

Encuentro de Economía Aplicada 2010

**ANDALUCÍA Y EL MAC 2000-06:**

**UNA EVALUACIÓN DE LOS FONDOS ESTRUCTURALES RECIBIDOS<sup>i,ii</sup>**

**M. Carmen Lima, mlimdia@upo.es**

**M. Alejandro Cardenete, macardenete@upo.es**

**Carlos Usabiaga, cusaiba@upo.es**

**RESUMEN**

Tras dos décadas en que la región de Andalucía ha venido recibiendo una importante financiación a cargo de los Fondos Estructurales procedentes de la política regional europea, este trabajo valora la incidencia de dichas ayudas, así como su contribución a la convergencia regional. A tal objeto, elaboramos un Modelo de Equilibrio General Aplicado para la región andaluza, y planteamos un análisis de tipo contrafactual donde simulamos cuál hubiera sido el comportamiento de los principales indicadores nominales y reales de dicha economía en el caso de que tales fondos no se hubieran recibido. De esta forma, tratamos de evaluar tanto la incidencia de las ayudas europeas sobre el PIB, el desempleo y la renta disponible; como el grado de efectividad de las intervenciones realizadas. Los resultados ponen de manifiesto una relevante contribución de los fondos europeos al crecimiento de la región para el período analizado (2000-06), lo que hace necesario replantearse el modelo de crecimiento de la economía andaluza ante un horizonte no muy lejano en el que la región deberá renunciar progresivamente a dicha financiación externa, que se derivará hacia los nuevos países y/o regiones de la Unión Europea ampliada.

**Palabras clave:** Matrices de Contabilidad Social, Modelos de Equilibrio General Aplicado, política regional europea, análisis de impacto, Andalucía.

**Clasificación JEL:** C67, C68, D57, O21, R15.

**Correspondencia:**

Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica.  
Universidad Pablo de Olavide.  
Carretera de Utrera Km.1, 41013 Sevilla, España. Teléfono: 954348915, Fax: 954349339.

---

<sup>i</sup> Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla.

<sup>ii</sup> Los autores agradecen las sugerencias de Ferran Sancho y José Villaverde. Asimismo agradecen conjuntamente la financiación del Proyecto de Excelencia SEJ-01252 (Junta de Andalucía). El primer y el segundo autor agradecen la financiación del Grupo PAI SEJ-479 (Junta de Andalucía). El primer y el tercer autor agradecen la financiación del Grupo de Investigación Emergente APP2D09033 (Universidad Pablo de Olavide) y del Proyecto de Excelencia SEJ-4546 (Junta de Andalucía). El segundo autor agradece además la financiación de los Grupos SGR578-2009-2011 (Generalitat de Catalunya) y SEJ 2006-00712 (Ministerio de Ciencia e Innovación). Por último, el tercer autor agradece la financiación de los Grupos PAI SEJ-246 (Junta de Andalucía), SEJ 2006-04803 (Ministerio de Ciencia e Innovación), Proyecto de Excelencia P07-SEJ-02905 (Junta de Andalucía) y ECO2009-13357 (Ministerio de Ciencia e Innovación). Por supuesto, cualquier posible error que persista es de nuestra entera responsabilidad.

## 1. INTRODUCCIÓN.

Desde la incorporación de España a las Comunidades Europeas a mediados de los años ochenta, la economía andaluza ha venido recibiendo importantes ayudas a cargo de la política regional comunitaria. Concretamente, fue a raíz de la reforma de los Fondos Estructurales de 1987 cuando se adoptó la actual programación regional por objetivos, siendo Andalucía catalogada en el bloque de regiones denominadas objetivo nº 1. Todas estas regiones tenían en común el contar con un Producto Interior Bruto (PIB) per cápita inferior al 75% de la media comunitaria, razón por la que, siguiendo el principio de concentración que rige la política regional, se justificaba una sólida intervención para corregir sus divergencias<sup>1</sup>.

La inclusión de Andalucía en el grupo de regiones menos avanzadas económicamente de la UE se ha mantenido en los sucesivos períodos plurianuales a través de los que se planifica la política regional. Si nos situamos en el período correspondiente al denominado Marco de Apoyo Comunitario 2000-06 (en adelante MAC 2000-06), en el que vamos a centrar nuestro estudio, debemos señalar que Andalucía registraba un PIB per cápita significativamente inferior al 75% de referencia al inicio del mismo. Sin embargo, años más tarde, los datos regionales disponibles recogían valores por encima del 75%, habiéndose superado dicha cifra durante el propio septenio 2000-06. Entre las razones para el mencionado cambio, podrían comentarse varias: el efecto de las ayudas previamente recibidas, la corrección estadística derivada del cálculo de los indicadores macroeconómicos tras las adhesiones (el “efecto estadístico”) y la fortaleza del crecimiento andaluz en esta fase expansiva<sup>2</sup>.

Si nos trasladamos a comienzos del período, el *Plan de Desarrollo Regional para Andalucía 2000-06* (PDR 2000-06) justificaba la necesidad de una fuerte intervención cofinanciada a través de la política regional comunitaria y exponía las deficiencias de la región. Entre las consignas que se presentaban como claves para los diferentes sectores productivos andaluces durante el período 2000-06, se encontraban: el fomento de la presencia exterior de un sector agrario basado en explotaciones modernas y competitivas; la progresiva especialización de la industria en las ramas agroalimentarias, en actividades de mayor complejidad tecnológica y con proyección exterior (como la transformación de metales, entre otras); y, por último, la diversificación de la oferta turística, junto con la consolidación del sector de la distribución comercial, sectores caracterizados por su importante efecto arrastre<sup>3</sup>.

Liderando estos cambios, según ese Plan, la política regional debía aportar los recursos necesarios para combatir las manifiestas debilidades estructurales que caracterizaban a la economía andaluza. Este proceso podría venir apoyado por el crecimiento de la población andaluza y su estructura demográfica relativamente joven en comparación con sus socios europeos, siempre que el mercado laboral andaluz fuese lo suficientemente dinámico para absorber el aumento continuo de sus tasas de actividad y ocupación a través de una adecuada elasticidad crecimiento-empleo. Sin embargo, este objetivo parece difícil de alcanzar por el mercado laboral andaluz, dada su “adversa” ley de Okun (Pérez *et al.*, 2003) y sus importantes problemas de carácter estructural, destacando las elevadas cifras de desempleo (Usabiaga, 2004).

Una vez transcurrido el período de programación 2000-06, podemos plantear algunos resultados a modo de balance del mismo. Si acudimos a la *Contabilidad Regional de España*, proporcionada por el INE, podemos analizar la tasa de crecimiento media anual del PIB entre 2000 y 2006 en términos reales. Las regiones de Murcia (3,99%) y Andalucía (3,72%) presentan las mayores tasas de crecimiento de su producto en términos reales. Un análisis más profundo nos llevaría a evaluar la existencia de convergencia beta (las economías menos desarrolladas crecen más rápido que las más desarrolladas) o convergencia sigma (la reducción de la dispersión entre los valores de la variable elegida, por ejemplo el PIB per cápita, para las diferentes economías estudiadas a lo largo del tiempo). Por ejemplo, respecto al análisis de la convergencia sigma, puede acudir a Villaverde (2007) para el período 1980-2000. Este autor detecta una suave convergencia en renta per cápita, poco influenciada por los momentos de bonanza económica. Si descomponemos este indicador en productividad aparente del factor trabajo y tasa de empleo, se concluye que es el primer elemento el actor más dinámico para la mayoría de las regiones españolas, con la excepción de unas pocas regiones, entre las que se encuentra Andalucía; cuestión sobre la que volveremos más adelante.

No obstante, dado que esta economía regional recibe financiación procedente de la política regional comunitaria, es en ese contexto donde más nos interesa valorar los avances de Andalucía. Para ello utilizamos los Informes Económicos publicados por la Consejería de Economía de la Junta de Andalucía (2001-06). A ese respecto, en primer lugar, comparamos la tasa de crecimiento del PIB nominal per cápita en paridad de poder adquisitivo (ppa)<sup>4</sup>. A partir de estos datos, podemos calcular la velocidad de convergencia, en términos del

diferencial entre el crecimiento medio anual acumulativo del PIB nominal (ppa) per cápita de Andalucía y España en relación a la UE-15.

**Cuadro 1: Tasa de crecimiento del PIB nominal per cápita (ppa) de Andalucía, España y UE-15. Período 2000-06.**

Tasa de Crecimiento	Andalucía	España	UE-15
2001/00	4,6	3,9	3,8
2002/01	4,7	3,7	3,3
2003/02	2,2	1,6	1,0
2004/03	5,0	4,3	4,1
2005/04	3,8	3,8	2,8
2006/05	4,5	4,2	4,2
<b>Media</b>	<b>4,1</b>	<b>3,6</b>	<b>3,2</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los *Informes Económicos de Andalucía* (2001 a 2006).

Realizados los cálculos apuntados a partir del Cuadro 1, Andalucía registra durante el período 2000-06 una velocidad de convergencia del 0,9%, muy superior al valor registrado por España (0,4%). Esto significa que durante el septenio estudiado, en términos medios anuales, Andalucía ha crecido casi un punto porcentual más de lo que lo ha hecho la UE-15, mientras que España se ha situado a medio camino entre ambas.

En segundo lugar, y en base a los mismos *Informes*, si dibujamos la senda de convergencia de la región andaluza, a través del indicador de PIB nominal per cápita en relación a los datos de la UE-27, podemos cuantificar los puntos porcentuales de acercamiento a la media. En este aspecto, Andalucía ha pasado en el período básico de nuestro análisis del 71,8% al 80,8% del PIB por habitante medio comunitario, lo que implica una subida de 9 puntos porcentuales.

Por último, si analizamos el modelo de crecimiento andaluz desde el momento en que España se incorporó a las Comunidades Europeas hasta la finalización del período que estamos estudiando (esto es, 1986-2006), los problemas de productividad son una de las principales asignaturas pendientes de la economía andaluza. Así, la productividad de la región creció, desde la entrada en la Comunidad Económica Europea hasta 2006, en un 77,1%, 14 puntos por debajo de España (91,1%) y más de treinta puntos por debajo de la UE (108,3%). Este problema exige la reorientación de la actividad económica hacia ramas de alto valor añadido, derivadas de la inversión en I+D+i, y a la vez un compromiso con las actuales exigencias medioambientales. El modelo de crecimiento basado en meros aumentos de la tasa de empleo,

y despreocupado por los avances en la productividad del factor trabajo y por la calidad del empleo, se muestra agotado hoy en día.

Podemos concluir que, a lo largo del Marco 2000-06, Andalucía ha registrado avances significativos con la excepción de sus problemas de productividad. Esto le ha permitido superar el umbral de renta per cápita del 75% de la media europea, requisito por el cual fue catalogada como región objetivo nº 1 en el marco de la política de cohesión económica y social. Además, los retrasos en el cálculo de las estadísticas regionales hicieron que los datos disponibles en el momento de la negociación del actual Marco 2007-13 nos siguieran manteniendo entre las regiones de intervención prioritaria.

A la luz de los datos esbozados, nos planteamos varias cuestiones a las que pretendemos responder en este artículo: ¿En qué medida podría atribuirse el avance en términos de convergencia a los fondos europeos recibidos por Andalucía? ¿Qué grado de eficiencia podríamos atribuir a los mismos? Y, por último, ¿existe cierta dependencia de dichos fondos? Esta última cuestión es sumamente relevante, dado que con certeza tales fondos van a ir reduciéndose, transfiriéndose a los nuevos receptores netos de la UE para tratar de corregir sus debilidades socioeconómicas.

La metodología básica que proponemos para responder a estas cuestiones es el uso de los llamados modelos multisectoriales, y entre ellos los más complejos, los llamados modelos de equilibrio general aplicado (MEGA). Estos modelos pueden contribuir a la evaluación de las políticas públicas, ya que partiendo de la teoría del equilibrio general, analizan el efecto de determinadas políticas económicas sobre una economía en concreto. De esta forma, es posible capturar y cuantificar la cadena de interrelaciones que generan determinadas perturbaciones exógenas sobre los agentes y los mercados, y en general sobre el conjunto de la economía. Por todo ello, pensamos que se trata de una metodología muy apropiada para el análisis del tema que nos ocupa.

En concreto, mediante el uso de la mencionada metodología, hacemos un balance del impacto de los fondos europeos recibidos por la región de Andalucía, justo al cierre del período 2000-06, tras haberse cumplido veinte años ininterrumpidos de percepción de las ayudas comunitarias. A tal objeto, desarrollamos los apartados que se exponen a continuación.

Tras esta introducción, en el segundo apartado se repasan los fondos recibidos en el Marco 2000-06, junto con los ejes prioritarios de actuación definidos para la región, centrándonos en los recursos de tipo estructural. Posteriormente, en el apartado tercero, proponemos una metodología para la evaluación de los fondos recibidos en Andalucía, consistente en un MEGA. Asimismo, se construye y aplica una regla de reparto de dichos fondos y se plantea una batería de simulaciones para evaluar el impacto de la eliminación de los mismos sobre un conjunto de variables económicas básicas. Tras exponer los resultados obtenidos en el apartado cuarto, finalizamos este trabajo planteando, en el apartado quinto, las principales conclusiones, así como reflexiones orientadas hacia el futuro.

## **2. ANÁLISIS DE LOS FONDOS EUROPEOS RECIBIDOS POR ANDALUCÍA EN EL PERÍODO 2000-06.**

En este apartado estudiamos la dimensión de los fondos recibidos, además de las iniciativas concretas a las que se dirige la financiación comunitaria. Estas cuestiones se negocian entre el órgano ejecutivo de la UE, la Comisión Europea, y las administraciones nacionales y regionales del correspondiente país socio.

Comenzaremos repasando brevemente la forma de funcionamiento de la política regional comunitaria. Como primer paso, se elaboran unos Planes de Desarrollo Regional, en donde se realiza un diagnóstico socioeconómico de cada región, especificándose las principales deficiencias que obstaculizan su desarrollo, y planteándose una estrategia y unas necesidades de intervención. Sobre la base de dichos documentos se negocia entre la Comisión Europea y el Estado un Marco de Apoyo Comunitario (MAC). En el MAC se recogen los ejes y las formas de intervención a través de los diferentes tipos de fondos, apuntándose la asignación financiera, compuesta tanto de la ayuda subvencionable comunitaria como de la obligada cofinanciación. Las intervenciones deben de ser posteriormente precisadas a través de las correspondientes fichas técnicas por ejes y medidas, y acompañadas de un plan financiero mucho más detallado. Todas estas cuestiones se recogen en los Programas Operativos. Por ejemplo, la región andaluza contó con el *Programa Operativo Integrado de Andalucía 2000-06* (POIA 2000-06), publicado por la Junta de Andalucía en 2001, en donde se recogen las actuaciones a cargo de los Fondos Estructurales, con un desglose muy exhaustivo -más de 70

medidas diferentes, con la descripción correspondiente, que desarrollan los ejes prioritarios de actuación- (Cuadro 2).

El documento incorpora un plan de financiación en el que se recoge, para cada eje prioritario y año, la cuantía de la dotación financiera en términos de la ayuda prevista por parte de la Comisión y la cofinanciación nacional (Marco Plurirregional) y regional (Marco Regional). Todo ello debe sumar el coste total de la intervención o Gasto Programado para cada uno de los Fondos Estructurales involucrados: en nuestro caso, el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), el Fondo Social Europeo (FSE) y el Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agraria, en su sección Orientación (FEOGA-O). Es conveniente precisar que tanto el fondo FEDER como el FEOGA-O financian infraestructuras de tipo físico al servicio de la articulación territorial y del fomento de la actividad económica, centrándose el segundo en las estructuras agrarias exclusivamente. Igualmente recordamos que el FSE financia acciones encaminadas a la mejora de la formación del capital humano y la inserción profesional.

En términos cuantitativos, el plan de financiación recogido en el POIA 2000-06, en base a Gasto Programado, asciende a 11.708,9 millones de euros. De esta cifra, 7.840,4 millones de euros son la ayuda subvencionable financiada por la Comisión Europea (cerca de un 70%), siendo la aportación española de 3.868,5 millones de euros (algo más del 30%). En cuanto al desglose por tipo de fondo, el FEDER supone el 80,1%, el FSE el 11,2% y el FEOGA-O financia el 8,8% restante. En el Cuadro 2 se recoge el total de Gasto Programado (o coste total elegible) para el septenio por eje o subeje prioritario. En nuestro caso nos vamos a centrar en el estudio de los Fondos Estructurales recibidos, por una doble razón: porque concentran la mayor parte de las ayudas y porque se gestionan y desarrollan desde el ámbito regional.

**Cuadro 2: Plan Financiero POIA 2000-06, detalle por eje prioritario de actuación. (en euros)**

<b>2000-2006</b>	<b>Gasto Programado</b>	<b>Porcentaje</b>
1. Mejora de la competitividad y desarrollo del tejido productivo.	1.225.022.084	10,5%
2. Sociedad del conocimiento (Innovación, I+D, Sociedad de la información).	342.440.849	2,9%
3. Medio ambiente, entorno natural y recursos hídricos.	2.996.057.318	25,6%
41. Infraestructura educativa y refuerzo de la educación técnico-profesional.	757.645.950	6,5%
42. Inserción y reinserción ocupacional de los desempleados.	256.166.263	2,2%
43. Refuerzo de la estabilidad en el empleo y adaptabilidad.	154.753.800	1,3%
44. Integración en el mercado de trabajo de las personas con especiales dificultades.	98.133.260	0,8%
45. Participación de las mujeres en el mercado de trabajo.	116.144.860	1,0%
5. Desarrollo local y urbano.	525.696.238	4,5%
6. Redes de transporte y energía.	4.749.078.683	40,6%
7. Agricultura y desarrollo rural.	434.333.303	3,7%
8. Estructuras pesqueras y acuicultura.	0	0,0%
9. Asistencia técnica.	53.428.187	0,5%
<b>TOTAL</b>	<b>11.708.900.795</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir del POIA 2000-06.

Durante los años de percepción de ayudas comunitarias, cada período de planificación plurianual ha venido caracterizado por su concentración sobre ciertos criterios estratégicos. De esta forma, en el período 1989-93 se financiaron mayoritariamente infraestructuras de tipo físico orientadas a la promoción de la actividad económica (más del 80% del MAC), con proyectos como el tren de alta velocidad (AVE), los puentes de la Expo'92, la estación de trenes de Santa Justa (Sevilla), el aeropuerto de Málaga, la sede de la Confederación de Empresarios de Andalucía (CEA) y multitud de autovías y circunvalaciones. A continuación, el Marco 1994-99 mantuvo como partidas prioritarias las inversiones en infraestructuras (con las que se financiaron 255 centros de salud, más de 5.000 kilómetros de carreteras, más de 2.000 kilómetros de conducciones de agua, etc.), pero incorporó nuevas partidas para promover la capacitación del capital humano, en forma de ayudas a la formación y al empleo, así como ayudas a las pymes.

El MAC 2000-06 ha concentrado sus esfuerzos, por orden de importancia, en: la conclusión de las redes de transporte y energía (con más carreteras y autovías, ordenación de espacios portuarios, sistemas de transportes multimodales, redes de suministro de gas y electricidad, etc.); la preservación del medio ambiente, el entorno natural y los recursos hídricos (fomento de las energías renovables y el ahorro energético, infraestructuras de abastecimiento de aguas, depuración de aguas residuales, tratamiento de los residuos urbanos, lucha contra la erosión

del medio costero, protección de litorales, etc.); la mejora de la competitividad y el desarrollo del tejido productivo (recursos tangibles e intangibles de las empresas, sectores estratégicos, turismo, modernización de la industria, comercialización de productos, servicios a empresas, etc.); y por último, la potenciación de los recursos humanos, con iniciativas para promover el acceso al empleo y la mejora de la formación.

En el actual período 2007-13, los MAC han sido sustituidos por los Marcos Estratégicos Nacionales de Referencia (MENR). En este caso, podemos anticipar que las inversiones se concentran en: acciones para el empleo del FSE y otras del nuevo fondo agrario que sustituye al FEOGA-O (denominado Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, FEADER), ambas a partes iguales (cerca al 20%); y transporte y energía, así como medio ambiente, también a partes iguales (en torno al 15% cada una). El resto son partidas de menor volumen, tratándose de un Marco más diversificado que los anteriores.

### **3. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA OPERATIVO INTEGRADO PARA ANDALUCÍA 2000-06 A TRAVÉS DE UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL APLICADO.**

La evaluación de los fondos aplicados a las diferentes regiones europeas a cargo de la política regional comunitaria ha sido una cuestión que ha despertado gran interés, especialmente desde que dicha política se sistematizó a través de los períodos de planificación plurianual. Sin embargo, a pesar del esfuerzo realizado, en general, tales evaluaciones han sido tachadas de excesivamente cualitativas, especialmente las llevadas a cabo por la propia Comisión Europea. De hecho, en la mayoría de los casos, se limitaban a facilitar información sobre el grado de ejecución de los proyectos programados o sobre el número de beneficiarios de los mismos.

En este apartado proponemos una metodología eminentemente cuantitativa para evaluar el impacto de los fondos europeos recibidos por Andalucía: los Modelos de Equilibrio General Aplicado (MEGA). Basados en la teoría del equilibrio general de Walras (1874), que sería posteriormente desarrollada por Arrow y Debreu (1954), Wald (1951) y McKenzie (1959), fueron autores como Shoven y Whalley (1972), Whalley (1975, 1977), y Shoven (1976), entre otros, quienes plantearon los denominados MEGA como instrumentos para la evaluación de las políticas públicas y para la simulación de ejercicios de estática comparativa. De esta

forma, sus predicciones constituyen una alternativa a las de los modelos econométricos, permitiendo al igual que estos últimos el planteamiento de escenarios alternativos<sup>5</sup>.

La proliferación de estadísticas regionales en España y Europa, desde diversos ámbitos administrativos, han hecho posible la elaboración de Tablas Input-Output y de Matrices de Contabilidad Social (MCS), a la vez que han ido completándose dichas estadísticas regionales gracias a bases de datos como la BDMORES, del Ministerio de Economía y Hacienda, y la REGIO, de la oficina estadística oficial de la Unión Europea (EUROSTAT). Esta disponibilidad de información también ha propiciado la elaboración de MEGAs regionales, como el que se aplica en este trabajo. Regiones como Cataluña (Manresa y Sancho, 1997), Castilla y León (Rubio, 1995), Asturias (Ramos *et al.*, 2001) y Extremadura (De Miguel *et al.*, 1998 y De Miguel, 2003) han sido objeto de estudio mediante esta metodología.

Andalucía es también una región pionera en cuanto a este tipo de modelización, ya que la primera MCS es elaborada por Curbelo (1988) tomando como base el año 1980. Posteriormente, Cardenete (1998) publicó la MCS para Andalucía de 1990 basada en la Tabla Input-Output para esta región del mismo año. Más tarde, se presentó la MCS del año 1995, basada en las tablas input-output del mismo año (Cardenete y Moniche, 2001). Precisamente, esta última MCS fue la precursora de la elaboración de Modelos de Equilibrio General en este ámbito, derivándose una línea de investigación centrada en el análisis del impacto de los fondos europeos, que nos conduce hasta el presente trabajo.

Aunque la investigación sobre la efectividad de los fondos europeos, que puede seguir diferentes metodologías, es bastante reciente, podemos destacar algunos trabajos. Así, Beugelsdijk y Eijffinger (2005) analizan la convergencia entre los estados miembros de la UE para el período 1995-2001 y avanzan ideas en cuanto a la eficiencia de los Fondos Estructurales. Otra referencia interesante es la de Bradley *et al.* (2003), quienes usan el modelo de base macroeconómica HERMIN desarrollado para Irlanda, Portugal, Grecia y España. Este modelo, en su versión HERMIN-España, ha sido aplicado con posterioridad para las regiones españolas por Sosvilla (2003) -Canarias-, Sosvilla y Herce (2003) -Madrid- y Sosvilla *et al.* (2006) -Castilla La Mancha-, entre otros trabajos.

Centrándonos en Andalucía, Sosvilla *et al.* (2004) utilizan el modelo HERMIN regionalizado para estudiar el período 1989-2006, detectando una importante contribución a la convergencia

real de las ayudas europeas. En un artículo posterior, Sosvilla y Murillo (2005) intentan captar los efectos desde el lado de la oferta del MAC 1994-99 mediante el uso de técnicas de cointegración y de series temporales. Los resultados de este trabajo confirman que las ayudas europeas han contribuido a la reducción de la brecha existente entre la región andaluza y otras más avanzadas.

Otros modelos que también han sido utilizados en este campo son el MOISEES, desarrollado por varios ministerios españoles, y el QUEST II, un modelo de crecimiento y ciclo de los negocios basado en la optimización intertemporal del comportamiento de familias y empresas, diseñado por expertos de la Comisión Europea.

Beugelsdijk y Eijffinger (2005) apuntan la posible existencia de un “trade-off” entre el crecimiento a nivel agregado y el grado de cohesión interna; aspecto que ha sido estudiado también por De la Fuente (2002, 2003, 2005). Este autor evalúa la contribución de los Fondos Estructurales al crecimiento del output y el empleo en el contexto de las regiones objetivo nº 1, mediante un modelo de crecimiento económico. De nuevo, los resultados obtenidos apoyan la idea de que los fondos europeos han contribuido significativamente a la convergencia de la región andaluza en renta per cápita.

La mayoría de los trabajos mencionados hasta el momento son de fundamentación econométrica. Centrándonos en la metodología que aplicamos en nuestro estudio, que se sustenta en los modelos tanto lineales como no lineales de equilibrio general, Sharify y Batey (2006) utilizan conjuntamente modelos lineales basados en MCS con técnicas de programación lineal al objeto de realizar un análisis del impacto de las inversiones para la promoción del desarrollo en la provincia de Golestan (Irán) bajo diferentes criterios de reparto de las mismas.

Para las regiones españolas, Cámara (2006) aplica la teoría de multiplicadores sobre los modelos tipo MCS con el objetivo de valorar el impacto de las ayudas europeas en la Comunidad de Madrid para el período 2000-06. Centrándonos en el caso andaluz, Morillas *et al.* (1999) tratan de captar las externalidades generadas por los fondos europeos mediante simulaciones con tablas input-output para el período 1989-93. Por su parte, Lima y Cardenete (2005) desarrollan un análisis del impacto de los Fondos Estructurales europeos usando modelos lineales tipo MCS. Aunque esta metodología permite captar un rango de efectos

mucho más amplio que los tradicionales modelos input-output, el deseo de cuantificar una mayor variedad de impactos nos ha hecho avanzar elaborando modelos más sofisticados, no necesariamente lineales, como el MEGA que se presenta en este trabajo.

Suele ser habitual plantear el MEGA a partir de la información recogida en una MCS<sup>6</sup>. Precisamente, la reciente publicación del *Marco Input-Output 2000* para Andalucía ha permitido la elaboración una nueva matriz de este tipo para el año 2000 (MCSA-2000), recogida en Cardenete *et al.* (2009). Esta nueva base de datos, más actualizada, es la que alimenta nuestro MEGA-Andalucía-2000.

La estructura de la MCSA-2000, de la que se nutre nuestro modelo, es la siguiente: 27 sectores productivos (1-27), dos cuentas para los factores productivos Capital (K) y Trabajo (L) (28-29), y, por último, para completar las cuentas denominadas “endógenas”, una cuenta para el consumidor representativo (30). Las cuentas “exógenas”, siguiendo el criterio más general, son las siguientes: Ahorro/Inversión (31), Impuestos (Indirectos Netos (32) y Directos (33)), Sector Público (34) y Sector Exterior (35).

Remitimos al Anexo para una presentación resumida de la estructura y ecuaciones del modelo. Una versión más sencilla, planteada bajo supuestos diferentes y aplicada a períodos precedentes, puede consultarse en Lima y Cardenete (2008).

### **3.1. Batería de simulaciones aplicadas al MEGA.**

Para el ejercicio que planteamos trabajamos con una amplia base estadística, en la que se combinan los datos proporcionados por la MCSA-2000 con la información relativa a la planificación y programación económica regional (dotaciones financieras por fondo, ejes de actuación, tipos de gasto, etc.). Mediante su conjunción, realizamos un análisis de tipo contrafactual, en el que se compara la situación real, en la que los fondos europeos están incorporados en la economía andaluza, con una situación hipotética, consistente en que dichos fondos no se hubieran recibido.

El período evaluado es el correspondiente al MAC 2000-06, y nos centramos en el impacto de los Fondos Estructurales recogidos en el POIA 2000-06. Se ha procesado la información de forma que se puede disponer de una base de datos para cada año de programación. La

simulación se realiza sobre gasto programado o coste total subvencionable<sup>7</sup>, incluyendo por tanto, además de la ayuda de la UE, la obligatoria cofinanciación a través de la administración nacional y regional.

Dado que disponemos de una MCS para la evaluación del Marco completo, realizamos una batería de simulaciones para cada año. Para ello, aplicaremos una perturbación adversa, equivalente a la eliminación de los fondos (previamente deflactados al año 2000 o año base). El ejercicio que proponemos consiste en considerar a los fondos recibidos como una subvención, que dejarían de percibir los diferentes sectores de actividad de la economía andaluza. Para ahorrar espacio, los resultados se presentan calculando, para cada una de las diferentes simulaciones, el promedio obtenido para todo el septenio<sup>8</sup>.

Para poder trabajar con la información sobre fondos desagregada en función de los sectores productivos de la MCSA-2000, se ha construido una matriz de reparto (R). Dicha matriz permite traducir las dotaciones asignadas a cada eje prioritario de actuación en las correspondientes cuentas de la MCSA-2000. Para afinar al máximo en la asignación, se ha trabajado con el mayor desglose de información disponible, el que facilitan las más de 70 medidas que componen los ejes prioritarios sobre los que se aplican los fondos.  $R_{12 \times 27}$  es una matriz con un número de filas igual al número de ejes y subejos (12) y un número de columnas equivalente a los sectores productivos de la MCSA-2000 (27).

A continuación, definimos un vector de Fondos ( $F_{1 \times 12}$ ), que va a recoger los datos de fondos que deseamos analizar y que extraemos de la información disponible previamente procesada. La matriz R y el vector F nos permitirán calcular el vector de Fondos Sectoriales ( $FS_{1 \times 27}$ ) que necesitamos para plantear las diferentes simulaciones. Dicho vector muestra la asignación de los fondos a los diferentes sectores productivos que representan a la economía andaluza en la MCSA-2000:

$$FS = F \cdot R \quad (1)$$

Dependiendo de los datos incorporados al vector F, estaremos definiendo un ejercicio de simulación diferente. De esta forma, podemos valorar el impacto resultante de eliminar la cuantía total a la que asciende el cuadro financiero del POIA 2000-06, así como de eliminar cada uno de los tres Fondos Estructurales (FEDER, FSE, FEOGA-O). Esta operación se

repetirá para cada uno de los ejercicios económicos del septenio, resultando un total de 28 simulaciones básicas a computar a través del MEGA<sup>9</sup>(4 simulaciones por 7 años). A estos casos se suman los ejercicios ya comentados por ejes prioritarios de actuación.

A modo de ejemplo, en el Cuadro 3 se muestran, por columnas, los vectores FS utilizados en el primer bloque de simulaciones, correspondientes al caso de la completa eliminación de los fondos del POIA 2000-06. Se puede observar que la cuantía total de fondos recibidos anualmente ha sido desagregada entre las cuentas de la MCSA-2000, una vez aplicada la regla de reparto. También se presenta un vector promedio 2000-06.

**Cuadro 3: Vectores FS cuando simulamos la eliminación del total de fondos del POIA 2000-06, para cada uno de los ejercicios del MAC 2000-06 y promedio. ( en euros constantes año 2000)**

Cuentas MCSA – 2000	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2000-06
1. Agricultura	55.198.170	61.055.888	62.893.655	62.024.543	51.629.250	51.322.259	55.140.491	57.037.751
2. Ganadería	78.038.547	84.351.732	86.348.286	85.302.045	75.414.363	74.055.502	75.247.808	79.822.612
3. Pesca, acuicultura y actividades relacionadas	21.848.073	27.982.242	29.666.629	28.156.373	20.981.176	21.956.547	23.166.826	24.822.552
4. Extracción de productos energéticos	3.895.146	3.254.720	3.255.417	3.252.120	2.574.184	2.550.954	2.482.167	3.037.815
5. Resto extractivas	3.895.146	3.254.720	3.255.417	3.252.120	2.574.184	2.550.954	2.482.167	3.037.815
6. Refino de petróleo y tratamiento de residuos nucleares	7.899.400	7.528.988	7.578.856	7.589.843	6.735.248	6.584.474	6.424.876	7.191.669
7. Producción y distribución de energía eléctrica	7.899.400	7.528.988	7.578.856	7.589.843	6.735.248	6.584.474	6.424.876	7.191.669
8. Producción y distribución de gas, vapor de agua y agua caliente	7.899.400	7.528.988	7.578.856	7.589.843	6.735.248	6.584.474	6.424.876	7.191.669
9. Captación, depuración y distribución de agua	238.606.176	244333.234	253.792.130	228.739.392	199.634.240	212.679.695	221.854.992	228.519.980
10. Alimentación	17.007.376	19.817.745	19.938.566	19.799.407	17.238.306	16.816.920	16.488.425	18.158.107
11. Textil y piel	7.556.731	7.301.999	7.350.793	7.364.634	6.519.991	6.374.912	6.196.638	6.952.243
12. Elaborados de madera	7.183.621	6.547.828	6.593.118	6.616.955	5.907.669	5.779.130	5.609.857	6.319.740
13. Químicas	7.899.400	7.528.988	7.578.856	7.589.843	6.735.248	6.584.474	6.424.876	7.191.669
14. Minería y siderurgia	6.823.392	6.060.125	6.082.317	6.114.586	5.483.775	5.394.304	5.310.781	5.895.611
15. Elaborados metálicos	8.100.418	7.732.871	7.784.742	7.793.883	6.899.972	6.745.575	6.562.702	7.374.309
16. Maquinaria	58.857.897	138.496.837	247.203.987	232.701.376	229.015.858	133.517.924	69.960.721	158.536.372
17. Vehículos	7.899.400	7.528.988	7.578.856	7.589.843	6.735.248	6.584.474	6.424.876	7.191.669
18. Materiales de construcción	7.183.621	6.547.828	6.593.118	6.616.955	5.907.669	5.779.130	5.609.857	6.319.740
19. Transporte	7.899.400	7.528.988	7.578.856	7.589.843	6.735.248	6.584.474	6.424.876	7.191.669
20. Otras manufacturas	7.899.400	9.586.594	9.614.583	22.637.799	8.104.270	8.187.634	9.389.478	10.774.251
21. Construcción	580.351.603	527.456.715	512.632.099	516.965.174	470.814.399	447.995.956	445.611.639	500.261.084
22. Comercio de vehículos y carburantes	11.597.924	10.693.742	10.772.285	10.884.053	10.246.511	10.022.754	9.865.176	10.583.206
23. Comercio	40.912.306	40.791.100	40.798.929	40.886.555	41.997.442	40.993.738	40.471.928	40.978.857
24. Transporte y Comunicaciones	11.798.942	10.897.625	10.978.171	11.088.092	10.411.235	10.183.854	10.003.002	10.765.846
25. Otros servicios	37.835.249	44.969.540	46.785.682	45.142.496	46.027.926	44.274.496	45.147.849	44.311.891
26. Servicios destinados a la venta	100.844.284	103.094.713	103.159.980	101.168.062	94.624.153	91.278.140	88.214.257	97.483.370
27. Servicios no destinados a la venta	208.223.538	191.082.900	180.925.215	187.327.973	183.077.840	156.533.963	131.207.074	176.911.215
<b>Total Gasto Programado por Año</b>	<b>1.561.053.961</b>	<b>1.600.484.625</b>	<b>1.701.898.257</b>	<b>1.679.373.653</b>	<b>1.535.495.901</b>	<b>1.394.501.186</b>	<b>1.314.573.095</b>	<b>1.541.054.383</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recogidos en el POIA 2000-06 y de la matriz de reparto.

#### 4. RESULTADOS.

A continuación presentamos los resultados obtenidos a partir de las simulaciones comentadas. Para comenzar, el Cuadro 4 recoge, en su primera columna, la cuantía que suponen los fondos respecto al PIB en cada una de las 4 simulaciones básicas, al objeto de comprender mejor la importancia relativa de esta financiación. Como se puede observar, los Fondos Estructurales aplicados sobre la región suponen casi dos puntos del PIB regional (1,79%).

En la segunda columna se muestra la reducción porcentual del PIB en términos nominales obtenida en cada simulación. Así, según nuestro análisis, la eliminación de la totalidad del gasto programado en el POIA 2000-06, habría generado un PIB regional, en promedio, un 5,72% menor al que ha registrado la economía andaluza para cada uno de los años estudiados. Dicho porcentaje sería del 5,32% en el caso de que únicamente no se hubieran acometido las inversiones en infraestructuras de tipo físico. De menor relevancia resultan los impactos generados por las inversiones en capital humano (FSE) y estructuras agrarias (FEOGA-O), con una reducción del PIB del 0,32% y 0,26% respectivamente.

Para poder interpretar mejor los resultados obtenidos, podemos construir un “indicador de eficiencia”, indicador que mide cuántas unidades monetarias se reduce el PIB al dejar de percibir la economía andaluza una unidad monetaria procedente de un fondo determinado. Este indicador mide la elasticidad del PIB ante la reducción en la cuantía de un fondo.

En este sentido, el primer lugar en el “ranking” lo ostenta el FEDER, que genera una reducción de 3,72 unidades monetarias de PIB por cada unidad dejada de percibir. La eliminación de una unidad monetaria correspondiente a todas las rúbricas juntas sería menos traumática para la economía andaluza, reduciéndose el PIB en 3,20 unidades monetarias. En tercer lugar, figuraría la partida de menor peso, el FEOGA-O, con una reducción de 1,66 unidades monetarias, seguida de cerca por el FSE, con un 1,61.

Los resultados comentados ponen de manifiesto la mayor efectividad de las inversiones en infraestructuras de tipo físico para el caso de Andalucía, a pesar de que las grandes infraestructuras de transporte y comunicaciones fueron mayoritariamente financiadas durante los Marcos precedentes (1989-93 y 1994-99). Esto podría significar que la política regional se mueve aún fundamentalmente en los ajustes básicos hacia la convergencia, siendo necesario dar el paso a un estadio superior, sustentado en iniciativas de competitividad regional y empleo de calidad.

**Cuadro 4: Peso relativo de los Fondos Estructurales sobre el PIB, reducción del PIB tras los ejercicios de simulación, elasticidad PIB/Fondos e incidencia de los fondos sobre la renta disponible y el desempleo.**

Tipo de Fondo	Fondos / PIB %	$\Delta$ PIB	Elasticidad PIB/Fondos	$\Delta$ Renta Disponible	$\Delta$ Puntos Desempleo
<b>Total POIA 2000-06</b>	1,79%	-5,72%	-3,20	-6,49%	6,95
<b>FEDER</b>	1,43%	-5,32%	-3,72	-5,86%	6,07
<b>FEOGA-O</b>	0,16%	-0,26%	-1,66	-0,36%	0,48
<b>FSE</b>	0,20%	-0,32%	-1,61	-0,44%	0,55

Fuente: Elaboración propia a partir de MEGA-Andalucía-2000.

Además de los resultados obtenidos para un indicador nominal como es el PIB, nos interesa analizar también el impacto sobre magnitudes que miden la convergencia real, como la variable desempleo. En este sentido, en el Cuadro 4 se recogen también los puntos porcentuales de subida de la tasa de desempleo que generaría la eliminación de cada tipo de fondo o de la totalidad de los mismos: 6,95 y 6,07 puntos si desapareciesen las dotaciones del total del POIA y del fondo FEDER respectivamente, seguidos de cifras en torno al medio punto para el FEOGA-O y el FSE. En suma, la incidencia de la eliminación de los fondos europeos sobre el desempleo resulta muy significativa, lo cual es especialmente preocupante en una región caracterizada por un diferencial adverso muy persistente (Usabiaga, 2004).

Con respecto a otro indicador de interés, como es la renta disponible, la reducción es generalizada al eliminarse los fondos, y oscila entre el 6,49% y el 5,86% para el total del POIA y el FEDER respectivamente, y cerca del medio punto para el resto de los fondos.

Como se puede observar, en general, los resultados para el PIB, el desempleo y la renta disponible se muestran bastante parejos, lo que podría apuntar hacia la robustez de nuestro análisis. Un ejercicio similar al presentado, pero abordado para los ejes prioritarios de actuación, se recoge en el Cuadro 5:

**Cuadro 5: Impacto de la eliminación del POIA 2000-06 por ejes y subejos prioritarios de actuación.**

Ejes	Fondos / PIB %	Δ PIB	Elasticidad PIB/Fondos	Δ Renta Disponible	Δ Puntos Desempleo
1 Mejora de la competitividad y desarrollo del tejido productivo.	0,19%	-0,51%	-2,72	-0,60%	0,71
2 Sociedad del conocimiento (Innovación, I+D, sociedad de la información).	0,05%	-0,10%	-1,98	-0,13%	0,16
3 Medio ambiente, entorno natural y recursos hídricos.	0,46%	-1,69%	-3,71	-1,72%	2,31
4.1 Infraestructura educativa y refuerzo de la educación técnico-profesional.	0,12%	-0,10%	-0,84	-0,17%	0,24
4.2 Inserción y reinserción ocupacional de los desempleados.	0,04%	-0,08%	-2,01	-0,11%	0,12
4.3 Refuerzo de la estabilidad en el empleo y adaptabilidad.	0,02%	-0,03%	-1,17	-0,04%	0,06
4.4 Integración en el mercado de trabajo de las personas con especiales dificultades.	0,01%	-0,02%	-1,40	-0,03%	0,04
4.5 Participación de las mujeres en el mercado de trabajo.	0,02%	-0,01%	-0,85	-0,03%	0,04
5 Desarrollo local y urbano.	0,08%	-0,13%	-1,61	-0,19%	0,15
6 Redes de transporte y energía.	0,73%	-3,33%	-4,58	-3,70%	3,14
7 Agricultura y desarrollo rural.	0,07%	-0,12%	-1,87	-0,17%	0,22
9 Asistencia técnica.	0,01%	-0,01%	-1,49	-0,02%	0,02

Fuente: Elaboración propia a partir del MEGA-Andalucía-2000.

Se observa que los tres ejes que se reparten las cuantías mayores de fondos (ejes 6, 3 y 1, que se corresponden básicamente con infraestructuras físicas, conservación del medio ambiente y apoyo a las empresas) son a su vez los que mayor reducción generan de PIB y los mejores en términos de eficiencia (4,58, 3,71 y 2,72 respectivamente). Podemos destacar también el caso de dos ejes en los que la elasticidad del PIB ante la eliminación de los fondos es inferior a la unidad; se trata de los ejes 4.1 y 4.5. Ello puede interpretarse como que las dotaciones dirigidas a infraestructura educativa y refuerzo de la educación técnico-profesional, así como al fomento de la participación de las mujeres en el mercado laboral, ni siquiera arrojan como resultado en términos de PIB la inyección financiera inicial que suponen; resultando evidente que este tipo de actuaciones son manifiestamente mejorables. Los diferentes resultados ofrecidos en los Cuadros 5 y 6 deberían ser de utilidad para los gestores de la política económica de cara a optimizar su actuación en regiones con características similares a las de la economía andaluza.

## 5. CONCLUSIONES.

A lo largo de este trabajo hemos realizado un análisis centrado en la economía andaluza, región clasificada como objetivo nº 1, o región del “Objetivo Convergencia” según la terminología más reciente; razón por la cual esta región ha sido receptora de una significativa cuantía de fondos europeos procedentes de la política regional comunitaria. Al cumplirse

veinte años de percepción de dichas ayudas, y a raíz de la finalización del período plurianual de intervención 2000-06, hemos tratado de hacer balance de los resultados obtenidos en términos de convergencia regional. Además, hemos estudiado cómo han podido influir dichos fondos sobre ciertas variables económicas básicas, tratando de valorar también el grado de eficiencia de las diferentes intervenciones realizadas. Podemos resumir las principales conclusiones de este trabajo en los siguientes puntos:

1. Los avances de Andalucía han sido significativos en términos de convergencia en el período analizado. Así, la región ha logrado reducir en nueve puntos su diferencial de renta per cápita respecto de la media comunitaria (UE-27) a lo largo del septenio, habiendo avanzado más que en la primera década de percepción de este tipo de fondos. Ello se debe a que se ha mantenido una velocidad de convergencia casi un punto porcentual anual promedio por encima de la de la UE-15, lo que prácticamente duplica el dato registrado para España. Este notable crecimiento ha generado que Andalucía gane posiciones a nivel comunitario, separándose progresivamente de aquellas regiones que requieren una atención prioritaria por parte de la política regional. No debemos olvidar al respecto el importante papel jugado por el “efecto estadístico”, derivado de los cálculos de los indicadores de referencia en una Europa ampliada a 27 socios, incorporándose muchas regiones que parten de niveles de desarrollo socioeconómico relativamente bajos.

2. Sin embargo, no todo son luces en el comportamiento de los principales indicadores económicos andaluces en el período estudiado, sino que existen algunas sombras que no debemos obviar, como los bajos niveles de productividad o los problemas estructurales del mercado de trabajo (elevado desempleo, elevada temporalidad, etc.). Estos problemas colocan en una posición delicada a la región andaluza de cara a los próximos años, por un doble motivo. De un lado, porque el Marco actual (2007-13) es el último en el que recibiremos importantes cuantías de fondos europeos, al margen de las correspondientes ayudas de tipo transitorio que nos puedan corresponder posteriormente. De otro, porque es precisamente el momento en el que se requiere un cambio de timón en el modelo de crecimiento andaluz, apostando, entre otros factores, por la sociedad del conocimiento, la inversión en proyectos de I+D+i, las energías renovables, la sostenibilidad ambiental y el empleo de calidad. El conseguir avanzar en este nuevo marco constituye un importante reto, dada la situación de contracción económica actual y la reducción del flujo de los fondos comunitarios.

3. Hemos utilizado el MEGA-Andalucía-2000 para valorar el impacto de una hipotética eliminación, total o parcial, de los Fondos Estructurales en el período 2000-06. Nuestras simulaciones muestran el importante papel de dichos fondos en términos de su contribución al crecimiento andaluz. Poniendo como ejemplo el caso más adverso, consistente en la no percepción de la totalidad de los Fondos Estructurales, el PIB regional se habría reducido más de un 5% respecto al efectivamente registrado, y las pérdidas resultan aún mayores en términos de desempleo o renta disponible. En cuanto a la eficiencia de los fondos, destaca la creación y mejora de infraestructuras de tipo físico, parcela también financiada en Marcos precedentes. Estas infraestructuras pueden constituir un importante activo a rentabilizar en los próximos años. Por el contrario, la menor eficiencia de los gastos en formación de capital humano exige una reflexión más profunda. Como sabemos, se trata de una de las reformas pendientes más importantes en nuestro país.

4. Por último, como reflexión a medio plazo, debemos comenzar destacando la experiencia previa en la gestión de fondos (“efecto aprendizaje”) como un activo para el MENR 2007-13 actualmente en vigor; Marco en el que también se observa, en general, una adecuada asignación financiera hacia las partidas claves, que esperamos que pueda contribuir al relanzamiento de la región bajo los nuevos patrones de crecimiento. Sin embargo, el importante recorte que van a experimentar los fondos europeos una vez finalizado el actual Marco, momento en que Andalucía dejará de ser una región de intervención prioritaria, traslada a la iniciativa privada un ineludible papel para poder consolidar las bases de ese necesario patrón renovado de crecimiento económico. Las altas cifras de endeudamiento público que se están generando en estos años de crisis económica hacen que tampoco se pueda esperar mucho de la iniciativa pública nacional, regional o local a medio plazo; con lo que el tejido empresarial privado deberá sostener el liderazgo económico regional, hacia un modelo económico renovado, ya que el modelo de la larga fase expansiva reciente ofrece muchos signos de agotamiento, por todos conocidos. Esperemos que la economía andaluza presente la fortaleza necesaria para compensar la carencia del efecto multiplicador generado por los fondos europeos, efecto del que hemos disfrutado en las últimas décadas, como se ha demostrado en nuestro trabajo para el período 2000-06.

## Bibliografía

ANDRÉS, J., DOLADO, J.J., MOLINAS, C., SEBASTIÁN, M. y ZABALZA, A. (1990), "The influence of demand and capital constraints on Spanish unemployment", en DREZE, J. y BEAN, C. (eds.), *Europe's unemployment problem*, MIT Press, Cambridge (Mass.), 366-408.

ARMINGTON, P.S. (1969), "A theory of demand for products distinguished by place of production", *International Monetary Fund Staff Papers*, 16(1): 159-178.

ARROW, K.J. y DEBREU, G. (1954), "Existence of a equilibrium for a competitive economy", *Econometrica*, 22(3): 265-290.

BEUGELSDIJK, M. y EIJJFINGER, S. (2005), "The effectiveness of structural policy in the European Union: An empirical analysis for the EU-15 in 1995-2001", *Journal of Common Market Studies*, 43(1): 37-51.

BRADLEY, J., MORGENROTH, E. y UNTIEDT, G. (2003), "Macro-regional evaluation of the structural funds using the HERMIN modeling framework", *Scienze Regionali*, 3: 5-28.

CÁMARA, A. (2006), "Estimación de la matriz de contabilidad social de la Comunidad de Madrid para el año 2000: Análisis de impacto de los fondos europeos 2000-2006 en la región aplicando la metodología de multiplicadores lineales", Tesis Doctoral, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.

CARDENETE, M.A. (1998), "Una matriz de contabilidad social para la economía andaluza: 1990", *Revista de Estudios Regionales*, 52: 137-153.

CARDENETE, M.A., FUENTES, P. y POLO, C. (2009), "Análisis de sectores claves a partir de la matriz de contabilidad social de Andalucía para el año 2000", *Revista de Estudios Regionales* (en prensa).

CARDENETE, M.A. y MONICHE, L. (2001), "El nuevo marco input-output y la SAM de Andalucía para 1995", *Cuadernos Ciencias Económicas y Empresariales*, 41: 13-32.

COMISIÓN EUROPEA (2008), "Al servicio de las regiones: Política regional de la Unión Europea 2007-13", Bruselas.

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y HACIENDA (2001), *Plan de desarrollo regional, marco comunitario de apoyo y programa operativo integrado Andalucía 2000-06*, Junta de Andalucía, Sevilla.

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y HACIENDA (varios años), *Informe económico de Andalucía*, Junta de Andalucía, Sevilla.

CUADRADO-ROURA, J.R. y MARCOS, M.A. (2005), “Disparidades regionales en la Unión Europea. Una aproximación a la cuantificación de la cohesión económica y social”, *Investigaciones Regionales*, 6: 3-90.

CURBELO, J.R. (1988), “Crecimiento y equidad en una economía regional estancada: El caso de Andalucía (Un análisis en el marco de las matrices de contabilidad social)”, *Investigaciones Económicas*, 12(3): 501-518.

DE LA FUENTE, A. (2002), *Fondos Estructurales, inversión en infraestructuras y crecimiento regional*, Fundación Caixa Galicia, Documento de Economía nº 18.

DE LA FUENTE, A. (2003), “El impacto de los fondos estructurales: Convergencia regional y cohesión interna”, *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública*, 165(2/2003): 129-148.

DE LA FUENTE, A. (2005), “El impacto de la reducción de las ayudas estructurales europeas: Una primera aproximación”, *Presupuesto y Gasto Público*, 38(2): 173-90.

DE MIGUEL, F.J. (2003), *Matrices de contabilidad social y modelización de equilibrio general: Una aplicación para la economía extremeña*, Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura, Badajoz.

DE MIGUEL, F.J., MANRESA, A. y RAMAJO, J. (1998), "Matriz de contabilidad social y multiplicadores contables: Una aplicación para Extremadura", *Estadística Española*, 40(143): 195-232.

KEHOE, T.J., POLO, C. y SANCHO, F. (1995), “An evaluation of the performance of an applied general equilibrium model of the Spanish economy”, *Economic Theory*, 6(1): 115-141.

LIMA, M.C. y CARDENETE, M.A. (2005), “Análisis de impacto de los fondos FEDER recibidos por una economía regional: Un enfoque a través de matrices de contabilidad social”, *Presupuesto y Gasto Público*, 40(3): 113-131.

LIMA, M.C. y CARDENETE, M.A. (2008), “The impact of the European structural funds in the south of Spain”, *European Planning Studies*, 16(10): 1445-1457.

LIMA, M.C., CARDENETE, M. A., VALLÉS, J. y HEWINGS, G.J.D. (2004), “A structural analysis of a regional economy using social accounting matrices: 1990-1999”, *Investigaciones Regionales*, 5: 113-138.

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*, Regidori de Medi Ambient, Ajuntament de Barcelona, Barcelona.

MCKENZIE, L.W. (1959), “On the existence of general equilibrium for a competitive market”, *Econometrica*, 27(1): 54-71.

MORILLAS, A., MONICHE, L. y CASTRO, J.M. (1999), "Evaluación de los efectos de los fondos estructurales en la economía andaluza", *Revista de Estudios Regionales*, 54: 225-249.

PÉREZ, J.J., RODRÍGUEZ, J. y USABIAGA, C. (2003), "Análisis dinámico de la relación entre ciclo económico y ciclo del desempleo: Una aplicación regional", *Investigaciones Regionales*, 2: 141-162.

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.

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

SHARIFY, N. y BATEY, P. (2006), "Social accounting and regional economic planning: An integrated model for policy analysis and optimisation", *Annals of Regional Science*, 40(3): 639-660.

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

SHOVEN, J.B. y WHALLEY, J. (1972), "A general equilibrium calculation of the effects of differential taxation of income from capital in the U.S.", *Journal of Public Economics*, 1(3-4): 281-321.

SOSVILLA, S. (2003), *Canarias y los fondos estructurales europeos*, FEDEA, Documento de Trabajo 2003/28.

SOSVILLA, S., AVILÉS, A., MURILLO, E., ORDÓÑEZ, J.M. y HERCE, J.A. (2004), *Andalucía y la política regional europea*, Colección Pablo de Olavide, Consejería de Economía y Hacienda, Junta de Andalucía, Sevilla.

SOSVILLA, S., BAJO, O. y DÍAZ, C. (2006), "Efectividad de la política regional comunitaria: El caso de Castilla-La Mancha", *Papeles de Economía Española*, 107: 243-255.

SOSVILLA, S. y HERCE, J.A. (2003), *Efectos de las ayudas europeas sobre la economía madrileña, 1990-2006: Un análisis basado en el modelo HERMIN*, FEDEA, Documento de Trabajo 2003/29.

SOSVILLA, S. y MURILLO, E. (2005), "Efectos a largo plazo sobre la economía andaluza de las ayudas procedentes de los fondos estructurales destinadas a infraestructuras: El marco de apoyo comunitario 1994-1999", *Investigaciones Regionales*, 6: 91-124.

USABIAGA, C. (2004), *El Diferencial de Desempleo Andaluz*, Aconcagua, Sevilla.

VILLAVERDE, J. (2007), "Crecimiento y convergencia regional en España. (Algunas) causas del cambio", *Papeles de Economía Española*, 111: 240-254.

WALD, A. (1951), "On some systems of equations of mathematical economics", *Econometrica*, 19(4): 368-403.

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

WHALLEY, J. (1975), "A general equilibrium assessment of the 1973 United Kingdom Tax Reform", *Econometrica*, 42(166): 139-161.

WHALLEY, J. (1977), "The United Kingdom system, 1968-1970: Some fix point indications of its economic impact", *Econometrica*, 45(8): 1837-1858.

WHALLEY, J. (1985), "Hidden challenges in recent applied general equilibrium exercises", en PIGGOTT, J. y WHALLEY, J. (eds.), *Applied general equilibrium analysis*, Cambridge University Press, Cambridge, 25-41.

---

<sup>1</sup> De esta forma, se iniciaba un importante esfuerzo en aras de la cohesión económica, social y territorial. Los precedentes de esta política provienen del propio Tratado de Roma, el cual mencionaba en su preámbulo la necesidad de "reforzar la unidad de sus economías y asegurar su desarrollo armonioso, reduciendo las diferencias entre las diversas regiones y el retraso de las menos favorecidas". En 1986 el Acta Única Europea introdujo expresamente el objetivo de la cohesión económica y social entre los socios y, posteriormente, el Tratado de Maastricht (1992) desarrolló esa política en su articulado. Las divergencias regionales existentes no dejan duda de la necesidad de esta política en la Unión Europea (UE). Tan sólo un dato como referencia: la región más rica de la UE es Londres-Centro ("Inner London"), con un 290% sobre la media del PIB per cápita de la UE-27, mientras que la región más pobre es el noreste de Rumanía, con apenas el 23%, según datos publicados por la Comisión Europea (2008).

<sup>2</sup> En gran parte de los trabajos de investigación relativos al análisis regional (incluidos los oficiales de la UE), el indicador más utilizado para valorar la convergencia es el PIB per cápita, completado en ocasiones con datos de empleo y productividad. No obstante, compartimos la idea de aquellos investigadores que consideran que, para realizar un análisis exhaustivo sobre las disparidades regionales, sería conveniente una aproximación a través de una amplia batería de indicadores, que nos permitan abordar el análisis de la cohesión económica y social con matices más allá de los estrictamente económicos. Véase al respecto como muestra Cuadrado-Roura y Marcos (2005).

<sup>3</sup> Para observar con más detalle cuáles son los sectores con mayor capacidad de arrastre de la economía andaluza a lo largo de los años noventa, véase el análisis basado en los llamados "backward" y "forward linkages" (efectos absorción y difusión) en Lima *et al.* (2004).

<sup>4</sup> Obteniendo así una equivalencia en términos de lo que nuestra moneda podría comprar fuera del país, al objeto de realizar comparaciones en cuanto a nivel de vida.

<sup>5</sup> Los MEGA, como todas las metodologías, están sujetos a críticas, que cuestionan aspectos como la calibración de determinados parámetros o la capacidad de ajuste en las predicciones, problema al que también se enfrentan la modelización econométrica, los modelos de equilibrio general lineales tipo SAM y el propio análisis input-output. En Whalley (1985) se repasan las principales críticas. En cualquier caso, un MEGA nos proporciona una solución consistente, basada en un conjunto de precios relativos y unos niveles de producción sectoriales para los que se vacían los mercados, satisfaciéndose los requerimientos de bienestar y factibilidad tecnológica; y dadas unas restricciones en cuanto a los recursos disponibles.

<sup>6</sup> Para quienes no estén familiarizados con estas bases de datos, se trata de matrices elaboradas a partir de las tablas input-output, ampliadas con datos de la Contabilidad Nacional o Regional, y la Encuesta de Presupuestos Familiares, entre otras fuentes. Básicamente permiten completar los flujos intersectoriales recogidos en las tablas

input-output, estableciendo relaciones entre los inputs primarios de la economía y la demanda final. De esta forma, se logra cerrar el flujo circular de la renta.

<sup>7</sup> Al trabajar con gasto programado las cantidades para cada año del septenio son más homogéneas que cuando utilizamos el gasto realmente ejecutado por ejercicio. Esto se debe a que las certificaciones se inician con cierto retraso, lo que supone que, en los años de comienzo del Marco, se concentre una menor cuantía de la inicialmente programada, dotación que va creciendo a medida que transcurren los años. Además, es posible seguir certificando durante los dos ejercicios posteriores al período de programación.

<sup>8</sup> Los autores ponen todas las simulaciones realizadas, a partir de las cuales se han calculado las simulaciones promedio presentadas para el MAC 2000-06, a disposición del lector interesado.

<sup>9</sup> Por razones de extensión, no es posible recoger en el artículo los vectores FS y F para cada uno de los casos considerados, junto con la matriz de reparto (R). No obstante, los autores no tienen inconveniente en facilitar esta información previa petición.

## **ANEXO:**

En este Anexo presentamos, de forma resumida, las principales ecuaciones que describen el comportamiento de los agentes de la economía andaluza en el modelo de equilibrio general aplicado MEGA-Andalucía-2000.

### **1. Productores**

Los productores basan su tecnología en una función de producción anidada, con rendimientos constantes a escala. En el primer nivel de anidamiento tenemos a la producción total ( $X_j$ ), que se define a partir de una tecnología de coeficientes fijos que combina dos inputs: la producción doméstica ( $XD_j$ ) y la producción procedente del resto del mundo ( $M_j$ ). El subíndice  $j$  hace referencia a los sectores productivos:

$$X_j = \min(XD_j, M_j) \quad \forall j = 1 \dots 27 \quad (1)$$

La agregación de las producciones doméstica y exterior en  $X_j$  sigue la especificación o supuesto de Armington (1969), o “hipótesis de país pequeño”, de modo que las importaciones son sustitutivos imperfectos de la producción doméstica. Para la obtención de  $XD_j$  se combinan inputs intermedios y valor añadido siguiendo una tecnología de tipo Leontief:

$$XD_j = \min\left(\frac{X_{1,j}}{a_{1,j}}, \frac{X_{2,j}}{a_{2,j}}, \dots, \frac{X_{27,j}}{a_{27,j}}, \frac{VA_j}{v_j}\right) \quad \forall j = 1 \dots 27 \quad (2)$$

siendo los  $X_{i,j}$  las correspondientes cantidades del bien  $i$  necesarias para la producción interior del bien  $j$ , es decir, los denominados inputs intermedios. Las constantes  $a_{i,j}$  son equivalentes a los coeficientes técnicos en el marco del análisis input-output. El valor añadido ( $VA_j$ ) resulta de multiplicar el coeficiente  $v_j$ , que representa la dotación de valor añadido necesaria para producir esa unidad de bien  $j$ , por la producción doméstica.

En el siguiente nivel de anidamiento, el valor añadido regional para cada sector  $j$  ( $VA_j$ ) es el resultado de combinar los dos factores de producción existentes, capital ( $K$ ) y trabajo ( $L$ ), siguiendo una tecnología de coeficientes fijos:

$$VA_j = \min\left(\frac{K_j}{k_j}, \frac{L_j}{l_j}\right) \quad \forall j = 1 \dots 27 \quad (3)$$

### **2. Consumidores**

El consumidor representativo recibe una retribución por su factor trabajo en forma de salario ( $w$ ) y una remuneración por el factor capital ( $r$ ). Sus decisiones vienen especificadas por una función de utilidad del tipo Cobb-Douglas, cuyos argumentos son la demanda de bienes de consumo ( $C_j$ ) y el ahorro ( $DAHO$ ):

$$U(C_j, DAHO) = \left( \prod_{j=1}^{27} C_j^{\alpha_j} \right) DAHO^{\beta} \quad \forall j = 1 \dots 27 \quad (4)$$

siendo  $\alpha_j$  y  $\beta$  los coeficientes de participación de las variables  $C_j$  y  $DAHO$ .

### 3. Ahorro e Inversión

En el equilibrio debemos garantizar la igualdad macroeconómica entre el ahorro a nivel agregado (procedente de los consumidores, el sector público y el resto del mundo) y la inversión total de la economía:

$$\sum_{i=1}^{27} DI_i p_{inv} = DAHO p_{inv} + DP + DPRM \quad (5)$$

siendo  $DI_i$  la demanda de inversión para cada sector productivo,  $p_{inv}$  un índice ponderado de los precios de la inversión,  $DAHO$  la demanda de ahorro de los consumidores, y  $DP$  y  $DPRM$  los déficits públicos nacionales y del resto del mundo respectivamente.

### 4. Sector Público

La recaudación de tipo indirecto de la economía ( $RIP_j$ ) vendrá dada por:

$$RIP_j = IP_j \sum_{i=1}^{27} a_{i,j} p_i X D_j + (w l_j + r k_j) V A_j \quad \forall j = 1 \dots 27 \quad (6)$$

En los impuestos a la producción ( $IP$ ) se recogen el IVA, las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social, los impuestos sobre la importación e impuestos especiales. Los impuestos directos ( $ID$ ) gravan las rentas de las familias procedentes de la retribución de los factores primarios y las transferencias recibidas de la administración nacional y del resto del mundo:

$$RD = ID(wL + rK + ipcTSP + TRM) \quad (7)$$

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

La expresión para el cálculo del déficit público ( $DP$ ) es la siguiente, siendo  $DG_j$  el gasto público:

$$DP = RD + \sum_{j=1}^{27} RIP_j - TSP ipc - \sum_{j=1}^{27} DG_j p_j \quad \forall j = 1 \dots 27 \quad (8)$$

### 5. Sector Exterior

El déficit comercial ( $DPRM$ ) viene dado por:

$$DPRM = prm \sum_{j=1}^{27} IMPO_j - TRM - prm \sum_{j=1}^{27} E_j \quad \forall j = 1 \dots 27 \quad (9)$$

denotando  $IMPO_j$  los niveles de importación,  $E_j$  las exportaciones y  $TRM$  las transferencias del resto del mundo.

### 6. Mercado Laboral

El mercado laboral funciona mediante una oferta de trabajo que relaciona el salario real y la tasa de desempleo (Kehoe *et al.*, 1995):

---

$$\frac{w}{ipc} = \left( \frac{1-u}{1-u^*} \right)^{1/\beta} \quad (10)$$

donde  $u$  es la tasa de desempleo en la simulación y  $u^*$  es la tasa de desempleo en el equilibrio inicial. Por otro lado,  $w/ipc$  recoge el salario real, al estar corregido el salario nominal por un índice de precios ( $ipc$ ). De esta forma, los empleadores deciden la cantidad de fuerza de trabajo demandada y los sindicatos deciden el salario real en función de la tasa de desempleo.  $\beta$  es un parámetro relacionado con la flexibilidad, con un valor estimado para España de 1,25 (Andrés *et al.*, 1990).

### **7. Equilibrio**

Una vez realizada la calibración a partir de los datos de la MCSA-2000, obtenemos el equilibrio inicial o “benchmark equilibrium” del modelo MEGA-Andalucía-2000, que procederemos a comparar con el resultado de las sucesivas simulaciones. El modelo está programado en GAMS (*General Algebraic Modeling System*).