Skountzos, T. (1988): “*Social accounting matrix multipliers in a developing economy: the case of Greece*”. Economics of Planning, volumen 22, nºs 1 y 2, págs. 57-71.

Stone, R. (1985): “*The disaggregation of the household sector in the National Accounts*”, en Pyatt, G. y Round, J.: “*Social accounting matrices: a basis for planning*”. World Bank, Washington D.C..

Thorbeche, E. (1985): “*The social accounting matrix and consistency-type planning models*”, en Pyatt, G. y Round, J.: “*Social accounting matrices: a basis for planning*”. World Bank, Washington D.C..

Thorbecke, E. (1998): “*Social accounting matrices and social accounting analysis*”, en Isard, W.; Azis, I.; Drennan, M.; Miller, D.; Saltzman, S. y Thorbecke, E.: “*Methods of interregional and regional analysis*”. Ashgate.

# **CAPÍTULO 4**

## **EFECTOS SOBRE PRECIOS DE CAMBIOS EN LAS ESTRUCTURAS DE COSTES**

- 1.- Introducción
- 2.- Breve descripción del modelo
- 3.- Modelo input-output de precios aplicado a la economía extremeña
- 4.- Conclusiones

## **4.- EFECTOS SOBRE PRECIOS DE CAMBIOS EN LAS ESTRUCTURAS DE COSTES**

### **4.1.- INTRODUCCIÓN**

El ejercicio de multiplicadores realizado en el capítulo anterior ha permitido analizar el impacto de determinados cambios exógenos sobre las rentas de los agentes y sectores económicos; en los modelos SAM lineales empleados, los precios se consideran como un elemento exógeno, ignorando sus interrelaciones con el resto de elementos del sistema económico y los posibles cambios acontecidos en estos precios.

En este capítulo sin embargo damos un paso adelante al intentar medir estos efectos sobre precios; en concreto, el objetivo fundamental que se persigue es cuantificar en qué medida los precios de los diferentes bienes se modifican cuando se producen alteraciones en otras variables o ante cambios en los instrumentos de política económica.

La metodología empleada se sitúa en el ámbito de los modelos input-output; más concretamente, se utiliza un modelo de precios que permite obtener los cambios acontecidos en los diferentes precios de producción cuando se producen alteraciones en las estructuras de costes de las ramas de actividad; las simulaciones realizadas en este capítulo incluyen en concreto modificaciones en el salario, en la retribución al capital, en el precio de los productos importados y en determinados tipos impositivos.

El modelo input-output de precios construido implica determinadas simplificaciones, fundamentalmente la no sustitución entre los diferentes inputs debido a la consideración de una tecnología de coeficientes fijos; las interrelaciones contempladas en este modelo se limitan además a las directamente vinculadas a la esfera productiva de la economía; en este sentido, el modelo de equilibrio general aplicado que se desarrolla posteriormente en el capítulo 5 permitirá resolver algunas de estas limitaciones, y recoger de manera más completa las interdependencias entre los precios y otras variables de la economía.

En términos generales, los resultados obtenidos muestran que las diferentes ramas de actividad presentan una distinta sensibilidad a las diversas variaciones exógenas simuladas; asimismo es relevante destacar la importancia que presentan las subvenciones de explotación en la economía extremeña, ya que la supresión de estas subvenciones incrementaría de manera importante los precios de nuestra economía.

#### **4.2.- BREVE DESCRIPCIÓN DEL MODELO**

Como ya ha sido comentado anteriormente, el modelo de precios empleado en este capítulo se encuadra plenamente en el marco de modelización input-output; es decir, respecto a la tecnología, cada una de las ramas de actividad obtiene un único bien o servicio combinando inputs intermedios y factores primarios (trabajo y capital) en proporciones fijas, sin posibilidad de sustitución entre ellos ante cambios en sus precios relativos.

A diferencia del capítulo anterior relativo a los multiplicadores lineales, para poder desarrollar este modelo basta con centrarse en las cuentas de una SAM relativas a las ramas de actividad; por tanto, de cara a nuestro modelo input-output de precios, la matriz de contabilidad social no supone un valor añadido respecto a una tabla input-output.

Para obtener la formulación del modelo de precios, se procede de manera similar al tradicional modelo input-output de cantidades; las expresiones de este último se determinan a partir de las ecuaciones que muestran la distribución de la producción de cada rama entre sus diferentes empleos, es decir, considerando las sumas por filas de una tabla input-output;

sin embargo, para el modelo input-output de precios se utilizan las sumas por columnas, que muestran las estructuras de costes de estas ramas de actividad<sup>1</sup>.

---

1

McKean y Taylor (1991) hacen una breve mención a las principales diferencias entre ambos marcos de modelización input-output.

Junto a los ya mencionados inputs intermedios y factores primarios, estas estructuras de costes también incorporan las compras realizadas al sector exterior (importaciones de productos equivalentes), que son consideradas un input adicional, así como diferentes impuestos y pagos a las administraciones públicas; éstos son las cotizaciones a la Seguridad Social a cargo de los empleadores y los impuestos netos sobre la producción y sobre la importación.

En concreto, la estructura de costes para la rama de actividad  $j$  puede expresarse mediante la siguiente ecuación:

$$p_j Q_j = (1 + t_j) [p_1 X_{1j} + \dots + p_n X_{nj} + w (1 + cot_j) L_j + r K_j + p_m M_j + p_m aranc_j M_{ext,j}] \quad (4.1).$$

En esta ecuación,  $p_j$  representa el precio de producción del bien correspondiente al sector  $j$ ;  $Q_j$  refleja el output total de la rama de actividad  $j$ ;  $X_{ij}$  representa las ventas intermedias que el sector  $i$  realiza al sector  $j$ ;  $L_j$ ,  $K_j$ ,  $M_j$  y  $M_{ext,j}$  representan respectivamente los factores trabajo y capital empleados por la rama  $j$ , las importaciones de productos equivalentes para  $j$ , y las importaciones de productos equivalentes procedentes de fuera de España (que son las gravadas con impuestos sobre las importaciones);  $w$ ,  $r$  y  $p_m$  son respectivamente el precio del factor trabajo (salario), el precio de los servicios del capital y el precio de los productos importados;  $t_j$  refleja el tipo impositivo neto para los impuestos sobre la producción;  $cot_j$  el tipo correspondiente a las cuotas a la Seguridad Social a cargo de los empleadores; y  $aranc_j$  el tipo correspondiente a los impuestos netos sobre la importación.

Dividiendo ambos miembros de la expresión anterior por  $Q_j$ , se obtiene la ecuación que muestra la formación de los precios de producción para la rama  $j$ :

$$p_j = (1 + t_j) [p_1 a_{1j} + \dots + p_n a_{nj} + w (1 + cot_j) l_j + r k_j + p_m m_j + p_m aranc_j m_{ext,j}] \quad (4.2)^2.$$

---

2

Esta ecuación refleja que ante un incremento en el coste de un input en una determinada industria, ésta responderá aumentando su precio para cubrir este incremento de coste; más concretamente, en esta ecuación

Los coeficientes  $a_{ij}$  representan los correspondientes coeficientes técnicos interindustriales, que muestran los inputs procedentes del sector  $i$  por unidad de output de  $j^3$ ; y  $l_j$ ,  $k_j$ ,  $m_j$  y  $m_{ext,j}$  son coeficientes que muestran respectivamente el factor trabajo, el factor capital, las importaciones totales de productos equivalentes y las importaciones procedentes de fuera de España por unidad de output de  $j$ .

Para cada una de las ramas de actividad puede definirse una expresión como la mostrada para  $j$  en la ecuación (4.2); considerando todas estas ecuaciones simultáneamente se obtiene un sistema que permite calcular los diferentes precios de producción sectoriales, sistema que puede escribirse matricialmente del siguiente modo:

$$A_r' p = (w^d (1+cot)^d l + r^d k + p_m^d m + p_m^d m_{ext}^d aranc) \quad (4.3).$$

En esta ecuación,  $p$  es un vector columna cuyos elementos son los diferentes precios de producción sectoriales, y que por tanto presenta tantas filas como ramas de actividad se diferencien;  $w^d$ ,  $r^d$  y  $p_m^d$  son matrices diagonales con tantas filas y columnas como ramas de actividad, que incorporan respectivamente sobre la diagonal principal el salario, el precio de los servicios del capital y el precio de los productos importados<sup>4</sup>;  $(1+cot)^d$  y  $m_{ext}^d$  son matrices diagonales que contienen sobre la diagonal principal los elementos  $(1+cot_j)$  y  $m_{ext,j}$  respectivamente;  $l$ ,  $k$ ,  $m$  y  $aranc$  son vectores columna que contienen

---

implícitamente se incorpora la característica igualdad entre precio, coste medio y coste marginal propia de la competencia perfecta y los rendimientos constantes de escala.

3

En el modelo input-output de precios desarrollado se han considerado producciones netas, de manera que las transacciones intraindustriales se han tomado como nulas; es decir,  $\forall j X_{jj} = 0$ , y por tanto  $a_{jj} = 0$ .

4

Algunas de las simulaciones posteriores analizan las variaciones acontecidas en los precios cuando el salario, el precio de los servicios de capital o el precio de los productos importados se incrementan de manera aislada en cada una de las ramas de actividad; para estos ejercicios resulta más adecuado expresar el modelo tal y como se muestra en la ecuación (4.3) que no incorporar estos tres precios ( $w$ ,  $r$  y  $p_m$ ) como si fueran escalares, ya que en este caso un cambio en cualquiera de ellos afectaría a todas las ramas; se trata por tanto simplemente de una cuestión de notación de cara a las simulaciones posteriores.

respectivamente los elementos  $l_j$ ,  $k_j$ ,  $m_j$  y  $aranc_j$ ; y  $A_t'$  es una matriz obtenida al realizar algunas transformaciones sobre la matriz de coeficientes técnicos interindustriales; en concreto, en primer lugar se transpone y se añade un signo negativo a los coeficientes, y en segundo lugar, se sitúan sobre la diagonal principal los elementos  $1/(1+t_j)$ ; por tanto, la expresión de esta matriz es la que se muestra a continuación en la ecuación (4.4).

$$A_t' = \begin{bmatrix} \frac{1}{1+t_1} & -\alpha_{21} & \dots & -\alpha_{n1} \\ -\alpha_{12} & \frac{1}{1+t_2} & \dots & -\alpha_{n2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ -\alpha_{1n} & -\alpha_{2n} & \dots & \frac{1}{1+t_n} \end{bmatrix} \quad (4.4).$$

Operando de manera sencilla a partir de la ecuación (4.3), esto es, premultiplicando ambos miembros de la ecuación por la matriz  $(A_t')^{-1}$ , se obtiene la expresión final del modelo:

$$p = (A_t')^{-1} (w^d (1+cot)^d l + r^d k + p_m^d m + p_m^d m_{ext}^d aranc) \quad (4.5)^5.$$

Es interesante resaltar el tipo de análisis que se puede realizar a partir de esta expresión; en concreto, este modelo permite determinar cómo cambian los diferentes precios de producción sectoriales ante variaciones exógenas en los precios de los factores primarios, en el precio de los productos importados, o ante variaciones en los tipos impositivos mostrados; en este sentido, el conjunto de aplicaciones desarrolladas sobre la economía extremeña se refieren básicamente a simulaciones en esta línea de trabajo, si bien las relativas a los impuestos netos sobre la producción serán objeto de una mayor atención.

5

La modelización input-output, al recoger de manera explícita las interdependencias y transacciones entre las diferentes ramas de actividad, permite captar tanto los efectos directos como los efectos indirectos que se generan sobre los precios.

### 4.3.- MODELO INPUT-OUTPUT DE PRECIOS APLICADO A LA ECONOMÍA EXTREMEÑA

Antes de comentar las diferentes simulaciones realizadas, es importante señalar en primer lugar que en nuestro modelo las unidades de medida han sido normalizadas, de manera que tanto los factores como los productos presentan en el equilibrio inicial precios unitarios; de este modo, los coeficientes por unidad de output del modelo ( $a_{ij}$ ,  $l_j$ ,  $k_j$ ,  $m_j$  y  $m_{extj}$ ), que en las anteriores ecuaciones aparecen expresados como coeficientes en unidades físicas, pueden ser directamente obtenidos como si se tratara de coeficientes en unidades monetarias; el tener inicialmente precios unitarios también posibilita que las variaciones acontecidas en los precios reflejen no sólo cambios absolutos, sino que también puedan ser interpretadas directamente como variaciones relativas en los mismos.

Para implementar el modelo de precios de la economía extremeña se ha empleado como base de datos la SAMEXT90 mostrada anteriormente en el capítulo 2; no obstante, para realizar este ejercicio habría bastado una tabla input-output con un nivel de desagregación suficientemente detallado, especialmente en lo relativo a los impuestos que se diferencian. A partir de esta matriz de contabilidad social se pueden calcular los diferentes coeficientes del modelo; si bien las ecuaciones (4.1) y (4.2) anteriores muestran cómo obtener buena parte de ellos, a continuación se presenta la forma de calcular todos estos coeficientes; en concreto, para la rama de actividad  $j$ :

·  $\forall i = 1, \dots, 17$ ,  $a_{ij} = X_{ij} / Q_j$ ;  $X_{ij}$  refleja el valor de las ventas interindustriales que la rama de actividad  $i$  realiza a la rama  $j$ ; y  $Q_j$  se calcula como la suma de los elementos de la columna correspondiente a la rama  $j$ , pero sin incorporar ni las transacciones intraindustriales ni su correspondiente elemento del vector de IVA<sup>6</sup>.

6

---

En la ecuación de precios planteada se consideran precios de producción, de manera que las estructuras de costes de las diferentes ramas no deben incorporar el IVA; esta supresión del vector de IVA, tal y como se ha realizado, implica que las transacciones intermedias de nuestra base de datos no llevan incorporado IVA y que este impuesto se incorpora en el consumo final, tratamiento que resulta adecuado para nuestra base de datos.

$$\cdot l_j = (L_j / Q_j) = (\text{Sueldos y salarios}_j / Q_j).$$

$$\cdot cot_j = (\text{Cotizaciones Seg.Soc. por empleadores}_j / \text{Sueldos y salarios}_j).$$

$$\cdot k_j = (K_j / Q_j) = (\text{Excedente Bruto de Explotación}_j / Q_j).$$

$$\cdot m_j = (M_j / Q_j) = (\text{Importaciones a precios CIF (sin aranceles) de productos equivalentes}_j / Q_j).$$

$$\cdot m_{ext,j} = (M_{ext,j} / Q_j) = (\text{Importaciones a precios CIF (sin aranceles) de productos equivalentes procedentes de fuera de España}_j / Q_j).$$

$$\cdot aranc_j = (\text{Impuestos sobre importaciones}_j / \text{Importaciones a precios CIF (sin aranceles) de productos equivalentes procedentes de fuera de España}_j).$$

$$\cdot t_j = \text{Impuestos sobre producción}_j / (Q_j - \text{Impuestos sobre producción}_j)^7.$$

Al utilizar la SAMEXT90 como base de cálculo, en nuestro modelo se diferencian 17 ramas de actividad, es decir, se consideran 17 precios de producción distintos; por tanto el modelo permite analizar los efectos de los cambios exógenos simulados sobre cada uno de estos precios; si bien estas ramas de actividad ya fueron señaladas en el capítulo 2 al presentar el conjunto de cuentas de la SAMEXT90, a efectos de facilitar la exposición las reproducimos a continuación en el cuadro 4.1.

---

7

Como puede observarse, los tipos de los diferentes impuestos han sido calculados a partir de los datos que la propia SAM incorpora para cada uno de ellos, tratándose por tanto de tipos efectivos y no de tipos nominales.

**Cuadro 4.1. Ramas de actividad en modelo de precios**

<i>Nº de rama en Modelo de Precios</i>	<i>Nº de cuenta en SAMEXT90</i>	<i>RAMA DE ACTIVIDAD</i>
Rama 1	Cuenta 4	Agricultura, silvicultura y pesca
Rama 2	Cuenta 5	Productos energéticos
Rama 3	Cuenta 6	Minerales y metales férreos y no férreos
Rama 4	Cuenta 7	Minerales y productos a base de minerales no metálicos
Rama 5	Cuenta 8	Productos químicos
Rama 6	Cuenta 9	Productos metálicos, máquinas y material eléctrico
Rama 7	Cuenta 10	Material de transporte
Rama 8	Cuenta 11	Industrias de productos alimenticios, bebidas y tabaco
Rama 9	Cuenta 12	Productos textiles, cuero y calzados, vestido
Rama 10	Cuenta 13	Artículos de papel e impresión
Rama 11	Cuenta 14	Productos de industrias diversas
Rama 12	Cuenta 15	Construcción
Rama 13	Cuenta 16	Recuperación y reparación, comercio y hostelería
Rama 14	Cuenta 17	Transportes y comunicaciones
Rama 15	Cuenta 18	Servicios de las instituciones de crédito y seguros
Rama 16	Cuenta 19	Otros servicios destinados a la venta
Rama 17	Cuenta 20	Servicios no destinados a la venta

Antes de pasar a analizar los resultados de las distintas simulaciones, prestemos atención a las cifras mostradas en los sucesivos cuadros de resultados; tomemos como ejemplo las simulaciones consistentes en cambios en el salario; en concreto, si el salario en una determinada rama de actividad aumenta un 10%, a partir de la ecuación (4.5) se obtiene un vector columna que muestra los nuevos precios de producción resultantes de este incremento salarial; comparándolos con los precios unitarios iniciales, resulta prácticamente inmediato obtener la variación porcentual experimentada por estos precios de producción.

A partir de este último vector columna de variaciones porcentuales en precios se pueden construir asimismo tres indicadores globales de cambios en precios. Un primer indicador es el denominado *efecto medio*, que se calcula como una simple media aritmética de las variaciones experimentadas por los precios de producción de los diferentes sectores. El segundo indicador es el *efecto IPI*, que trata de medir la variación general experimentada por los precios industriales; este indicador se calcula como una media ponderada de estas variaciones porcentuales en precios, tomando como ponderaciones los pesos de sus valores añadidos brutos sobre el total del mismo<sup>8</sup>. Y finalmente se calcula el *efecto IPC*, que intenta aproximar el cambio experimentado por los precios de consumo; el cálculo de este último es similar al del *efecto IPI*, si bien en este caso las ponderaciones que se emplean son los coeficientes de participación del consumo de cada rama sobre el consumo total. Por tanto, al modificar el salario en una determinada rama de actividad, se obtiene un vector columna de variaciones porcentuales en precios, y partir de este vector se obtienen asimismo estos tres indicadores agregados; los ejercicios se han realizado repitiendo este mismo proceso para cada rama, es decir, los incrementos en cada componente de costes se han simulado de forma diferenciada en cada rama de actividad, obteniendo en cada caso un nuevo vector de variaciones porcentuales en precios y tres indicadores globales. En un intento de sintetizar los resultados que el modelo proporciona, en la mayor parte de las simulaciones realizadas no se presentan los efectos sobre estos precios de producción sectoriales, incorporándose tan sólo los valores obtenidos para nuestros tres indicadores agregados.

---

8

Este indicador de precios industriales puede calcularse alternativamente empleando como ponderaciones las producciones sectoriales y no los valores añadidos brutos; no obstante, para las diferentes simulaciones realizadas ambas formas de cálculo proporcionan en términos generales resultados similares.

#### 4.3.1.- Cambios en el salario

El primer ejercicio ha consistido en calcular los efectos sobre precios de un incremento del 10% en el salario; como ya ha sido comentado, este incremento salarial se simula de manera diferenciada en cada una de las ramas, es decir, para cada rama se modifica el correspondiente elemento  $w$  en la matriz  $w^d$  diagonal, afectando por tanto a  $w^d (I+cot)^d l$  en la ecuación (4.5); el modelo input-output construido permite obtener para los tres indicadores globales los resultados mostrados en la tabla 4.1.

En cuanto a la interpretación de resultados, tomando por ejemplo la rama 1, el *efecto medio* indica que si el salario aumenta un 10% en esta rama, los precios de producción de los bienes aumentan en término medio un 0,115%; el *efecto IPI* refleja que en este caso los precios industriales aumentan un 0,19%; y el *efecto IPC* que ante este incremento salarial los precios de consumo aumentan un 0,13%; el resto de valores son interpretados de manera análoga, presentándose asimismo la posición que corresponde a cada rama en la ordenación jerárquica de efectos.

Con relación a este primer ejercicio se puede observar que son en general las ramas de servicios (ramas 13-17), y en menor medida construcción (rama 12) y agricultura (rama 1) las que se muestran más sensibles ante los incrementos salariales en ellas acontecidos, pues son las que provocan las mayores alzas de precios; en sentido contrario se encuentran las ramas energética (rama 2), extractivas (ramas 3 y 4) e industriales (ramas 5-11), que provocan reducidas tensiones inflacionistas.

Conviene señalar por otra parte que a nivel más específico, la ordenación de ramas con mayores efectos no es la misma para nuestros tres indicadores; por ejemplo, tomando el *efecto medio* y el *efecto IPI*, el incremento porcentual en precios más elevado acontece ante un incremento salarial en servicios no destinados a la venta (rama 17), mostrándose por tanto como una de las ramas más relevantes; para esta rama, el incremento medio que acontece en los precios de producción es del 0,45%, mientras que el incremento en los precios industriales alcanza prácticamente el 1,2%; tomando el *efecto IPC*, el mayor valor

**Tabla 4.1. Variaciones porcentuales en precios derivadas de un incremento sectorial del 10% en el salario<sup>9</sup>**

	<i>Efecto medio</i>		<i>Efecto IPI</i>		<i>Efecto IPC</i>	
	<i>Efecto</i>	<i>Orden</i>	<i>Efecto</i>	<i>Orden</i>	<i>Efecto</i>	<i>Orden</i>
<b>R1 - Agricultura</b>	0,115	7	0,19	6	0,13	6
<b>R2 - Energía</b>	0,047	13	0,074	8	0,046	10
<b>R3 - Minerales (I)</b>	0,014	15	0,001	16	0,001	17
<b>R4 - Minerales (II)</b>	0,069	11	0,036	11	0,012	14
<b>R5 - Químicos</b>	0,011	16	0,002	15	0,005	15
<b>R6 - Metálicos, máquinas</b>	0,074	10	0,041	10	0,036	11
<b>R7 - Mat. transporte</b>	0,005	17	0	17	0,003	16
<b>R8 - Ind. alimentación</b>	0,051	12	0,048	9	0,136	5
<b>R9 - Textiles</b>	0,045	14	0,005	14	0,066	9
<b>R10 - Papel e impresión</b>	0,08	8	0,008	13	0,016	13
<b>R11 - Ind. diversas</b>	0,078	9	0,022	12	0,029	12
<b>R12 - Construcción</b>	0,205	5	0,411	3	0,096	7
<b>R13 - Comercio y host.</b>	0,252	4	0,612	2	0,909	1
<b>R14 - Transp. y comunic.</b>	0,253	3	0,184	7	0,148	4
<b>R15 - Ins. créd. y seguros</b>	0,361	2	0,398	4	0,192	3
<b>R16 - Otros serv. venta</b>	0,116	6	0,264	5	0,302	2
<b>R17 - Serv. no venta</b>	0,447	1	1,194	1	0,095	8

Fuente: Elaboración propia.

corresponde claramente a recuperación y reparación, comercio y hostelería (rama 13); para esta rama el incremento en los precios de consumo es del 0,91%, efecto que es aproximadamente tres veces superior al inmediatamente posterior.

Evidentemente las diferencias en las ordenaciones de efectos para estos tres indicadores vienen dadas por las distintas ponderaciones empleadas en cada uno de ellos; por ejemplo, en lo que respecta al consumo, son especialmente elevadas las ponderaciones que corresponden a las ramas de recuperación y reparación, comercio y hostelería (rama 13) y otros servicios destinados a la venta (rama 16), así como la relativa a industrias de la alimentación, bebidas y tabaco (rama 8), que justifican el importante incremento experimentado por dichas ramas en esta ordenación jerárquica; para el *efecto IPC* estas

9

A efectos de presentación de resultados, las cifras mostradas en esta tabla y en las posteriores han sido redondeadas a 3 decimales; como consecuencia del redondeo numerosos efectos que en estas tablas se muestran como cero en realidad son valores muy pequeños pero distintos de cero.

ponderaciones también explican que la rama de servicios no destinados a la venta ya no figure entre las que presentan mayores efectos sobre los precios de consumo.

#### **4.3.2.- Cambios en el precio de los servicios del capital**

El siguiente ejercicio de simulación ha consistido en incrementar un 10% el precio de los servicios del capital de manera diferenciada en cada una de las ramas de actividad; en la ecuación (4.5) los elementos que se modifican en este caso son los elementos de la matriz diagonal  $r^d$ , afectando por tanto a  $r^d k$ .

Los resultados obtenidos se presentan a continuación en la tabla 4.2, y los valores mostrados se interpretan de manera análoga a los del cuadro anterior; estos resultados son en general similares a los obtenidos al incrementar el salario, pero con diversas matizaciones.

Nuevamente las ramas que mayores incrementos originan en los precios son las ramas de servicios; en este caso destaca especialmente otros servicios destinados a la venta (rama 16), que muestra los mayores efectos independientemente de cuál sea el indicador global analizado; el incremento en el precio de los servicios del capital en esta rama determina un incremento medio en los precios de producción ligeramente superior al 0,5%; los precios industriales se incrementan por su parte un 1,2%, mientras que los precios de consumo lo hacen un 1,4% aproximadamente; otras ramas que también presentan importantes efectos son por ejemplo recuperación y reparación, comercio y hostelería (rama 13) e instituciones de crédito y seguros (rama 15).

Por otra parte, respecto a la simulación anterior las ramas de agricultura, silvicultura y pesca (rama 1) y productos energéticos (rama 2) experimentan un importante ascenso en la ordenación jerárquica de cuentas; se trata de ramas con notable relevancia de las retribuciones al capital en sus respectivas estructuras de costes, como podría apreciarse a partir de sus coeficientes  $k_j$ .

**Tabla 4.2. Variaciones porcentuales en precios derivadas de un incremento sectorial del 10% en el precio de los servicios del capital**

	<i>Efecto medio</i>		<i>Efecto IPI</i>		<i>Efecto IPC</i>	
	<b>Efecto</b>	<b>Orden</b>	<b>Efecto</b>	<b>Orden</b>	<b>Efecto</b>	<b>Orden</b>
<b>R1 - Agricultura</b>	0,403	3	0,663	3	0,453	3
<b>R2 - Energía</b>	0,393	4	0,614	4	0,379	4
<b>R3 - Minerales (I)</b>	0,031	13	0,003	14	0,002	16
<b>R4 - Minerales (II)</b>	0,098	8	0,05	9	0,017	11
<b>R5 - Químicos</b>	0,012	15	0,002	15	0,005	14
<b>R6 - Metálicos, máquinas</b>	0,047	11	0,026	11	0,023	10
<b>R7 - Mat. transporte</b>	0,001	17	0	17	0,001	17
<b>R8 - Ind. alimentación</b>	0,065	10	0,062	8	0,174	6
<b>R9 - Textiles</b>	0,007	16	0,001	16	0,01	12
<b>R10 - Papel e impresión</b>	0,042	12	0,004	13	0,008	13
<b>R11 - Ind. diversas</b>	0,081	9	0,023	12	0,03	9
<b>R12 - Construcción</b>	0,128	7	0,258	6	0,06	8
<b>R13 - Comercio y host.</b>	0,324	5	0,785	2	1,166	2
<b>R14 - Transp. y comunic.</b>	0,138	6	0,101	7	0,081	7
<b>R15 - Ins. créd. y seguros</b>	0,434	2	0,478	5	0,231	5
<b>R16 - Otros serv. venta</b>	0,529	1	1,208	1	1,382	1
<b>R17 - Serv. no venta</b>	0,013	14	0,034	10	0,003	15

Fuente: Elaboración propia.

En el extremo opuesto se encuentran nuevamente el conjunto de ramas industriales; en general, tanto en esta simulación como en la anterior se puede observar que las ramas con los menores efectos sobre precios, básicamente estas ramas industriales, son ramas en las que los inputs primarios trabajo y capital presentan un reducido peso en términos relativos; de este modo, el incremento en los precios de estos inputs primarios en estas ramas de actividad determina cambios en precios relativamente pequeños.

#### **4.3.3.- Cambios en el precio de los productos importados**

El tercer ejercicio de simulación ha consistido en incrementar un 10% el precio de los productos importados en las diferentes ramas de actividad, modificando por tanto los elementos de la matriz  $p_m^d$  en la ecuación (4.5); los resultados obtenidos en este caso se

muestran a continuación en la tabla 4.3.

Se puede comprobar que los resultados de este ejercicio son notablemente distintos a los anteriores; en este caso las ramas que al experimentar un incremento en el precio de los productos importados originan un mayor aumento en precios son las ramas industriales, ya que estas ramas muestran una importante dependencia del sector exterior vía importaciones de productos equivalentes; destaca especialmente industrias de la alimentación, bebidas y tabaco (rama 8), puesto que es la rama que muestra los mayores efectos sobre los precios industriales y sobre los precios de consumo, con unos incrementos del 0,33% y del 0,93% respectivamente; el mayor impacto sobre los precios en término medio corresponde a productos químicos (rama 5), con un incremento medio del 0,63%.

**Tabla 4.3. Variaciones porcentuales en precios derivadas de un incremento sectorial del 10% en el precio de los productos importados**

	<i>Efecto medio</i>		<i>Efecto IPI</i>		<i>Efecto IPC</i>	
	<b>Efecto</b>	<b>Orden</b>	<b>Efecto</b>	<b>Orden</b>	<b>Efecto</b>	<b>Orden</b>
<b>R1 - Agricultura</b>	0,105	11	0,173	6	0,118	10
<b>R2 - Energía</b>	0,198	10	0,309	2	0,191	7
<b>R3 - Minerales (I)</b>	0,594	3	0,061	11	0,032	14
<b>R4 - Minerales (II)</b>	0,48	6	0,247	4	0,082	12
<b>R5 - Químicos</b>	0,633	1	0,135	7	0,274	4
<b>R6 - Metálicos, máquinas</b>	0,521	4	0,288	3	0,252	6
<b>R7 - Mat. transporte</b>	0,608	2	0,055	12	0,432	3
<b>R8 - Ind. alimentación</b>	0,349	8	0,332	1	0,935	1
<b>R9 - Textiles</b>	0,518	5	0,055	13	0,753	2
<b>R10 - Papel e impresión</b>	0,439	7	0,045	14	0,087	11
<b>R11 - Ind. diversas</b>	0,334	9	0,094	9	0,125	9
<b>R12 - Construcción</b>	0	-	0	-	0	-
<b>R13 - Comercio y host.</b>	0,076	13	0,184	5	0,273	5
<b>R14 - Transp. y comunic.</b>	0,096	12	0,07	10	0,056	13
<b>R15 - Ins. créd. y seguros</b>	0,032	15	0,035	15	0,017	15
<b>R16 - Otros serv. venta</b>	0,05	14	0,114	8	0,13	8
<b>R17 - Serv. no venta</b>	0	-	0	-	0	-

Fuente: Elaboración propia.

Al mismo tiempo, agricultura, silvicultura y pesca (rama 1), construcción (rama 12) y el conjunto de ramas de servicios (ramas 13-17) pasan a tener unos efectos sobre precios claramente menos relevantes; de hecho las ramas de construcción y servicios no destinados a la venta (rama 17) presentan unos efectos nulos ya que no realizan importaciones de productos equivalentes.

#### **4.3.4.- Comparación entre las tres primeras simulaciones**

Antes de acometer las simulaciones con los diferentes tipos impositivos del modelo, se puede realizar una breve comparación entre los tres ejercicios anteriores para determinar en cada rama de actividad si es el salario, el precio de los servicios del capital o el precio de los productos importados el que determina unas mayores variaciones sobre precios.

En este sentido, para cada una de las ramas de actividad los tres indicadores globales empleados coinciden al identificar qué cambio exógeno genera los mayores efectos sobre precios. En concreto, los resultados indican que para el conjunto de ramas extractivas (3-4) e industriales (5-11) los mayores incrementos sobre los precios se producen si en ellas aumenta el precio de los productos importados. Construcción (rama 12) muestra unos mayores efectos sobre precios ante cambios en el salario, mientras que agricultura, silvicultura y pesca (rama 1) y productos energéticos (rama 2) originan unos efectos mayores ante cambios en el precio de los servicios del capital. Finalmente, las ramas de servicios muestran también una mayor sensibilidad ante cambios en los precios de los inputs primarios, si bien algunas de estas ramas son más sensibles ante cambios en el salario mientras que otras lo son ante cambios en el precio de los servicios del capital; en el primer grupo encuadraríamos a transportes y comunicaciones (rama 14) y servicios no destinados a la venta (rama 17), y en el segundo a recuperación y reparación, comercio y hostelería (rama 13), instituciones de crédito y seguros (rama 15) y otros servicios destinados a la venta (rama 16).

Por otra parte, también se puede llevar a cabo una comparación entre estos tres ejercicios para determinar en qué caso los efectos sobre precios son mayores; con este objetivo se

realizan tres nuevas simulaciones de carácter más general: en la primera de ellas se incrementa el salario un 10% simultáneamente en todas las ramas de actividad, y no de manera diferenciada para cada una de ellas como se ha realizado en los ejercicios anteriores; en las otras dos simulaciones el planteamiento es análogo, pero respecto al precio de los servicios del capital y al precio de los productos importados respectivamente. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 4.4; comenzando por el *efecto medio*, se puede comprobar que el mayor incremento en los precios acontece si el componente modificado es el precio de los productos importados, lo que refleja su importancia en las estructuras de costes de las diferentes ramas; no obstante, los efectos sobre los precios industriales y sobre los precios de consumo son mayores si el incremento del 10% acontece en el precio de los servicios del capital; la explicación radica en que ante el incremento en el precio de los productos importados las ramas que más aumentan sus precios, básicamente las ramas industriales, son ramas con reducidas ponderaciones en términos de consumo, y sobre todo de valor añadido.

Una vez concluida esta breve comparación, se presentan seguidamente los resultados obtenidos al modificar los tipos impositivos de los distintos impuestos incorporados en el modelo.

**Tabla 4.4. Variaciones porcentuales en precios derivadas de un incremento del 10% en el salario, en el precio de los servicios del capital y en el precio de los productos importados**

	<i>Efecto medio</i>	<i>Efecto IPI</i>	<i>Efecto IPC</i>
<i>w</i>	2,223	3,491	2,22
<i>r</i>	2,745	4,312	4,035
<i>P<sub>m</sub></i>	5,032	2,197	3,755

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.5.- Cambios en los tipos de las cotizaciones sociales a cargo de empleadores

En este ejercicio procedemos a modificar para las diferentes ramas los tipos correspondientes a las cotizaciones sociales a cargo de empleadores; nuevamente simularemos un incremento del 10%, modificando en la ecuación (4.5) los elementos  $cot_j$  de la matriz diagonal  $(1+cot)^d$ ; los resultados obtenidos son mostrados en la tabla 4.5.

Estos resultados prácticamente reproducen los obtenidos al incrementar el salario; puede comprobarse de hecho que para los tres indicadores globales empleados las relaciones de ramas con mayores efectos presentan importantes similitudes para ambas simulaciones, si bien la cuantía de los efectos es en este caso menor; en concreto, para el *efecto medio* las seis primeras ramas con mayores efectos son las mismas en las dos simulaciones, y la situación es similar tanto para el *efecto IPI* como para el *efecto IPC*.

Para los tres indicadores globales puede observarse que en general son las ramas de servicios (13-17) y construcción (rama 12) las que provocan los mayores efectos sobre precios; en sentido contrario, al igual que ocurría en la simulación de incrementos salariales, las ramas extractivas (3-4) e industriales (5-11) determinan reducidos incrementos en precios.

A nivel más específico, y comenzando por el *efecto medio*, el mayor incremento porcentual sobre el conjunto de precios corresponde a servicios no destinados a la venta (rama 17), que incrementa los precios un 0,06% en término medio, seguida de instituciones de crédito y seguros (rama 15) con un incremento medio del 0,057%. Para el *efecto IPI* es nuevamente servicios no destinados a la venta la rama que presenta un mayor efecto sobre los precios industriales: el incremento del 10% en el tipo de las cotizaciones en esta rama incrementa los precios industriales en un 0,165% aproximadamente; finalmente la rama de recuperación y reparación, comercio y hostelería (rama 13) presenta el mayor efecto sobre los precios de consumo, determinando un incremento en estos precios del 0,19% aproximadamente.

**Tabla 4.5 Variaciones porcentuales en precios derivadas de un incremento sectorial del 10% en los tipos de las cuotas patronales**

	<i>Efecto medio</i>		<i>Efecto IPI</i>		<i>Efecto IPC</i>	
	Efecto	Orden	Efecto	Orden	Efecto	Orden
<b>R1 - Agricultura</b>	0,013	11	0,022	7	0,015	8
<b>R2 - Energía</b>	0,009	14	0,014	8	0,009	10
<b>R3 - Minerales (I)</b>	0,002	16	0	16	0	17
<b>R4 - Minerales (II)</b>	0,016	10	0,008	11	0,003	14
<b>R5 - Químicos</b>	0,002	15	0,001	15	0,001	15
<b>R6 - Metálicos, máquinas</b>	0,018	8	0,01	10	0,009	11
<b>R7 - Mat. transporte</b>	0,001	17	0	17	0,001	16
<b>R8 - Ind. alimentación</b>	0,012	12	0,011	9	0,031	4
<b>R9 - Textiles</b>	0,011	13	0,001	14	0,015	7
<b>R10 - Papel e impresión</b>	0,02	7	0,002	13	0,004	12
<b>R11 - Ind. diversas</b>	0,018	9	0,005	12	0,007	12
<b>R12 - Construcción</b>	0,043	5	0,087	3	0,02	6
<b>R13 - Comercio y host.</b>	0,052	4	0,127	2	0,188	1
<b>R14 - Transp. y comunic.</b>	0,055	3	0,04	6	0,032	3
<b>R15 - Ins. créd. y seguros</b>	0,057	2	0,063	4	0,031	5
<b>R16 - Otros serv. venta</b>	0,024	6	0,055	5	0,062	2
<b>R17 - Serv. no venta</b>	0,062	1	0,165	1	0,013	9

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.6.- Cambios en los tipos de los impuestos sobre las importaciones

En esta simulación se han incrementado un 10% los tipos correspondientes a los impuestos netos sobre las importaciones en las diferentes ramas de actividad; los elementos que se han modificado son los correspondientes al vector *aranc*, afectando por tanto al producto  $p_m^d m_{ext}^d aranc$ ; la tabla 4.6 resume los resultados obtenidos para este ejercicio. Un primer aspecto a destacar hace referencia a que los efectos sobre precios obtenidos en este caso son claramente inferiores a los de simulaciones anteriores; también puede observarse que al igual que ocurría en el ejercicio anterior entre salario y cotizaciones sociales, los resultados de cambios en los aranceles son similares a los obtenidos al incrementar el precio de los productos importados.

**Tabla 4.6. Variaciones porcentuales en precios derivadas de un incremento sectorial del 10% en los tipos de los aranceles<sup>10</sup>**

	<i>Efecto medio</i>		<i>Efecto IPI</i>		<i>Efecto IPC</i>	
	<i>Efecto</i>	<i>Orden</i>	<i>Efecto</i>	<i>Orden</i>	<i>Efecto</i>	<i>Orden</i>
<b>R1 - Agricultura</b>	0	10	0	7	0	8
<b>R2 - Energía</b>	0	11	0	10	0	10
<b>R3 - Minerales (I)</b>	0,001	8	0	9	0	11
<b>R4 - Minerales (II)</b>	0,001	6	0	3	0	7
<b>R5 - Químicos</b>	0,0012	4	0	5	0	5
<b>R6 - Metálicos, máquinas</b>	0,0022	1	0,001	1	0,001	3
<b>R7 - Mat. transporte</b>	0,0011	5	0	8	0	4
<b>R8 - Ind. alimentación</b>	0,001	7	0	2	0,002	2
<b>R9 - Textiles</b>	0,0018	2	0	6	0,003	1
<b>R10 - Papel e impresión</b>	0	9	0	11	0	9
<b>R11 - Ind. diversas</b>	0,0012	3	0	4	0	6
<b>R12 - Construcción</b>	0	-	0	-	0	-
<b>R13 - Comercio y host.</b>	0	-	0	-	0	-
<b>R14 - Transp. y comunic.</b>	0	-	0	-	0	-
<b>R15 - Ins. créd. y seguros</b>	0	-	0	-	0	-
<b>R16 - Otros serv. venta</b>	0	-	0	-	0	-
<b>R17 - Serv. no venta</b>	0	-	0	-	0	-

Fuente: Elaboración propia.

Detallando más los resultados, se observa que los efectos sobre precios correspondientes a las ramas de servicios (13-17) y construcción (12) son nulos; los efectos correspondientes a las ramas de agricultura, silvicultura y pesca (rama 1) y productos energéticos (rama 2) son también muy reducidos, pudiendo destacarse por tanto el conjunto de ramas extractivas (3-4), y sobre todo las ramas industriales (5-11) debido a su dependencia del sector exterior. Considerando el conjunto de los tres indicadores globales puede observarse que en general las ramas con mayor impacto sobre los precios son productos metálicos y material eléctrico (rama 6), textiles, cuero y calzado (rama 9) e industrias de la alimentación, bebidas y tabaco (rama 8).

10

Como consecuencia del reducido importe de los efectos sobre precios obtenidos en este ejercicio y en el inmediatamente posterior, en sus correspondientes tablas se incorpora un cuarto decimal.

### 4.3.7.- Cambios en los tipos de los impuestos sobre la producción

#### 4.3.7.1.- Incremento sectorial de un 10% en los tipos netos de los impuestos sobre la producción

Para concluir los cálculos en base al modelo de precios, se han desarrollado diferentes simulaciones a partir de los impuestos netos sobre la producción. La primera se encuentra en la línea de las realizadas en los apartados anteriores, es decir, se ha procedido a incrementar un 10% el tipo neto de los impuestos sobre la producción en las diferentes ramas de actividad; para las ramas inicialmente subvencionadas en términos netos, es decir, que presentan un  $t_j$  negativo, este tipo se incrementa en valor absoluto pero se mantiene el signo negativo; los elementos que se modifican son por tanto los  $t_j$  que forman parte de la matriz  $A_i'$  en la ecuación (4.5).

Los resultados obtenidos en este caso se muestran a continuación en la tabla 4.7; se puede observar que en dicho cuadro los efectos aparecen ordenados con independencia del signo, esto es, aparecen ordenados considerando los valores absolutos de los efectos.

Las ramas inicialmente subvencionadas, dados los cambios planteados, presentan lógicamente unos efectos negativos sobre precios, es decir, reducen los precios. Especialmente llamativos son los resultados observados para la rama de agricultura, silvicultura y pesca (rama 1); ésta es una rama de actividad fuertemente subvencionada, que ante esta simulación provoca una reducción importante en los precios; considerando por ejemplo el *efecto medio*, el incremento del 10% en el tipo neto de las subvenciones que recibe reduce los precios sectoriales en término medio un 0,1% aproximadamente, efecto claramente superior a los del resto de ramas; este mismo resultado general también se verifica para los otros dos indicadores globales empleados.

Otra rama de actividad fuertemente subvencionada es transportes y comunicaciones (rama 14); dicha rama se encuentra entre las que presentan un mayor efecto sobre los precios, inmediatamente detrás de agricultura, silvicultura y pesca en términos de *efecto medios*, y en tercer lugar tras recuperación y reparación, comercio y hostelería (rama 13) en

términos de *efecto IPI* y de *efecto IPC*.

En términos más generales, los resultados obtenidos muestran que los mayores efectos, junto a agricultura, corresponden a las ramas de servicios (ramas 13-17) y construcción (rama 12), situándose en el extremo contrario nuevamente el conjunto de ramas industriales (ramas 5-11).

**Tabla 4.7. Variaciones porcentuales en precios derivadas de un incremento sectorial del 10% en los tipos netos de los impuestos sobre la producción<sup>11</sup>**

	<i>Efecto medio</i>		<i>Efecto IPI</i>		<i>Efecto IPC</i>	
	Efecto	Orden (v.abs.)	Efecto	Orden (v.abs.)	Efecto	Orden (v.abs.)
<b>R1 - Agricultura</b>	-0,104	1	-0,171	1	-0,117	1
<b>R2 - Energía</b>	0,0034	7	0,005	6	0,003	6
<b>R3 - Minerales (I)</b>	-0,006	5	0	9	0	11
<b>R4 - Minerales (II)</b>	0	12	0	12	0	13
<b>R5 - Químicos</b>	0	15	0	14	0	14
<b>R6 - Metálicos, máquinas</b>	0,001	11	0	10	0	12
<b>R7 - Mat. transporte</b>	0	16	0	16	0	16
<b>R8 - Ind. alimentación</b>	-0,001	10	0	8	0	8
<b>R9 - Textiles</b>	0	13	0	13	0	10
<b>R10 - Papel e impresión</b>	0	14	0	15	0	15
<b>R11 - Ind. diversas</b>	0,0011	9	0	11	0	9
<b>R12 - Construcción</b>	0,0104	4	0,0208	4	0,005	4
<b>R13 - Comercio y host.</b>	0,0129	3	0,0312	2	0,0463	2
<b>R14 - Transp. y comunic.</b>	-0,0313	2	-0,023	3	-0,018	3
<b>R15 - Ins. créd. y seguros</b>	-0,006	6	-0,01	5	0	7
<b>R16 - Otros serv. venta</b>	-0,001	8	0	7	0	5
<b>R17 - Serv. no venta</b>	0	-	0	-	0	-

Fuente: Elaboración propia.

11

En este cuadro tan sólo son cero los efectos correspondientes a la rama 17, servicios no destinados a la venta, ya que en la situación de partida su tipo neto sobre la producción es cero.

#### **4.3.7.2.- Supresión de subvenciones de explotación**

Con el objeto de mostrar más claramente la influencia y relevancia de las subvenciones de explotación en la economía extremeña, se ha procedido a realizar una segunda simulación a partir de los tipos netos de los impuestos sobre producción<sup>12</sup>. En concreto, se presentan los efectos sobre precios que se obtienen al simular la supresión total de estas subvenciones; los resultados de este ejercicio se recogen en la tabla 4.8, que junto a los tres indicadores agregados también muestra las variaciones porcentuales experimentadas por los diferentes precios de producción sectoriales.

La importancia de las subvenciones para la formación de los precios se pone de manifiesto de manera clara, ya que los incrementos experimentados por los precios son muy relevantes: el *efecto medio* es de un 1,5% , el *efecto IPI* es de un 2,06%, y el *efecto IPC* es de un 1,46% aproximadamente. Es interesante observar asimismo que en este ejercicio los precios sectoriales que más se incrementan son agricultura, silvicultura y pesca (rama 1), con un incremento del 12,4% aproximadamente, y transportes y comunicaciones (rama 14), con un 4,2%; ambas son de hecho las ramas más subvencionadas<sup>13</sup>; dada su vinculación con agricultura, también merece destacarse la rama industrias de la alimentación, bebidas y tabaco (rama 8), con un incremento próximo al 3,5%.

12

Un dato que ilustra esta relevancia es que de las 17 ramas de actividad diferenciadas, 9 de ellas están subvencionadas en términos netos; además, el importe de estas subvenciones netas de explotación supone prácticamente un 2% del PIB regional. Por otra parte, la relevancia de estas subvenciones, y más concretamente de las subvenciones agrarias, nos ha inducido a realizar diferentes simulaciones respecto a ellas a partir del modelo de equilibrio general aplicado desarrollado en el capítulo 5.

13

Más concretamente, dentro de las ramas con un tipo neto sobre la producción negativo, son las dos ramas en las que este tipo es mayor en valor absoluto, si bien es claramente superior para la rama de agricultura.

**Tabla 4.8. Variaciones porcentuales en precios  
derivadas de la supresión de subvenciones**

Ramas de actividad	Cambios en precios
R1 - Agricultura	12,355
R2 - Energía	0,144
R3 - Minerales (I)	0,928
R4 - Minerales (II)	0,131
R5 - Químicos	0,187
R6 - Metálicos, máquinas	0,161
R7 - Mat. transporte	0,007
R8 - Ind. alimentación	3,455
R9 - Textiles	0,167
R10 - Papel e impresión	0,119
R11 - Ind. diversas	1,301
R12 - Construcción	0,379
R13 - Comercio y host.	0,738
R14 - Transp. y comunic.	4,23
R15 - Ins. créd. y seguros	0,784
R16 - Otros serv. venta	0,252
R17 - Serv. no venta	0,22
<i>Efecto medio</i>	<b>1,503</b>
<i>Efecto IPI</i>	<b>2,058</b>
<i>Efecto IPC</i>	<b>1,459</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### **4.3.7.3.- Mejoras tecnológicas en energía y en transportes y comunicaciones**

Finalmente, el tercer ejercicio realizado también está relacionado con el tipo neto de los impuestos sobre la producción, pero en una línea diferente respecto a las simulaciones anteriores; en concreto, permite calcular los efectos sobre precios de posibles cambios tecnológicos en dos ramas concretas, energía (rama 2) y transportes y comunicaciones (rama 14); la elección de estas dos ramas radica en la importante conexión que tienen con el resto a través de las ventas de productos intermedios que ambas realizan, ya que la práctica totalidad de ramas “compran” a energía y a transportes y comunicaciones para poder desarrollar su actividad; con este ejercicio nos planteamos por tanto en qué medida

sendas mejoras tecnológicas en estas dos ramas se traducen en reducciones generalizadas de precios para los diferentes sectores.

En cuanto a la forma de simular estas mejoras tecnológicas, la ecuación (4.1) puede expresarse del siguiente modo:

$$p_j Q_j [1/(1+t_j)] = [p_1 X_{1j} + \dots + p_n X_{nj} + w (1+cot_j)L_j + r K_j + p_m M_j + p_m aranc_j M_{ext,j}] \quad (4.6)$$

El cociente  $[1/(1+t_j)]$  puede interpretarse como un parámetro de cambio tecnológico: incrementos en este cociente para la rama de actividad  $j$  indican que con los mismos inputs (parte derecha de la ecuación) se logra obtener un mayor output (parte izquierda), pudiendo interpretarse por tanto como una mejora tecnológica en esta rama de actividad. Para apreciar con mayor claridad la simulación realizada, la ecuación (4.2) de formación de precios puede expresarse de manera similar a la anterior ecuación (4.6):

$$p_j [1/(1+t_j)] = [p_1 a_{1j} + \dots + p_n a_{nj} + w (1+cot_j)l_j + r k_j + p_m m_j + p_m aranc_j m_{ext,j}] \quad (4.7)$$

El parámetro de cambio tecnológico, que aparece multiplicando en el primer miembro, puede pasar al segundo dividiendo; visto de este modo, un incremento en este parámetro  $[1/(1+t_j)]$  supone reducir los coeficientes de los diferentes inputs por unidad de output, es decir, supone reducir estas necesidades de inputs por unidad de output obtenido<sup>14</sup>.

Para las dos ramas consideradas se han incrementado sus correspondientes cocientes  $[1/(1+t_j)]$  en un 20%, reflejando por tanto sendas mejoras tecnológicas de esta magnitud; los resultados obtenidos en estas simulaciones se presentan a continuación en la tabla 4.9. En este sentido, si se observan los *efectos medios* se comprueba que los efectos sobre precios son similares para ambas ramas, ligeramente superiores para energía; no obstante,

14

Es interesante observar que si bien una mejora tecnológica es conceptualmente diferente de un posible incremento en las subvenciones netas de explotación, formalmente en el modelo se le da un tratamiento similar.

estas diferencias se amplían al considerar las correspondientes ponderaciones para el *efecto IPI* y para el *efecto IPC*.

**Tabla 4.9. Variaciones porcentuales en precios derivadas de mejoras tecnológicas en energía y transportes y comunicaciones**

	Energía	Transportes y comunicaciones
	20%	20%
<b>R1 - Agricultura</b>	-0,758	-0,498
<b>R2 - Energía</b>	-16,754	-0,278
<b>R3 - Minerales (I)</b>	-0,128	-0,07
<b>R4 - Minerales (II)</b>	-0,649	-0,291
<b>R5 - Químicos</b>	-0,238	-0,11
<b>R6 - Metálicos, máquinas</b>	-0,172	-0,242
<b>R7 - Mat. transporte</b>	-0,009	-0,009
<b>R8 - Ind. alimentación</b>	-0,444	-0,429
<b>R9 - Textiles</b>	-0,106	-0,085
<b>R10 - Papel e impresión</b>	-0,18	-0,293
<b>R11 - Ind. diversas</b>	-0,395	-0,386
<b>R12 - Construcción</b>	-0,615	-0,945
<b>R13 - Comercio y host.</b>	-0,673	-0,446
<b>R14 - Transp. y comunic.</b>	-1,718	-16,793
<b>R15 - Ins. créd. y seguros</b>	-0,202	-0,545
<b>R16 - Otros serv. venta</b>	-0,144	-0,163
<b>R17 - Serv. no venta</b>	-0,447	-0,493
<b>Efecto medio</b>	<b>-1,39</b>	<b>-1,298</b>
<b>Efecto IPI</b>	<b>-2,174</b>	<b>-0,946</b>
<b>Efecto IPC</b>	<b>-1,342</b>	<b>-0,76</b>

Fuente: Elaboración propia.

Comenzando por energía, el mayor efecto se produce sobre ella misma, determinando en este caso una reducción en los precios en energía de casi un 17%<sup>15</sup>; junto a este efecto, destaca también sobre el resto de valores el impacto en transportes y comunicaciones (rama 14), provocando una reducción en sus precios del 1,7% aproximadamente; considerando los indicadores globales puede apreciarse de forma más

15 \_\_\_\_\_

Ante un cambio en la estructura de costes de una determinada rama de actividad, un resultado común a todas las simulaciones es que el mayor efecto se produce sobre los precios de esa misma rama.

clara la importante reducción acontecida en los precios, un 1,4% en término medio, un 2,17% para los precios industriales, y un 1,34% para los precios de consumo.

En lo que respecta a transportes y comunicaciones, tras el efecto sobre ella misma el segundo mayor efecto en precios se produce sobre construcción (rama 12); en concreto, una mejora tecnológica de un 20% en transportes y comunicaciones genera una reducción de casi un 1% en los precios de construcción; la reducción media en precios en este caso es de un 1,3% , y de un 0,95% y de un 0,76% para los precios industriales y para los precios de consumo respectivamente.

#### **4.4. - CONCLUSIONES**

El modelo input-output de precios desarrollado permite captar las variaciones porcentuales que acontecen en los precios de producción sectoriales ante cambios en el salario, en el precio de los servicios del capital y en el precio de los productos importados; el modelo también permite determinar los efectos sobre estos precios sectoriales que provocan alteraciones en los tipos impositivos de diferentes impuestos.

Por motivos de exposición y síntesis de resultados, en la mayor parte de las simulaciones se presentan únicamente tres indicadores globales de precios; estos indicadores muestran respectivamente las variaciones porcentuales medias acontecidas en los precios de producción, en los precios industriales y en los precios de consumo; en este sentido, en buena parte de las simulaciones realizadas ciertas ramas (como industrias de la alimentación, bebidas y tabaco y recuperación y reparación, comercio y hostelería), que inicialmente presentan efectos medios sobre precios no excesivamente relevantes, pasan a ocupar un lugar más destacado cuando se tienen en cuenta sus elevadas ponderaciones en términos de valor añadido o de consumo.

En cuanto a los resultados obtenidos, los distintos efectos sobre precios reflejan en buena medida las particularidades que las diferentes ramas de actividad presentan en sus estructuras de costes; en concreto, los resultados muestran que si el cambio exógeno

acontece en las ramas industriales, los mayores efectos sobre precios tienen lugar cuando el componente incrementado es el precio de los productos importados, dada la dependencia que estas ramas presentan del sector exterior vía importaciones de productos; las ramas de agricultura, construcción y servicios por su parte muestran los mayores efectos sobre precios ante incrementos en los precios de los inputs primarios, dada la relevancia de estos inputs en sus estructuras de costes.

Uno de los resultados más relevantes es el que muestra la notable influencia de las subvenciones de explotación sobre los precios; la supresión de la totalidad de subvenciones provoca importantes incrementos en precios, que alcanzan cifras superiores al 10% para la rama agrícola, y porcentajes que rondan el 4% para transportes y comunicaciones e industrias agroalimentarias.

El modelo construido también permite determinar cómo posibles mejoras tecnológicas en determinadas ramas provocan una reducción en los diferentes precios; en este sentido, los resultados indican que una mejora en energía determina una importante reducción en los precios de transportes; asimismo, si la mejora tecnológica acontece en transportes y comunicaciones, destaca el impacto sobre los precios de construcción.

Para concluir, se debe mencionar que si bien en términos más generales el análisis se ha centrado en resaltar los resultados cualitativos obtenidos con el modelo, éste es relevante porque además permite cuantificar los cambios que acontecen en los precios; no obstante, es importante señalar que estos resultados pueden estar condicionados por las hipótesis propias del modelo empleado. Un tratamiento más completo de las interdependencias que existen en la economía se realiza en el próximo capítulo, en el que se desarrolla un modelo de equilibrio general aplicado para la economía extremeña con el que analizar nuevamente cuestiones relativas a las subvenciones de explotación.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

Cardenete, M.A y Sancho, F. (2002): “*The price effects of indirect taxation in the regional economy of Andalusia*”. REAL 02-T-07. Junio 2002.

Cardenete, M.A. y Sancho, F. (2002): “*Efectos económicos de variaciones de los impuestos indirectos sobre una economía regional*”. Hacienda Pública Española, vol. 162, págs. 61-78.

Collado, J.C. y Sancho, F. (2002): “*Recovering hidden indirect tax rates for improved calibration in multisectorial modelling*”. Economic Systems Research, vol.14, nº 1, págs. 81-88.

Llop, M. y Manresa, A.(2000): “*Influencia dels preus dels factors i de les importacions sobre l'economia catalana (1994)*”. Documents de Treball del Departament d'Economia, nº 3. Universitat Rovira i Virgili.

Manresa, A.; Polo, C.; y Sancho, F. (1988): “*Una evaluación de los efectos del IVA mediante un modelo de producción y gasto de coeficientes fijos*”. Revista Española de Economía, volumen 5, nºs 1 y 2, págs. 45-64.

McKean, J. y Taylor, G. (1991): “*Sensitivity of the Pakistan economy to changes in import prices and profits, taxes or subsidies*”. Economic Systems Research, volumen 3, nº 2, págs 187-203.

Miller, R. y Blair, P. (1985): “*Input-output analysis: foundations and extensions*”. Prentice-Hall.

Moses, L. (1974): “*Outputs and prices in interindustry models*”. Papers of the Regional Science Association, volumen 32, págs. 7-18.

Pulido, A. y Fontela, E. (1993): “*Análisis input-output. Modelos, datos y aplicaciones*”. Ediciones Pirámide, S.A. Madrid.

Sancho, F. (1988): “*Evaluación del peso de la imposición indirecta en los precios*”. Hacienda Pública Española, 113, págs.159-164.

# **CAPÍTULO 5**

## **ANÁLISIS DE LA SUPRESIÓN DE LAS SUBVENCIONES AGRARIAS MEDIANTE UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL APLICADO**

- 1.- Introducción
- 2.- Formulación del modelo
- 3.- Transformaciones en la SAMEXT90 inicial
- 4.- Calibración de los parámetros del modelo
- 5.- Análisis de las simulaciones
- 6.- Conclusiones

Anexo II: Matriz de contabilidad social de Extremadura de 1990 desagregada

## **5.- ANÁLISIS DE LA SUPRESIÓN DE LAS SUBVENCIONES AGRARIAS MEDIANTE UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL APLICADO**

### **5.1.- INTRODUCCIÓN**

Una característica relevante de la economía extremeña es que las actividades productivas se encuentran en general notablemente subvencionadas, como pone de manifiesto por ejemplo la matriz de contabilidad social anteriormente presentada; en este sentido, en el modelo input-output de precios desarrollado en el capítulo anterior se han realizado ejercicios destinados a mostrar la importancia de estas subvenciones, tratando de determinar qué incrementos se producirían en los diferentes precios si éstas se suprimieran. El análisis realizado en este capítulo continúa en esta misma línea de trabajo; sin embargo, la herramienta de análisis empleada en este caso es diferente, ya que se utiliza un modelo de equilibrio general aplicado construido para la economía extremeña a estos efectos. Más concretamente, el principal objetivo que se persigue es emplear este marco de modelización para determinar los principales efectos que tendrían lugar si se suprimieran las subvenciones de explotación dirigidas al sector agricultura; la relevancia de estas subvenciones agrarias para la economía extremeña resulta evidente al tomar por ejemplo el porcentaje que suponen respecto al valor añadido de este sector o respecto al PIB regional, ya que estos porcentajes alcanzan cifras próximas al 18% y al 2,5% respectivamente.

Por otra parte, un ejercicio de esta naturaleza también resulta de interés debido a la posible futura reducción que experimentarán las ayudas recibidas de la Unión Europea como consecuencia de su proceso de ampliación, reducción que puede afectar de manera muy importante a la agricultura; las simulaciones realizadas permiten acercarnos por tanto a

este escenario<sup>1</sup>.

En este sentido, los ejercicios de simulación que se plantean posteriormente provocarán cambios que se transmitirán entre todos los agentes y sectores económicos, alterando por ejemplo los precios relativos entre los diferentes bienes y factores, las producciones sectoriales, las decisiones de compra de los consumidores, las tasas de desempleo o las cifras de déficit; para incorporar todas estas modificaciones parece por tanto conveniente emplear un enfoque de equilibrio general, en clara contraposición a los modelos de equilibrio parcial<sup>2</sup>.

Por otra parte, la construcción de un modelo de equilibrio general supone un claro paso hacia delante en relación a las aplicaciones mostradas en capítulos anteriores, ya que un modelo de estas características contempla de manera más completa las interdependencias entre los diferentes agentes y sectores económicos y asume un comportamiento más “flexible” para los mismos.

Como ya ha sido comentado anteriormente, este marco de modelización constituye una línea de investigación muy fructífera; de hecho, son muy numerosos los modelos de equilibrio general aplicado que han sido elaborados, abarcando asimismo un gran número de países; en este sentido, la mayor parte de los modelos que han surgido pueden encuadrarse en dos grandes áreas debido a la temática que han abordado: por un lado podemos mencionar los modelos encuadrados en el ámbito de la imposición, y por otro los encuadrados en el ámbito del comercio internacional (modelos uni-país y modelos multi-países); no obstante, en absoluto ambas líneas agotan las aplicaciones realizadas, pudiendo observarse por ejemplo trabajos en materia de política energética, recursos naturales, estrategias de desarrollo o ajustes macroeconómicos.

---

1

Posteriormente se muestra con detalle cómo son consideradas en el modelo estas subvenciones agrarias y el papel que respecto a ellas ejerce el sector exterior Comunidad Europea.

2

“El análisis de equilibrio parcial resulta claramente inadecuado si los efectos feed-back de un determinado shock o cambio de política económica son relevantes”. Bandara (1991, pág 4).

Nuestro objetivo en cualquier caso en este capítulo es presentar las principales características del modelo de equilibrio general aplicado que ha sido desarrollado para la economía extremeña, así como mostrar los resultados obtenidos en las diferentes simulaciones; en este sentido, el modelo construido es un modelo de naturaleza estática, resultando adecuado para analizar los cambios que acontecen en los precios relativos y en la asignación de los recursos<sup>3</sup>.

Por otra parte, el elevado grado de desagregación que presenta el modelo permite determinar los efectos sobre una gran cantidad de variables microeconómicas, como son por ejemplo los diferentes precios, los niveles de actividad o el bienestar de los consumidores; junto a estos efectos se consideran también otros de índole macroeconómica, como son los cambios en la recaudación impositiva, en las tasas de desempleo, o en el déficit público; de hecho, los resultados de las diferentes simulaciones se presentan considerando distintos bloques de información que en general reproducen las variables comentadas.

En relación a las simulaciones realizadas, es importante anticipar que junto a la mera supresión de las subvenciones agrarias, se han realizado asimismo dos ejercicios adicionales: en el primero de ellos se intentan compensar los efectos de esta supresión con la eliminación de las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social en el sector agricultura; y en el segundo se compensa con un incremento lineal en el impuesto sobre la renta de manera que la recaudación impositiva permanezca constante; en todos los ejercicios se han considerado además diferentes escenarios para el mercado de trabajo.

Pasando a comentar brevemente algunos de los resultados obtenidos, puede observarse que en términos generales las dos primeras simulaciones determinan resultados similares, si

---

3

En este sentido, el presente capítulo no incorpora un epígrafe dedicado a analizar detalladamente los múltiples aspectos que deben considerarse a la hora de construir un modelo de equilibrio general aplicado, ya que éstos serán comentados de manera progresiva a medida que se describe el modelo de la economía extremeña. En cualquier caso, para mayores detalles el artículo de Shoven y Whalley (1984) constituye una referencia clásica; asimismo Manresa (1999) y Gómez (2002) presentan sendos diagramas con las diferentes etapas y las principales decisiones que deben tomarse al elaborar un modelo de estas características.

bien en la segunda simulación los cambios que acontecen en las variables son algo menores; comenzando por los precios, salvo determinadas excepciones se produce un incremento general en los diferentes precios diferenciados, especialmente para los sectores de producción y bienes de consumo más ligados al sector agricultura; los niveles de actividad reflejan asimismo una reducción en la demanda de consumo y un incremento en la demanda de inversión, cambios que tienen su reflejo en los porcentajes que ambos suponen respecto al PIB; quizá la diferencia más significativa entre ambos ejercicios se refiera al comportamiento de las tasas de desempleo en caso de rigidez salarial, pues la supresión de las cotizaciones sociales en agricultura en cierta forma mitiga los efectos negativos que sobre el empleo tiene la supresión de las subvenciones agrarias. La tercera simulación por su parte presenta resultados que son algo distintos, especialmente en lo relativo al comportamiento de los diferentes precios, a la recaudación impositiva total obtenida por el gobierno y al porcentaje de déficit público respecto al PIB.

Los tres ejercicios realizados sí que coinciden al mostrar pérdidas generalizadas de utilidad para todos los grupos de consumidores; el cálculo de las variaciones equivalentes permite observar que en todos los escenarios las mayores pérdidas acontecen para el grupo de consumidores activos vinculados a sectores no agrarios y de mayor renta, resultado que incluso se acentúa en la tercera simulación.

Finalmente, en relación a la estructura del capítulo, el siguiente apartado analiza con detalle el comportamiento de cada uno de los agentes económicos, es decir, productores, consumidores, sector público y sector exterior, realizando a su vez importantes comentarios en relación al mercado de trabajo y al concepto de equilibrio empleado; en el tercer apartado se presentan las diversas modificaciones realizadas sobre la matriz de contabilidad social presentada en el capítulo 2, incorporándose asimismo en un anexo final la SAM resultante tras estas modificaciones, todo ello como preámbulo al ejercicio de calibración de los parámetros presentado en el apartado 4; el análisis de resultados de las diferentes simulaciones se realiza en el apartado 5; por último, en el apartado 6 se

presentan las principales conclusiones obtenidas.

## **5.2.- FORMULACIÓN DEL MODELO**

El modelo de equilibrio general elaborado para la economía extremeña está constituido por un conjunto de ecuaciones que reflejan el comportamiento de los diferentes agentes económicos y sus interrelaciones, así como por las condiciones que definen el equilibrio económico; como tales agentes podemos considerar en términos generales a los productores, a los consumidores, al sector público y al sector exterior.

El grado de desagregación presentado para cada uno de ellos responde en buena medida a un intento de mostrar rasgos distintivos de la realidad económica extremeña, así como detallar aquellos aspectos que son relevantes de cara al fenómeno o problema económico que se intenta analizar con el modelo; no obstante, este nivel de desagregación está condicionado por las carencias de información estadística; asimismo, una excesiva desagregación dificultaría la interpretación de los resultados que el modelo proporciona. Respecto a estas desagregaciones, y comenzando por los sectores de producción, en el modelo construido para Extremadura (MEGAEXT) se realiza una agregación de los 17 sectores o ramas de actividad que se consideran en la SAM de partida y en las aplicaciones anteriores para mostrar finalmente tan sólo 10 sectores; la relación de equivalencias entre ellos se presenta posteriormente en el apartado 3. En cuanto a los consumidores, utilizando fuentes adicionales de información se lleva a cabo una desagregación de los mismos en 11 grupos, de acuerdo a criterios como por ejemplo la edad, el sector de actividad, o el nivel de renta; nuevamente el apartado 3 incorpora mayores detalles al respecto. Finalmente, en el modelo también se incorpora la administración pública o gobierno, con una amplia desagregación en impuestos y transferencias; y tres sectores exteriores correspondientes a las áreas resto de España (RE), Comunidad Europea (CE) y resto del mundo (RM). Apuntadas brevemente estas desagregaciones, a continuación se presenta con detalle cómo toman sus decisiones cada uno de estos agentes económicos; asimismo, se analizan

cuestiones importantes del modelo, como el funcionamiento del mercado de trabajo, el concepto de equilibrio empleado o la regla de cierre utilizada.

### **5.2.1.- PRODUCTORES**

En el modelo construido se ha considerado en primer lugar que prevalece la competencia perfecta en todos los mercados; además, cada uno de los diez sectores de producción diferenciados obtiene un bien homogéneo, empleando para ello una tecnología que se representa mediante una función de producción anidada (véase figura 5.1); en este sentido, las funciones de producción empleadas presentan rendimientos constantes de escala, de manera que los beneficios después de impuestos serán nulos.

En el primer nivel de anidamiento de la función de producción se observa que la producción total para cada sector ( $Q_j$ ), se obtiene como un agregado de los cuatro tipos de oferta que se incorporan en el modelo, la oferta doméstica y las tres ofertas exteriores correspondientes a cada uno de los sectores exteriores diferenciados; más concretamente,  $Q_j$  se obtiene como una función Cobb-Douglas de la producción doméstica extremeña ( $Qd_j$ ), de las importaciones de productos equivalentes procedentes del resto de España ( $Qre_j$ ), de las importaciones de productos equivalentes procedentes de la Comunidad Europea ( $Qce_j$ ), y de las importaciones de productos equivalentes procedentes del resto del mundo ( $Qrm_j$ ):

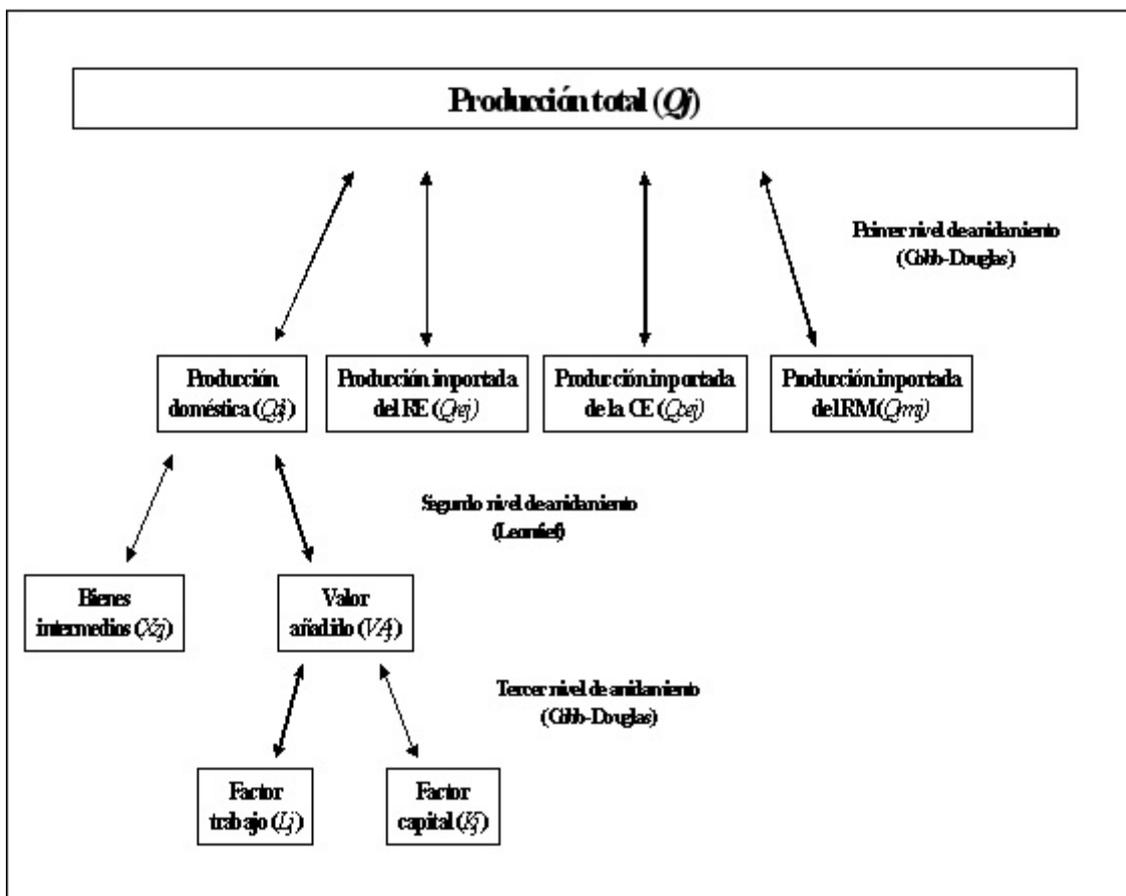
$$Q_j = \beta_{Aj} Qd_j^{\delta_{dj}} Qre_j^{\delta_{rej}} Qce_j^{\delta_{cej}} Qrm_j^{\delta_{rmj}} \quad \forall j = 1, 2, \dots, 10 \quad (5.1)^4;$$

---

4

Las formas funcionales empleadas en el modelo son habituales en la literatura de modelos de equilibrio general aplicado; en buena medida esta elección viene determinada porque reducen las necesidades de información adicional para determinar los valores de los parámetros; como señala Gómez (2002), existe en general un claro trade-off entre complejidad teórica y disponibilidad de datos estadísticos.

Figura 5.1 - Función de producción anidada



Fuente: Elaboración propia.

los parámetros que aparecen como exponentes (coeficientes de participación) son normalizados de manera que sumen uno; es decir,  $\delta d_j + \delta r e_j + \delta c e_j + \delta r m_j = 1 \forall j$ ; por su parte  $\beta_{A_j}$  es un parámetro de escala.

Esta manera de representar la producción total se conoce habitualmente como especificación de Armington (Armington, 1969); la idea que subyace es que un bien puede diferenciarse de otros no sólo por sus características físicas, sino también por el país de origen; de este modo, las importaciones de productos equivalentes se consideran como sustitutivos imperfectos de los bienes que han sido producidos domésticamente; la

principal ventaja que presenta esta hipótesis es que permite reflejar la evidencia empírica de que las economías generalmente importan y exportan de manera simultánea bienes similares<sup>5</sup>.

Respecto a este primer nivel de anidamiento, podemos describir el problema al que se enfrenta cada sector de producción como un problema de minimizar los costes de obtener un determinado nivel de producción total  $Q_j$ ; al resolver este problema se obtienen las siguientes expresiones para  $Qd_j$ ,  $Qre_j$ ,  $Qce_j$  y  $Qrm_j$  (ecuaciones (5.2) a (5.5)):

$$\begin{aligned}
 Qd_j &= (Q_j Y_j / \beta_{Aj}) (\delta d_j / pd_j)^{1-\delta dj} (p_{RE} / \delta re_j)^{\delta rej} (p_{CE} (1 + aranCE_j) / \delta ce_j)^{\delta cej} (p_{RM} (1 + aranRM_j) / \delta rm_j)^{\delta rmj} \\
 Qre_j &= (Q_j Y_j / \beta_{Aj}) (pd_j / \delta d_j)^{\delta dj} (\delta re_j / p_{RE})^{1-\delta rej} (p_{CE} (1 + aranCE_j) / \delta ce_j)^{\delta cej} (p_{RM} (1 + aranRM_j) / \delta rm_j)^{\delta rmj} \\
 Qce_j &= (Q_j Y_j / \beta_{Aj}) (pd_j / \delta d_j)^{\delta dj} (p_{RE} / \delta re_j)^{\delta rej} (\delta ce_j / (p_{CE} (1 + aranCE_j)))^{1-\delta cej} (p_{RM} (1 + aranRM_j) / \delta rm_j)^{\delta rmj} \\
 Qrm_j &= (Q_j Y_j / \beta_{Aj}) (pd_j / \delta d_j)^{\delta dj} (p_{RE} / \delta re_j)^{\delta rej} (p_{CE} (1 + aranCE_j) / \delta ce_j)^{\delta cej} (\delta rm_j / (p_{RM} (1 + aranRM_j)))^{1-\delta rmj}
 \end{aligned}$$

Puede comprobarse que estas cuatro variables ( $Qd_j$ ,  $Qre_j$ ,  $Qce_j$  y  $Qrm_j$ ) dependen en términos generales del precio de producción doméstico ( $pd_j$ ), de los precios de los bienes importados ( $p_{RE}$ ,  $p_{CE}$  y  $p_{RM}$ ) y del nivel de actividad del sector  $j$  ( $Y_j$ );  $aranCE_j$  y  $aranRM_j$  representan para este sector los tipos de los impuestos sobre las importaciones (aranceles) procedentes de la Comunidad Europea y del resto del mundo respectivamente.

Por su parte, el segundo nivel de anidamiento refleja que la producción doméstica para cada uno de los sectores de producción se obtiene con una tecnología de coeficientes fijos entre inputs intermedios y valor añadido:

$$Qd_j = \min \{ X_{1j}/a_{1j}, X_{2j}/a_{2j}, \dots, X_{10j}/a_{10j}, VA_j/v_j \} \quad \forall j = 1, 2, \dots, 10 \quad (5.6).$$

En esta expresión,  $X_{zj}$  representa la cantidad de bien  $z$  que es utilizada para llevar a cabo

---

5

Kehoe (1996, pág. 9) desarrolla más detalladamente las ventajas que presenta la especificación de Armington; además afirma que “para implementarla es preciso disponer de una SAM con las importaciones clasificadas por el sector que las produce o sector de origen, y no por el sector que las compra o sector de destino”.

la producción doméstica del bien  $j$ ;  $a_{zj}$  es un parámetro que indica la cantidad mínima del bien  $z$  necesaria para obtener una unidad del bien  $j$ ;  $VA_j$  representa el valor añadido por el sector  $j$ ; y finalmente  $v_j$  también es un parámetro del modelo que indica la cantidad mínima de valor añadido necesaria para obtener una unidad de  $j$ .

La minimización de los costes de la producción doméstica, dada la tecnología tipo Leontief planteada, permite incorporar como ecuaciones del modelo las dos expresiones siguientes:

$$X_{zj} = a_{zj} \cdot Qd_j \quad (5.7)$$

$$VA_j = v_j \cdot Qd_j \quad (5.8).$$

Por último, el tercer nivel de anidamiento muestra que el valor añadido de cada sector se obtiene combinando los factores primarios trabajo y capital mediante una tecnología Cobb-Douglas:

$$VA_j = \beta_j K_j^{\alpha_j} L_j^{1-\alpha_j} \quad \forall j = 1, 2, \dots, 10 \quad (5.9);$$

$K_j$  y  $L_j$  representan las respectivas cantidades de factor capital y trabajo utilizadas para desarrollar la producción doméstica de  $j$ ;  $\alpha_j$  y  $(1-\alpha_j)$  representan los coeficientes de participación de ambos factores primarios; y  $\beta_j$  es nuevamente un parámetro de escala<sup>6</sup>. En este caso, la minimización del coste del valor añadido permite obtener las siguientes expresiones para las demandas condicionadas de factores capital y trabajo:

$$K_j = (VA_j / \beta_j) (w (1 + cuotapat_j) / r)^{\alpha_j} ((1 - \alpha_j) / \alpha_j)^{\alpha_j} \quad (5.10)$$

---

6

En realidad, tal y como se describirá posteriormente con detalle, en las simulaciones se han considerado dos escenarios diferentes para el factor trabajo: en primer lugar se han considerado dos factores trabajo diferenciados, el factor trabajo agrario y el factor trabajo no agrario; y en segundo lugar se ha considerado un único factor trabajo general; no obstante, la consideración de un escenario u otro prácticamente no modifica éstas y las posteriores ecuaciones en que aparece el factor trabajo.

$$L_j = (VA_j/\beta_j) (r/(w(1+cuotapat_j)))^{1-\alpha_j} (\alpha_j/(1-\alpha_j))^{1-\alpha_j} \quad (5.11);$$

$r$  y  $w$  representan respectivamente el precio del factor capital y del factor trabajo (salario); y  $cuotapat_j$  el tipo impositivo efectivo correspondiente a las cotizaciones a la Seguridad Social a cargo de empleadores para el sector  $j$ .

### **5.2.2.- CONSUMIDORES**

Como ya ha sido comentado anteriormente, en el MEGAEXT se presentan 11 grupos de consumidores diferentes, clasificados en función de distintos criterios. La renta de estos consumidores procede principalmente de la venta de sus dotaciones de factores (trabajo y capital); adicionalmente reciben prestaciones por desempleo, prestaciones por pensiones y transferencias diversas netas procedentes del sector público; finalmente también reciben rentas netas del exterior en forma de transferencias privadas internacionales y remuneración de asalariados<sup>7</sup>.

La renta disponible de cada grupo de consumidores se obtiene considerando todas estas rentas que reciben y deduciendo los pagos por cotizaciones de trabajadores a la Seguridad Social y los impuestos sobre la renta; los consumidores emplearán finalmente esta renta disponible para demandar bienes de consumo y ahorro.

En este sentido, es importante enfatizar que las cifras de consumo que se muestran en la Encuesta de Presupuestos Familiares aparecen desagregadas por bienes de consumo, no por bienes de producción; la transformación de bienes de producción a bienes de consumo se realiza a partir de una matriz de paso que habitualmente se denomina matriz de conversión; esta matriz incluye en el caso de Extremadura 9 bienes de consumo, junto a los 10 bienes

---

7

Estas dos últimas partidas, las transferencias diversas netas y las transferencias que el gobierno recibe del sector exterior Comunidad Europea son incorporadas en el modelo para recoger las mismas transacciones que en la SAMEXT90 mostrada en el capítulo 2, si bien su relevancia cuantitativa es mínima de cara al MEGAEXT90. Por otra parte, la incorporación de estas partidas junto a sus correspondientes precios posibilita que la renta disponible de los consumidores y los ingresos del gobierno sean funciones homogéneas de grado uno en precios; véase posteriormente las ecuaciones (5.15) y (5.32).

de producción ya comentados.

Procedemos a continuación a mostrar de manera progresiva las ecuaciones que permiten obtener la renta disponible para el grupo  $f$ -ésimo de consumidores:

$$a) RFC_f = w \text{Dot}L_f(1-u) + r \text{Dot}K_f \quad (5.12);$$

en esta ecuación se recoge la renta que percibe este consumidor al vender a los precios  $w$  y  $r$  sus respectivas dotaciones de factores trabajo y capital ( $\text{Dot}L_f$  y  $\text{Dot}K_f$ ), dotaciones que son consideradas como parámetros del modelo; por otra parte, el modelo contempla la existencia de desempleo, y en este sentido, dado que una proporción  $u$  (tasa de paro) de consumidores están desempleados, las rentas del trabajo que éste recibe proceden únicamente de la proporción  $(1-u)$  que están ocupados.

$$b) \text{Prestdes}_f = \text{des}_f w u \text{Dot}L_f \quad (5.13);$$

esta ecuación presenta las prestaciones por desempleo que reciben los desempleados correspondientes al grupo de consumidores  $f$ , y que se calculan como una proporción  $\text{des}_f$  de la renta que obtendrían si estuvieran ocupados.

$$c) \text{Prestot}_f = \text{Prestdes}_f + ipc \cdot \text{Prestpens}_f \quad (5.14);$$

en este caso se presenta el total de prestaciones pagadas por el sector público al consumidor  $f$ , obtenido como la suma de las prestaciones por desempleo y las prestaciones por pensiones, éstas últimas indiciadas con un índice de precios al consumo ( $ipc$ ) que se determina endógenamente.

$$d) RDC_f = (1-\tau_f) [RFC_f - cuotaob_f w DotL_f(1-u) + (p_{RE} RAEre_f + p_{CE} RAEce_f + p_{RM} RAErm_f) + (p_{CE} TPIce_f + p_{RM} TPirm_f) + Prestot_f + ipc Trdivnet_f] \quad (5.15);$$

$cuotaob_f w DotL_f(1-u)$  refleja el pago de las cotizaciones a la Seguridad Social a cargo de los trabajadores, siendo  $cuotaob_f$  el tipo impositivo efectivo correspondiente a estas cuotas obreras;  $p_{RE} RAEre_f$ ,  $p_{CE} RAEce_f$  y  $p_{RM} RAErm_f$  reflejan los ingresos por remuneraciones de asalariados del sector exterior que recibe este grupo de consumidores, procedentes respectivamente del resto de España, de la Comunidad Europea y del resto del mundo;  $p_{CE} TPIce_f$  y  $p_{RM} TPirm_f$  reflejan las transferencias privadas internacionales que reciben de estos dos últimos sectores exteriores;  $ipc Trdivnet_f$  las transferencias diversas netas que perciben del sector público, partida residual que suponemos indicada en función de los precios de consumo<sup>8</sup>;  $\tau_f$  indica el tipo impositivo efectivo que recae sobre la renta de este consumidor<sup>9</sup>; y finalmente  $RDC_f$  refleja su renta disponible.

Una vez obtenida esta última ecuación, podemos pasar a analizar el comportamiento de los diferentes grupos de consumidores; en este sentido, se considera que el objetivo de cada uno de estos grupos es maximizar su utilidad dada su restricción presupuestaria, empleando nuevamente una función anidada para definir esta función de utilidad (véase figura 5.2). En este caso se emplean dos niveles de anidamiento; en el primero de ellos se presenta la función de utilidad como una función CES entre un agregado de consumo presente ( $Cagreg_f$ ) y el ahorro o consumo futuro ( $S_f$ ); es decir, para el consumidor  $f$ :

$$U_f = [\beta c_f Cagreg_f^{\varphi f} + (1 - \beta c_f) S_f^{\varphi f}]^{1/\varphi f} \quad (5.16).$$

---

8

Estas transferencias diversas netas recogen en concreto el resto de transferencias mostradas en la SAMEXT90 del capítulo 2 que los hogares reciben del sector público en términos netos.

9

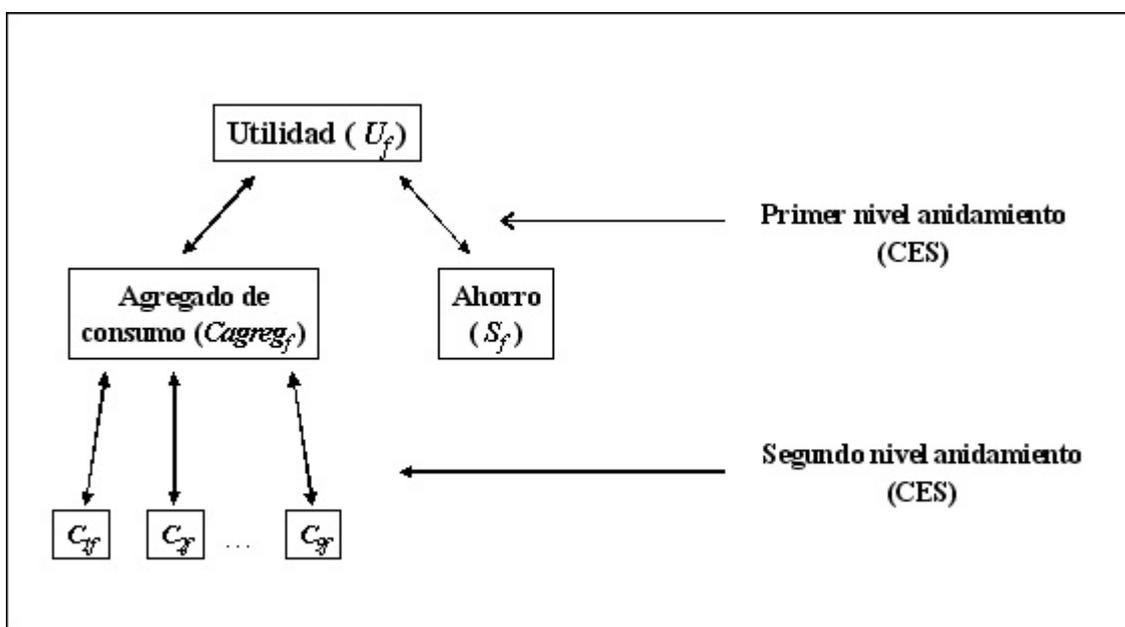
Si bien en términos generales se hace referencia a impuestos sobre la renta, los impuestos realmente incluidos en  $\tau_f$  engloban tanto el impuesto sobre la renta de las personas físicas, como los impuestos sobre patrimonio y sociedades.

En el segundo nivel de anidamiento se presenta el agregado de consumo presente como una nueva función CES entre los 9 bienes de consumo diferenciados:

$$C_{agreg_f} = [\gamma_{1f} C_{1f}^{\rho_f} + \gamma_{2f} C_{2f}^{\rho_f} + \dots + \gamma_{9f} C_{9f}^{\rho_f}]^{1/\rho_f} \quad (5.17).$$

En estas ecuaciones,  $\beta_{c_f}$  y los  $\gamma_{hf}$  representan los parámetros de distribución de la primera y segunda CES respectivamente; los parámetros  $\gamma_{hf}$  han sido además normalizados de manera que sumen 1, es decir,  $\gamma_{1f} + \gamma_{2f} + \dots + \gamma_{9f} = 1 \quad \forall f$ ;  $\phi_f$  y  $\rho_f$  reflejan los correspondientes parámetros de sustitución; y finalmente  $C_{hf}$  representa el consumo del bien  $h$  que realiza el consumidor  $f$ .

**Figura 5.2 - Función de utilidad anidada**



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la restricción presupuestaria de cada grupo de consumidores puede expresarse del siguiente modo:

$$\sum_{h=1}^9 p_h(1+te_h)(1+iva_h)C_{hf} + p_i S_f \leq RDC_f \quad (5.18).$$

El sumatorio incorporado en la parte izquierda de esta expresión refleja el gasto en consumo final; en primer lugar,  $p_h$  representa el precio del bien de consumo  $h$ ; de cara al MEGAEXT se ha incorporado además de manera diferenciada los impuestos sobre las bebidas alcohólicas y el tabaco, siendo  $te_h$  el tipo impositivo efectivo correspondiente a este impuesto para el bien de consumo  $h$ <sup>10</sup>;  $iva_h$  refleja por su parte el tipo efectivo correspondiente al impuesto sobre el valor añadido, impuestos ambos que consideramos soportados por el consumidor final; finalmente en la expresión también se incorpora el ahorro de este consumidor  $f$ , que en el modelo es valorado al precio del bien ahorro/inversión,  $p_i$ .

Para cada consumidor, la maximización de la función de utilidad anterior sujeta a esta restricción presupuestaria permite obtener las funciones de demanda que se muestran a continuación para el agregado de consumo presente, para el ahorro y para el consumo de cada uno de los bienes:

$$C_{agreg_f} = RDC_f \frac{\beta c_f^{\frac{1}{1-\sigma_f}} p c_f^{\frac{\sigma_f}{1-\sigma_f}}}{\left[ \beta c_f^{\frac{1}{1-\sigma_f}} p c_f^{\frac{\sigma_f}{1-\sigma_f}} + (1 - \beta c_f)^{\frac{1}{1-\sigma_f}} p_i^{\frac{\sigma_f}{1-\sigma_f}} \right]} \quad (5.19)$$

---

10

El importe de estos impuestos para la economía extremeña ha sido obtenido tras deflactar las cifras de Castells et al. (2001).

$$S_f = RDC_f \frac{(1 - \beta c_f)^{\frac{1}{1-\sigma_f}} p_i^{\frac{1}{\sigma_f-1}}}{\left[ \beta c_f^{\frac{1}{1-\sigma_f}} pc_f^{\frac{\sigma_f}{\sigma_f-1}} + (1 - \beta c_f)^{\frac{1}{1-\sigma_f}} p_i^{\frac{\sigma_f}{\sigma_f-1}} \right]} \quad (5.20)$$

$$C_{\mathcal{H}} = C_{agreg_f} \frac{\gamma_{\mathcal{H}}^{\frac{1}{1-\sigma_f}} \left[ p_n (1 + te_n)(1 + iva_n) \right]^{\frac{1}{\sigma_f-1}}}{\left[ \sum_{h=1}^9 \gamma_{\mathcal{H}}^{\frac{1}{1-\sigma_f}} \left[ p_n (1 + te_n)(1 + iva_n) \right]^{\frac{\sigma_f}{\sigma_f-1}} \right]^{\frac{1}{\sigma_f}}} \quad (5.21).$$

Puede observarse que las ecuaciones (5.19) y (5.20) incluyen una variable auxiliar que denotamos como  $pc_f$ , y que puede interpretarse como el precio del agregado de consumo presente; la expresión de cálculo de esta variable es la siguiente:

$$pc_f = \left[ \sum_{h=1}^9 \gamma_{\mathcal{H}}^{\frac{1}{1-\sigma_f}} \left[ p_n (1 + te_n)(1 + iva_n) \right]^{\frac{\sigma_f}{\sigma_f-1}} \right]^{\frac{\sigma_f-1}{\sigma_f}} \quad (5.22).$$

### 5.2.3.- GOBIERNO

La actividad del gobierno consiste por una parte en producir bienes y servicios públicos, utilizando para ello la tecnología del sector  $j_{10}$ , servicios no destinados a la venta; por otra, el gobierno también actúa demandando servicios públicos (consumo público) y bienes de inversión (inversión pública), actividades que son financiadas principalmente mediante la recaudación de impuestos, o también emitiendo deuda que el resto de sectores pueden comprar al mismo precio que el bien ahorro/inversión,  $p_i$ .

Analizando cada uno de los impuestos que forman parte de la recaudación impositiva, podemos mostrar las siguientes expresiones de cálculo:

a) Impuestos sobre la producción ( $Rt$ ):

$$Rt = \sum_{j=1}^{10} t_j pd_j Qd_j \frac{1}{1+t_j} \quad (5.23);$$

es decir, la producción doméstica de cada sector es gravada con un impuesto, siendo  $t_j$  su tipo efectivo neto para el sector de producción  $j$ .

b) Cotizaciones empresariales a la Seguridad Social ( $Rcuotapat$ ):

$$Rcuotapat = \sum_{j=1}^{10} cuotapat_j w L_j \quad (5.24);$$

con esta ecuación se pone de manifiesto que el gobierno también grava la utilización de factor trabajo por parte de las empresas; como ya ha sido comentado,  $cuotapat_j$  refleja el tipo efectivo de las cotizaciones de empresarios a la Seguridad Social para el sector  $j$ .

c) Impuestos sobre las importaciones ( $Raranc$ ):

$$Raranc = \sum_{j=1}^{10} aranCE_j p_{CE} Qce_j + \sum_{j=1}^{10} aranRM_j p_{RM} Qrm_j \quad (5.25);$$

es decir, las importaciones de productos procedentes de la Comunidad Europea ( $Qce_j$ ) y del resto del mundo ( $Qrm_j$ ) están sujetas a los tipos arancelarios  $aranCE_j$  y  $aranRM_j$  respectivamente.

d) Impuestos sobre bebidas alcohólicas y tabaco ( $Rte$ ):

$$Rte = \sum_{h=1}^9 \sum_{f=1}^{11} te_h p_h C_{hf} \quad (5.26).$$

e) Impuestos sobre el valor añadido ( $Riva$ ):

$$Riva = \sum_{h=1}^9 \sum_{f=1}^{11} iva_h p_h (1 + te_h) C_{hf} \quad (5.27);$$

de manera similar a la ecuación anterior, el consumo que realizan los diferentes grupos de consumidores de cada uno de los bienes es gravado con un tipo efectivo  $iva_h$  para cada bien.

f) Cotizaciones de trabajadores a la Seguridad Social (*Rcuotaob*):

$$Rcuotaob = \sum_{f=1}^{11} cuotaob_f w DotL_f (1 - u) \quad (5.28),$$

siendo  $cuotaob_f$  el tipo efectivo de estas cotizaciones para el consumidor  $f$ .

g) Impuestos directos sobre la renta del consumidor (*Rtau*):

$$Rtau = \sum_{f=1}^{11} \tau_f \frac{RDC_f}{(1 - \tau_f)} \quad (5.29),$$

siendo  $\tau_f$  el tipo efectivo sobre la renta del consumidor  $f$ , y  $RDC_f/(1-\tau_f)$  su renta antes de este impuesto.

Para concluir, es importante comentar que respecto al primero de estos siete componentes, es decir, respecto a *Rt*, el sumatorio que lo define incluye también (con signo negativo) las subvenciones de explotación dirigidas al sector agricultura; sin embargo, el pago de estas subvenciones procede básicamente del sector exterior Comunidad Europea, y así fueron consideradas por ejemplo en la SAMEXT90 mostrada en el capítulo 2.

Para tener en cuenta esta circunstancia, es decir, que quién soporta estas subvenciones agrarias no es el gobierno, en la expresión que muestra la recaudación total por impuestos

que el gobierno obtiene ( $Rg$ ) se ha optado entre otras alternativas por incluir, junto a los componentes anteriores, una partida que denominaremos *SubvAgr* y que refleja un pago del sector exterior Comunidad Europea por estas subvenciones. De esta forma, la ecuación para  $Rg$  viene dada por la siguiente expresión:

$$R^G = (Rt+SubvAgr)+Rcuotapat+Raranc+Rte+Riva+Rcuotaob+Rtau \quad (5.30)^{11}.$$

Una vez concluido el análisis de los diferentes componentes de la recaudación impositiva  $Rg$ , estamos en condiciones de retomar el problema al que se enfrenta el gobierno; podemos suponer que éste, como consumidor, maximiza una función de utilidad definida sobre los dos bienes que demanda, esto es, el consumo público y la inversión pública; en concreto, emplearemos una función de utilidad tipo Leontief:

$$U^G = \min \{C_{j10}^G, \gamma^G \cdot C_i^G\} \quad (5.31),$$

siendo  $C_{j10}^G$  el consumo público,  $C_i^G$  la inversión pública, y  $\gamma^G$  un parámetro que refleja la existencia de una proporción fija entre el consumo y la inversión del sector público.

La restricción presupuestaria a la que se enfrenta el gobierno puede expresarse del siguiente modo:

$$p_{j10}C_{j10}^G + p_iC_i^G \leq R^G + p_{CE} TrpcasCE + p_i w_i^G - \sum_{j=1}^{11} Prestot_j - \sum_{j=1}^{11} ipc Trdivnet_j = I^G \quad (5.32);$$

la parte izquierda de la expresión refleja el gasto que realiza este agente en consumo público e inversión; en la parte derecha se recogen los diferentes ingresos del gobierno, vía

---

11

Esta forma de expresar la ecuación muestra que la recaudación final por impuestos sobre la producción obtenida por el gobierno es  $(Rt+SubvAgr)$ , de manera que éste efectivamente no soporta las subvenciones agrarias; con este planteamiento por tanto es como si estas subvenciones fueran pagadas directamente por el sector exterior Comunidad Europea.

impuestos y transferencias públicas procedentes de la Comunidad Europea (partida de mínima relevancia, pero también incorporada en la SAM de base mostrada en el capítulo 2), a los que deben restarse las prestaciones totales y las transferencias diversas netas pagadas a los consumidores; finalmente,  $w_i^G$  representa el stock de deuda o de bonos que el gobierno emite al incurrir en déficit presupuestario.

Finalmente, la resolución del problema de optimización planteado para el gobierno, esto es, la maximización de la anterior función de utilidad Leontief sujeta a esta restricción presupuestaria, permite obtener las siguientes funciones de demanda de consumo público e inversión pública:

$$C_{j10}^G = \gamma^G \frac{I^G}{\gamma^G P_{j10} + P_i} \quad (5.33)$$

$$C_i^G = \frac{I^G}{\gamma^G P_{j10} + P_i} \quad (5.34).$$

Antes de pasar a analizar el comportamiento del sector exterior, es importante hacer constar que las funciones presentadas anteriormente para los productores, comenzando por las demandas de productos domésticos e importados mostradas en las ecuaciones (5.2) a (5.5) y concluyendo en las demandas condicionadas de inputs capital y trabajo mostradas en (5.10) y (5.11), son todas ellas funciones homogéneas de grado cero en precios; también lo son las funciones de demanda de bienes de consumo y ahorro de los consumidores, así como las anteriores demandas de consumo público e inversión pública. Por tanto, para nuestro modelo el nivel de precios absolutos no tendrá repercusiones sobre estas variables, siendo solamente relevantes los precios relativos.

#### **5.2.4.- SECTOR EXTERIOR**

En el modelo se han diferenciado tres sectores exteriores: resto de España (RE), Comunidad Europea (CE) y resto del mundo (RM); cada uno de estos sectores exteriores produce un bien comercio diferente, utilizando para ello como inputs las exportaciones de la economía extremeña a partir de una tecnología de coeficientes fijos; como consecuencia de esta actividad, nuestra economía puede incurrir en situaciones de déficit comercial respecto a estos sectores exteriores, debiendo materializarse dicho déficit en ahorro de este sector exterior para lograr la consistencia macroeconómica entre ahorro e inversión<sup>12</sup>.

Para los sectores exteriores resto de España y resto del mundo, la SAMEXT90 muestra que en el equilibrio inicial ambos sectores presentan sendas cifras de ahorro positivas; para el sector exterior Comunidad Europea la situación es justamente la contraria, es decir, este sector exterior es el que recibe préstamos de nuestra economía.

#### **5.2.5.- AHORRO E INVERSIÓN**

En el modelo se considera que los bienes de inversión de la economía son producidos por un sector que en este proceso no utiliza ni factor trabajo ni factor capital; en concreto, los inputs que utiliza proceden de las ventas que le realizan cada uno de los 10 sectores de producción, empleando nuevamente una tecnología de coeficientes fijos; en el equilibrio inicial, estos inputs corresponden a los elementos de la SAMEXT90 situados en la columna de la cuenta agregada de capital.

El MEGAEXT que ha sido construido es un modelo de carácter estático, y en este sentido el tratamiento dado a la inversión y al ahorro es bastante simple; básicamente el modelo debe garantizar que en equilibrio el ahorro agregado de todos los agentes económicos

---

12

Al realizar esta materialización también deben considerarse el resto de transferencias entre sector exterior y agentes domésticos; recordemos que éstas incluyen las remuneraciones de asalariados procedentes del exterior, las transferencias privadas internacionales, las transferencias públicas internacionales y el pago de las subvenciones agrarias por parte del sector exterior Comunidad Europea.

(consumidores, gobierno y sector exterior) debe ser igual a la inversión total de la economía.

### 5.2.6.- MERCADO DE TRABAJO

El modelo contempla la posibilidad de que existan rigideces en el mercado de trabajo, de manera que en equilibrio la tasa de paro puede ser positiva<sup>13</sup>. En equilibrio, la cantidad contratada de factor trabajo depende por un lado de las decisiones de las empresas (véase las funciones de demanda condicionadas de factores en las ecuaciones 5.10 y 5.11). Por otro, los trabajadores ofrecen factor trabajo a un salario real que depende de la tasa de desempleo, pero que no se ajusta lo suficiente como para que en equilibrio el mercado de trabajo se vacíe; en concreto, esta relación entre el salario real y la tasa de paro se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$\left( \frac{w}{ipc} \right) = \left( \frac{1 - u}{1 - u_0} \right)^{\frac{1}{\beta_d}} \quad (5.35);$$

en esta expresión  $(w/ipc)$  representa el salario real de la economía;  $u$  es una variable que refleja la tasa de paro;  $u_0$  es un parámetro del modelo que refleja la tasa de desempleo en el equilibrio inicial; y  $\beta_d$  también es un parámetro que muestra la sensibilidad de los salarios reales a la tasa de desempleo.

Este último parámetro puede tomar valores comprendidos entre 0 e infinito, que representan por tanto los casos extremos. Si  $\beta_d = 0$ , los salarios reales se ajustan lo suficiente para que la tasa de desempleo sea constante (e igual al nivel correspondiente al

---

13

Para el factor capital la situación es diferente, ya que este factor en equilibrio siempre se encuentra plenamente empleado.

equilibrio inicial); es decir, en este caso, el ajuste tiene lugar vía precios, no vía cantidades, determinando una oferta de trabajo completamente rígida. Si  $\beta_d = \infty$ , la situación es justamente la contraria, es decir, los salarios reales permanecen constantes y las tasas de desempleo son flexibles (salario completamente rígido y desempleo completamente flexible). Para los casos intermedios, es decir, para valores de  $\beta_d$  tales que  $0 < \beta_d < \infty$ , en general a medida que aumenta  $\beta_d$  mayor es la rigidez salarial, esto es, disminuye la sensibilidad de los salarios reales a la tasa de desempleo.

En las simulaciones que se presentan posteriormente, se realizan los cálculos para dos valores diferentes de este parámetro  $\beta_d$ ; en concreto, se utilizan los valores de  $\beta_d = 0$  y  $\beta_d = 1,5$ <sup>14</sup>.

Antes de finalizar la exposición del mercado de trabajo, sí es importante destacar que en el modelo, junto a estos dos valores distintos para  $\beta_d$ , se han considerado asimismo otros dos escenarios diferentes: en primer lugar, se ha considerado que en la economía existe un único factor trabajo general, teniendo por tanto en el modelo un único salario y un único mercado de trabajo, tratamiento que reproduce exactamente todas las expresiones anteriormente mostradas.

Alternativamente, en las simulaciones también se ha considerado que en la economía extremeña existen dos factores trabajo diferentes, que podemos denominar factor trabajo agrario ( $L_a$ ) y factor trabajo no agrario ( $L_{na}$ ), que englobaría al resto de sectores; cada uno de ellos tendría asignado su correspondiente precio ( $w_a$  y  $w_{na}$ ) y mercado; bajo este planteamiento se consideran factores sustitutivos, de modo que una característica importante es la no movilidad de los trabajadores entre un mercado y otro, diferencia importante respecto a la consideración de un único mercado laboral; en este sentido, el objetivo que se persigue con esta diferenciación es mostrar si los resultados obtenidos en

---

14

Esta especificación para el mercado de trabajo se emplea en buena parte de los modelos de equilibrio general aplicado construidos para la economía española; en estos modelos generalmente también se considera para este parámetro  $\beta_d$  el valor infinito, si bien en nuestro caso prescindiremos de él al considerar que un valor de 1,5 ya es suficientemente elevado y que los resultados no se modificarían en exceso.

las simulaciones cambian de manera importante respecto al escenario en que se muestra un único factor trabajo, presentándose asimismo una diferenciación que puede ser interesante para la economía extremeña<sup>15</sup>.

En caso de realizar esta diferenciación entre dos factores trabajo distintos, las ecuaciones mostradas anteriormente no se ven prácticamente modificadas; por ejemplo, respecto a las demandas de factores por parte de los sectores de producción, se ha considerado que el sector agricultura ( $j_f$ ) demanda factor trabajo agrario, mientras que el resto de sectores de producción demandan factor trabajo no agrario; respecto a los consumidores, éstos pueden poseer en general dotaciones de ambos tipos de factor trabajo ( $DotL_{af}$  y  $DotL_{na}$ ) y pueden obtener por tanto rentas vinculadas tanto al factor trabajo agrario como al factor trabajo no agrario; además, para cada uno de estos mercados de trabajo se define una variable que refleje su tasa de paro ( $u_a$  y  $u_{na}$ ), se incorpora una ecuación como la mostrada en (5.36), se presentan sus respectivas tasas de paro en el equilibrio inicial ( $u_{0a}$  y  $u_{0na}$ ), y se asignan a sus correspondientes parámetros de sensibilidad de los salarios reales ( $\beta_{da}$  y  $\beta_{dna}$ ) los dos mismos valores que a  $\beta_d$ .

### 5.2.7.- EQUILIBRIO

La noción de equilibrio que se emplea en el modelo MEGAEXT es la de equilibrio competitivo walrasiano, extendido para incluir no sólo a productores y a consumidores, sino también al gobierno y al sector exterior.

---

15

En el caso de Extremadura esta inmovilidad de los trabajadores entre un grupo y otro no ha sido absoluta; de hecho, diversos estudios realizados para esta economía ponen de manifiesto un importante trasvase de trabajadores de agricultura hacia otros sectores, básicamente hacia servicios (véase por ejemplo De Muslera y Pulido (1997), o Baigorri y Fernández (1998)). Sin embargo, datos recientes (véase por ejemplo las series de ocupados por sectores económicos de la Encuesta de Población Activa) reflejan que en los últimos años la pérdida de trabajadores agrarios en cierta medida se ha visto frenada; por tanto, si bien es cierto que los dos mercados de trabajo diferenciados no están totalmente separados, sí puede apreciarse la existencia de una población activa vinculada a la agricultura que es estable y que puede justificar la consideración de un factor trabajo agrario distinto del no agrario.

En concreto, un equilibrio de la economía viene determinado por un vector de precios de bienes y de factores, un vector de niveles de actividad, y una serie de variables agregadas (como son por ejemplo la recaudación impositiva o la(s) tasa(s) de desempleo) que permiten *vaciar* todos los mercados de bienes y de factores, con la única excepción ya comentada del mercado de trabajo; además, cada uno de los agentes económicos incorporados en el modelo verifica su problema de optimización, empleándose por tanto las funciones de demanda de inputs y las funciones de demanda de los consumidores y del sector público mostradas en los apartados anteriores de este epígrafe.

Para finalizar la descripción general del modelo, haremos referencia a lo que en esta literatura se conoce como *reglas de cierre macroeconómico*. En este sentido, el modelo permite cierta flexibilidad a la hora de determinar qué variables son endógenas y qué variables son exógenas. En concreto, respecto al sector público, su déficit puede ser considerado como una variable endógena o exógena; si el déficit público es endógeno, el nivel de actividad del gobierno está fijo, mientras que si el déficit es exógeno, este nivel de actividad se determina endógenamente; la primera de estas opciones de cierre permite responder a la pregunta de cuál sería el déficit público cuando se fija el nivel de actividad del gobierno; y la segunda permite responder a qué variación sería necesaria en el nivel de actividad pública para alcanzar un cierto déficit público.

De forma similar, si los niveles de actividad de los sectores exteriores se determinan exógenamente, como las importaciones se determinan endógenamente, también quedan endógenamente determinados los déficits comerciales; la otra posibilidad es fijar exógenamente los déficits comerciales, en cuyo caso los niveles de actividad de los sectores exteriores son endógenos.

Existen pues diferentes alternativas de cierre macroeconómico, básicamente considerar como endógenos o exógenos el déficit público y los déficits comerciales; en nuestro modelo, con tres sectores exteriores diferentes, implica que se puedan plantear 16 reglas de cierre diferentes; sin embargo, en las diferentes simulaciones mostradas posteriormente

consideramos una única regla de cierre: para el sector exterior mantener los déficits comerciales fijos en los niveles correspondientes al equilibrio inicial y permitir que los niveles de actividad de estos sectores exteriores varíen; y para el sector público permitir que varíe el déficit público y mantener fijo su nivel de actividad.

### 5.3.- TRANSFORMACIONES EN LA SAMEXT90 INICIAL

Antes de mostrar cómo se calculan los parámetros del modelo mediante el procedimiento conocido como calibración, haremos mención a las modificaciones que de cara a nuestro modelo de equilibrio general aplicado se realizan sobre la SAMEXT90 presentada en el capítulo 2.

Una primera modificación, a la que ya hemos hecho referencia anteriormente, es la simple agregación de los sectores de producción, pasando de los 17 inicialmente mostrados a los 10 que finalmente incorpora el modelo; la relación de equivalencias para realizar esta agregación se presenta a continuación en el cuadro 5.1.

Una segunda transformación, también comentada anteriormente pero menos directa que la mera agregación anterior, ha consistido en la construcción de una matriz de conversión que permite transformar los bienes producidos por las empresas en bienes de consumo final para los hogares; en concreto, los 9 bienes de consumo diferenciados se presentan a continuación en el cuadro 5.2, y corresponden a los grandes grupos de gasto mostrados en la Encuesta de Presupuestos Familiares con la única excepción de haber mostrado de manera separada el bien “*bebidas alcohólicas y tabaco*” ( $h_2$ ).

Para construir esta matriz de conversión de la economía extremeña, a partir de los datos regionalizados por Comunidades Autónomas de la Encuesta de Presupuestos Familiares (1995) se han obtenido en primer lugar los valores de gasto del total de hogares por bienes de consumo; en un segundo paso se emplean los porcentajes de reparto de bienes de consumo a bienes de producción mostrados en la matriz de conversión planteada por Cadarso y Córcoles (1999); y finalmente se aplica la técnica RAS de ajuste, de manera que

las cifras de consumo asignadas para los diferentes sectores de producción coincidan con las mostradas en la SAMEXT90 (previa agregación en esta última a 10 sectores de

**Cuadro 5.1 - Equivalencias para agregar los sectores de producción**

Sector de producción en MEGAEXT	Número de cuenta en SAMEXT90 inicial
$j_1$ - Agricultura	(Cuenta 4) Agricultura, silvicultura y pesca
$j_2$ - Energía	(Cuenta 5) Productos energéticos
$j_3$ - Químicos y minerales	(Cuenta 6) Minerales y metales féreos y no féreos
	(Cuenta 7) Minerales y productos con minerales no metálicos
	(Cuenta 8) Productos químicos
$j_4$ - Industria de la alimentación	(Cuenta 11) Industrias de productos alimenticios, bebidas y tabaco
$j_5$ - Otras industrias	(Cuenta 9) Productos metálicos, máquinas y material eléctrico
	(Cuenta 10) Material de transporte
	(Cuenta 12) Textiles, cuero y calzados
	(Cuenta 13) Papel e impresión
	(Cuenta 14) Industrias diversas
$j_6$ - Construcción	(Cuenta 15) Construcción
$j_7$ - Comercio y hostelería	(Cuenta 16) Recuperación y reparación, comercio y hostelería
$j_8$ - Transportes y comunicaciones	(Cuenta 17) Transportes y comunicaciones
$j_9$ - Otros servs. destinados a la venta	(Cuenta 18) Servicios de las instituciones de crédito y seguros
	(Cuenta 19) Otros servicios destinados a la venta
$j_{10}$ - Servicios no destinados a la venta	(Cuenta 20) Servicios no destinados a la venta

**Cuadro 5.2 - Bienes de consumo final diferenciados**

$h_1$ - Alimentos y bebidas no alcohólicas
$h_2$ - Bebidas alcohólicas y tabaco
$h_3$ - Vestido y calzado
$h_4$ - Vivienda, calefacción y alumbrado
$h_5$ - Mobiliario, menaje y conservación del hogar
$h_6$ - Servicios médicos y gastos sanitarios
$h_7$ - Transportes y comunicaciones
$h_8$ - Esparcimiento, enseñanza y cultura
$h_9$ - Otros bienes y servicios

producción)<sup>16</sup>; una vez obtenida esta matriz, se construye asimismo una matriz de conversión neta de impuestos sobre el consumo, es decir, neta de impuestos sobre las bebidas alcohólicas y el tabaco y neta de IVA, matriz que se presenta a continuación en la tabla 5.1.

**Tabla 5.1 - Matriz de conversión de la economía extremeña, 1990 (miles ptas)**

	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$	$h_5$	$h_6$	$h_7$	$h_8$	$h_9$	<b>Total</b>
$j_1$	22.951.673	0	0	204.243	0	0	0	96.089	0	<b>23.251.985</b>
$j_2$	0	0	0	20.904.820	0	0	10.947.783	118.654	0	<b>31.971.257</b>
$j_3$	0	0	0	1.436.289	931.566	3.636.586	1.149.784	125.028	5.191.582	<b>12.470.835</b>
$j_4$	87.326.040	5.834.688	0	0	0	0	0	296.895	0	<b>93.457.623</b>
$j_5$	0	0	32.740.626	1.277.492	11.468.898	3.276.587	18.689.674	7.861.581	23.828.177	<b>99.143.035</b>
$j_6$	0	0	0	11.128.039	0	0	0	0	0	<b>11.128.039</b>
$j_7$	48.364.502	2.897.377	38.642.288	30.152.734	12.779.778	0	20.323.912	7.297.435	34.994.586	<b>190.452.592</b>
$j_8$	0	0	0	0	0	0	13.887.943	857.433	519.985	<b>15.265.361</b>
$j_9$	0	0	1.107.883	56.395.860	4.070.408	3.489.356	2.844.732	12.181.453	42.177.374	<b>122.267.066</b>
$j_{10}$	0	0	60.646	45.015	6.192.797	1.190.445	0	804.036	0	<b>8.292.939</b>
<b>Total</b>	<b>153.642.215</b>	<b>8.732.065</b>	<b>72.551.423</b>	<b>121.544.492</b>	<b>35.443.447</b>	<b>11.592.974</b>	<b>67.848.828</b>	<b>29.638.584</b>	<b>106.711.704</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Una tercera diferencia, probablemente la más relevante, hace referencia a que de cara al MEGAEXT se realizará una desagregación de los consumidores en diferentes grupos, de acuerdo a distintos criterios; estos grupos de hogares son los mostrados a continuación en el cuadro 5.3.

Los criterios empleados para acometer esta desagregación han sido en primer lugar la edad, que nos permite diferenciar entre activos (grupos  $f_1$  a  $f_7$ ) y jubilados ( $f_8$  a  $f_{11}$ ); entre los primeros, a su vez se ha diferenciado entre los que son activos en el sector agrario, desagregados asimismo en dos grupos en función de su renta ( $f_1$  y  $f_2$ ); y los que son activos

16

Agradecemos la ayuda brindada por la Dra. María Llop en los ajustes vía RAS que se han realizado en esta tesis.

en otros sectores, desagregados por quintilas de renta ( $f_3$  a  $f_7$ ); finalmente, entre los jubilados hemos diferenciado según vivan en medio rural ( $f_8$  y  $f_9$ ) o medio urbano ( $f_{10}$  y  $f_{11}$ ), desagregando cada uno de ellos nuevamente en un grupo de renta baja y un grupo de renta alta<sup>17</sup>. En general, estos criterios de desagregación permiten poner de manifiesto aspectos relevantes y diferenciadores de la economía extremeña, así como presentar grupos de hogares con distintas estructuras de gastos e ingresos.

### **Cuadro 5.3 - Desagregación de consumidores**

<i>f1 - Menores de 65 años, sector agrario, renta baja</i>
<i>f2 - Menores de 65 años, sector agrario, renta alta</i>
<i>f3 - Menores de 65 años, otros sectores, primera quintila de renta</i>
<i>f4 - Menores de 65 años, otros sectores, segunda quintila de renta</i>
<i>f5 - Menores de 65 años, otros sectores, tercera quintila de renta</i>
<i>f6 - Menores de 65 años, otros sectores, cuarta quintila de renta</i>
<i>f7 - Menores de 65 años, otros sectores, última quintila de renta</i>
<i>f8 - Edad de 65 años o más, medio rural, renta baja</i>
<i>f9 - Edad de 65 años o más, medio rural, renta alta</i>
<i>f10 - Edad de 65 años o más, medio urbano, renta baja</i>
<i>f11 - Edad de 65 años o más, medio urbano, renta alta</i>

Para poder realizar esta desagregación, se ha empleado información procedente de Calonge y Manresa (2001), que realizan una fusión estadística de la Encuesta de Presupuestos Familiares 1990/1991 y de la muestra del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas de 1990<sup>18</sup>; esta información presenta los valores correspondientes a cada uno de estos grupos de consumidores para diferentes categorías de gastos e ingresos; la participación relativa que empleando esta fuente muestra cada grupo de hogar en cada una de estas

---

<sup>17</sup>

Todos los criterios utilizados para realizar esta desagregación se aplican sobre el sustentador principal del hogar; por otra parte, se han considerado hogares urbanos aquellos cuyo sustentador principal reside en municipios con una población superior a 8.000 habitantes.

<sup>18</sup>

Agradecemos en este caso la colaboración del Dr. Samuel Calonge al proporcionarnos la información necesaria para realizar esta desagregación respecto a la economía extremeña.

categorías es utilizada finalmente para repartir por consumidores el importe agregado de cada una de ellas, importes agregados conocidos a partir de la SAMEXT90 mostrada en el capítulo 2<sup>19</sup>.

En este sentido, se presentan a continuación las tablas 5.2 y 5.3; la primera de ellas muestra para cada grupo de consumidores la distribución porcentual de su renta disponible entre las diferentes categorías de bienes de consumo y ahorro; la segunda presenta el peso relativo de cada una de las categorías de ingresos respecto a su renta total antes de cotizaciones sociales e impuestos sobre la renta; en ambas tablas los grupos de consumidores aparecen situados por columnas, y los valores monetarios que incorporan se refieren a miles de ptas<sup>20</sup>.

En relación a la tabla 5.3, puede observarse además que incorpora la diferenciación entre los dos factores trabajo al distinguir entre rentas del trabajo agrario y rentas del trabajo no agrario (filas segunda y tercera); en concreto, para llevar a cabo este reparto se ha supuesto que las rentas del trabajo que reciben los hogares activos en agricultura ( $f_1$  y  $f_2$ ) corresponden a rentas del factor trabajo agrario, extendiendo asimismo este supuesto para los hogares jubilados que viven en el medio rural ( $f_8$  y  $f_9$ ); para el resto de hogares se ha considerado que reciben rentas del factor trabajo no agrario; los valores que se obtendrían en caso de mostrar un único factor trabajo pueden calcularse simplemente agregando las rentas correspondientes a los factores trabajo agrario y no agrario.

---

19

Esta información de Calonge y Manresa (2001) permite realizar un reparto directo para prácticamente todas las partidas, excepto para las transferencias privadas internacionales y para las remuneraciones de asalariados procedentes del exterior, para las que ha sido necesario buscar una base de reparto alternativa; en concreto, las primeras han sido distribuidas entre los consumidores en función de las prestaciones totales y las segundas en función de sus rentas totales del trabajo. Por otra parte, las prestaciones totales mostradas en la SAM inicial se han distribuido entre prestaciones por pensiones y prestaciones por desempleo utilizando información de la Renta Nacional de España del BBV (1992 y 1995).

20

En las dos tablas aquí presentadas se analiza para cada grupo de consumidores el peso de cada una de las categorías de gastos e ingresos; alternativamente también es relevante considerar cómo se reparte cada una de las categorías de gastos e ingresos entre los diferentes consumidores.

**Tabla 5.2 - Distribución porcentual de la renta disponible de cada grupo de consumidores entre bienes de consumo y ahorro**

	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$	$f_5$	$f_6$	$f_7$	$f_8$	$f_9$	$f_{10}$	$f_{11}$	Total gasto/ahorro/RDC
$h_1$	29,36	15,05	30,00	25,70	22,46	17,56	11,58	36,02	24,45	28,88	16,17	<b>162.438.618</b>
$h_2$	2,89	1,47	2,33	2,50	2,06	2,13	1,17	2,00	2,33	1,02	0,93	<b>15.572.818</b>
$h_3$	11,75	9,45	13,20	10,54	10,87	9,39	6,49	11,38	7,87	8,77	11,38	<b>77.751.943</b>
$h_4$	19,93	9,36	22,11	20,16	16,05	13,57	11,52	30,32	17,86	41,64	21,73	<b>132.397.324</b>
$h_5$	4,93	2,87	4,90	4,59	5,08	3,70	4,07	5,15	4,18	5,87	7,33	<b>37.623.468</b>
$h_6$	2,14	2,25	1,84	1,95	1,87	1,57	1,00	1,72	1,26	0,79	1,18	<b>13.002.039</b>
$h_7$	12,87	14,19	7,63	16,20	9,11	7,58	7,68	3,61	6,67	3,09	5,83	<b>77.593.279</b>
$h_8$	3,77	3,05	4,02	4,19	3,42	3,44	3,89	2,18	3,75	1,16	2,76	<b>31.718.012</b>
$h_9$	12,36	11,29	13,96	14,18	15,11	13,04	13,44	7,62	9,41	8,77	12,19	<b>112.762.421</b>
Ahorro	0	31,00	0	0	13,96	28,03	39,15	0	22,23	0	20,51	<b>217.645.171</b>
Suma	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
<b>RDCf</b>	<b>32.425.917</b>	<b>68.807.315</b>	<b>33.118.201</b>	<b>60.800.839</b>	<b>101.013.718</b>	<b>141.409.835</b>	<b>304.330.207</b>	<b>26.041.895</b>	<b>79.805.528</b>	<b>3.059.392</b>	<b>27.692.246</b>	<b>878.505.093</b>

**Tabla 5.3 - Distribución porcentual de la renta antes de impuestos de cada consumidor por categorías de ingresos**

	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$	$f_5$	$f_6$	$f_7$	$f_8$	$f_9$	$f_{10}$	$f_{11}$	Total ingreso/RDC
Rtas del K	58,1677	77,5877	18,3382	23,8986	42,6785	45,0352	54,8427	11,1439	47,3069	13,6309	60,7788	<b>488.715.559</b>
Rtas del Ina	18,0671	15,3166	0	0	0	0	0	1,0090	7,6046	0	0	<b>24.963.041</b>
Rtas del La	0	0	19,6704	53,2737	43,4370	43,1890	39,4705	0	0	0	7,8690	<b>308.285.102</b>
Trdivnet	0,5984	0,7293	0,2984	0,6058	0,6760	0,6926	0,7404	0,0954	0,4311	0,1070	0,5389	<b>6.452.398</b>
Prestdes	15,7580	4,0523	32,0247	7,5667	4,8395	4,6269	1,6456	0,6082	2,1893	0	0	<b>46.437.900</b>
Prestpens	6,7036	1,9773	28,1831	13,4823	7,5091	5,6418	2,6583	85,4034	41,4847	84,5652	30,0985	<b>124.498.100</b>
RAEre	0,2340	0,1984	0,2547	0,6899	0,5625	0,5593	0,5111	0,0131	0,0985	0	0,1019	<b>4.315.583</b>
RAEce	0,0158	0,0134	0,0172	0,0467	0,0380	0,0378	0,0346	0,0009	0,0067	0	0,0069	<b>291.824</b>
RAErm	0,0047	0,0040	0,0052	0,0140	0,0114	0,0114	0,0104	0,0003	0,0020	0	0,0021	<b>87.593</b>
TPIce	0,3466	0,0931	0,9292	0,3248	0,1906	0,1585	0,0664	1,3274	0,6740	1,3051	0,4645	<b>2.638.000</b>
TPIrm	0,1041	0,0279	0,2790	0,0975	0,0572	0,0476	0,0199	0,3985	0,2024	0,3918	0,1395	<b>792.000</b>
Suma	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
<b>Rta. antes impto</b>	<b>35.444.992</b>	<b>75.285.328</b>	<b>36.424.489</b>	<b>67.843.314</b>	<b>113.697.485</b>	<b>159.670.877</b>	<b>364.675.158</b>	<b>27.865.565</b>	<b>88.721.060</b>	<b>3.644.423</b>	<b>34.204.409</b>	<b>1.007.477.100</b>
<b>RDC</b>	<b>32.425.917</b>	<b>68.807.315</b>	<b>33.118.201</b>	<b>60.800.839</b>	<b>101.013.718</b>	<b>141.409.835</b>	<b>304.330.207</b>	<b>26.041.895</b>	<b>79.805.528</b>	<b>3.059.392</b>	<b>27.692.246</b>	<b>878.505.093</b>

Fuente: Elaboración propia.

Podemos concluir este apartado señalando que el anexo final de este capítulo presenta la SAM resultante tras todas estas desagregaciones y transformaciones; esta matriz muestra de manera explícita buena parte de los impuestos y transferencias diferenciados en el modelo, incorporando además la diferenciación entre los dos factores trabajo, agrario y no agrario (véase cuentas 20 y 21). En este sentido, como el objetivo principal que se persigue al construir esta base de datos es determinar los parámetros del modelo, es importante resaltar que la matriz mostrada plantea una estructura contable lo más acorde posible a las relaciones que describen el MEGAEXT, presentando de este modo algunas diferencias respecto a la SAM inicial.

#### **5.4.- CALIBRACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO**

El valor de los parámetros del modelo es obtenido a partir de la matriz de contabilidad social de la economía extremeña que incorpora las desagregaciones anteriormente señaladas; el procedimiento para determinar los valores de los mismos es conocido como calibración.

La calibración consiste básicamente en suponer que la realidad económica que refleja la SAM (esto es, el año base) representa un estado de equilibrio de la economía para algún valor de los parámetros del modelo y dadas las formas funcionales empleadas; por tanto calibrar supone sencillamente determinar los valores de los parámetros que verifican esta propiedad; en este sentido, como los valores de la SAM son utilizados para determinar los parámetros del modelo, éste debe reproducir exactamente en su equilibrio inicial los valores de esta matriz<sup>21</sup>.

---

21

La calibración presenta el inconveniente de ser un procedimiento determinista, ya que no va acompañado de ningún test estadístico que permita determinar la validez de los valores asignados. Un procedimiento alternativo es la estimación econométrica; no obstante, entre otros problemas que pueden señalarse, la estimación de todos los parámetros del modelo requeriría gran cantidad de observaciones no siempre disponibles, determinando de este modo que la calibración sea el procedimiento más habitual en la práctica; para mayores detalles al respecto, véase por ejemplo Mansur y Whalley (1984).

Además, en el equilibrio inicial las unidades de medida se consideran tales que todos los precios y niveles de actividad sean unitarios; de este modo, las variaciones porcentuales que al plantear simulaciones acontecen en los mismos puedan obtenerse de manera casi inmediata.

Los diferentes parámetros a calibrar pueden clasificarse en distintos grupos, que mostramos con detalle a continuación: a) en relación a los sectores de producción:  $\delta d_j$ ,  $\delta re_j$ ,  $\delta ce_j$ ,  $\delta rm_j$ ,  $\beta_{Aj}$ ,  $a_{zj}$ ,  $v_j$ ,  $\alpha_j$ ,  $\beta_j$ ; b) en relación a los consumidores:  $DotK_f$ ,  $DotL_f$ ,  $\rho_f$ ,  $\gamma_{hf}$ ,  $\phi_f$ ,  $\beta c_f$ ; c) en relación al gobierno:  $t_j$ ,  $cuotapat_j$ ,  $aranCE_j$ ,  $aranRM_j$ ,  $te_h$ ,  $iva_h$ ,  $cuotaob_f$ ,  $\tau_f$ ,  $des_p$ ,  $\gamma^G$ ; y d) en relación a los sectores exteriores:  $w_{RE}$ ,  $w_{CE}$ ,  $w_{RM}$ .

#### 5.4.1.- PARÁMETROS DE LOS SECTORES DE PRODUCCIÓN

\* Comencemos por los parámetros  $\delta d_j$ ,  $\delta re_j$ ,  $\delta ce_j$ ,  $\delta rm_j$  y  $\beta_{Aj}$  que aparecen en el agregado de Armington (ecuación 5.1). La resolución para cada uno de los sectores de producción del problema de minimizar los costes de obtener un nivel de producción total  $Q_j$  permite obtener las siguientes expresiones:

$$\frac{p_{RE}}{pd_j} = \frac{\delta re_j}{\delta d_j} \frac{Qd_j}{Qre_j} \quad (5.36)$$

$$\frac{p_{CE} (1 + aranCE_j)}{pd_j} = \frac{\delta ce_j}{\delta d_j} \frac{Qd_j}{Qce_j} \quad (5.37)$$

$$\frac{p_{RM} (1 + aranRM_j)}{pd_j} = \frac{\delta rm_j}{\delta d_j} \frac{Qd_j}{Qrm_j} \quad (5.38).$$

Podemos utilizar la primera de las tres ecuaciones anteriores para expresar  $\delta re_j$  en función de  $\delta d_j$ ; la segunda ecuación para expresar  $\delta ce_j$  en función de  $\delta d_j$ ; y la tercera para expresar  $\delta rm_j$  en función de  $\delta d_j$ ; como en el equilibrio inicial todos los precios son unitarios, se

obtienen las siguientes expresiones:

$$\delta re_j = \frac{Qre_j}{Qd_j} \delta d_j \quad (5.39)$$

$$\delta ce_j = \frac{Qce_j (1 + aranCE_j)}{Qd_j} \delta d_j \quad (5.40)$$

$$\delta rm_j = \frac{Qrm_j (1 + aranRM_j)}{Qd_j} \delta d_j \quad (5.41).$$

Finalmente, como estos parámetros están normalizados de manera que  $\delta d_j + \delta re_j + \delta ce_j + \delta rm_j = 1 \forall j$ , se pueden utilizar en esta suma las expresiones (5.39) a (5.41) para obtener una ecuación en la que el único parámetro desconocido sea  $\delta d_j$ ; en concreto, haciendo operaciones se obtiene la siguiente ecuación para este parámetro:

$$\delta d_j = \frac{Qd_j}{Qd_j + Qre_j + Qce_j(1 + aranCE_j) + Qrm_j(1 + aranRM_j)} \quad (5.42);$$

una vez obtenido  $\delta d_j$ , se pueden utilizar estas mismas ecuaciones para determinar  $\delta re_j$ ,  $\delta ce_j$  y  $\delta rm_j$  respectivamente.

Finalmente, a partir de estos parámetros se puede obtener el valor del parámetro de escala del agregado de Armington; para ello no hay más que despejar  $\beta_{Aj}$  en este agregado:

$$\beta_{Aj} = \frac{Q_j}{Qd_j^{\delta d_j} Qre_j^{\delta re_j} Qce_j^{\delta ce_j} Qrm_j^{\delta rm_j}} \quad (5.43).$$

Tomemos por ejemplo el sector químicos y minerales,  $j_3$ ; utilizando las expresiones anteriores se observa que:

$$\delta d_{j_3} = \frac{18.593.565}{18.593.565 + 64.175.968 + 3.068.897(1 + 0,0340976) + 18.683(1 + 0,0445325)} = 0,2162983$$

Observar que en este cálculo se han supuesto conocidos los parámetros  $aranCE_j$  y  $aranRM_j$ ; el posterior cálculo de los parámetros del gobierno muestra cómo obtenerlos; por otra parte, sustituyendo  $\delta d_{j_3}$  en (5.39), (5.40) y (5.41), se obtienen los siguientes valores para los otros tres parámetros:

$$\delta re_{j_3} = 0,7465570 ; \delta ce_{j_3} = 0,0369177 ; \delta rm_{j_3} = 0,0002270$$

Y finalmente el parámetro de escala para este sector se obtiene del siguiente modo:

$$\beta_{4j_3} = \frac{85.962.587}{18.593.565^{0,2162983} 64.175.968^{0,7465570} 3.068.897^{0,0369177} 18.683^{0,0002270}} = 1,9627099$$

\* En relación al segundo nivel de anidamiento del agregado de Armington, las ecuaciones (5.7) y (5.8) del modelo permiten que los parámetros  $a_{zj}$  y  $v_j$  sean calibrados del siguiente modo:

$$a_{zj} = \frac{X_{zj}}{Qd_j} \quad (5.44)$$

$$v_j = \frac{VA_j}{Qd_j} \quad (5.45).$$

Considerando nuevamente el sector químicos y minerales,  $j_3$ , se presenta a continuación el cálculo de uno de sus coeficientes  $a_{j_3}$  y el cálculo de su coeficiente del valor añadido:

$$a_{j_3} = \frac{405.633}{18.593.565} = 0,0218158 \quad v_{j_3} = \frac{11.593.606}{18.593.565} = 0,6235279$$

\* Finalmente presentamos el cálculo de los parámetros  $\alpha_j$  y  $\beta_j$ , parámetros que forman parte de la función Cobb-Douglas de valor añadido sectorial (ecuación 5.9). En este sentido, la minimización del coste del valor añadido permite obtener la siguiente expresión:

$$\frac{w(1 + \text{cuotapat}_j)}{r} = \frac{1 - \alpha_j}{\alpha_j} \frac{K_j}{L_j} \quad (5.46).$$

Siendo también unitarios los precios de las factores en el equilibrio inicial, se puede realizar una sencilla transformación de esta ecuación para obtener:

$$\alpha_j = \frac{K_j}{K_j + (1 + \text{cuotapat}_j) L_j} \quad (5.47).$$

Una vez conocido  $\alpha_j$ ,  $\beta_j$  se puede calcular despejando en la expresión de  $VA_j$  del siguiente modo:

$$\beta_j = \frac{VA_j}{K_j^\alpha L_j^{1-\alpha}} \quad (5.48).$$

En el caso concreto de químicos y minerales,  $j_3$ , los valores para estos dos parámetros se obtienen mediante los cálculos siguientes<sup>22</sup>:

$$\alpha_{j_3} = \frac{6.799.366}{6.799.366 + 3.734.775(1 + 0,2836757)} = 0,5864755$$

$$\beta_{j_3} = \frac{11.593.606}{6.799.366^{0,5864755} 3.734.775^{1-0,5864755}} = 2,1844939$$

#### 5.4.2.- PARÁMETROS DE LOS CONSUMIDORES

\* Comencemos inicialmente con los parámetros  $DotK_f$  y  $DotL_f$ , que muestran las dotaciones de factores capital y trabajo respectivamente para el grupo  $f$  de consumidores. Respecto a los primeros, simplemente es necesario observar que las rentas del factor capital que recibe cada grupo de consumidores se calculan como el producto de la retribución al capital por la dotación que posee de este factor; es decir, *Rentas del capital*  $_f = r DotK_f$ . Considerando que  $r = 1$ ,  $DotK_f$  simplemente serían las rentas del capital que recibe este grupo  $f$  de consumidores en el equilibrio inicial.

El cálculo de los parámetros  $DotL_f$  es bastante similar; en concreto, *Rentas del trabajo*  $_f = w DotL_f (1-u)$ ; tomando un valor unitario para  $w$  y el valor para la tasa de paro correspondiente al equilibrio inicial ( $u_0$  para un único factor trabajo, y  $u_{0a}$  y  $u_{0na}$  si se consideran dos factores trabajo)<sup>23</sup>, se obtiene que  $DotL_f = Rentas del trabajo _f / (1-$

---

22

En estas expresiones se ha considerado un único factor trabajo, si bien realizar la diferenciación entre trabajo agrario y trabajo no agrario no plantea dificultades; asimismo, se suponen conocidos los parámetros  $cuotapat_p$ , cuya calibración se presenta posteriormente.

23

Para calcular las tasas de paro correspondientes al equilibrio inicial se han utilizado datos de la EPA (1991); debe señalarse sin embargo que al calcular las tasas correspondientes al factor trabajo agrario y al trabajo no

u). Tomando por ejemplo el consumidor  $f_7$ , activos no vinculados a la agricultura y última quintila de renta, y considerando un único mercado de trabajo:

$$DotL_{f7} = \frac{143.939.018}{1 - 0,1881} = 177.286.633,822$$

\* En segundo lugar señalamos la calibración de los parámetros del consumidor que aparecen en el segundo nivel de anidamiento de la función de utilidad (ecuación 5.17); respecto al parámetro de sustitución  $\rho_f$ , se le asigna un valor próximo a cero que permita aproximar la función CES a una función Cobb-Douglas; en concreto,  $\rho_f = -0,0005 \quad \forall f = 1,2,\dots,11$ .

La calibración de los parámetros de distribución  $\gamma_{hf}$  requiere un proceso más laborioso; para cada uno de los consumidores  $f$  diferenciados:

a) En primer lugar, utilizando la función de demanda de bienes de consumo mostrada en la ecuación (5.21), se construye el cociente entre por ejemplo  $C_{1f}$  y el consumo de cierto bien  $h$ ,  $C_{hf}$ :

$$\frac{C_{1f}}{C_{hf}} = \frac{\gamma_{1f}^{-\frac{1}{1-\rho_f}} [p_1(1+te_1)(1+iva_1)]^{\frac{1}{1-\rho_f}}}{\gamma_{hf}^{-\frac{1}{1-\rho_f}} [p_h(1+te_h)(1+iva_h)]^{\frac{1}{1-\rho_f}}} \quad (5.49).$$

Despejando en esta expresión  $\gamma_{1f}$  en función de  $\gamma_{hf}$ :

$$\gamma_{1f} = \left( \frac{C_{1f}}{C_{hf}} \right)^{1-\rho_f} \frac{p_1(1+te_1)(1+iva_1)}{p_h(1+te_h)(1+iva_h)} \gamma_{hf} \quad (5.50).$$

---

agrario no se han considerado los demandantes de primer empleo debido a la dificultad de distribuirlos entre ambos grupos; en caso de incorporar un único mercado de trabajo se ha realizado el mismo tratamiento para que la comparación entre ambos escenarios sea efectiva; teniendo en cuenta esta consideración, los valores obtenidos para  $u_0$ ,  $u_{0a}$  y  $u_{0ma}$  son respectivamente 0,1881, 0,2029 y 0,1826.

b) Este mismo desarrollo se repite para los diferentes bienes, esto es, se determinan las relaciones entre  $\gamma_{2f}$  y  $\gamma_{hf}$ ,  $\gamma_{3f}$  y  $\gamma_{hf}$ , hasta llegar finalmente a la relación entre  $\gamma_{9f}$  y  $\gamma_{hf}$ ; esta última relación sería por ejemplo:

$$\gamma_{9f} = \left( \frac{C_{9f}}{C_{hf}} \right)^{1-\rho_f} \frac{p_g(1+te_g)(1+iva_g)}{p_h(1+te_h)(1+iva_h)} \gamma_{hf} \quad (5.51).$$

c) Finalmente, como  $\gamma_{1f} + \gamma_{2f} + \dots + \gamma_{hf} + \dots + \gamma_{9f} = 1 \quad \forall f$ , se sustituyen  $\gamma_{1f}$ ,  $\gamma_{2f}$ , ..., y  $\gamma_{9f}$  por las ecuaciones anteriores, obteniéndose por tanto una expresión en la que el único parámetro desconocido es  $\gamma_{hf}$ ; los valores de  $C_{1f}$ ,  $C_{2f}$ , ...,  $C_{9f}$  son los correspondientes al equilibrio inicial, mientras que los tipos  $te_h$  e  $iva_h$  son calibrados del modo que se indica posteriormente; una vez que se conoce el valor de  $\gamma_{hf}$ , el resto de parámetros de distribución se obtienen empleando ecuaciones como las mostradas en (5.50) y (5.51).

Tomemos como ejemplo nuevamente al consumidor  $f_7$ , activos no vinculados a la agricultura y última quintila de renta; el bien en función del cual vamos a expresar todos los  $\gamma_{17}$ ,  $\gamma_{27}$ , ..., y  $\gamma_{97}$  su pongamos que es el bien  $h_9$ ; sabiendo que la suma de estos parámetros debe ser 1 y que en el equilibrio inicial los precios son unitarios:

$$\left( \frac{33.318.851}{38.712.872} \right)^{1,0005} \frac{(1+0)(1+0,0572525)}{(1+0)(1+0,0567015)} \gamma_{97} + \left( \frac{1997373}{38.712.872} \right)^{1,0005} \frac{(1+0,6884629)(1+0,0562305)}{(1+0)(1+0,0567015)} \gamma_{97} + \dots + \gamma_{97} = 1$$

Realizando estos cálculos se obtiene un valor de  $\gamma_{97} = 0,2209676$ ; a partir de este parámetro, se pueden calcular el resto, obteniendo unos valores de  $\gamma_{17} = 0,1902642$ ,  $\gamma_{27} = 0,0192126$ ,  $\gamma_{37} = 0,1065942$ ,  $\gamma_{47} = 0,1894237$ ,  $\gamma_{57} = 0,0668762$ ,  $\gamma_{67} = 0,0164538$ ,  $\gamma_{77} = 0,1262844$  y  $\gamma_{87} = 0,0639233$ .

\* Finalmente comentamos la calibración de los parámetros de la primera CES en consumo, es decir,  $\varphi_f$  y  $\beta_{c_f}$  (ecuación 5.16); respecto al primero de estos parámetros, empleando información procedente de López-Salido (1993) para el conjunto de la economía española se asigna un valor de 4,5 a la elasticidad de sustitución entre consumo presente y consumo futuro para todos los grupos de consumidores, determinando un valor de  $\varphi_f = 0,77777777 \forall f^{24}$ .

Respecto al parámetro de distribución  $\beta_{c_f}$ , nuevamente se requiere un proceso algo más complicado; para cada uno de los grupos de hogares diferenciados se deben realizar los siguientes cálculos:

a) Empleando las ecuaciones (5.19) y (5.22) se construye el producto  $pc_f Cagreg_f$ :

$$pc_f Cagreg_f = RDC_f \frac{\beta_{c_f}^{\frac{1}{1-\varphi}} pc_f^{\frac{\varphi}{\varphi-1}}}{\beta_{c_f}^{\frac{1}{1-\varphi}} pc_f^{\frac{\varphi}{\varphi-1}} + (1 - \beta_{c_f})^{\frac{1}{1-\varphi}} p_i^{\frac{\varphi}{\varphi-1}}} \quad (5.52).$$

b) De forma similar, tomando la ecuación (5.20) para  $S_f$  y multiplicando esta ecuación por  $p_i$ :

$$p_i S_f = RDC_f \frac{(1 - \beta_{c_f})^{\frac{1}{1-\varphi}} p_i^{\frac{\varphi}{\varphi-1}}}{\beta_{c_f}^{\frac{1}{1-\varphi}} pc_f^{\frac{\varphi}{\varphi-1}} + (1 - \beta_{c_f})^{\frac{1}{1-\varphi}} p_i^{\frac{\varphi}{\varphi-1}}} \quad (5.53).$$

c) Dividiendo (5.52) entre (5.53):

$$\frac{pc_f Cagreg_f}{p_i S_f} = \frac{\beta_{c_f}^{\frac{1}{1-\varphi}} pc_f^{\frac{\varphi}{\varphi-1}}}{(1 - \beta_{c_f})^{\frac{1}{1-\varphi}} p_i^{\frac{\varphi}{\varphi-1}}} \quad (5.54).$$

---

24

La relación entre la elasticidad de sustitución y el parámetro  $\varphi_f$  viene dada por la siguiente expresión:  
Elasticidad de sustitución  $_f = 1/(1-\varphi_f)$

d) Por último, a partir de esta última expresión y considerando que  $p_i = 1$ , se obtiene la siguiente ecuación que permite obtener el valor de  $\beta_{c_j}$ :

$$\beta_{c_j} = \frac{\left(\frac{pc_j C_{agreg_j}}{S_j}\right)^{1-\sigma} pc_j^\sigma}{\left(\frac{pc_j C_{agreg_j}}{S_j}\right)^{1-\sigma} pc_j^\sigma + 1} \quad (5.55).$$

Considerando el mismo grupo de consumidores que en los ejemplos anteriores, esto es,  $f_7$ , se obtendría el siguiente resultado:

$$\beta_{c_{f7}} = \frac{\left(\frac{7,7648110 \cdot 23848.080,258}{119.154.372}\right)^{0,222222} 7,7648110^{0,777777}}{\left(\frac{7,7648110 \cdot 23848.080,258}{119.154.372}\right)^{0,222222} 7,7648110^{0,777777} + 1} = 0,8445014$$

### 5.4.3.- PARÁMETROS DEL GOBIERNO

\* Los parámetros del gobierno hacen referencia básicamente a los tipos de los diferentes impuestos<sup>25</sup>. Comencemos en primer lugar por los impuestos sobre la producción, que gravan la producción doméstica; el tipo impositivo de este impuesto correspondiente al sector de producción  $j$  se calcula del siguiente modo:

---

25

Estos tipos impositivos son calibrados a partir de los datos de la SAM; por tanto, son tipos efectivos, no tipos nominales.

$$t_j = \frac{\text{Imptos prod}_j}{\text{Producción doméstica}_j - \text{Imptos prod}_j} \quad (5.56).$$

Tomando como ejemplo nuevamente el sector  $j_3$ , químicos y minerales, *Producción doméstica*  $j_3 = 18.593.565$  e *Imptos prod*  $j_3 = -78.762$ , obteniéndose por tanto un valor de  $t_{j_3} = -0,0042181$ ; es decir, se trata de un sector subvencionado en términos netos.

\* Otro de los impuestos incorporados es el relativo a las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social; el cálculo del tipo impositivo para el sector de producción  $j$  puede realizarse del siguiente modo:

$$\text{cuotapat}_j = \frac{\text{Cotizaciones empresariales}_j}{\text{Sueldos y salarios}_j} \quad (5.57).$$

Considerando el mismo sector de producción  $j_3$ , *Cotizaciones empresariales*  $j_3 = 1.059.465$  y *Sueldos y salarios*  $j_3 = 3.734.775$ , determinando un valor de  $\text{cuotapat}_{j_3} = 0,2836757$ .

\* En tercer lugar, respecto a los impuestos sobre las importaciones procedentes de la Comunidad Europea (CE) y del resto del mundo (RM), los tipos  $\text{aranCE}_j$  y  $\text{aranRM}_j$  se calculan respectivamente:

$$\text{aranCE}_j = \frac{\text{Imptos importaciones CE}_j}{\text{Producción importada de la CE}_j} \quad (5.58)$$

$$\text{aranRM}_j = \frac{\text{Imptos importaciones RM}_j}{\text{Producción importada del RM}_j} \quad (5.59).$$

Para químicos y minerales, *Imptos importaciones CE*  $j_3 = 104.642$ , *Imptos importaciones RM*  $j_3 = 832$ , *Producción importada de la CE*  $j_3 = 3.068.897$ , y *Producción importada del*

$RM_{j3} = 18.683$ ; utilizando estas ecuaciones se obtiene que  $aranCE_{j3} = 0,0340976$  y  $aranRM_{j3} = 0,0445325$ .

\* En cuarto y quinto lugar consideramos los tipos de los dos impuestos que gravan el consumo; en este sentido, se presenta por una parte el cálculo de los tipos correspondientes a los impuestos sobre las bebidas alcohólicas y el tabaco, que recaen exclusivamente sobre el bien de consumo  $h_2$ ; y por otra parte se presenta la expresión que permite obtener los tipos correspondientes al IVA; estas expresiones son las siguientes:

$$te_k = \frac{\text{Im ptos bebidas alcohólicas y tabaco}_k}{\text{Valor de consumo}_k - IVA_k - \text{Im ptos bebidas alcohólicas y tabaco}_k} \quad (5.60)$$

$$iva_k = \frac{IVA_k}{\text{Valor de consumo}_k - IVA_k} \quad (5.61).$$

Tomemos por ejemplo el bien de consumo  $h_2$ , bebidas alcohólicas y tabaco; para este bien,  $\text{Valor de consumo}_{h_2}$  (impuestos incluidos) = 15.572.818,  $\text{Imptos bebidas alcohólicas y tabaco}_{h_2} = 6.011.703$ , e  $IVA_{h_2} = 829.050$ ; con estas cifras, los valores obtenidos para  $te_{h_2}$  e  $iva_{h_2}$  son respectivamente 0,6884629 y 0,0562305<sup>26</sup>.

\* Los últimos tipos impositivos a calibrar son los que hacen referencia a las cotizaciones de trabajadores a la Seguridad Social y los impuestos sobre la renta. Para cada uno de los grupos de consumidores, estos tipos pueden calcularse empleando las siguientes expresiones:

---

26

Las cifras presentadas en estos cálculos no figuran directamente en la SAM mostrada en el anexo final, ya que en ella se muestran los impuestos sobre el consumo pagados por grupos de consumidores, no por bienes de consumo.

$$cuotaob_f = \frac{Cotizaciones\ trabajadores_f}{Rentas\ del\ trabajo_f} \quad (5.62)$$

$$t_f = \frac{Im\ ptos\ renta_f}{Renta\ del\ consumidor_f\ previa\ a\ imptos\ renta} \quad (5.63).$$

Para el consumidor  $f_7$ , activos no vinculados a la agricultura y última quintila de renta, los valores necesarios para obtener estos parámetros son los siguientes: *Cotizaciones trabajadores*  $f_7 = 16.041.818$ ; *Rentas del trabajo*  $f_7 = 143.939.018$ ; *Imptos renta*  $f_7 = 44.303.133$ ; y *Renta del consumidor*  $f_7$  *previa a imptos renta*  $= 348.633.340$ <sup>27</sup>; los valores obtenidos para estos dos parámetros son por tanto  $cuotaob_{f_7} = 0,1114487$  y  $\tau_{f_7} = 0,1270766$ .

\* En relación al parámetro  $des_f$  que aparece en la ecuación de las prestaciones por desempleo (ecuación 5.13), considerando un único mercado de trabajo y dado que los precios de bienes y factores son unitarios en el equilibrio inicial, puede utilizarse esta ecuación para despejar este parámetro del siguiente modo:

$$des_f = \frac{Prestaciones\ desempleo_f}{u\ DotL_f} \quad (5.64).$$

En el caso concreto del consumidor  $f_7$ , *Prestaciones desempleo*  $f_7 = 6.001.206$ , y *DotL*  $f_7 = 177.286.633,822$ ; siendo  $u = u_0 = 0,1881$ , se obtiene un valor para el parámetro  $des_{f_7} = 0,1799591$ .

---

27

Esta renta del consumidor previa a impuestos sobre la renta corresponde a la expresión mostrada entre corchetes en la ecuación (5.15).

\* El último parámetro a calibrar en relación al gobierno es el parámetro  $\gamma^G$  de la función de utilidad del gobierno (ecuación 5.32); al ser una función Leontief, se verifica que:

$$\gamma^G = \frac{C^G_{j10}}{C^G_i} \quad (5.65).$$

Para la economía extremeña, los valores correspondientes al equilibrio inicial para  $C^G_{j10}$  y  $C^G_i$  son 160.785.601 y 45.242.195 respectivamente, determinando un valor para  $\gamma^G$  de 3,5538859<sup>28</sup>.

#### 5.4.4.- PARÁMETROS DEL SECTOR EXTERIOR

Dada la regla de cierre empleada para los sectores exteriores (nivel de actividad variable y déficits comerciales fijos), es preciso calibrar los saldos comerciales para cada uno de ellos. Considerando por ejemplo el sector exterior resto del mundo (RM), el total de importaciones que en el equilibrio inicial la economía extremeña realiza de este sector son mayores que las exportaciones totales que desde la economía extremeña se realizan al resto del mundo; esta situación se refleja pues en un superávit comercial de este sector exterior resto del mundo respecto a nuestra economía; en concreto:

$$w_{RM} = \sum_{j=1}^{10} \text{Importaciones } RM_j - \sum_{j=1}^{10} \text{Exportaciones } RM_j = 11.591.027 - 3.090.576 = 8.500.451;$$

los cálculos para  $w_{RE}$  y  $w_{CE}$  se plantearían de manera similar.

---

28

El importe correspondiente a la inversión pública no es directamente observable en la SAM.

## 5.5.- ANÁLISIS DE LAS SIMULACIONES

Una vez construido el modelo y determinado el equilibrio inicial o *benchmark*, estamos en disposición de realizar las simulaciones deseadas; para ello se modifica alguno de los parámetros del modelo o se introduce alguna otra variación, calculándose asimismo los nuevos equilibrios (*counterfactual*)<sup>29</sup>.

En este sentido, este apartado presenta los resultados de las diferentes simulaciones realizadas para la economía extremeña, que como ha sido comentado anteriormente se centran en la supresión de las subvenciones agrarias; más concretamente se realizan tres simulaciones diferentes:

A) En una primera simulación simplemente se suprimen estas subvenciones agrarias; es decir, el sector de producción agricultura deja de percibir estas subvenciones.

B) En el segundo ejercicio se plantea nuevamente la supresión de estas subvenciones, pero simulando junto a ella la supresión de las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social en el sector agricultura; es decir, se intenta analizar en qué medida la supresión de estas cotizaciones mitigaría los efectos de la eliminación de las subvenciones.

C) Finalmente, el tercer ejercicio plantea un escenario en el que el sector exterior Comunidad Europea deja de subvencionar estas actividades agrarias, haciéndose cargo del pago de las mismas el gobierno; no obstante, para hacer frente a ellas, conjuntamente con esta modificación se simula un incremento lineal en los tipos del impuesto sobre la renta, de manera que la recaudación impositiva ( $R_g$ ) permanezca constante respecto al equilibrio inicial.

Para cada una de estas simulaciones se presentan asimismo cuatro escenarios diferentes del mercado de trabajo; éstos resultan de la ya comentada consideración de dos factores

---

29

El sistema de ecuaciones que define el modelo es altamente no lineal, debiendo emplearse programas informáticos para la computación de los equilibrios; uno de los más utilizados es el paquete de software GAMS (General Algebraic Modeling System), que incorpora diferentes solvers para resolver los problemas de programación; véase Brooke, Kendrick y Meeraus (1996).

trabajo distintos o de un único factor trabajo, en conjunción con los dos valores diferentes asignados al parámetro de sensibilidad del salario real a la tasa de desempleo (0 y 1,5).

Por otra parte, podemos considerar como en cualquier modelo de equilibrio general un numerario o unidad de cuenta en términos del cual expresar todos los valores; en concreto, en aquellos casos en que se han considerado dos factores trabajo distintos se ha tomado como numerario el precio del factor trabajo no agrario ( $w_{na}$ ); si solamente se considera un único factor trabajo general, el numerario elegido es el precio de este factor ( $w$ ).

Respecto a la regla de cierre utilizada en el modelo, recordemos que para el sector público se considera que su nivel de actividad está fijo, siendo el déficit público variable; y en relación a los sectores exteriores, los saldos comerciales son fijos, siendo variables sus niveles de actividad.

Finalmente, antes de pasar a comentar los resultados obtenidos en cada una de estas simulaciones, es interesante señalar que en un intento de resumir la gran cantidad de información que puede obtenerse a partir del modelo, esta interpretación de resultados se realiza considerando cinco grandes bloques de variables: precios, niveles de actividad, bienestar de los consumidores, recaudación impositiva obtenida por el gobierno y principales agregados macroeconómicos.

### **5.5.1.- EFECTOS DE LA SUPRESIÓN DE LAS SUBVENCIONES AGRARIAS**

En esta primera simulación el objetivo que se persigue es mostrar los efectos producidos sobre la economía extremeña en caso se suprimir las subvenciones agrarias, sin realizar ningún otro tipo de ajuste en impuesto o transferencia.

En este sentido, la tabla 5.4 presenta las variaciones acontecidas en los diferentes precios para los diferentes escenarios del mercado de trabajo. Comenzando por los precios de producción, puede observarse que el impacto de esta medida sobre los diferentes sectores puede ser un tanto desigual. Por una parte existen sectores cuyos precios de

**Tabla 5.4. - Primera simulación: supresión de subvenciones agrarias.**  
**Variación porcentual en PRECIOS**

		<b>DOS MERCADOS DE TRABAJO</b>		<b>UN MERCADO DE TRABAJO</b>	
		$\beta_{4s} = \beta_{4ns} = 0$	$\beta_{4s} = \beta_{4ns} = 1,5$	$\beta_4 = 0$	$\beta_4 = 1,5$
<b>Producción</b>					
<i>j1</i>	Agricultura	10,32	10,12	12,59	10,83
<i>j2</i>	Energía	-0,16	-1,06	0,91	-0,8
<i>j3</i>	Químicos y min.	3,38	2,79	4,77	3,18
<i>j4</i>	Indust. aliment.	4,63	4,13	6,16	4,57
<i>j5</i>	Otras industrias	3,57	3,02	4,93	3,41
<i>j6</i>	Construcción	0,17	-0,4	0,91	-0,22
<i>j7</i>	Comercio y host.	-0,09	-0,78	0,73	-0,58
<i>j8</i>	Transportes y com.	-0,08	-0,68	0,64	-0,5
<i>j9</i>	Otros servicios	-1,66	-2,56	-0,88	-2,39
<i>j10</i>	Servicios públicos	0,18	0	0,43	0,06
<b>Consumo</b>					
<i>h1</i>	Alimentos y bebidas	4,15	3,64	5,59	4,05
<i>h2</i>	Beb. alcoh. y tabaco	3,07	2,5	4,36	2,86
<i>h3</i>	Vestido y calzado	1,54	0,91	2,6	1,2
<i>h4</i>	Alquiler y calefacción	-0,71	-1,52	0,14	-1,32
<i>h5</i>	Mobiliario	1,05	0,48	1,96	0,72
<i>h6</i>	Servicios médicos	1,59	0,96	2,67	1,25
<i>h7</i>	Transportes	0,9	0,23	1,9	0,49
<i>h8</i>	Españamiento	0,34	-0,38	1,28	-0,14
<i>h9</i>	Otros	0,28	-0,46	1,23	-0,22
<b>ipc</b>	Precios consumo	1,39	0,73	2,47	1,02
<b>Inversión</b>					
<i>i</i>	Inversión	0,79	0,23	1,62	0,45
<b>Comercio</b>					
<i>RE</i>	Comercio RE	4,55	4	6,12	4,45
<i>CE</i>	Comercio CE	5,43	4,98	7,05	5,46
<i>RM</i>	Comercio RM	5,81	5,38	7,48	5,88
<b>Factores</b>					
<i>w<sub>a</sub></i>	Trabajo agrario	-8	-3,12	-	-
<i>w<sub>na</sub></i>	Trabajo no agrario	Numerario	Numerario	-	-
<i>w</i>	Trabajo	-	-	Numerario	Numerario
<i>r</i>	Capital	-3,07	-4,33	-2,11	-4,14

Fuente: Elaboración propia.

producción experimentan importantes incrementos porcentuales, destacando evidentemente agricultura, y dada su vinculación a ella, industrias de la alimentación; también son relevantes los incrementos experimentados por químicos y minerales y otras

industrias, debido principalmente al incremento en el precio del bien comercio resto de España, dada su dependencia de este sector exterior vía productos importados. Por otra parte existen diversos sectores (básicamente servicios, y en función del escenario también energía y construcción) que presentan reducciones en estos precios de producción, consecuencia del reajuste que la eliminación de subvenciones provoca en los precios de los factores; en cualquier caso, estas reducciones en precios de producción son en general claramente inferiores a los incrementos que acontecen en los mismos<sup>30</sup>.

Este comportamiento en los precios de producción determina asimismo un incremento en el precio del bien inversión y en los precios de los bienes comercio; los precios de consumo por su parte también experimentan un incremento generalizado, salvo excepciones puntuales como por ejemplo alquiler y calefacción, destacando nuevamente los bienes de consumo más ligados a agricultura (alimentos y bebidas, y bebidas alcohólicas y tabaco); el indicador general de precios *ipc*, construido a partir de los precios de consumo, presenta incrementos porcentuales que oscilan entre el 0,7 y el 2,5% en función del escenario considerado para el mercado de trabajo.

En este sentido, considerando de manera global y conjunta todos estos precios no se aprecian diferencias especialmente significativas para los cuatro escenarios considerados; no obstante, sí puede observarse que cuanto mayor sea la flexibilidad salarial (es decir, menor valor de  $\beta_d$ ) y en caso de tomar un único mercado de trabajo los incrementos porcentuales en precios que se observan son en general ligeramente mayores, mientras que las reducciones porcentuales son inferiores.

En relación a los precios de los factores, en todos los escenarios acontece una reducción en el precio del factor capital en relación al numerario; esta reducción es mayor cuanto mayor sea la rigidez salarial (mayor valor de  $\beta_d$ ) y en caso de diferenciar dos mercados de trabajo distintos; por otra parte, si se consideran dos mercados de trabajo también

---

30

Si bien la interpretación de estos cambios debe realizarse en relación al numerario tomado en el modelo, en general no haremos mención expresa a ello.

disminuye el precio del factor trabajo agrario, especialmente si  $\beta_{da} = \beta_{dna} = 0$ ; finalmente, los salarios reales disminuyen en todos los escenarios planteados.

Respecto a los niveles de actividad, la tabla 5.5 muestra los cambios porcentuales que acontecen en los mismos para los diferentes escenarios. Comenzando nuevamente por los sectores de producción, se puede apreciar una reducción generalizada en sus niveles de actividad, destacando de nuevo los sectores de agricultura e industria de la alimentación; esta reducción generalizada va muy ligada a la disminución que experimenta la demanda de consumo consecuencia del incremento en sus precios; en este sentido, los resultados de esta tabla muestran que las reducciones en los niveles de actividad de los bienes de consumo son notables, especialmente para los dos primeros bienes.

No obstante, retornando a los sectores de producción, los resultados muestran dos claras excepciones al comportamiento anterior: químicos y minerales, y sobre todo construcción, sectores cuya producción va destinada en gran medida a la inversión; en todos los escenarios considerados se produce un importante incremento en el ahorro agregado de la economía, que en el modelo determina a su vez la inversión<sup>31</sup>; en este sentido, se puede observar el notable incremento experimentado por el nivel de actividad del bien inversión,  $Y_i$ , que a su vez “tira” de los dos sectores de producción anteriores.

La regla de cierre empleada en el modelo determina que el nivel de actividad servicios públicos permanezca constante; asimismo, la simulación planteada provoca para la mayor parte de sectores de producción (exceptuando agricultura) una caída en las importaciones procedentes de los tres sectores exteriores, que dada la regla de cierre empleada determina asimismo una reducción en sus niveles de actividad<sup>32</sup>.

---

31

Dada la simulación planteada, es decir, dado que el sector exterior Comunidad Europea deja de pagar estas subvenciones agrarias, el incremento en el ahorro agregado viene motivado principalmente por la reducción en el déficit (ahorro negativo) correspondiente al sector exterior Comunidad Europea.

32

Resulta llamativo el importante cambio experimentado por el nivel de actividad  $Y_{rm}$ ; la explicación radica en que las exportaciones de la economía extremeña hacia este sector exterior son muy reducidas en el equilibrio inicial, de manera que para mantener constantes los saldos comerciales una pequeña modificación en las importaciones procedentes de este sector exterior se traducen en variaciones relativamente grandes en sus niveles de actividad.

**Tabla 5.5 - Primera simulación: supresión de subvenciones agrarias**  
**Variación porcentual en NIVELES DE ACTIVIDAD**

		DOS MERCADOS DE TRABAJO		UN MERCADO DE TRABAJO	
		$\beta_{da} = \beta_{dna} = 0$	$\beta_{da} = \beta_{dna} = 1,5$	$\beta_d = 0$	$\beta_d = 1,5$
<b>Producción</b>					
<i>p1</i>	Agricultura	-3,2	-3,94	-3,51	-4,13
<i>p2</i>	Energía	-2,23	-2,92	-2,46	-3,08
<i>p3</i>	Químicos y min.	2,46	0,96	2,73	1,08
<i>p4</i>	Indust. aliment.	-4,02	-4,39	-4,41	-4,63
<i>p5</i>	Otras industrias	-0,36	-1,05	-0,38	-1,1
<i>p6</i>	Construcción	8,68	5,55	9,56	6,04
<i>p7</i>	Comercio y host.	-2,35	-2,44	-2,54	-2,6
<i>p8</i>	Transportes y com.	-0,08	-0,81	-0,04	-0,84
<i>p9</i>	Otros servicios	-0,66	-0,88	-0,72	-0,97
<i>p10</i>	Servicios públicos	0 (CIERRE)	0 (CIERRE)	0 (CIERRE)	0 (CIERRE)
<b>Consumo</b>					
<i>h1</i>	Alimentos y bebidas	-5,77	-5,59	-6,3	-5,91
<i>h2</i>	Beb. alcoh. y tabaco	-4,89	-4,66	-5,33	-4,96
<i>h3</i>	Vestido y calzado	-3,46	-3,21	-3,74	-3,44
<i>h4</i>	Alquiler y calefacción	-1,11	-0,68	-1,22	-0,83
<i>h5</i>	Mobiliario	-2,96	-2,85	-3,15	-3,05
<i>h6</i>	Servicios médicos	-3,62	-3,34	-3,86	-3,56
<i>h7</i>	Transportes	-3,05	-2,75	-3,23	-2,95
<i>h8</i>	Esparcimiento	-2,38	-2,13	-2,63	-2,33
<i>h9</i>	Otros	-2,3	-2,06	-2,59	-2,27
<b>Inversión</b>					
<i>i</i>	Inversión	9,69	6,21	10,67	6,77
<b>Comercio</b>					
<i>RE</i>	Comercio RE	-3,19	-4,2	-3,57	-4,41
<i>CE</i>	Comercio CE	-1,8	-2,58	-1,97	-2,68
<i>RM</i>	Comercio RM	-18,05	-20,6	-19,77	-21,52

Fuente: Elaboración propia.

Para concluir, puede observarse respecto a los escenarios del mercado de trabajo considerados que tomando un único mercado se obtienen unos cambios porcentuales que son ligeramente mayores en valor absoluto, si bien en general las diferencias cuantitativas entre los cuatro escenarios considerados son pequeñas. Sin embargo, sí merece destacarse que la inversión presenta una importante sensibilidad respecto al valor del parámetro  $\beta_d$ , produciéndose incrementos en  $Y_i$  claramente superiores si existe completa flexibilidad

salarial ( $\beta_a = 0$ ); la explicación de este resultado radica en que bajo este escenario el ahorro agregado de la economía experimenta un incremento mayor, fruto a su vez básicamente de un menor aumento en el déficit público.

Pasamos a continuación a analizar los cambios experimentados por los diferentes grupos de consumidores en sus niveles de bienestar (véase tabla 5.6); para medir estos cambios se emplean dos medidas diferentes: en primer lugar se presenta la variación porcentual que experimenta la utilidad para cada uno de estos grupos de consumidores; y en segundo lugar, con el objetivo de mostrar una valoración monetaria de estos cambios en bienestar, se calculan asimismo las variaciones equivalentes (*VE*), obtenidas a partir de las correspondientes funciones de gasto<sup>33</sup>.

Respecto a las variaciones porcentuales en los niveles de utilidad, se observa que al suprimir las subvenciones agrarias prácticamente todos los grupos de consumidores experimentan pérdidas de bienestar; la disminución en las rentas de factores que perciben los consumidores debido a la reducción en los precios de los mismos determina en gran medida que, salvo ciertas excepciones, disminuya la renta disponible de los diferentes grupos de consumidores; si a esto le unimos unos precios de consumo y del bien ahorro/inversión que en general también son mayores, el resultado es una disminución generalizada en consumo y en ahorro.

Para todos los escenarios se observa que las mayores pérdidas porcentuales de utilidad corresponden en general a los consumidores  $f_1, f_2, f_5, f_6, f_7, f_9$  y  $f_{11}$ ; se trata de grupos de consumidores cuyas rentas dependen en gran medida del factor capital (véase tabla 5.3), y que por tanto se ven más afectados por la reducción en la retribución a este factor.

---

33

En todas las tablas de resultados que se muestran a continuación, las valoraciones monetarias están expresadas en miles de millones de pesetas; este cambio de escala pretende que se aprecien con mayor facilidad las diferencias entre las distintas cifras para cada una de las simulaciones.

**Tabla 5.6. - Primera simulación: supresión de subvenciones agrarias.**  
**Variación porcentual en NIVELES DE UTILIDAD y VARIACIÓN EQUIVALENTE**

	DOS MERCADOS DE TRABAJO		UN MERCADO DE TRABAJO	
	$\beta_{ds} = \beta_{dns} = 0$	$\beta_{ds} = \beta_{dns} = 1,5$	$\beta_d = 0$	$\beta_d = 1,5$
<b>Niveles de utilidad</b>				
<i>f1 - Activos agrarios, renta baja</i>	-5,75	-1,74	-3,68	-2,79
<i>f2 - Activos agrarios, renta alta</i>	-4,98	-4,38	-3,76	-4,02
<i>f3 - Activos no agrarios, 1ª quintila</i>	-1,71	-0,04	-2,26	0,26
<i>f4 - Activos no agrarios, 2ª quintila</i>	-1,97	-1,9	-2,62	-2,17
<i>f5 - Activos no agrarios, 3ª quintila</i>	-2,6	-2,78	-3,09	-3,03
<i>f6 - Activos no agrarios, 4ª quintila</i>	-2,57	-2,8	-3,02	-3,03
<i>f7 - Activos no agrarios, 5ª quintila</i>	-2,71	-3,16	-3,05	-3,41
<i>f8 - Jubilados rurales, renta baja</i>	-0,87	-0,78	-0,85	-0,82
<i>f9 - Jubilados rurales, renta alta</i>	-2,9	-2,61	-2,35	-2,53
<i>f10 - Jubilados urbanos, renta baja</i>	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
<i>f11 - Jubilados urbanos, renta alta</i>	-2,51	-2,92	-2,54	-3,01
<b>Variación equivalente (VE)</b> <b>(miles millones ptas)</b>				
<i>f1 - Activos agrarios, renta baja</i>	-1,86	-0,56	-1,19	-0,90
<i>f2 - Activos agrarios, renta alta</i>	-3,42	-3,02	-2,58	-2,76
<i>f3 - Activos no agrarios, 1ª quintila</i>	-0,56	-0,02	-0,75	0,09
<i>f4 - Activos no agrarios, 2ª quintila</i>	-1,20	-1,16	-1,60	-1,32
<i>f5 - Activos no agrarios, 3ª quintila</i>	-2,63	-2,81	-3,12	-3,06
<i>f6 - Activos no agrarios, 4ª quintila</i>	-3,64	-3,95	-4,28	-4,29
<i>f7 - Activos no agrarios, 5ª quintila</i>	-8,23	-9,60	-9,29	-10,36
<i>f8 - Jubilados rurales, renta baja</i>	-0,23	-0,20	-0,22	-0,22
<i>f9 - Jubilados rurales, renta alta</i>	-2,31	-2,09	-1,88	-2,02
<i>f10 - Jubilados urbanos, renta baja</i>	-0,01	-0,01	-0,01	-0,02
<i>f11 - Jubilados urbanos, renta alta</i>	-0,70	-0,81	-0,71	-0,83

Fuente: Elaboración propia.

Analizando el primero de los escenarios considerados (dos mercados de trabajo y  $\beta_{da} = \beta_{dna} = 0$ ), las mayores pérdidas de utilidad corresponden a los dos primeros grupos de hogares; junto a la reducción en las rentas del capital, la caída de un 8% en  $w_a$  determina una disminución también importante en las rentas del factor trabajo agrario que perciben, así como en las prestaciones por desempleo ( $u_a$  constante); este mismo resultado también se verifica en caso de tomar un único mercado de trabajo, si bien las pérdidas de utilidad para estos dos grupos son menos acusadas ( $w$  y  $u$  son constantes en este caso). Por otra parte, si existe una mayor rigidez salarial ( $\beta_d = 1,5$ ), el grupo de consumidores  $f_2$  es el que se muestra más perjudicado por la supresión de las subvenciones agrarias, con pérdidas de utilidad que rondan el 4%.

Por otra parte, considerando todos los escenarios existe un único caso de consumidor con ganancia en términos de utilidad, si bien ésta es relativamente reducida; se trata del grupo de consumidores  $f_3$ , activos no agrarios y primera quintila de renta, en caso de tomar un único mercado de trabajo y un parámetro  $\beta_d = 1,5$ ; bajo este escenario, este consumidor ve reducida levemente la renta de los factores que percibe, pero a cambio recibe unas prestaciones por desempleo que son claramente superiores a las del equilibrio inicial ( $w$  constante, pero  $u$  sí se incrementa).

Para finalizar con los cambios en el bienestar de los consumidores, la parte inferior de la tabla 5.6 muestra las variaciones equivalentes ( $VE$ ) obtenidas; salvo el caso anteriormente comentado, todas las  $VE$  son negativas, reflejando de este modo pérdidas de bienestar; puede observarse además que las mayores  $VE$  (en valor absoluto) corresponden básicamente a los grupos de consumidores  $f_7, f_6, f_5$  y  $f_2$ , que en general son los grupos de consumidores de rentas más elevadas.

La tabla 5.7 que se muestra a continuación presenta los diferentes componentes de la recaudación impositiva obtenida por el gobierno ( $Rg$ ), tanto para el equilibrio inicial como para cada una de los escenarios contemplados. Considerando dos mercados de trabajo diferentes, se puede observar que en ambos casos la recaudación total disminuye respecto al equilibrio inicial, si bien esta reducción es menor en caso de total flexibilidad salarial ( $\beta_{da} = \beta_{dna} = 0$ ); los dos únicos impuestos cuyas recaudaciones son superiores a las del equilibrio inicial son los impuestos sobre la producción  $Rt$  (la reducción generalizada en los niveles de actividad determina que se paguen menos subvenciones a la explotación) y los impuestos sobre las importaciones  $Raranc$  (la reducción en las importaciones procedentes de la Comunidad Europea y del resto del mundo se ven compensadas por el incremento en los precios de los bienes comercio CE y RM). Si se considera un único mercado de trabajo los resultados son bastante similares, si bien las diferentes recaudaciones obtenidas son en este caso superiores a las anteriores; de hecho, si  $\beta_d = 0$ ,  $Rg$  se aproxima a su valor en el equilibrio inicial.

**Tabla 5.7. - Primera simulación: supresión de subvenciones agrarias.**  
**Componentes de la RECAUDACIÓN IMPOSITIVA obtenida por el gobierno**  
**(miles millones ptas)<sup>34</sup>**

	Eq. Inicial	DOS MERCADOS DE TRABAJO		UN MERCADO DE TRABAJO	
		$\beta_{da} = \beta_{daa} = 0$	$\beta_{da} = \beta_{daa} = 1,5$	$\beta_a = 0$	$\beta_a = 1,5$
<i>Rt</i>	-1,61	-1,38	-1,45	-1,38	-1,44
<i>Rcuoimpat</i>	72,23	72,03	71,13	72,48	71,24
<i>Raranc</i>	0,80	0,82	0,81	0,83	0,81
<i>Rre</i>	6,01	5,89	5,88	5,94	5,88
<i>Rva</i>	47,15	46,22	46,04	46,57	46,06
<i>Rcuonob</i>	42,09	41,71	41,27	42,09	41,45
<i>Rnu</i>	86,89	85,45	84,81	86,16	84,88
<i>Rg</i>	<b>253,54</b>	<b>250,74</b>	<b>248,49</b>	<b>252,69</b>	<b>248,88</b>

Fuente: Elaboración propia.

Para concluir con el análisis de esta primera simulación, mostramos finalmente en la tabla 5.8 cómo se modifican los principales agregados macroeconómicos. Comenzando por las tasas de desempleo, si la flexibilidad salarial es absoluta estas tasas evidentemente permanecen constantes; por otra parte, al considerar rigidez salarial la reducción en las demandas de factores motivada por la reducción en los niveles de actividad se traduce en incrementos en las tasas de desempleo, global si únicamente se diferencia un factor trabajo, y agraria y no agraria si se diferencian dos factores trabajo distintos; entre estos cambios en las tasas de paro puede destacarse el incremento de 4,5 puntos que ante la supresión de las subvenciones agrarias  $u_a$  experimenta.

Esta tabla 5.8 también presenta para el equilibrio inicial y para las diferentes simulaciones los porcentajes que diversos agregados suponen en relación al PIB. Puede observarse que en los cuatro escenarios considerados se produce una reducción en el porcentaje que

34

El valor de los impuestos sobre la producción (*Rt*) correspondiente al equilibrio inicial ya incorpora el pago del sector exterior Comunidad Europea por las subvenciones agrarias.

representa el consumo privado y un incremento en el peso de la inversión, si bien estos efectos se amortiguan cuando aumenta el valor de  $\beta_d$ ; por otra parte, el porcentaje correspondiente al consumo público prácticamente no se modifica, debido a la regla de cierre empleada (nivel de actividad del gobierno constante); finalmente, mientras que el porcentaje correspondiente a la recaudación impositiva muestra una leve disminución, aumenta el porcentaje que el déficit público supone respecto al PIB, incremento que es mayor en caso de rigidez salarial.

**Tabla 5.8. - Primera simulación: supresión de subvenciones agrarias.**  
**Principales AGREGADOS MACROECONÓMICOS** <sup>35</sup>

	Eq. Inicial	DOS MERCADOS DE TRABAJO		UN MERCADO DE TRABAJO	
		$\beta_{ta} = \beta_{tra} = 0$	$\beta_{ta} = \beta_{tra} = 1,5$	$\beta_1 = 0$	$\beta_1 = 1,5$
<i>wa</i>	20,29	20,29	24,82	-	-
<i>wa</i>	18,26	18,26	19,15	-	-
<i>u</i>	18,81	-	-	18,81	20,04
<b>%(C/PIB)</b>	71,53	69,78	70,34	69,74	70,25
<b>%(I/PIB)</b>	23,82	26,20	25,53	26,44	25,68
<b>%(C.Pco/PIB)</b>	17,40	17,30	17,50	17,20	17,48
<b>%(Rg/PIB)</b>	27,44	27,00	27,08	26,99	27,07
<b>%(D.Pco/PIB)</b>	13,95	14,29	15,08	14,28	14,99

Fuente: Elaboración propia.

### **5.5.2.- SUPRESIÓN DE SUBVENCIONES AGRARIAS Y DE COTIZACIONES A LA SEGURIDAD SOCIAL POR EMPLEADORES EN EL SECTOR DE PRODUCCIÓN AGRICULTURA**

En esta segunda simulación damos un paso adelante en relación al ejercicio anterior; en concreto, se plantea nuevamente la supresión de las subvenciones agrarias, pero junto a ella simulamos la supresión de los pagos por cotizaciones a la Seguridad Social que deben realizar los empleadores de este sector de producción; por tanto, intentamos analizar cuáles serían los efectos en la economía extremeña provocados por estos cambios, así como determinar en qué medida esta supresión en las cotizaciones permite mitigar o compensar los efectos que la mera supresión de subvenciones provoca en variables como las tasas de paro o el bienestar de los consumidores; en todo caso, las tablas posteriores presentan los mismos bloques de resultados que en la simulación anterior.

Podemos comenzar analizando las variaciones porcentuales en precios (tabla 5.9), y más concretamente los cambios acontecidos en los precios de producción. En este sentido, los resultados obtenidos son en cierta medida similares a los de la simulación anterior, ya que nuevamente reflejan un comportamiento desigual para los precios de producción, e identifican en general a los mismos sectores con incrementos importantes en precios (básicamente agricultura e industria de alimentación) o con reducciones en los mismos (energía, construcción y servicios). No obstante, también existen diferencias entre ambas simulaciones: la supresión de las cuotas patronales en agricultura permite obtener unos precios de producción que en términos generales aumentan, si bien los incrementos observados son ligeramente inferiores a los de la simulación anterior, sobre todo para el propio sector agricultura; sin embargo, el primer escenario del mercado de trabajo constituye una excepción a este resultado general, debido básicamente al distinto comportamiento que presenta el precio del factor trabajo agrario.

Estos mismos resultados se verifican asimismo para los precios de consumo, para el precio del bien inversión y para los precios de los bienes comercio RE, CE y RM; es decir, precios

**Tabla 5.9 - Segunda simulación: supresión en Agricultura de subvenciones y cotizaciones por empleadores. Variación porcentual en PRECIOS**

		DOS MERCADOS DE TRABAJO		UN MERCADO DE TRABAJO	
		$\beta_{da} = \beta_{tra} = 0$	$\beta_{da} = \beta_{tra} = 1,5$	$\beta_a = 0$	$\beta_a = 1,5$
<b>Producción</b>					
j1	Agricultura	10,56	9	9,42	8,71
j2	Energía	0,03	-1,11	-0,52	-1,22
j3	Químicos y min.	3,58	2,39	2,87	2,23
j4	Indust. aliment.	4,83	3,6	4,06	3,42
j5	Otras industrias	3,76	2,61	3,06	2,45
j6	Construcción	0,3	-0,46	-0,08	-0,54
j7	Comercio y host.	0,06	-0,82	-0,37	-0,9
j8	Transportes y com.	0,05	-0,71	-0,32	-0,79
j9	Otros servicios	-1,49	-2,44	-1,9	-2,52
j10	Servicios públicos	0,22	-0,03	0,09	-0,06
<b>Consumo</b>					
h1	Alimentos y bebidas	4,34	3,16	3,61	2,99
h2	Beb. alcoh. y tabaco	3,25	2,13	2,39	1,98
h3	Vestido y calzado	1,7	0,7	1,16	0,59
h4	Alquiler y calefacción	-0,55	-1,5	-0,99	-1,58
h5	Mobiliario	1,2	0,33	0,73	0,23
h6	Servicios médicos	1,76	0,75	1,2	0,63
h7	Transportes	1,7	0,09	0,55	-0,02
h8	Esparcinamiento	0,5	-0,46	0,02	-0,56
h9	Otros	0,44	-0,54	-0,05	-0,64
ipc	Precios consumo	1,56	0,54	1,01	0,42
<b>Inversión</b>					
i	Inversión	0,92	0,11	0,5	0,02
<b>Comercio</b>					
RE	Comercio RE	4,76	3,47	3,96	3,29
CE	Comercio CE	5,64	4,37	4,81	4,17
RM	Comercio RM	6,02	4,73	5,17	4,53
<b>Factores</b>					
w <sub>a</sub>	Trabajo agrario	4,32	1,3	-	-
w <sub>na</sub>	Trabajo no agrario	Numerario	Numerario	-	-
w	Trabajo	-	-	Numerario	Numerario
r	Capital	-2,85	-41	-3,35	-418

Fuente: Elaboración propia.

con una tendencia claramente creciente, pero incrementos inferiores a los de la simulación anterior excepto para el primero de los cuatro escenarios del mercado de trabajo.

En relación a los precios de los factores, nuevamente disminuye el precio del factor capital en relación al numerario para todos los escenarios; por otra parte, considerando dos mercados de trabajo, la eliminación de las cuotas patronales en agricultura permite reducir el coste de contratar factor trabajo agrario, aumentando por tanto la demanda de este factor y su precio; este incremento en  $w_a$  no obstante es menor cuanto mayor es la rigidez salarial.

La tabla 5.10 muestra las variaciones porcentuales que acontecen en este caso en los niveles de actividad; los resultados generales vuelven a ser similares a los del ejercicio anterior: niveles de actividad decrecientes para los sectores de producción, salvo químicos y minerales y construcción dada su vinculación con la inversión, y también decrecientes los niveles de actividad para los bienes de consumo y para los bienes comercio, si bien en todos estos casos las reducciones que acontecen son algo inferiores a las obtenidas en la simulación anterior; en relación al bien inversión, nuevamente se producen importantes incrementos en su nivel de actividad, que oscilan en función del escenario considerado; en este sentido, los incrementos en el ahorro agregado de la economía que determinan el cambio en  $Y_i$  son menores que en el caso anterior salvo para el segundo escenario considerado, consecuencia básicamente de un mayor déficit público al reducir la recaudación por cuotas patronales.

Respecto a las variaciones en el bienestar de los consumidores mostradas en la tabla 5.11, se puede comprobar que en todos los casos se producen pérdidas de utilidad respecto al equilibrio inicial, obteniendo asimismo variaciones equivalentes que siempre son negativas; para esta simulación la renta disponible de los consumidores también se reduce de forma generalizada, determinando a su vez una reducción en el consumo y en el ahorro para la práctica totalidad de consumidores. Los resultados también son bastante similares a los de la simulación anterior: por una parte, las mayores pérdidas porcentuales de utilidad corresponden nuevamente a los hogares para los que las rentas del capital son parte

importante del total de sus rentas, esto es,  $f_1, f_2, f_5, f_6, f_7, f_9$  y  $f_{11}$ , produciéndose la mayor pérdida para  $f_2$  en todos los escenarios; por otra, las mayores  $VE$  corresponden también a los hogares  $f_7, f_6, f_5$  y  $f_2$ . Asimismo, es interesante comprobar que la supresión de las

**Tabla 5.10 - Segunda simulación:  
supresión en Agricultura de subvenciones y cotizaciones por empleadores.**

**Variación porcentual en NIVELES DE ACTIVIDAD**

		DOS MERCADOS DE TRABAJO		UN MERCADO DE TRABAJO	
		$\beta_{da} = \beta_{dna} = 0$	$\beta_{da} = \beta_{dna} = 1,5$	$\beta_d = 0$	$\beta_d = 1,5$
<b>Producción</b>					
$j1$	Agricultura	-3,09	-3,27	-2,93	-3,19
$j2$	Energía	-2,13	-2,33	-2,02	-2,27
$j3$	Químicos y min.	2,17	1,4	2,03	1,34
$j4$	Indust. aliment.	-3,8	-3,8	-3,61	-3,7
$j5$	Otras industrias	-0,34	-0,66	-0,34	-0,64
$j6$	Construcción	7,73	6,03	7,27	5,81
$j7$	Comercio y host.	-2,1	-2,09	-2	-2,03
$j8$	Transportes y com.	-0,06	-0,43	-0,09	-0,42
$j9$	Otros servicios	-0,51	-0,63	-0,49	-0,59
$j10$	Servicios públicos	0 (CIERRE)	0 (CIERRE)	0 (CIERRE)	0 (CIERRE)
<b>Consumo</b>					
$h1$	Alimentos y bebidas	-5,37	-5,08	-5,11	-4,95
$h2$	Beb. alcoh. y tabaco	-4,48	-4,23	-4,26	-4,11
$h3$	Vestido y calzado	-3,07	-2,9	-2,93	-2,81
$h4$	Alquiler y calefacción	-0,76	-0,61	-0,71	-0,55
$h5$	Mobiliario	-2,63	-2,38	-2,54	-2,5
$h6$	Servicios médicos	-3,14	-3	-3,03	-2,91
$h7$	Transportes	-2,56	-2,45	-2,48	-2,36
$h8$	Esparcimiento	-2,05	-1,89	-1,93	-1,81
$h9$	Otros	-2,01	-1,82	-1,87	-1,74
<b>Inversión</b>					
$i$	Inversión	8,61	6,73	8,1	6,49
<b>Comercio</b>					
$RE$	Comercio RE	-3,15	-3,39	-2,97	-3,31
$CE$	Comercio CE	-1,8	-2,05	-1,72	-2,01
$RM$	Comercio RM	-17,62	-17,87	-16,78	-17,5

Fuente: Elaboración propia.

cuotas patronales permite que las pérdidas de bienestar sean en general inferiores a las obtenidas en el ejercicio anterior.

**Tabla 5.11 - Segunda simulación: supresión en Agricultura de subvenciones y cotizaciones por empleadores. Variación porcentual en NIVELES DE UTILIDAD Y VARIACIÓN EQUIVALENTE**

	DOS MERCADOS DE TRABAJO		UN MERCADO DE TRABAJO	
	$\beta_{ds} = \beta_{dns} = 0$	$\beta_{ds} = \beta_{dns} = 1,5$	$\beta_d = 0$	$\beta_d = 1,5$
<b>Niveles de utilidad</b>				
<i>f1 - Activos agrarios, renta baja</i>	-1,99	-3,29	-3,11	-2,72
<i>f2 - Activos agrarios, renta alta</i>	-2,8	-3,45	-3,47	-3,39
<i>f3 - Activos no agrarios, 1ª quintila</i>	-1,77	-0,23	-1,49	-0,43
<i>f4 - Activos no agrarios, 2ª quintila</i>	-2,06	-1,64	-1,73	-1,54
<i>f5 - Activos no agrarios, 3ª quintila</i>	-2,65	-2,46	-2,4	-2,37
<i>f6 - Activos no agrarios, 4ª quintila</i>	-2,62	-2,48	-2,39	-2,39
<i>f7 - Activos no agrarios, 5ª quintila</i>	-2,73	-2,83	-2,55	-2,7
<i>f8 - Jubilados rurales, renta baja</i>	-0,71	-0,76	-0,73	-0,73
<i>f9 - Jubilados rurales, renta alta</i>	-1,91	-2,25	-2,2	-2,27
<i>f10 - Jubilados urbanos, renta baja</i>	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
<i>f11 - Jubilados urbanos, renta alta</i>	-2,49	-2,69	-2,49	-2,66
<b>Variación equivalente (VE)</b>				
<b>(miles millones ptas)</b>				
<i>f1 - Activos agrarios, renta baja</i>	-0,64	-1,07	-1,01	-0,89
<i>f2 - Activos agrarios, renta alta</i>	-1,93	-2,37	-2,39	-2,46
<i>f3 - Activos no agrarios, 1ª quintila</i>	-0,59	-0,08	-0,49	-0,14
<i>f4 - Activos no agrarios, 2ª quintila</i>	-1,26	-1,00	-1,06	-0,94
<i>f5 - Activos no agrarios, 3ª quintila</i>	-2,68	-2,49	-2,42	-2,40
<i>f6 - Activos no agrarios, 4ª quintila</i>	-3,70	-3,50	-3,37	-3,38
<i>f7 - Activos no agrarios, 5ª quintila</i>	-8,30	-8,52	-7,77	-8,21
<i>f8 - Jubilados rurales, renta baja</i>	-0,19	-0,20	-0,19	-0,19
<i>f9 - Jubilados rurales, renta alta</i>	-1,52	-1,79	-1,76	-1,81
<i>f10 - Jubilados urbanos, renta baja</i>	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
<i>f11 - Jubilados urbanos, renta alta</i>	-0,69	-0,75	-0,69	-0,74

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la recaudación impositiva  $R_g$ , la tabla 5.12 muestra que ésta disminuye en términos nominales en todos los escenarios, disminución que es mayor en caso de rigidez salarial; respecto al equilibrio inicial, en todos los casos aumenta la recaudación por impuestos sobre las importaciones (*Raranc*) y se reduce el pago de subvenciones netas

a la explotación ( $Rt$ ); para el resto de impuestos la recaudación disminuye en prácticamente todos los escenarios, siendo obviamente la reducción más importante la que acontece en  $Rcuotapat$ ; una consecuencia clara de este punto es que las recaudaciones totales obtenidas por el gobierno son en este caso inferiores a las de la simulación anterior.

**Tabla 5.12 - Segunda simulación: supresión en Agricultura de subvenciones y cotizaciones por empleadores. Componentes de la RECAUDACIÓN IMPOSITIVA obtenida por el gobierno (miles millones de ptas)**

	Eq. Inicial	DOS MERCADOS DE TRABAJO		UN MERCADO DE TRABAJO	
		$\beta_{ta} = \beta_{tra} = 0$	$\beta_{ta} = \beta_{tra} = 1,5$	$\beta_1 = 0$	$\beta_1 = 1,5$
$Rt$	-1,61	-1,42	-1,44	-1,42	-1,45
$Rcuotapat$	72,23	69,04	68,40	68,84	68,36
$Raranc$	0,80	0,82	0,81	0,82	0,81
$Rte$	6,01	5,93	5,88	5,91	5,88
$Réva$	47,15	46,48	46,10	46,30	46,09
$Rcuotaob$	42,09	42,29	41,90	42,09	41,82
$Rtau$	86,89	85,81	84,94	85,44	84,91
$Rg$	<b>253,54</b>	<b>248,96</b>	<b>246,59</b>	<b>247,96</b>	<b>246,42</b>

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la tabla 5.13 permite observar en primer lugar el importante efecto que la supresión de cuotas patronales en agricultura presenta sobre el empleo; en caso de diferenciar dos mercados de trabajo y desempleo variable, esta medida afecta principalmente a  $u_a$ , que disminuye prácticamente 1 punto, pero también afecta a  $u_{na}$ , que aumenta 0,3 puntos menos que en la simulación anterior; en caso de mostrar un único factor trabajo, el incremento en  $u$  también es inferior al del ejercicio anterior. Y en relación a los porcentajes sobre el PIB para los diferentes agregados, nuevamente aumenta el porcentaje correspondiente a la inversión y al déficit público, y disminuyen los relativos al consumo privado y a la recaudación impositiva.

**Tabla 5.13 - Segunda simulación: supresión en Agricultura de subvenciones y cotizaciones por empleadores. Principales AGREGADOS MACROECONÓMICOS**

	Eq. Inicial	DOS MERCADOS DE TRABAJO		UN MERCADO DE TRABAJO	
		$\beta_{1a} = \beta_{1na} = 0$	$\beta_{1a} = \beta_{1na} = 1,5$	$\beta_1 = 0$	$\beta_1 = 1,5$
<i>ua</i>	20,29	20,29	19,39	-	-
<i>una</i>	18,26	18,26	18,92	-	-
<i>u</i>	18,81	-	-	18,81	19,32
<b>%(C/PIB)</b>	71,53	70,06	70,26	70,09	70,30
<b>%(I/PIB)</b>	23,82	25,94	25,57	25,82	25,50
<b>%(C.Pco/PIB)</b>	17,40	17,29	17,45	17,34	17,46
<b>%(Rg/PIB)</b>	27,44	26,77	26,81	26,78	26,81
<b>%(D.Pco/PIB)</b>	13,95	14,64	14,91	14,65	14,95

Fuente: Elaboración propia.

### 5.5.3.- SUPRESIÓN DE SUBVENCIONES AGRARIAS Y COMPENSACIÓN CON UN INCREMENTO LINEAL EN IMPUESTOS SOBRE LA RENTA

En este último ejercicio, planteamos una simulación algo diferente: en concreto se analizan los efectos sobre la economía extremeña si el sector exterior deja de pagar estas subvenciones, haciéndose cargo de ellas el gobierno; con esta modificación evidentemente disminuye la recaudación impositiva que éste obtiene (véase ecuación 5.30), simulando conjuntamente con el cambio anterior un incremento lineal en los tipos del impuesto sobre la renta de manera que la recaudación obtenida sea la misma que en el equilibrio inicial. El objetivo que se persigue con este ejercicio es mostrar que en un escenario de recaudación impositiva equivalente, el pago de las subvenciones agrarias por parte del gobierno puede tener consecuencias importantes sobre múltiples variables, entre ellas el bienestar de los individuos; si bien una modificación de esta índole, incrementando los impuestos sobre la renta, es bastante improbable en la práctica, la simulación realizada pretende aproximar las consecuencias que tendría para nuestra economía un cambio como el planteado.

En relación a los diferentes precios (tabla 5.14), puede comprobarse que en este caso se produce una caída en todos los precios (producción, consumo, inversión, y bienes comercio RE, CE y RM) para todos los escenarios considerados, reducciones que son mayores en caso de diferenciar dos factores trabajos diferentes y si existe plena flexibilidad salarial<sup>36</sup>; también puede observarse que para cada escenario los cambios en los precios de producción son relativamente similares para los diferentes sectores, y lo mismo podría decirse para los bienes de consumo y para los bienes comercio; la explicación de este resultado puede estar en que el cambio planteado es básicamente un cambio en demanda, que no afecta de inicio a las estructuras de producción. En relación a los precios de los factores, nuevamente se reduce el precio del factor capital en todos los escenarios; además,  $w_a$  también disminuye en caso de mostrar dos factores trabajo distintos.

Respecto a los niveles de actividad mostrados en la tabla 5.15, puede observarse en primer lugar que los cambios en los mismos son muy similares para los diferentes escenarios del mercado de trabajo; en cuanto a los sectores de producción, en general disminuyen sus niveles de actividad debido principalmente a la reducción en la demanda de consumo, si bien estas disminuciones en los  $Y_j$  son muy inferiores a las de simulaciones anteriores; nuevamente los sectores químicos y minerales y construcción constituyen una excepción a este resultado, pues sus niveles de actividad se incrementan respecto al equilibrio inicial<sup>37</sup>.

En relación a los bienes de consumo, se produce asimismo una caída en sus niveles de actividad, caída bastante similar para los diferentes bienes; también se producen en general pequeñas disminuciones en los niveles de actividad de los bienes comercio (excepto para el bien comercio CE en tres de los cuatro escenarios), reflejo de una menor reducción en

---

36

En relación por ejemplo a los precios de producción de agricultura, es conveniente recordar que a diferencia de las simulaciones anteriores este sector de producción continúa percibiendo las subvenciones agrarias.

37

El sector transportes y comunicaciones también experimenta un incremento en su nivel de actividad, si bien éste es de pequeña cuantía.

las cantidades importadas; finalmente, el nivel de actividad  $Y_i$  experimenta de nuevo un

**Tabla 5.14 - Tercera simulación: supresión de subvenciones agrarias y cambio lineal en impuesto sobre la renta. Variación porcentual en PRECIOS**

		DOS MERCADOS DE TRABAJO		UN MERCADO DE TRABAJO	
		$\beta_{da} = \beta_{dms} = 0$	$\beta_{da} = \beta_{dms} = 1,5$	$\beta_d = 0$	$\beta_d = 1,5$
<b>Producción</b>					
$j1$	Agricultura	-1,37	-0,45	-0,84	-0,34
$j2$	Energía	-1,2	-0,41	-0,91	-0,36
$j3$	Químicos y min.	-1,16	-0,39	-0,82	-0,33
$j4$	Indust. aliment.	-1,17	-0,4	-0,8	-0,32
$j5$	Otras industrias	-1,12	-0,38	-0,78	-0,31
$j6$	Construcción	-0,79	-0,27	-0,6	-0,24
$j7$	Comercio y host.	-0,91	-0,31	-0,7	-0,28
$j8$	Transportes y com.	-0,8	-0,28	-0,61	-0,24
$j9$	Otros servicios	-1,04	-0,36	-0,82	-0,33
$j10$	Servicios públicos	-0,26	-0,09	-0,19	-0,08
<b>Consumo</b>					
$h1$	Alimentos y bebidas	-1,13	-0,38	-0,78	-0,31
$h2$	Beb. alcoh. y tabaco	-1,09	-0,37	-0,77	-0,31
$h3$	Vestido y calzado	-1,01	-0,34	-0,74	-0,29
$h4$	Alquiler y calefacción	-1,02	-0,35	-0,79	-0,31
$h5$	Mobiliario	-0,89	-0,3	-0,65	-0,26
$h6$	Servicios médicos	-1,02	-0,35	-0,74	-0,3
$h7$	Transportes	-1	-0,34	-0,74	-0,3
$h8$	Esparcimiento	-1,01	-0,35	-0,76	-0,3
$h9$	Otros	-1,02	-0,35	-0,77	-0,31
$ipc$	Precios consumo	-1,04	-0,35	-0,76	-0,3
<b>Inversión</b>					
$i$	Inversión	-0,83	-0,28	-0,61	-0,24
<b>Comercio</b>					
$RE$	Comercio RE	-1,23	-0,42	-0,85	-0,34
$CE$	Comercio CE	-1,19	-0,4	-0,8	-0,32
$RM$	Comercio RM	-1,2	-0,4	-0,8	-0,32
<b>Factores</b>					
$w_a$	Trabajo agrario	-2,06	-0,56	-	-
$w_{na}$	Trabajo no agrario	Numerario	Numerario	-	-
$w$	Trabajo	-	-	Numerario	Numerario
$r$	Capital	-1,39	-0,49	-1,12	-0,45

Fuente: Elaboración propia.

importante incremento debido al aumento en el ahorro agregado, fruto a su vez de un menor déficit (ahorro negativo) del sector exterior CE compensado en parte por un menor ahorro privado.

**Tabla 5.15 - Tercera simulación: supresión de subvenciones agrarias y cambio lineal en impuesto sobre la renta. Variación porcentual en NIVELES DE ACTIVIDAD**

		DOS MERCADOS DE TRABAJO		UN MERCADO DE TRABAJO	
		$\beta_{da} = \beta_{dna} = 0$	$\beta_{da} = \beta_{dna} = 1,5$	$\beta_d = 0$	$\beta_d = 1,5$
<b>Producción</b>					
<i>j1</i>	Agricultura	-0,55	-0,36	-0,61	-0,4
<i>j2</i>	Energía	-0,55	-0,35	-0,59	-0,38
<i>j3</i>	Químicos y min.	1,81	2,22	1,84	2,24
<i>j4</i>	Indust. alim. ent.	-1,18	-1,08	-1,25	-1,12
<i>j5</i>	Otras industrias	-0,15	0,08	-0,15	0,07
<i>j6</i>	Construcción	6,07	6,83	6,16	6,9
<i>j7</i>	Comercio y host.	-1,59	-1,48	-1,6	-1,51
<i>j8</i>	Transportes y com.	0,07	0,32	0,08	0,32
<i>j9</i>	Otros servicios	-1,17	-1,01	-1,16	-1,03
<i>j10</i>	Servicios públicos	0 (CIERRE)	0 (CIERRE)	0 (CIERRE)	0 (CIERRE)
<b>Consumo</b>					
<i>h1</i>	Alimentos y bebidas	-2,16	-2,2	-2,25	-2,25
<i>h2</i>	Beb. alcoh. y tabaco	-2,17	-2,18	-2,23	-2,23
<i>h3</i>	Vestido y calzado	-2,38	-2,34	-2,4	-2,37
<i>h4</i>	Alquiler y calefacción	-2,45	-2,4	-2,42	-2,42
<i>h5</i>	Mobiliario	-2,72	-2,58	-2,71	-2,61
<i>h6</i>	Servicios médicos	-2,28	-2,23	-2,29	-2,26
<i>h7</i>	Transportes	-2,39	-2,31	-2,38	-2,34
<i>h8</i>	Esparcimiento	-2,57	-2,51	-2,57	-2,54
<i>h9</i>	Otros	-2,53	-2,49	-2,55	-2,51
<b>Inversión</b>					
<i>i</i>	Inversión	6,88	7,72	6,98	7,79
<b>Comercio</b>					
<i>RE</i>	Comercio RE	-0,2	0,01	-0,29	-0,03
<i>CE</i>	Comercio CE	0,03	0,22	-0,01	0,2
<i>RM</i>	Comercio RM	-2,93	-2,43	-3,29	-2,59

Fuente: Elaboración propia.

Los efectos que las medidas planteadas provocan sobre el bienestar de los consumidores se presentan en la tabla 5.16, pudiendo observarse de nuevo pérdidas de bienestar para todos los consumidores y resultados que varían relativamente poco entre los diferentes escenarios del mercado de trabajo; el resultado más relevante se obtiene a partir del cálculo de las variaciones equivalentes, las cuales muestran que el grupo de consumidores que más empeora claramente es  $f_7$ , es decir, el grupo de activos no vinculados a la agricultura de rentas más elevadas; este resultado es similar al obtenido en ejercicios anteriores, si

bien en esta simulación está acentuado de manera importante.

**Tabla 5.16 - Tercera simulación: supresión de subvenciones agrarias y cambio lineal en impuesto sobre la renta. Variación porcentual en NIVELES DE UTILIDAD Y VARIACIÓN EQUIVALENTE**

	DOS MERCADOS DE TRABAJO		UN MERCADO DE TRABAJO	
	$\beta_{da} = \beta_{na} = 0$	$\beta_{da} = \beta_{na} = 1,5$	$\beta_1 = 0$	$\beta_1 = 1,5$
<b>Niveles de utilidad</b>				
f1 - Activos agrarios, renta baja	-2,01	-1,37	-1,42	-1,62
f2 - Activos agrarios, renta alta	-2,38	-2,08	-2,2	-2,02
f3 - Activos no agrarios, 1ª cuántila	-0,98	-1,9	-1,11	-1,81
f4 - Activos no agrarios, 2ª cuántila	-0,72	-0,91	-0,85	-0,95
f5 - Activos no agrarios, 3ª cuántila	-1,59	-1,57	-1,68	-1,61
f6 - Activos no agrarios, 4ª cuántila	-1,79	-1,73	-1,86	-1,76
f7 - Activos no agrarios, 5ª cuántila	-4,07	-3,73	-4,06	-3,76
f8 - Jubilados rurales, renta baja	-1,91	-1,78	-1,87	-1,78
f9 - Jubilados rurales, renta alta	-2,87	-2,5	-2,66	-2,48
f10 - Jubilados urbanos, renta baja	-5,55	-5,21	-5,55	-5,21
f11 - Jubilados urbanos, renta alta	-5,91	-5,38	-5,79	-5,38
<b>Variación equivalente (VE)</b> (miles millones ptas)				
f1 - Activos agrarios, renta baja	-0,65	-0,45	-0,46	-0,53
f2 - Activos agrarios, renta alta	-1,77	-1,42	-1,52	-1,38
f3 - Activos no agrarios, 1ª cuántila	-0,33	-0,63	-0,36	-0,60
f4 - Activos no agrarios, 2ª cuántila	-0,44	-0,56	-0,52	-0,58
f5 - Activos no agrarios, 3ª cuántila	-1,61	-1,59	-1,69	-1,62
f6 - Activos no agrarios, 4ª cuántila	-2,53	-2,45	-2,63	-2,49
f7 - Activos no agrarios, 5ª cuántila	-12,38	-11,35	-12,37	-11,44
f8 - Jubilados rurales, renta baja	-0,50	-0,46	-0,49	-0,46
f9 - Jubilados rurales, renta alta	-2,29	-1,99	-2,13	-1,98
f10 - Jubilados urbanos, renta baja	-0,17	-0,16	-0,17	-0,16
f11 - Jubilados urbanos, renta alta	-1,64	-1,50	-1,61	-1,49

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, la tabla 5.17 presenta las modificaciones en los distintos componentes de la recaudación impositiva, obteniendo evidentemente el mismo valor final de  $R_g$  que en el equilibrio inicial; como era de esperar, los cambios más importantes respecto a este equilibrio inicial se refieren a un mayor pago de subvenciones a la explotación ( $R_t$ ) y a una mayor recaudación por impuestos sobre la renta ( $R_{tau}$ ), mostrándose asimismo cómo se

ajustan el resto de impuestos; la variable *Grav* refleja por su parte que el incremento lineal en los tipos de los impuestos sobre la renta necesario para lograr una recaudación equivalente se sitúa próximo al 30% en todos los casos.

**Tabla 5.17 - Tercera simulación: supresión de subvenciones agrarias y cambio lineal en impuesto sobre la renta. Componentes de la RECAUDACIÓN IMPOSITIVA obtenida por el gobierno (miles millones ptas)**

	Eq. Inicial	DOS MERCADOS DE TRABAJO		UN MERCADO DE TRABAJO	
		$\beta_{1a} = \beta_{1ra} = 0$	$\beta_{1a} = \beta_{1ra} = 1,5$	$\beta_1 = 0$	$\beta_1 = 1,5$
<i>Rt</i>	-1,61	-23,64	-23,88	-23,74	-23,90
<i>Rcuotapat</i>	72,23	72,20	72,66	72,31	72,68
<i>Raranc</i>	0,80	0,79	0,80	0,79	0,80
<i>Rre</i>	6,01	5,82	5,86	5,83	5,86
<i>Riva</i>	47,15	45,54	45,88	45,63	45,88
<i>Rcuotaob</i>	42,09	41,99	42,25	42,09	42,28
<i>Rrau</i>	86,89	110,84	109,99	110,60	109,94
<i>Grav</i>	1	1,29	1,27	1,28	1,27
<i>Rg</i>	<b>253,54</b>	<b>253,54</b>	<b>253,54</b>	<b>253,54</b>	<b>253,54</b>

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, los cambios en los principales agregados macroeconómicos se presentan en la tabla 5.18. Respecto a las tasas de desempleo, considerando un único mercado de trabajo aumenta la cantidad de factor trabajo empleada, y por tanto disminuye la tasa de desempleo  $u$ ; considerando dos factores trabajo diferentes, la tasa de paro no agraria  $u_{na}$  también disminuye, mientras que la tasa  $u_a$  muestra un pequeño incremento.

Los resultados mostrados también permiten observar que nuevamente tiene lugar una reducción en el porcentaje de consumo privado respecto al PIB, así como un incremento en el porcentaje correspondiente a la inversión; la recaudación impositiva muestra en sus porcentajes débiles incrementos, mientras que para el déficit público se aprecian leves disminuciones; estos pequeños cambios se justifican por el tipo de simulación planteada.

**Tabla 5.18 - Tercera simulación: supresión de subvenciones agrarias y cambio lineal en impuesto sobre la renta. Principales AGREGADOS MACROECONÓMICOS**

	Eq. Inicial	DOS MERCADOS DE TRABAJO		UN MERCADO DE TRABAJO	
		$\beta_{1a} = \beta_{1ra} = 0$	$\beta_{1a} = \beta_{1ra} = 1,5$	$\beta_1 = 0$	$\beta_1 = 1,5$
<i>wa</i>	20,29	20,29	20,53	-	-
<i>wra</i>	18,26	18,26	17,82	-	-
<i>u</i>	18,81	-	-	18,81	18,44
<b>%(C/PIB)</b>	71,53	69,74	69,72	69,77	69,71
<b>%(I/PIB)</b>	23,82	25,49	25,63	25,51	25,65
<b>%(C.Pco/PIB)</b>	17,40	17,49	17,38	17,47	17,38
<b>%(Rg/PIB)</b>	27,44	27,70	27,49	27,64	27,48
<b>%(D.Pco/PIB)</b>	13,95	13,80	13,77	13,85	13,77

Fuente: Elaboración propia.

## 5.6.- CONCLUSIONES

Los modelos de equilibrio general aplicado constituyen un marco de modelización que ha sido empleado para analizar una amplia variedad de problemas económicos, si bien sus aplicaciones se circunscriben mayoritariamente al área de la imposición y del comercio internacional. El alto grado de desagregación que generalmente incorporan estos modelos les permite obtener información sobre los efectos de una determinada medida de política económica sobre unidades económicas específicas, como pueden ser por ejemplo los productores de un determinado sector o cierto grupo de consumidores. Asimismo, este tipo de modelos incorpora todas las interrelaciones entre los diferentes agentes económicos, superando por tanto el alcance de los modelos de equilibrio parcial.

En este sentido, este capítulo presenta un modelo de equilibrio general aplicado construido para la economía extremeña (MEGAEXT) con el que analizar los efectos de la supresión de determinadas subvenciones de explotación. La primera parte del capítulo muestra las ecuaciones que describen el comportamiento de cada uno de los agentes económicos incorporados en el modelo, presentándose asimismo las modificaciones realizadas sobre

la SAM mostrada en el capítulo 2 y la calibración de los parámetros. En cuanto a las simulaciones realizadas, se presentan los resultados obtenidos para tres ejercicios diferentes, todos ellos relacionados con la supresión de las subvenciones al sector de producción agricultura; en este sentido, de cara al modelo y a las SAMs se ha considerado que el sector exterior Comunidad Europea es el que hace frente al pago de estas subvenciones; parece adecuado por tanto plantear estos ejercicios y aproximarnos a este escenario, dada la probable futura reducción que experimentarán las ayudas recibidas de la Unión Europea y dada la relevancia que estas subvenciones tienen en la economía extremeña.

Por otra parte, en todas las simulaciones se plantean cuatro escenarios diferentes del mercado de trabajo: en primer lugar, dependiendo de que se consideren dos factores trabajo distintos o un único factor trabajo; y en segundo lugar, en función de la sensibilidad de los salarios reales respecto a la tasa de desempleo. Asimismo, en todos los ejercicios los resultados se presentan en términos de precios, niveles de actividad, bienestar de los consumidores, recaudación impositiva y principales agregados macroeconómicos; siguiendo esta estructura se sintetizan a continuación los resultados obtenidos en cada uno de estos ejercicios.

La primera de las simulaciones realizadas analiza los efectos sobre todas estas variables si el sector de producción agricultura deja de percibir estas subvenciones agrarias; los principales cambios que se obtienen en este caso son los siguientes:

- Comenzando por los precios de producción, ante esta simulación predominan los incrementos en los mismos, destacando el propio sector agricultura; el resto de precios también experimentan un incremento generalizado; en relación a los precios de los factores, se reduce el precio del factor capital, mostrando en general una mayor sensibilidad que los precios anteriores respecto al escenario del mercado de trabajo.
- La supresión de las subvenciones agrarias también provoca una reducción generalizada en todos los niveles de actividad, siendo especialmente acusadas las reducciones acontecidas para los sectores de producción y bienes de consumo ligados al sector

agricultura; sin embargo, el nivel de actividad del bien inversión experimenta un notable incremento debido al aumento en el ahorro agregado de la economía, siendo el cambio en  $Y_i$  mayor si existe plena flexibilidad salarial.

- En relación al bienestar de los consumidores, la medida planteada provoca pérdidas de utilidad para prácticamente todos los grupos; las mayores pérdidas porcentuales de utilidad corresponden a los grupos de consumidores cuyas rentas dependen en buena medida del factor capital, mientras que las mayores variaciones equivalentes se refieren a los hogares de rentas más elevadas.

- La recaudación impositiva obtenida por el gobierno experimenta una reducción en todos los escenarios, reduciéndose el importe de todos los impuestos salvo las propias subvenciones de explotación y los impuestos sobre las importaciones.

- Finalmente, respecto a los diferentes agregados macroeconómicos, las tasas de desempleo experimentan importantes incrementos en caso de rigidez salarial, especialmente la tasa de paro del factor trabajo agrario; la reducción de la demanda de consumo y el incremento de la inversión se materializan respectivamente en una disminución y en un incremento de sus respectivos porcentajes en relación al PIB, disminuyendo asimismo el porcentaje de la recaudación impositiva y aumentando el del déficit público.

Respecto al segundo ejercicio de simulación realizado, en él se plantea nuevamente una supresión de las subvenciones agrarias, pero compensadas en parte por una supresión en las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social en este mismo sector.

Los resultados obtenidos en este ejercicio son similares a los de la simulación anterior; por ejemplo, nuevamente se produce un incremento generalizado en los diferentes precios, si bien existe un comportamiento distinto para los precios de factores ( $w_a$ ); los niveles de actividad también experimentan reducciones generalizadas, salvo para el bien inversión y los sectores de producción ligados a ella; y los consumidores experimentan pérdidas de utilidad, resultando como consumidores más perjudicados nuevamente los que tienen una alta participación de rentas del capital; en cualquier caso, los cambios que acontecen en los tres ejemplos citados, es decir, incrementos en precios, reducciones en niveles de

actividad y pérdidas de utilidad, son en general inferiores a las obtenidas en la primera simulación; también se comportan de forma similar los diferentes agregados macroeconómicos, si bien la supresión de las cuotas en agricultura reduce de forma notable los efectos negativos que provoca sobre el empleo la supresión de las subvenciones.

Finalmente, en la tercera y última simulación se analizan las consecuencias que se producirían si el sector público se hiciera cargo del pago de estas subvenciones, pero incrementando linealmente los tipos de los impuestos sobre la renta de forma que obtenga una recaudación impositiva equivalente a la del equilibrio inicial.

En este caso, a diferencia de los ejercicios anteriores, se produce una reducción generalizada y bastante homogénea en todos los precios, incluidos los precios de los factores, reducción que es sensible al escenario considerado para el mercado de trabajo. Por su parte, el cálculo de las variaciones porcentuales en los niveles de utilidad refleja nuevamente pérdidas de bienestar generalizadas; las variaciones equivalentes reflejan por su parte que el grupo de consumidores más afectado es  $f_7$ , activos no vinculados a agricultura y última quintila de renta, acentuado además respecto a las simulaciones anteriores; por último, en caso de rigidez salarial las tasas de desempleo disminuyen, excepto  $u_a$  en caso de mostrar dos factores trabajo diferentes.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

Armington, P. (1969): “*A theory of demand for products distinguished by place of production*”. International Monetary Fund Staff Papers, nº16, págs 159-178.

Baigorri, A. y Fernández, R. (1998): “*El mercado de trabajo*”. Papeles de Economía Española. Economía de las Comunidades Autónomas (Extremadura), nº 17.

Bandara, J. (1991): “*Computable general equilibrium models for development policy analysis in LDCs*”. Journal of Economic Surveys, volumen 5, nº1, págs 3-69.

BBV(1992): “*Renta nacional de España y su distribución provincial. 1989.*”.

BBV(1995): “*Renta nacional de España y su distribución provincial. 1991.*”.

Brooke, K.; Kendrick, D. y Meeraus, A. (1996): “*GAMS: a user's guide*”. GAMS Development Corporation. Washington.

Cadarso, M.A. y Córcoles, C. (1999): “*Una aproximación a la obtención de las matrices de paso entre el consumo por funciones (EPF) y el consumo por ramas (TIO)*”. Mimeo.

Calonge, S. y Manresa, A.(2001): “*Incidencia fiscal y del gasto público social sobre la distribución de la renta en España y sus Comunidades Autónomas*”. Fundación BBVA.

Castells, A; Bosch, N; Barberán, R; y Espasa, M. (2001): “*Las balanzas fiscales de las Comunidades Autónomas*”. Ed. Ariel.

De Muslera, E. y Pulido, F. (1997): “*El sector agrario extremeño*”. Serie de Estudios Regionales. Extremadura. Situación. BBV.

Fernández, M. y Polo, C. (2001): “*Un análisis de equilibrio general de las consecuencias del ajuste fiscal en España*”. Encuentro “*Evaluación de políticas económicas con modelos de equilibrio general aplicado*”. UIMP. Sevilla, 23-24 marzo.

Gómez, A. (2002): “*Simulación de políticas económicas: los modelos de equilibrio general aplicado*”. Papeles de Trabajo del Instituto de Estudios Fiscales, nº 35.

INE (1995): *Encuesta de Presupuestos Familiares 1990-1991. Volumen IV. Resultados por Comunidades Autónomas. Extremadura.*

INE (1991): *Encuesta de Población Activa. Tablas anuales de 1990.*

INE (2003): *Encuesta de Población Activa*. Base TEMPUS.

Junta de Extremadura (1995): “*Tablas input-output y contabilidad regional de Extremadura 1990*”. Consejería de Economía y Hacienda.

Kehoe, T. (1996): “*Social accounting matrices and applied general equilibrium models*”. Federal Reserve Bank of Minneapolis. Research Department. Working-Paper 563.

Llop, M. (2001): “*Un análisis de equilibrio general de la economía catalana*”. Tesis inédita. Universidad Rovira y Virgili.

López-Salido, J.D. (1993): “*Consumo y ciclo vital: resultados para España con datos de panel*”. Investigaciones económicas, volumen XVII (2), págs. 285-312.

Manresa, A.(1999): “*Equilibrio general computable: un instrumento de la economía aplicada*”. 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.

Shoven, J. y Whalley, J. (1984): “*Applied general-equilibrium models of taxation and international trade: an introduction and survey*”. Journal of Economic Literature, volumen XXII, págs 1007-1051.

# **ANEXO II**

**Matriz de contabilidad social de Extremadura  
de 1990 desagregada**

## RELACIÓN DE CUENTAS EN SAMEXT90 DESAGREGADA

<b>Sectores de producción</b>	1.- Agricultura 2.- Energía 3.- Químicos y minerales 4.- Industrias de la alimentación 5.- Otras industrias 6.- Construcción 7.- Comercio y hostelería 8.- Transportes y comunicaciones 9.- Otros servicios destinados a la venta
<b>Bienes de consumo</b>	10.- Servicios no destinados a la venta 11.- Alimentos y bebidas no alcohólicas 12.- Bebidas alcohólicas y tabaco 13.- Vestido y calzado 14.- Vivienda, calefacción y alumbrado 15.- Mobiliario, menaje y conservación del hogar 16.- Servicios médicos y gastos sanitarios 17.- Transportes y comunicaciones 18.- Esparcimiento, enseñanza y cultura 19.- Otros bienes y servicios
<b>Factores de producción</b>	20.- Factor trabajo agrario 21.- Factor trabajo no agrario 22.- Factor capital
<b>Consumidores</b>	23.- Menores de 65 años, sector agrario, renta baja 24.- Menores de 65 años, sector agrario, renta alta 25.- Menores de 65 años, otros sectores, primera quintila 26.- Menores de 65 años, otros sectores, segunda quintila 27.- Menores de 65 años, otros sectores, tercera quintila 28.- Menores de 65 años, otros sectores, cuarta quintila 29.- Menores de 65 años, otros sectores, quinta quintila 30.- 65 años o más, medio rural, renta baja 31.- 65 años o más, medio rural, renta alta 32.- 65 años o más, medio urbano, renta baja 33.- 65 años o más, medio urbano, renta alta
<b>Cuenta de capital</b>	34.- Cuenta agregada de capital
<b>Impuestos y transferencias</b>	35.- Impuestos indirectos sobre la producción 36.- Impuestos sobre bebidas alcohólicas y tabaco 37.- Cotizaciones sociales a cargo de empleadores 38.- Cotizaciones sociales a cargo de trabajadores 39.- Transferencias diversas netas 40.- Prestaciones por desempleo 41.- Prestaciones por pensiones 42.- Impuestos sobre la renta 43.- IVA
<b>Gobierno</b>	44.- Administraciones Públicas
<b>Sector exterior y aranceles</b>	45.- Imptos sobre las importaciones procedentes de la CE 46.- Imptos sobre las importaciones procedentes del RM 47.- Sector exterior RE 48.- Sector exterior CE 49.- Sector exterior RM

**ANEXO II - SAMEXT90 desagregada, miles ptas**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>1</b>	0	0	405.633	55.484.703	3.682.376	30.644	4.657.221	0
<b>2</b>	8.050.811	0	2.015.000	2.371.458	1.368.565	4.230.933	8.186.175	5.489.150
<b>3</b>	9.250.486	11.634.064	0	2.179.558	7.124.040	33.467.333	972.907	37.533
<b>4</b>	11.965.216	0	1.097	0	22.683	0	25.739.581	0
<b>5</b>	9.503.248	7.060.721	773.407	3.586.279	0	19.641.294	5.057.295	2.815.631
<b>6</b>	1.053.382	356.427	47.497	200.957	482.997	0	1.583.582	387.105
<b>7</b>	9.281.815	3.581.676	1.800.428	7.086.031	4.170.345	12.313.026	0	3.642.261
<b>8</b>	5.192.814	1.918.313	865.776	3.372.899	1.912.037	9.502.928	5.040.058	0
<b>9</b>	6.449.453	15.009.439	1.169.883	4.675.976	3.630.091	14.935.440	16.833.814	8.834.371
<b>10</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>11</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>12</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>13</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>14</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>15</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>16</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>17</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>18</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>19</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>20</b>	24.963.041	0	0	0	0	0	0	0
<b>21</b>	0	7.628.500	3.734.775	11.360.403	12.930.565	49.830.195	54.733.793	14.289.758
<b>22</b>	98.461.023	78.708.421	6.799.366	18.888.416	10.297.548	39.523.521	88.620.310	10.012.925
<b>23</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>24</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>25</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>26</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>27</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>28</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>29</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>30</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>31</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>32</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>33</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>34</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>35</b>	-22.704.940	677.768	-78.762	-4.294.810	96.584	3.250.553	1.577.994	-2.179.276
<b>36</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>37</b>	3.241.380	1.841.405	1.059.465	3.367.280	4.047.292	13.287.911	14.315.536	3.989.132
<b>38</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>39</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>40</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>41</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>42</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>43</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>44</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>45</b>	-17.721	5.914	104.642	84.646	393.536	0	0	0
<b>46</b>	40.202	0	832	83.956	101.779	0	0	0
<b>47</b>	22.156.393	38.314.500	64.175.968	96.784.763	135.467.536	0	20.663.446	6.934.721
<b>48</b>	1.038.970	66.933	3.068.897	2.971.348	10.513.550	0	0	0
<b>49</b>	2.421.190	1.255.820	18.683	1.429.141	1.658.807	0	111.123	0
<b>Suma</b>	<b>190.346.763</b>	<b>168.059.901</b>	<b>85.962.587</b>	<b>209.633.004</b>	<b>197.900.331</b>	<b>200.013.778</b>	<b>248.092.835</b>	<b>54.253.311</b>

**ANEXO II - SAMEXT90 desagregada, miles ptas (continuación)**

	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
<b>1</b>	28.516	375.553	22.951.673	0	0	204.243	0	0
<b>2</b>	1.434.949	3.699.681	0	0	0	20.904.820	0	0
<b>3</b>	1.626.491	2.108.140	0	0	0	1.436.289	931.566	3.636.586
<b>4</b>	108.625	1.232.312	87.326.040	5.834.688	0	0	0	0
<b>5</b>	2.126.819	11.387.733	0	0	32.740.626	1.277.492	11.468.898	3.276.587
<b>6</b>	1.678.964	1.868.875	0	0	0	11.128.039	0	0
<b>7</b>	2.651.240	4.818.705	43.364.502	2.897.377	38.642.268	30.152.734	12.779.778	0
<b>8</b>	3.156.766	4.573.908	0	0	0	0	0	0
<b>9</b>	0	8.294.930	0	0	1.107.883	56.395.860	4.070.408	3.489.356
<b>10</b>	0	0	0	0	60.646	45.015	6.192.797	1.190.445
<b>11</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>12</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>13</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>14</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>15</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>16</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>17</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>18</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>19</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>20</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>21</b>	38.544.051	115.233.062	0	0	0	0	0	0
<b>22</b>	133.641.234	3.762.795	0	0	0	0	0	0
<b>23</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>24</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>25</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>26</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>27</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>28</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>29</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>30</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>31</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>32</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>33</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>34</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>35</b>	-662.071	0	0	0	0	0	0	0
<b>36</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>37</b>	8.582.990	18.494.327	0	0	0	0	0	0
<b>38</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>39</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>40</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>41</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>42</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>43</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>44</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>45</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>46</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>47</b>	7.255.340	0	0	0	0	0	0	0
<b>48</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>49</b>	4.696.263	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma</b>	<b>204.870.177</b>	<b>175.850.021</b>	<b>153.642.215</b>	<b>8.732.065</b>	<b>72.551.423</b>	<b>121.544.492</b>	<b>35.443.447</b>	<b>11.592.974</b>

**ANEXO II - SAMEXT90 desagregada, miles ptas (continuación)**

	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
<b>1</b>	0	96.069	0	0	0	0	0	0
<b>2</b>	10.947.783	118.654	0	0	0	0	0	0
<b>3</b>	1.149.784	125.028	5.191.582	0	0	0	0	0
<b>4</b>	0	296.895	0	0	0	0	0	0
<b>5</b>	18.689.674	7.861.581	23.828.177	0	0	0	0	0
<b>6</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>7</b>	20.323.912	7.297.435	34.994.586	0	0	0	0	0
<b>8</b>	13.887.943	857.433	519.985	0	0	0	0	0
<b>9</b>	2.844.732	12.181.453	42.177.374	0	0	0	0	0
<b>10</b>	0	804.036	0	0	0	0	0	0
<b>11</b>	0	0	0	0	0	0	9.005.424	9.796.907
<b>12</b>	0	0	0	0	0	0	526.107	565.750
<b>13</b>	0	0	0	0	0	0	3.555.020	6.065.299
<b>14</b>	0	0	0	0	0	0	5.936.233	5.899.770
<b>15</b>	0	0	0	0	0	0	1.507.410	1.860.072
<b>16</b>	0	0	0	0	0	0	618.485	1.382.346
<b>17</b>	0	0	0	0	0	0	3.647.963	8.539.503
<b>18</b>	0	0	0	0	0	0	1.141.678	1.963.260
<b>19</b>	0	0	0	0	0	0	3.792.534	7.354.571
<b>20</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>21</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>22</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>23</b>	0	0	0	6.403.869	0	20.617.525	0	0
<b>24</b>	0	0	0	11.531.141	0	58.412.185	0	0
<b>25</b>	0	0	0	0	7.164.833	6.679.596	0	0
<b>26</b>	0	0	0	0	36.142.644	16.213.627	0	0
<b>27</b>	0	0	0	0	49.386.782	48.524.435	0	0
<b>28</b>	0	0	0	0	68.960.273	71.908.035	0	0
<b>29</b>	0	0	0	0	143.939.018	199.997.885	0	0
<b>30</b>	0	0	0	281.158	0	3.105.301	0	0
<b>31</b>	0	0	0	6.746.873	0	41.971.165	0	0
<b>32</b>	0	0	0	0	0	496.767	0	0
<b>33</b>	0	0	0	0	2.691.552	20.789.038	0	0
<b>34</b>	0	0	0	0	0	0	0	21.333.580
<b>35</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>36</b>	0	0	0	0	0	0	362.205	389.498
<b>37</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>38</b>	0	0	0	0	0	0	1.343.294	1.557.313
<b>39</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>40</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>41</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>42</b>	0	0	0	0	0	0	1.675.781	4.920.700
<b>43</b>	0	0	0	0	0	0	2.332.858	3.656.759
<b>44</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>45</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>46</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>47</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>48</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>49</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma</b>	<b>67.843.828</b>	<b>29.638.584</b>	<b>106.711.704</b>	<b>24.963.041</b>	<b>308.285.102</b>	<b>488.715.559</b>	<b>35.444.992</b>	<b>75.285.328</b>

**ANEXO II - SAMEXT90 desagregada, miles ptas (continuación)**

	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>
<b>1</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>3</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>4</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>5</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>6</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>7</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>8</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>9</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>10</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>11</b>	9.397.076	14.780.381	21.457.672	23.490.358	33.318.851	8.871.301	18.454.052	835.814
<b>12</b>	433.547	852.948	1.169.049	1.690.615	1.997.373	292.175	1.041.910	17.464
<b>13</b>	4.078.841	5.978.963	10.248.614	12.387.430	18.420.806	2.764.935	5.860.704	250.302
<b>14</b>	6.732.349	11.250.301	14.886.769	17.612.954	32.154.595	7.265.930	13.104.927	1.171.689
<b>15</b>	1.529.385	2.628.132	4.836.967	4.927.037	11.670.464	1.263.672	3.139.226	169.262
<b>16</b>	541.972	1.055.772	1.685.850	1.980.544	2.719.596	400.537	895.673	21.679
<b>17</b>	2.209.673	8.610.060	8.049.670	9.368.554	20.448.130	821.589	4.654.765	82.769
<b>18</b>	1.244.821	2.378.200	3.230.902	4.543.001	11.065.269	531.420	2.793.437	33.195
<b>19</b>	4.376.247	8.160.244	14.440.228	17.444.162	38.712.872	1.878.126	7.103.798	253.974
<b>20</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>21</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>22</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>23</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>24</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>25</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>26</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>27</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>28</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>29</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>30</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>31</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>32</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>33</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>34</b>	0	0	14.098.022	39.637.193	119.154.372	0	17.743.641	0
<b>35</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>36</b>	298.481	587.223	804.847	1.163.926	1.375.117	201.152	717.316	12.023
<b>37</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>38</b>	1.636.980	4.401.230	6.063.545	8.212.894	16.041.818	103.446	1.726.931	0
<b>39</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>40</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>41</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>42</b>	1.669.308	2.641.245	6.620.222	10.048.148	44.303.133	1.720.224	7.188.601	585.031
<b>43</b>	2.275.809	4.518.615	6.105.128	7.164.061	13.292.762	1.751.058	4.296.079	211.221
<b>44</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>45</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>46</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>47</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>48</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>49</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma</b>	<b>36.424.489</b>	<b>67.843.314</b>	<b>113.697.485</b>	<b>159.670.877</b>	<b>364.675.158</b>	<b>27.865.565</b>	<b>88.721.060</b>	<b>3.644.423</b>

**ANEXO II - SAMEXT90 desagregada, miles ptas (continuación)**

	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>
<b>1</b>	0	6.461.377	0	0	0	0	0	0	0
<b>2</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>3</b>	0	717.208	0	0	0	0	0	0	0
<b>4</b>	0	2.775.496	0	0	0	0	0	0	0
<b>5</b>	0	17.751.094	0	0	0	0	0	0	0
<b>6</b>	0	181.225.953	0	0	0	0	0	0	0
<b>7</b>	0	1.205.424	0	0	0	0	0	0	0
<b>8</b>	0	410.901	0	0	0	0	0	0	0
<b>9</b>	0	2.769.714	0	0	0	0	0	0	0
<b>10</b>	0	6.771.481	0	0	0	0	0	0	0
<b>11</b>	4.234.379	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>12</b>	145.127	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>13</b>	2.940.509	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>14</b>	5.528.975	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>15</b>	1.911.820	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>16</b>	290.520	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>17</b>	1.411.152	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>18</b>	713.401	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>19</b>	3.194.948	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>20</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>21</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>22</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>23</b>	0	0	0	0	0	0	212.117	5.585.405	2.376.100
<b>24</b>	0	0	0	0	0	0	549.054	3.050.818	1.488.585
<b>25</b>	0	0	0	0	0	0	108.678	11.664.838	10.265.547
<b>26</b>	0	0	0	0	0	0	410.996	5.133.484	9.146.816
<b>27</b>	0	0	0	0	0	0	768.601	5.502.433	8.537.714
<b>28</b>	0	0	0	0	0	0	1.105.813	7.387.867	9.008.329
<b>29</b>	0	0	0	0	0	0	2.699.897	6.001.206	9.694.305
<b>30</b>	0	0	0	0	0	0	26.584	169.475	23.798.151
<b>31</b>	0	0	0	0	0	0	382.436	1.942.374	36.805.640
<b>32</b>	0	0	0	0	0	0	3.900	0	3.081.915
<b>33</b>	0	0	0	0	0	0	184.322	0	10.294.998
<b>34</b>	5.678.363	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>35</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>36</b>	99.915	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>37</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>38</b>	998.831	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>39</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>40</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>41</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>42</b>	5.513.332	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>43</b>	1.543.137	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>44</b>	0	83.665.318	0	6.011.703	72.226.718	42.086.282	0	0	0
<b>45</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>46</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>47</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>48</b>	0	27.942.034	0	0	0	0	0	0	0
<b>49</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma</b>	<b>34.204.409</b>	<b>331.696.000</b>	<b>0</b>	<b>6.011.703</b>	<b>72.226.718</b>	<b>42.086.282</b>	<b>6.452.398</b>	<b>46.437.900</b>	<b>124.498.100</b>

**ANEXO II - SAMEXT90 desagregada, miles ptas (continuación)**

	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>Suma</b>
<b>1</b>	0	0	0	0	0	89.881.783	4.922.658	1.164.314	<b>190.346.763</b>
<b>2</b>	0	0	0	0	0	99.241.922	0	0	<b>168.059.901</b>
<b>3</b>	0	0	0	0	0	2.226.109	1.903.517	244.366	<b>85.962.587</b>
<b>4</b>	0	0	0	0	0	66.992.612	6.594.753	743.006	<b>209.633.004</b>
<b>5</b>	0	0	0	0	0	14.214.676	4.355.764	483.335	<b>197.900.331</b>
<b>6</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>200.013.778</b>
<b>7</b>	0	0	0	0	0	5.504.126	1.143.235	441.831	<b>248.092.835</b>
<b>8</b>	0	0	0	0	0	2.945.885	81.941	13.724	<b>54.253.311</b>
<b>9</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>204.870.177</b>
<b>10</b>	0	0	160.785.601	0	0	0	0	0	<b>175.850.021</b>
<b>11</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>153.642.215</b>
<b>12</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>8.732.065</b>
<b>13</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>72.551.423</b>
<b>14</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>121.544.492</b>
<b>15</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>35.443.447</b>
<b>16</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>11.592.974</b>
<b>17</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>67.843.828</b>
<b>18</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>29.638.584</b>
<b>19</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>106.711.704</b>
<b>20</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>24.963.041</b>
<b>21</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>308.285.102</b>
<b>22</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>488.715.559</b>
<b>23</b>	0	0	0	0	0	82.930	128.475	38.571	<b>35.444.992</b>
<b>24</b>	0	0	0	0	0	149.329	80.153	24.063	<b>75.285.328</b>
<b>25</b>	0	0	0	0	0	92.785	344.719	103.493	<b>36.424.489</b>
<b>26</b>	0	0	0	0	0	468.049	252.033	75.665	<b>67.843.314</b>
<b>27</b>	0	0	0	0	0	639.562	239.925	78.033	<b>113.697.485</b>
<b>28</b>	0	0	0	0	0	893.040	313.425	94.095	<b>159.670.877</b>
<b>29</b>	0	0	0	0	0	1.864.019	368.271	110.557	<b>364.675.158</b>
<b>30</b>	0	0	0	0	0	3.641	370.131	111.124	<b>27.865.565</b>
<b>31</b>	0	0	0	0	0	873.72	603.894	181.306	<b>88.721.060</b>
<b>32</b>	0	0	0	0	0	0	47.562	14.279	<b>3.644.423</b>
<b>33</b>	0	0	0	0	0	34.856	161.236	48.407	<b>34.204.409</b>
<b>34</b>	0	0	0	0	0	106.429.971	0	7.620.858	<b>331.696.000</b>
<b>35</b>	0	0	1.612.020	0	0	0	22.704.940	0	<b>0</b>
<b>36</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>6.011.703</b>
<b>37</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>72.226.718</b>
<b>38</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>42.086.262</b>
<b>39</b>	0	0	6.452.398	0	0	0	0	0	<b>6.452.398</b>
<b>40</b>	0	0	46.437.900	0	0	0	0	0	<b>46.437.900</b>
<b>41</b>	0	0	124.498.100	0	0	0	0	0	<b>124.498.100</b>
<b>42</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>86.885.725</b>
<b>43</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>47.147.487</b>
<b>44</b>	86.885.725	47.147.487	54.719.810	571.017	226.769	0	965.000	0	<b>394.505.829</b>
<b>45</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>571.017</b>
<b>46</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>226.769</b>
<b>47</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>391.752.667</b>
<b>48</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>45.601.732</b>
<b>49</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>11.591.027</b>
<b>Suma</b>	<b>86.885.725</b>	<b>47.147.487</b>	<b>394.505.829</b>	<b>571.017</b>	<b>226.769</b>	<b>391.752.667</b>	<b>45.601.732</b>	<b>11.591.027</b>	

# **CAPÍTULO 6**

## **CONCLUSIONES**

## **6.- CONCLUSIONES**

Para finalizar la presente tesis doctoral se exponen de manera breve las principales conclusiones que se desprenden del análisis realizado, sintetizando los diversos resultados y consideraciones que plantean los diferentes ejercicios que han sido desarrollados.

En este sentido, es importante poner de manifiesto en primer lugar la relevancia del equilibrio general aplicado como marco de modelización. En esencia, un modelo de equilibrio general aplicado recoge las condiciones de equilibrio de la economía, mostrando las interrelaciones entre los diferentes agentes y sectores económicos y asumiendo para ellos un comportamiento optimizador. Por otra parte, este tipo de modelos resulta adecuado para analizar problemas económicos concretos, permitiendo determinar los efectos desagregados de ciertas medidas de política económica sobre los diferentes grupos de consumidores o sobre sectores de producción concretos; este tipo de información no puede ser proporcionada evidentemente por un modelo macroeconómico de tipo agregado, superando asimismo el alcance de los modelos de equilibrio parcial.

El conjunto de aplicaciones desarrolladas en los capítulos anteriores puede ser concebido como un proceso progresivo y secuencial de construcción de un modelo de equilibrio general aplicado para la economía extremeña, objetivo final de esta tesis; no obstante es preciso valorar la utilidad de los ejercicios previos, como son el análisis de multiplicadores lineales y el modelo input-output de precios.

Pasando a comentar las diferentes ejercicios realizados, se ha presentado inicialmente en el segundo capítulo un análisis detallado de las matrices de contabilidad social; estas matrices constituyen bases de datos consistentes que recogen la totalidad de transacciones realizadas entre los agentes de una economía dada. Junto a diversas consideraciones teóricas de índole general, este capítulo también presenta la matriz de contabilidad social construida para la economía extremeña, matriz que servirá de base para las sucesivas aplicaciones posteriores. Como se ha puesto de manifiesto, al elaborar la matriz hemos topado con importantes restricciones de información, las cuales han determinado por

ejemplo la adopción de una estructura contable relativamente simplificada, así como la adopción del año 1990 como año de referencia de la matriz.

En el tercer capítulo hemos utilizado esta matriz para desarrollar un ejercicio de multiplicadores SAM lineales, similares en su estructura a los tradicionales modelos input-output de demanda, pero cerrados no sólo respecto a las ramas de actividad, sino también respecto a las rentas de los factores y de las instituciones endógenas.

En concreto, asumiendo un comportamiento lineal para los diferentes agentes económicos, el cálculo de multiplicadores contables ha permitido observar la mayor capacidad de generar incrementos de renta que presentan básicamente las ramas de servicios, y en menor medida agricultura y construcción, dejando en un segundo término al conjunto de ramas industriales; no obstante, la incorporación del sector exterior como una cuenta endógena adicional incrementa la relevancia de las ramas industriales debido a la dependencia que éstas presentan del sector exterior vía importaciones de productos, si bien este ejercicio plantea una serie de interrogantes que es preciso tener presentes a la hora de interpretar los resultados; por otra parte, los cálculos realizados también han permitido observar la importante infravaloración que los multiplicadores input-output presentan respecto a los multiplicadores SAM, infravaloración que es mayor para las ramas no industriales.

En relación al modelo input-output de precios desarrollado en el capítulo 4, este modelo nos aproxima a las ecuaciones que describen la formación de precios; en concreto, las simulaciones planteadas han permitido cuantificar los efectos sobre los precios de producción de las diferentes ramas ante determinados cambios en sus estructuras de costes, calculándose asimismo tres indicadores agregados de cambios en precios; no obstante, los resultados obtenidos pueden estar condicionados por la tecnología de coeficientes fijos asumida.

Estos resultados muestran que para las diferentes ramas los cambios que acontecen en precios son claramente distintos en función de cuál sea el componente de costes modificado; en concreto, para las ramas industriales los mayores efectos se producen si el

componente incrementado es el precio de los productos importados, mientras que agricultura, construcción y servicios se muestran más sensibles ante cambios en los precios de los input primarios, resultados que en buena medida reproducen sus respectivas estructuras de costes.

Los ejercicios realizados también permiten observar la relevancia de las subvenciones de explotación; de hecho, si se suprimieran la totalidad de subvenciones se aprecian notables incrementos en los precios sectoriales, principalmente en agricultura y en transportes y comunicaciones, que son las ramas más subvencionadas; dada su vinculación a agricultura, también es importante el incremento acontecido en industrias de la alimentación, bebidas y tabaco.

El modelo de equilibrio general aplicado desarrollado en el capítulo 5 guarda cierta relación con este último resultado; en concreto, con este modelo se intentan analizar los efectos que una supresión de las subvenciones de explotación agrarias provoca sobre una serie de variables, como son los diferentes precios, los niveles de actividad, los niveles de bienestar de los consumidores, la recaudación impositiva obtenida por el gobierno y los principales agregados macroeconómicos; un ejercicio de esta naturaleza viene justificado por la gran importancia que estas subvenciones tienen en nuestra economía, así como por la posible futura reducción que éstas experimentarán ante la ampliación de la Unión Europea y el nuevo reparto de fondos; de hecho, en el modelo y en las SAMs presentadas se considera que es el sector exterior Comunidad Europea el que soporta el pago de estas subvenciones agrarias.

En relación al modelo construido, éste es de naturaleza estática, prevaleciendo la competencia perfecta en todos los mercados; el concepto de equilibrio empleado es el de equilibrio competitivo walrasiano, si bien se admite la posibilidad de desequilibrios en el mercado de trabajo; para este mercado se presentan asimismo cuatro escenarios diferentes, determinados en primer lugar por la consideración de dos factores trabajo distintos o de un único factor trabajo general, y en segundo lugar por los dos valores asignados al parámetro de sensibilidad de los salarios reales frente a la tasa de desempleo.

Con las matizaciones propias que cada uno de estos escenarios plantea, puede observarse que la supresión de estas subvenciones determina en general un incremento en precios, especialmente para los sectores de producción y para los bienes de consumo ligados al sector agricultura; sin embargo, el precio del factor capital se reduce en todos los escenarios. Los niveles de actividad muestran por su parte reducciones generalizadas, excepto para el bien inversión dado el incremento en el ahorro agregado de la economía, y también para determinados sectores de producción vinculados a la inversión. Ante esta simulación también se observa una pérdida general de bienestar en los consumidores consecuencia de una disminución en ahorro y en consumo, especialmente para los hogares cuyas rentas dependen en buena medida del factor capital; en términos de variaciones equivalentes, las mayores pérdidas corresponden a los hogares de rentas más elevadas. Por último, en caso de rigidez salarial se producen efectos negativos sobre el empleo, destacando el incremento acontecido en la tasa de paro agraria en caso de diferenciar dos factores trabajo distintos.

Junto a este ejercicio inicial se han realizado dos simulaciones adicionales; en la primera de ellas se plantea, junto a la eliminación de las subvenciones agrarias, una supresión de las cuotas empresariales a la Seguridad Social en el mismo sector agricultura; los resultados que se obtienen en este caso son bastante similares a los anteriores, si bien ligeramente atenuados; sí existen diferencias importantes en términos de empleo, ya que en caso de rigidez salarial la supresión de las cuotas empresariales reduce la tasa de paro agraria, y los

incrementos que acontecen en la tasa de paro no agraria y en la tasa de paro general son menores a los del ejercicio anterior.

La última simulación realizada plantea un escenario algo diferente; en concreto, se supone que el gobierno asume el pago de estas subvenciones, pero que mantiene constante su recaudación impositiva gracias a un incremento lineal en los tipos del impuesto sobre la renta. A diferencia de los dos ejercicios anteriores puede observarse una reducción

unánime en precios; además, en cada escenario esta reducción es bastante similar para los diferentes precios de producción, para los diferentes precios de consumo y para los precios de los diferentes bienes comercio.

También es interesante observar que en este caso el cálculo de las variaciones equivalentes muestra cómo las mayores pérdidas de utilidad corresponden a los hogares activos no vinculados a la agricultura y de mayor renta; si bien este resultado también se obtenía en los dos ejercicios anteriores, en esta simulación está claramente acentuado. Finalmente, dada la simulación planteada, los cambios acontecidos en los porcentajes de recaudación impositiva y déficit público respecto al PIB son relativamente pequeños.

Antes de concluir nuestra exposición, deseamos hacer una breve mención a las diversas líneas de investigación que se intentarán abordar en un futuro, las cuales pueden aportar interesantes ampliaciones y extensiones de los ejercicios aquí realizados.

En relación a las matrices de contabilidad social presentadas, reiteramos en primer lugar las restricciones informativas encontradas que han condicionado de manera importante la matriz construida; disponer de una adecuada base de datos permite dar mayor fiabilidad a los resultados obtenidos en los diferentes modelos, y en este sentido consideramos oportuno mejorar las matrices presentadas, demandando para ello más y mejores fuentes de información. En segundo lugar, también consideramos adecuado elaborar una matriz de contabilidad social para nuestra economía referida a un período de tiempo más cercano; las ya comentadas carencias de información determinarán la necesidad de realizar una proyección de nuestra matriz, utilizando para ello alguna de las técnicas de actualización existentes<sup>1</sup>.

Respecto a los multiplicadores SAM lineales, es preciso recordar en primer lugar que la solución adoptada para la endogeneización del sector exterior, si bien proporciona

---

1

De entre estas técnicas de actualización, la más habitualmente empleada es el método de RAS; véase por ejemplo Pulido y Fontela (1993).

información relevante, quizá no aporte una respuesta definitiva; es posible que una descomposición teórica de los multiplicadores con sector exterior endógeno proporcione una alternativa válida; de hecho somos conscientes de que se están realizando esfuerzos en este sentido<sup>2</sup>; en cualquier caso, éste es pues un ejercicio abierto a futuras mejoras.

Por otra parte, una extensión natural de los ejercicios SAM lineales aquí presentados es el cálculo de multiplicadores incorporando la desagregación de los consumidores; este marco nos permitiría realizar diferentes análisis en materia de distribución de renta y pobreza; en este sentido la literatura ofrece una gran variedad de posibles análisis; a modo de ejemplo, es posible calcular de manera sencilla una matriz de redistribución que muestre los cambios que acontecen en las rentas de los diferentes grupos en términos relativos<sup>3</sup>.

Asimismo el marco que plantean estos modelos SAM lineales puede ser empleado para realizar diferentes análisis de impacto, quizá en conjunción con otras técnicas de modelización diferentes<sup>4</sup>; en concreto, para la economía extremeña puede resultar relevante utilizar estos modelos para determinar los efectos que generan sobre esta economía agentes económicos tan importantes como la Junta de Extremadura o la Central Nuclear de Almaraz; en este último caso el análisis realizado permitiría además dar una visión alternativa a los estudios que se han realizado al respecto<sup>5</sup>; un análisis diferente pero igualmente interesante por su importancia en la actualidad, sería emplear estos multiplicadores para analizar el posible impacto que la construcción del tren de alta velocidad en Extremadura supondría en términos de actividad, ocupación y rentas.

---

2

Véase Llop y Manresa (2003).

3

Véase por ejemplo Roland-Holst (1990), Isla (1999) o Rubio y Perdiz (2000).

4

Cardenete (2000) calcula diferentes indicadores a partir de una matriz de multiplicadores contables para analizar los efectos que variaciones en la economía andaluza presentan sobre la Asociación de Industrias Químicas y Básicas de Huelva (AIQBH); asimismo, Bosch et alia (1997) determinan los efectos directos, indirectos e inducidos que tendría sobre la economía catalana la construcción de la red de cable de banda ancha.

5

Véase Vega et al. (1997).

Finalmente, en relación al modelo de equilibrio general presentado se comentan a continuación algunas extensiones que pueden realizarse en un futuro, pero que en absoluto agotan las posibles modificaciones a realizar. En primer lugar, para una economía regional como la nuestra, con importantes relaciones comerciales con el sector exterior, puede ser interesante analizar cuestiones vinculadas a la política comercial; a diferencia del MEGAEXT presentado, los modelos habitualmente empleados en este caso suelen incorporar hipótesis de comportamiento típicas de la competencia imperfecta.

En segundo lugar, también parece oportuno incorporar especificaciones alternativas para la oferta de trabajo; por ejemplo, estableciendo una modelización que permita incorporar el ocio en la función de utilidad del consumidor y obtener la cantidad ofrecida de trabajo como solución a su problema de optimización. En este sentido, y de manera más concreta y aplicada, un interesante ejercicio de simulación distinto al aquí presentado es determinar los principales efectos que tendría sobre nuestra economía un recorte total o parcial en las ayudas del PER (Plan de Empleo Rural), si bien la modelización de estas ayudas requiere incorporar ecuaciones diferentes en relación al mercado de trabajo.

Por último, los modelos de equilibrio general aplicado normalmente incorporan un tratamiento muy simple de los servicios públicos, asumiendo que es el propio gobierno el que los adquiere como consumidor; éste es también el tratamiento dado en nuestro modelo; sin embargo puede ser interesante plantear una modelización más detallada de los mismos, incorporándolos quizá de manera expresa en la función de utilidad de los consumidores.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

Bosch, J.; García, J.; García, J.; Sancho, F. y Serra, 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. (2000): “*Modelos de equilibrio general aplicados a la economía andaluza*”. Tesis Inédita. Departamento de Economía e Historia de las Instituciones Económicas. Universidad de Huelva.

García, J. y Perez, F. (1995): “*Metodología y medición del impacto económico de los aeropuertos: el caso del aeropuerto de Valencia*”. Civitas. Madrid.

Isla, F. (1999): “*Multiplicadores y distribución de la renta en un modelo SAM de Andalucía*”. Estudios de Economía Aplicada, nº 12, págs. 91-116.

Llop, M. y Manresa, A. (2003): “*El análisis de multiplicadores lineales en un contexto de economía abierta*”. Documento de trabajo de centra (próximamente).

Piggott, J. y Whalley, J. (1984): “*Net fiscal incidence calculations: average versus marginal effects*”. Working Papers in Economics and Econometrics, nº 112. Australian National University.

Pisarides, C. (1998): “*The impact of employment tax cuts on unemployment and wages; the role of unemployment benefits and tax structure*”. European Economic Review, volumen 42, págs. 155-183.

Pulido, A. y Fontela, E. (1993): “*Análisis input-output. Modelos, datos y aplicaciones*”. Ed. Pirámide.

Roland-Holst, D. (1990): “*Interindustry analysis with social accounting methods*”. Economic Systems Research, volumen 2, nº 2, págs. 125-145.

Rubio, M.T. y Perdiz, V. (2000): “*Matrices de contabilidad social y medición de la desigualdad*”. Paper presentado en la XIV Reunión Asepelt España. Oviedo, 22-24 junio.

Segarra, A.; Aranzo, J.; Brunet, I.; Carbó, J.; Fonts, A.; Llop, M.; y Oliveras, J. (2002): “*L’impacte de la Universitat Rovira i Virgili sobre el territori*”. Cossetània Edicions.

Vega, J.; García, A.; Jurado, A.; Murillo, L.; y García-Hierro, J. (1997): *“Análisis económico del impacto de las inversiones en la Central Nuclear de Almaraz”*. Central Nuclear de Almaraz. Senda Editorial.