

## XXI ENCUENTRO DE ECONOMÍA PÚBLICA

### **Impacto Económico de los Fondos Europeos en la Economía Andaluza a través de un Modelo de Equilibrio General Dinámico: 2014-20.**

*Cardenete, M. Alejandro <sup>a</sup>; Delgado, M. Carmen <sup>b</sup>*

*<sup>a</sup> Departamento de Economía  
Universidad Loyola Andalucía  
Campus Palmas Altas, C/ Energía Solar, 1, Ed. G.  
E-41014, Sevilla, España  
Tlfno: (+34)955-641600 E-mail: macardenete@uloyola.es*

*<sup>b</sup> Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica  
Universidad Pablo de Olavide  
Ctra. Utrera km.1, s/n-41013 Sevilla, España  
Tlfno: +(34) 954-978041 E-mail: mcdellop@upo.es*

#### **Resumen**

En este trabajo de investigación se analiza el impacto económico de la retirada prevista de Fondos Estructurales Europeos en la economía andaluza, en el Marco Comunitario de Apoyo 2014-2020. Para ello construimos un Modelo de Equilibrio General dinámico que evaluará, bajo diferentes escenarios de simulación, los efectos de la eliminación de estos Fondos en las principales macromagnitudes de la región. Esta es la primera vez que Andalucía no será considerada como una de las áreas prioritarias del Objetivo 1 de la Política Regional Europea. El modelo analizará el efecto de las acciones de política económica en una economía en particular, satisfaciendo las necesidades de bienestar y viabilidad tecnológica y teniendo en cuenta algunas restricciones en los recursos disponibles.

**Palabras clave:** Modelos de Equilibrio General Aplicado, Política Regional Europea, Análisis de Impacto.

## 1. Introducción.

Los objetivos fundamentales de la Unión Europea son fomentar el progreso económico y social y eliminar las divergencias existentes en los niveles de vida de los Estados Miembros y de las regiones. Desde la adhesión de España a la Unión Europea, Andalucía ha sido catalogada como región Objetivo 1, por tener un producto interior bruto (PIB) inferior al 75% de la media comunitaria.

Las regiones Objetivo 1 pasaron a denominarse regiones Convergencia en el último septenio 2007 - 2013. Las comunidades españolas encuadradas en esta categoría son en estos momentos Galicia, Castilla-La Mancha, Andalucía y Extremadura, siendo esta última la única que en principio seguiría por debajo del 75% del PIB per cápita para el próximo periodo de programación. De hecho, la región andaluza supera dicha barrera en el actual marco, pero fue considerada dentro de las regiones de Convergencia porque los datos utilizados para su clasificación correspondieron a los primeros años de la década del 2000.

El resto de regiones prioritarias también se han ido descolgando de la lista, conformando dos grupos diferentes.

Por un lado las denominadas “*phasing-out*” o de salida gradual, que, aún siguiendo por debajo del 75% de renta respecto a la UE-15, han dejado de ser pobres frente a la UE-27. Estas regiones se han visto sujetas al efecto estadístico que ha supuesto recalcular el PIB per cápita medio comunitario tras las adhesiones a la UE de nuevos países con niveles de renta comparativamente más bajos que los nuestros en 2004 y 2007. Las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla, el Principado de Asturias o la Región de Murcia, se encuentran en esta situación y disfrutan de un régimen transitorio de retirada de las ayudas estructurales.

El segundo grupo lo engrosan las regiones “*phasing in*”, o sujetas al efecto crecimiento, aquellas que habiendo pertenecido al grupo de intervención prioritaria, han registrado un dinamismo que les ha permitido mejorar sus niveles de renta independientemente del

bloque de países (UE-15 ó UE-27) para el que se realice el cálculo. Estas regiones cuentan con otro régimen transitorio a cargo del segundo objetivo de Competitividad Regional y Empleo. En este caso se encuentran Castilla y León, Comunidad Valenciana y Canarias.

El resto de regiones españolas se benefician directamente de este segundo objetivo; existiendo además un tercero denominado Cooperación Territorial Europea con carácter mucho más residual. Paralelamente, nuevas regiones pertenecientes a países de la Europa Central y Oriental, han pasado a incorporarse al grupo de necesidades prioritarias.

De esta forma dichos Fondos han contribuido de manera relevante a la generación de PIB regional y a la reducción del desempleo en dichos años. En términos de eficiencia, las inversiones en infraestructuras de tipo físico (FEDER) han contribuido en mayor medida al crecimiento del PIB regional en relación a otras orientadas al empleo y a la formación del capital humano (FSE) o las dirigidas a financiar estructuras agrarias (el ya extinto FEOGA-O). Este buen comportamiento añadido al ya comentado efecto estadístico, han tenido como resultado que Andalucía despegue del grupo de cola y registre unos niveles del 81.2% en relación al PIB per cápita medio de la UE-27, según los últimos datos de Eurostat.

Con los cambios producidos en la región y con la amenaza de una previsible retirada de Fondos, en este trabajo se propone un análisis que permitirá entender la importancia que tendrá sobre Andalucía esta retirada de Fondos Europeos en el septenio 2014-2020. De esta forma se ampliará el estudio realizado en el trabajo de Cardenete, Delgado y Lima (2012).

Persiguiendo este objetivo, se elaborará un Modelo de Equilibrio General Aplicado Dinámico (MEGA-D), que permitirá analizar los efectos que sobre las principales macromagnitudes de la economía andaluza tendrá la comentada retirada de Fondos Europeos, por encontrarse la región por encima del 75% del PIB per cápita para el citado periodo de programación.

De esta forma, se establecerá un enfoque metodológico, para conocer el impacto económico sobre la economía andaluza de la reducción de Fondos Europeos, que sea coherente con los fundamentos teóricos del análisis económico, y al mismo tiempo permita obtener recomendaciones prácticas. Por ello el estudio plantea la construcción de un modelo operativo para la economía andaluza, que una vez elaborado y estimado dará lugar a los resultados del impacto en cuestión.

La estructura del presente trabajo es la siguiente: en el apartado segundo se recogen la metodología utilizada y las principales características del modelo usado. En el tercero se presenta la base de datos necesaria para el análisis. En el cuarto y quinto se presentan los diferentes escenarios de simulación planteados y la regla de reparto de los Fondos establecida para realizar el análisis en cuestión. Los resultados son presentados en la sección sexta y por último, se presentarán las conclusiones más importantes en el en el séptimo apartado.

## 2. Los Modelos de Equilibrio General Aplicado.

Los Modelos de Equilibrio General Aplicado (MEGA) analizan el efecto de las actuaciones de política económica sobre una economía en concreto, satisfaciendo los requerimientos de bienestar y factibilidad tecnológica, y dadas unas restricciones en cuanto a recursos disponibles. De esta forma, son capaces de captar la cadena de interrelaciones que generan determinados shocks exógenos sobre los agentes y mercados, y en general sobre el conjunto de la economía; afinando en la naturaleza de los mismos más allá de los resultados que puedan proporcionar los modelos de corte parcial.

Los MEGA parten de la base teórica del equilibrio general de Walras (1874), sobre la que trabajaron inicialmente Arrow y Debreu (1954), Wald (1951) o McKenzie (1959). Dada la importante fundamentación matemática de estas teorías, ha sido necesario desarrollar con posterioridad potentes algoritmos capaces de obtener soluciones de equilibrio. Fue Scarf (1973) quien hizo posible este desarrollo computacional, abriendo camino a trabajos como los de Shoven y Whalley (1972), Whalley (1975, 1977), o

Shoven (1976) entre otros, en los que se plantearon los denominados MEGA como un instrumento que permitiera la evaluación de políticas públicas y el planteamiento de ejercicios de estática comparativa.

Los modelos de equilibrio general han sido tradicionalmente empleados para analizar los efectos de cambios en la política económica. Según el caso a estudiar, a los parámetros del modelo se les pide que alcancen niveles de precios y outputs que den solución al modelo de equilibrio general, resultando el equilibrio inicial. A continuación, se realiza un nuevo cálculo basado en una determinada hipótesis de comportamiento, utilizando cualquiera de los algoritmos resolutorios disponibles, y se predicen las consecuencias del ejercicio propuesto sobre las variables económicas significativas: precios, niveles de output, ingresos del gobierno y la nueva distribución de la renta entre los consumidores.

La elección de las formas funcionales que reflejan el comportamiento de los agentes económicos, depende normalmente de cómo serán utilizadas las elasticidades en el modelo. El método más frecuente consiste en seleccionar aquella forma funcional que permita mejor la incorporación de los valores de los parámetros claves (como las elasticidades precio y renta), intentando no perjudicar el tratamiento del modelo. Esta es la razón fundamental por la que se usan formas funcionales "convenientes" (Cobb-Douglas, Elasticidad de Sustitución Constante (CES), Sistema Lineal de Gasto (LES), Translog, Generalizada de Leontief u otras formas flexibles).

Otro obstáculo a salvar es el cálculo de los valores de los parámetros que definen las relaciones funcionales. Podemos resumir las principales formas de obtención de dichos valores en dos: proceso de calibración determinista y estimación econométrica. Optamos por el primero, el procedimiento más utilizado. Se asume que la economía estudiada, representada por una base de datos empíricos, se encuentra en equilibrio bajo la política fiscal existente; es lo que se llama "equilibrio de referencia" (traducción libre del término *benchmark equilibrium*). Los parámetros del modelo son entonces calculados de forma que reproduzca los datos empíricos como una solución de equilibrio del modelo. No existe un test estadístico que contraste la especificación del

modelo resultante. El procedimiento en este tipo de modelos hace que el interés en hacer más perfecto el modelo económico, no priorice las propiedades estadísticas del modelo.

En la práctica, los datos utilizados en la calibración que representan los equilibrios de referencia, se obtienen a partir de la Contabilidad Nacional y otros datos proporcionados por las instituciones gubernamentales. Estos datos (flujos de bienes, servicios y renta para un período determinado o período de referencia) deben ser recopilados y ordenados de forma que sean operativos. Una de las formas más consistentes de hacerlo es a través de la base de datos denominada Matriz de Contabilidad Social (MCS). Una MCS incluye los datos correspondientes a las transacciones entre las empresas, las dotaciones iniciales de los distintos consumidores y las cantidades demandadas por ellos de los bienes y servicios de consumo, la descomposición sectorial del valor añadido para los sectores productivos, los impuestos y las transferencias entre el gobierno y los agentes privados, las transacciones de la economía con el sector exterior, etc. La compatibilidad de las fuentes informativas se efectúa adoptando una jerarquía de las mismas. Las Tablas Input-Output o la Contabilidad Nacional, suelen ser las que se encuentran en el vértice superior de esta jerarquía.

Una vez explicado qué es un MEGA, pasamos a comentar algunas de las características de nuestro modelo. Se trata de un modelo que recoge las interacciones económicas que tendrán lugar entre los consumidores o familias, los productores o empresas, el gobierno y el sector exterior.

## 2.1 Modelo de Equilibrio General Estático.

Partimos de un modelo de equilibrio general estático, como el de Cardenete (2003). En este caso el modelo utilizado está formado por 25 sectores productivos obtenidos a partir de una agregación de las tablas input-output de Andalucía para 2013, donde la producción interior  $Xd_j$  en cada sector utiliza como factores, la producción de los otros sectores:

$$Xd_j = \min (X_{1j}/a_{1j}, X_{2j}/a_{2j}, \dots, X_{25j}/a_{25j}, VA_j/v_j) \quad j= 1,2,\dots,25. \quad (1)$$

siendo  $X_{ij}$  las correspondientes cantidades del bien  $i$  necesarias para la producción interior del bien  $j$ ;  $a_{ij}$  son los equivalentes a los coeficientes técnicos en el marco del análisis input – output;  $VA_j$  representa el valor añadido por el sector  $j$  y  $v_j$  la cantidad mínima de valor añadido necesaria para producir una unidad del bien  $j$ .

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

$$VA_j = \min (K_j/k_j, L_j/l_j) \quad j= 1, 2, \dots, 25. \quad (2)$$

La producción total  $Q_j$  es el resultado de combinar la producción interior  $Xd_j$  con las importaciones equivalentes  $Xrow_j$ , que se consideran sustitutos imperfectos de la producción interior, siguiendo como hemos comentado anteriormente una tecnología de Leontief. En concreto supondremos que la producción del sector  $j$  vendrá dada por:

$$Q_j = \min (Xd_j, Xrow_j) \quad j=1, 2, \dots, 25. \quad (3)$$

El gobierno es un agente que grava las transacciones entre los demás agentes  $R$ , influye sobre la renta disponible de los consumidores  $YDISP$ , efectúa transferencias al sector privado  $TSP$  y demanda bienes y servicios  $DG_j$ . La diferencia entre sus ingresos y sus pagos representará el déficit o superávit de la administración.

Respecto a la inversión y el ahorro, vamos a considerar que el ahorro es un componente exógeno, permitiendo a la inversión que se defina endógenamente. En el equilibrio debemos garantizar la igualdad macroeconómica entre el ahorro a nivel agregado y la inversión total de la economía:

$$\sum_{j=1}^n DI_j \text{ pinv} = DAHO \text{ pinv} + DP + DPRM \quad (4)$$

Finalmente decir que consideraremos pleno uso de los factores, tanto trabajo como capital. Además, los niveles de actividad del gobierno y de los sectores exteriores serán fijos, permitiendo que funcionen como variables endógenas los precios relativos, los niveles de actividad de los sectores productivos y los déficits públicos y exterior, como acabamos de explicar.

Formalmente, el modelo reproducirá un estado de equilibrio de la economía andaluza donde las funciones de oferta y demanda de todos los bienes se obtendrán como la solución de los problemas de maximización de utilidad y beneficios. El resultado será un vector de precios de bienes y de factores, de niveles de actividad y de recaudaciones impositivas tales, que satisfagan las condiciones anteriormente descritas.

El modelo de equilibrio general aplicado aquí presentado sigue la doctrina tradicional de equilibrio Walrasiano –Scarf y Shoven (1984), Ballard et al. (1985) o Shoven y Whalley (1992)-, ampliándolo con la inclusión del sector público y del sector exterior.

## 2.2 Modelo de Equilibrio General Dinámico.

Revisando la literatura de los Modelos de Equilibrio General Aplicado (MEGA) podemos destacar como la mayoría de los modelos desarrollados a lo largo de los años son de corte estático, es decir, analizan un único periodo de tiempo; el análisis objeto de estudio en estos trabajos mediante simulaciones o experimentos de política se realizan mediante estática comparativa. En cambio, en algunas aplicaciones empíricas puede ser interesante generar una senda temporal para las variables endógenas, por lo que se desarrollaron los modelos dinámicos o de varios periodos.

Estos modelos incorporan aspectos dinámicos de crecimiento a través de cambios en los stocks de capital. La especificación más frecuente en la literatura sobre Equilibrio General Dinámico se caracteriza por adoptar el punto de partida de los modelos de crecimiento de Ramsey, con consumidor de vida infinita y basados en el modelo de Ramsey (1928) que fue perfeccionado por Cass (1965) y Koopmans (1965) y que sirvió a Solow (1956) y Swan (1956) para el desarrollo de las bases metodológicas de



posteriores modelos, abriendo paso a diversas posibilidades para trabajos futuros. Así, a parte del modelo de Ramsey también podemos encontrar otros tipos de modelos, como pueden ser el modelo Solow – Swan y los modelos de generaciones solapadas.

Pero no fue hasta la década de los setenta, con el trabajo de Scarf y Hansen (1973) cuando se produjo el fortalecimiento de los Modelos de Equilibrio General Dinámico. No obstante, fue Johansen (1974) quien de manera muy sencilla, desarrolla el primer modelo para representar la dinámica económica de Noruega. Otro de los pioneros en usar este análisis de corte dinámico fue Harberger (1962), el cual, examina el impacto de un impuesto en un modelo con dos sectores.

A partir de los años noventa empiezan a ser más numerosos estos modelos MEGAs dinámicos para poder analizar diferentes problemas de la política económica, en diversas disciplinas, como políticas de comercio exterior, control de precios e imposición de impuestos óptimos, así como políticas relacionadas con el cambio climático.

Entre estos trabajos se encuentran los de autores como, Jorgenson y Wilcoxen (1990), Hazilla y Kopp (1990), Mercenier (1993, 1995), Mckibbin (1993), Keuschnigg y Kohler (1994, 1995), Devarajan y Go (1995), donde la dinámica de estado estacionario a través de la especificación exógena de la tasa de crecimiento se impone; Blitzer et al. (1994) realizan un modelo de equilibrio general dinámico para Egipto para analizar las restricciones de emisiones de carbono en este país; Smajgl (2002) amplía el análisis mediante la inclusión de la extracción de combustibles fósiles y muestra cómo la escasez de éstos interactúa con las restricciones de emisiones de carbono; Vennemo (1997) mediante un modelo dinámico tipo Ramsey analiza lo que sucede en la economía si se reduce la productividad del trabajo a través de la depreciación del capital; Rutherford (1999) construye un Modelo de Equilibrio General Dinámico para estudiar diferentes problemas de política económica; Bye (2000) analiza una reforma fiscal ambiental y las posibilidades de un doble dividendo con un modelo de tipo Ramsey dinámico para Noruega; Jensen (2000) también utiliza un modelo tipo Ramsey en un análisis de los impuestos sobre el carbono en Dinamarca; Rasmussen (2001) extiende el modelo de Ramsey con el aprendizaje mediante la práctica de la energía renovable del

sector para captar el progreso tecnológico endógeno; Gerlagh y Van der Zwaan (2003) utilizan un enfoque similar, con especificación de múltiples tecnologías; Bergoing et al. (2001) tras los avances alcanzados en las herramientas computacionales crea un modelo dinámico para analizar políticas de comercio exterior; Dissou et al. (2002) introducen la competencia monopolística en un modelo tipo Ramsey para Canadá con las emisiones de carbono; Gómez (2005) recoge una visión general sobre la implementación ecuacional en modelos de equilibrio general aplicado; Boyd e Ibararán (2009) cuantificaron la vulnerabilidad intersectorial de las políticas de adaptación y mitigación frente al cambio climático para medir el impacto de las sequías sobre el sector agropecuario, forestal e hidroeléctrico; Gómez (2007) trata de detectar en qué medida los efectos macro y microeconómicos por la reducción del número de permisos de emisión podrían depender de las tecnologías de producción que utilizan las empresas, cuando todavía no ha tenido lugar una innovación tecnológica diferente a la sustitución entre inputs; Ibararán et al. (2008) propone utilizar un Modelo de Equilibrio General Dinámico para modelizar los impactos del cambio climático en México. Tratan temas de reforma fiscal con un modelo tipo Ramsey en diversos países (EE.UU., Canadá, Noruega, Dinamarca o los Países Bajos) autores como: Bovenberg y de Mooij (1994), Bovenberg y Goulder (1996), Ligthart y Van der Ploeg (1999), Rosson (2001), Palatnik y Shechter (2008), Bussolo y Pinelli (2001), Dellink et al. (2004) y De Mooij (1999).

Existen diferentes aproximaciones para realizar un Modelo de Equilibrio General Aplicado Dinámico. La especificación más frecuente en la literatura de MEGAs son los modelos de crecimiento de Ramsey (1928), que fue perfeccionado por Cass (1965) y Koopmans (1965). Nosotros nos limitaremos al modelo simple de Ramsey. El modelo se comporta de manera diferente si se encuentra o no en lo que se llama *estado estacionario*. El *estado estacionario* se define como una situación en la cual las diferentes cantidades (capital, producto, inversión, etc.) crecen a tasas constantes. Empezaremos nuestro análisis con una situación en la cual la información de referencia describe una economía en estado estacionario en el período base.

En la versión dinámica, el consumidor representativo maximiza el valor presente de la utilidad de su plazo de vida:

$$\text{Max} \sum_{t=0}^{\infty} (1/1+\rho)^t U(c_t) \quad (5)$$

donde  $t$  son los períodos de tiempo,  $\rho$  es el factor intertemporal de descuento,  $U$  es la función de utilidad, y  $c_t$  es el consumo del período  $t$ . El consumidor enfrenta a diversas restricciones. Primero, el producto total de la economía se divide en consumo e inversión,  $I_t$ . Segundo, el capital se deprecia a la tasa  $\delta$ . Tercero, la inversión no puede ser negativa. Estas restricciones pueden escribirse de la siguiente forma:

$$c_t \leq F(k_t, l_t) - I_t \quad (6)$$

$$K_{t+1} = K_t(1-\delta) + I_t \quad (7)$$

$$I_t \geq 0 \quad (8)$$

donde  $K$  es el capital y  $F$  representa la función de producción. Al resolver el problema de maximización de la utilidad obtenemos las siguientes condiciones de primer orden:

$$P_t = (1/1+\rho)^t \partial U(c_t) / \partial c_t \quad (9)$$

$$PK_t = (1-\delta)PK_{t+1} + 1 + P_t \partial F(K_t, L_t) / \partial K_t \quad (10)$$

$$P_t = PK_{t+1} \quad (11)$$

donde  $P_t$ ,  $PK_t$ , y  $PK_{t+1}$  son los valores de los multiplicadores de Lagrange correspondientes. Estos pueden ser interpretados como el precio del producto, el precio del capital hoy y el precio del capital mañana respectivamente.

A fin de cuantificar el valor de la inversión en la senda de crecimiento de estado estacionario, se precisa describir la evolución del capital y del trabajo a lo largo del tiempo. Esto requiere supuestos acerca de la tasa de crecimiento,  $g$ , la tasa de depreciación del capital,  $d$ , y la tasa de interés,  $r$ . Siendo la fuerza de trabajo inicial  $L_0$ , el empleo en el momento  $t$  es:

$$L_t = L_0 (1+g) \quad (12)$$

o, en forma equivalente,

$$L_t = (1+g) L_{t-1} \quad (13)$$

La evolución del capital está dada por la ecuación (7). Si en el período base una economía se encuentra en una senda de crecimiento de estado estacionario, todas las cantidades (capital, trabajo, producción, consumo) crecen a la misma tasa constante  $g$ . Como tal, la ecuación para el crecimiento del capital puede ser representada de la siguiente manera:

$$K_{t+1} = (1+g) K_t \quad (14)$$

Además supondremos una tasa de interés constante  $r$ , de forma que todos los precios futuros (incluyendo los del trabajo y el capital) serán, en valor presente:

$$P_{t+1} = P_t / (1+r) \quad (15)$$

El capital puede ser comprado o rentado. Por consiguiente la implementación de la dinámica involucra dos precios para el capital: el precio de compra,  $PK$ , y el precio de su arrendamiento,  $RK$ .

$$VK_t = K_t - RK_t \quad (16)$$

Necesitamos ahora considerar las condiciones de primer orden para el capital y la inversión. Reescribámoslas de la siguiente forma:

$$PK_t = (1-\delta)PK_{t+1} + RK_t \quad (17)$$

y

$$PK_{t+1} = P_t \quad (18)$$

La Ecuación (18) puede reordenarse utilizando la ecuación (15) para  $PK$ :

$$PK_t = (1+r) P_t \quad (19)$$

Sustituyendo la ecuación (19) para  $PK_t$  y la ecuación (18) para  $PK_{t+1}$  en (17), tenemos que:

$$(1+r) P_t = (1-\delta)P_{t+1} + RK_t \quad (20)$$

Como tal, la ecuación del precio de renta del capital es:

$$RK_t = (\delta - g) P_t \quad (21)$$

De las ecuaciones (7) y (14) derivamos la siguiente regla para la inversión de estado estacionario

$$I_t = (\delta + g) K_t \quad (22)$$

### 3. Base de datos: La Matriz de Contabilidad Social de Andalucía.

Las Matrices de Contabilidad Social (Social Accounting Matrix o SAM en terminología anglosajona) tienen por finalidad la representación del conjunto de todas las transacciones que han sido realizadas en una economía durante un determinado período de tiempo. Es una importante base de datos, organizada en forma de tabla de doble entrada, donde está recogida información económica y social de las transacciones habidas entre todos los agentes económicos.

El uso de las Matrices de Contabilidad Social fue iniciado por Stone (1962) que publicaron una MCS para el Reino Unido. Sin embargo, dada su utilidad para conocer las relaciones intersectoriales de la economía y la distribución de la renta, las primeras MCS fueron elaboradas para países en vías de desarrollo con la finalidad de poner en marcha programas que supusieran una reducción de la pobreza en estos países.

Una MCS recoge información económica y social relevante de todos los agentes económicos, manifestándose en todas aquellas transacciones realizadas entre los mismos durante un período de tiempo; transacciones que describen operaciones de producción, de distribución y utilización de la renta y de acumulación, tanto dentro de la propia economía como aquellas realizadas con el resto del mundo. Una MCS amplía la información contenida en una tabla input-output, ya que, además de incluir a ésta, incluyen todos los flujos entre el valor añadido y la demanda final. Por tanto, en una MCS queda reflejado el flujo circular de la renta de una economía.

Para este estudio se ha tomado a una actualización de la MCS de Andalucía para el año 2013, realizada por Cardenete (2010) utilizando para ello proyecciones matriciales para poder realizar simulaciones de mayor alcance en el tiempo, todo ello a partir de la MCS del 2005 con una metodología de actualización de entropía cruzada (*cross entropy method*), la cual necesitará información disponible en de PIB, VAB y producción sectorial para llevarse a cabo. A continuación podemos ver la estructura de cuentas de las MCS, divididas en 25 ramas productivas, y 12 cuentas más para los sectores institucionales.

Tabla 1. Estructura de las MCS de Andalucía 2013.

1	Agricultura	20	Construcción
2	Ganadería	21	Comercio
3	Pesca	22	Transportes y Comunicaciones
4	Extractivas	23	Otros Servicios
5	Refino de Petróleo y Tratamiento de Residuos Nucleares	24	Servicios Destinados a la Venta
6	Producción y distribución de energía eléctrica	25	Servicios No Destinados a la Venta
7	Producción y distribución de gas, vapor de agua y agua	26	Trabajo
8	Captación y depuración de Agua	27	Capital
9	Minería y Siderurgia	28	Consumo
10	Materiales de Construcción	29	FBK
11	Químicas	30	Cotizaciones Sociales Empleadores
12	Elaborados Metálicos	31	Impuestos Indirectos
13	Maquinaria	32	Tarifas
14	Vehículos	33	IVA
15	Otros Elementos de Transporte	34	Impuestos Directos
16	Alimentación	35	Cotizaciones Sociales Empleados
17	Textil y Piel	36	Sector Público
18	Elaborados de Madera	37	Sector Exterior
19	Otras Manufacturas		

Fuente: Elaboración propia.

#### 4. Escenarios planteados: Futuro de los Fondos Europeos en Andalucía.

El futuro de los Fondos Europeos en España se encuentra en estos momentos en debate. Como se apuntaba en la introducción del trabajo, en España se encuentran cuatro regiones en el Objetivo Convergencia, Andalucía, Galicia, Castilla-La Mancha y

Extremadura, de las cuales las tres primeras para el próximo septenio, perderán parte de estos Fondos porque su nivel de renta supera el 75% de la media comunitaria. Sólo Extremadura mantendrá a partir de 2014 los Fondos Europeos para las regiones más pobres. De esta forma, España pasará de recibir Fondos de la UE a convertirse en contribuyente neto.

Con este escenario, el Parlamento Europeo, se opone firmemente a la congelación del presupuesto europeo a partir de 2013, fijando un 5% como margen razonable de crecimiento del mismo para que iniciativas como la estrategia 2020, las nuevas tareas contempladas en el Tratado de Lisboa o la consolidación de la convergencia regional puedan tener visos de éxito. Además, al centrarse en la política de Cohesión, la Eurocámara pide a la Comisión Europea que proponga el establecimiento de una categoría intermedia (llamada regiones en transición) para aquellas regiones que han superado el umbral del 75% del PIB per cápita comunitario pero que a su vez se encuentren por debajo del 90% de dicho indicador. Con ello se persigue facilitarles, en palabras textuales del informe “una situación más clara y mayor seguridad en su desarrollo”. La región de Andalucía se encuentra precisamente en esta situación, por lo que podría beneficiarse de esta categoría si el ejecutivo europeo llegara a sustentar esta propuesta.

Dado que, por el momento, es demasiado pronto dar una información sobre las cuantías que pudiera percibir la región andaluza para el próximo período de programación plurianual 2014-2020 debido a la exigua información de la que disponemos, para este análisis se tomarán los datos del septenio 2007-2013 y se plantearán tres escenarios iniciales basados en algunos posicionamientos del Parlamento Europeo para el próximo periodo de programación.

- Escenario conservador: pérdida del montante total de los recursos actuales.
- Escenario continuista: se mantiene la financiación estructural en la misma cuantía que en el período actual.

- Escenario efectivo/realista: pérdida de un 1/3 de los recursos disponibles en la actualidad.

Como su nombre indica, el escenario más verosímil es el llamado efectivo/realista, debido a que como se ha comentado anteriormente, Andalucía ha superado el umbral de PIB per cápita y por lo tanto dejará de ser receptor de Fondos para convertirse en contribuyente neto, pero, este escenario se intentará evitar por el Gobierno español con la propuesta que ha realizado de mantener una dotación correspondiente a 2/3 de lo que se ha recibido en el periodo 2007-2013. Los otros dos escenarios se presentan con el objetivo de comparar todas las alternativas posibles para tratar de aproximarnos a las consecuencias de las decisiones que finalmente se adopten desde los organismos correspondientes.

## 5. Simulaciones Presentadas.

Como ya se ha comentado en este trabajo, los objetivos fundamentales de la Unión Europea son fomentar el progreso económico y social y eliminar las divergencias existentes en los niveles de vida de los Estados Miembros y de las regiones.

Partiendo de esta base, se procederá a realizar una ampliación de los resultados del trabajo Cardenete, Delgado y Lima (2012), analizando, en los tres escenarios de simulación expuestos en el epígrafe anterior y basándonos en la información disponible para el septenio 2007 – 2013, estableciendo para ello un reparto de esos Fondos entre los distintos sectores productivos del modelo, los cuales se ven afectados por la recepción de la Ayuda. Además, este modelo incluye una tasa de crecimiento del PIB constante para cada año objeto de estudio, aunque hay que destacar, que la coyuntura de inestabilidad económica actual, con una alta volatilidad de los mercados financieros, estrictas reglas de disciplina fiscal, e importantes incertidumbres en cuanto a la evolución de la economía real, hacen que sea especialmente difícil establecer supuestos de comportamiento, así como pronosticar la evolución de la economía no sólo andaluza, sino española y europea en los próximos años. Partiendo de esta base, se ha establecido



una tasa de crecimiento constante de 0,8%, siguiendo previsiones económicas dadas por The Economist - Economist Intelligence Unit<sup>1</sup>.

A continuación, obedeciendo los pasos necesarios para realizar el impacto en la economía andaluza, se establece una regla de reparto para describir la propuesta que se realiza entre las distintas ramas de actividad del modelo:

Siguiendo a Monrobel, Cámara y Marcos (2012) y teniendo en cuenta la síntesis de las intervenciones de los Fondos Comunitarios en Andalucía 2007-2013 y su dotación presupuestaria, se realizará el reparto entre las ramas de actividad del modelo teniendo en cuenta los objetivos específicos de cada uno de los ejes y sus temas prioritarios, ponderándose las cuantías por peso de output productivo de cada sector.

Además, construimos un índice corrector que aplicamos sobre la variable de la demanda del sector público en el MEGA. Este índice recoge la caída de demanda en el sector que corresponda, que se deriva de la retirada total de Fondos o de la retirada de 1/3 de los Fondos, dependiendo del escenario en el que nos encontremos, estableciendo escenarios alternativos que buscarán un nuevo equilibrio en el que se cumplan todas las condiciones de optimalidad del modelo.

Antes de comenzar con el reparto de cada uno de los ejes prioritarios, a continuación se presenta una síntesis de las intervenciones de los Fondos Comunitarios para los años 2007 – 2013.

Tabla 2. Síntesis de las intervenciones de los Fondos Comunitarios 2007-2013 (miles de euros).

<b>Instrumentos de Intervención</b>	<b>Total Ayuda</b>
P.O. FEDER de Andalucía	6.843.930
P.O. FEDER I+D+i (FT)	976.800

---

<sup>1</sup> The Economist. Economist Intelligence Unit. [www.eiu.com](http://www.eiu.com)

P.O. Economía basada en el conocimiento	658.160
P.O. Cohesión FEDER	948.260
P.O. Asistencia técnica	24.010
<b>Total FEDER</b>	<b>9.451.160</b>
P.O. FSE de Andalucía	1.155.750
P.O. de Adaptabilidad y empleo	1.598.980
P.O. de lucha contra la discriminación	108.880
P.O. Asistencia técnica	12.240
<b>Total FSE</b>	<b>2.875.850</b>
<b>Fondo de Cohesión</b>	<b>200.040</b>
<b>FEADER</b>	<b>1.881.740</b>
<b>FEP</b>	<b>176.700</b>
<b>Total</b>	<b>14.585.490</b>

Fuente: Ministerio de Política Territorial (2009) a partir del Ministerio de Economía y Hacienda.

Una vez presentada la tabla en la que podemos ver el gasto programado para cada uno de los principales Fondos, pasamos a realizar el reparto entre las distintas ramas de actividad del modelo. En la tabla 3, se recoge para cada uno de los ejes prioritarios del FEDER, los recursos asignados a las distintas ramas productivas del modelo.

Tabla 3. Reparto de las ayudas FEDER 2007 – 2013 (miles de euros).

<b>Ejes Prioritarios</b>	<b>Sectores productivos</b>	<b>Recursos</b>
1. Desarrollo de la economía del conocimiento (I+D y Soc. Información)	25. Servicios no destinados a la venta	2.050.940
2. Desarrollo e innovación empresarial	23. Otros servicios 24. Servicios destinados a la venta	1.171.270
3. Recursos hídricos y prevención de riesgos	8. Captación y depuración de agua	1.744.260

	36. Sector Público	
4. Transporte y energía	6. Producción y distribución de energía eléctrica 22. Transportes y comunicaciones	3.163.600
5. Desarrollo local y urbano	36. Sector Público	708.130
6. Infraestructuras sociales	25. Servicios no destinados a la venta	529.970
7. Asistencia técnica	36. Sector Público	83.000

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Operativo FEDER 2007-2013.

De acuerdo con este reparto, en la Tabla 4, se señalan el total de las asignaciones presupuestarias para cada uno de los sectores beneficiarios directos de las ayudas correspondientes al FEDER, repartidas como se ha comentado anteriormente por peso de output productivo en la Matriz de Contabilidad Social de Andalucía del año 2013.

Tabla 4. Asignación FEDER 2007 – 2013 a los sectores productivos (miles de euros).

Sectores Productivos	Recursos
6. Producción y distribución de energía eléctrica	606.791
8. Captación y depuración de agua	45.323
22. Transportes y comunicaciones	2.556.809
23. Otros servicios	559.715
24. Servicios destinados a la venta	611.555
25. Servicios no destinados a la venta	2.580.910
36. Sector Público	2.490.067

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5, se recoge para cada uno de los ejes prioritarios del FSE, los recursos asignados a las distintas ramas productivas del modelo.

Tabla 5. Reparto de las ayudas FSE 2007 – 2013 (miles de euros).

<b>Ejes Prioritarios</b>	<b>Sectores productivos</b>	<b>Recursos</b>
1. Fomento del espíritu empresarial y mejora de la adaptabilidad de trabajadores empresas y empresarios	23. Otros servicios 24. Servicios destinados a la venta	729.289
2. Fomentar la empleabilidad, la inclusión social y la igualdad entre hombres y mujeres	36. Sector Público	1.609.578
3. Aumento y mejora del capital humano	25. Servicios no destinados a la venta	446.283
4. Promover la cooperación transnacional e interregional	36. Sector Público	55.700
5. Asistencia técnica	36. Sector Público	35.008

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Operativo FSE 2007-2013.

De acuerdo con este reparto, la asignación del FSE, a cada uno de los sectores beneficiarios, se encuentra en la tabla que se expone a continuación:

Tabla 6. Asignación FSE 2007 – 2013 a los sectores productivos (miles de euros).

<b>Sectores Productivos</b>	<b>Recursos</b>
23. Otros servicios	348.505
24. Servicios destinados a la venta	380.784
25. Servicios no destinados a la venta	446.283
36. Sector Público	1.700.286

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7, se recoge para el Fondo de Cohesión (FC), los recursos asignados a las distintas ramas productivas del modelo.

Tabla 7. Reparto de las ayudas del FC 2007 – 2013 (miles de euros).

<b>Ejes Prioritarios</b>	<b>Sectores productivos</b>	<b>Recursos</b>
1. Redes transeuropeas de transporte	22. Transportes y comunicaciones	189.683
2. Medio ambiente y desarrollo sostenible	8. Captación y depuración de agua	10.357

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Operativo FC 2007 – 2013.

Los Fondos Estructurales (FEDER, FSE y FC) financian actuaciones que sean complementarias a las del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y el Fondo Europeo de la Pesca (FEP), con la finalidad de favorecer la diversificación económica de las zonas rurales y de las zonas dependientes de la pesca.

Aunque el Fondo Europeo de la Pesca (FEP) y el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) dejan de ser Fondos Estructurales en sentido estricto en este periodo de programación, los incluimos en el análisis ya que forman parte de la Ayuda Comunitaria a Andalucía.

A Continuación se muestra la asignación del FEADER y el FEP a los sectores beneficiarios

Tabla 8. Reparto de las ayudas FEADER Y FEP 2007 – 2013 (miles de euros).

<b>Tipo de Fondo</b>	<b>Sectores productivos</b>	<b>Recursos</b>
FEADER	1. Agricultura	1.881.740
FEP	2. Pesca	176.700

Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Política Territorial (2009)

Una vez presentado el reparto por tipo de Fondo, a continuación se presenta una tabla resumen, en la que se recoge la suma de todos los Fondos en los distintos sectores productivos que hemos establecido como beneficiarios.

Tabla 9. Reparto de todos los Fondos 2007 – 2013 (miles de euros).

<b>Tipo de Fondo</b>	<b>Sectores productivos</b>	<b>Recursos</b>
FEADER	1. Agricultura	1.881.740
FEP	2. Pesca	176.700
FEDER	6. Producción y distribución de energía eléctrica	606.791
FEDER, FC	8. Captación y depuración de agua	55.680
FEDER, FC	22. Transportes y comunicaciones	2.746.491
FEDER, FSE	23. Otros servicios	908.220
FEDER, FSE	24. Servicios destinados a la venta	992.339
FEDER, FSE	25. Servicios no destinados a la venta	3.027.193
FEDER, FSE	36. Sector público	4.190.353
	<b>Total</b>	<b>14.585.508</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 6. Principales Resultados.

A continuación pasamos a presentar los resultados obtenidos en las simulaciones realizadas para una serie de macromagnitudes, partiendo de los escenarios anteriormente planteados y aplicando a la economía un crecimiento anual descrito en el epígrafe anterior.

Tabla 10. Escenario Conservador. Evolución PIB gasto y PIB renta 2014-2020 (miles de euros).

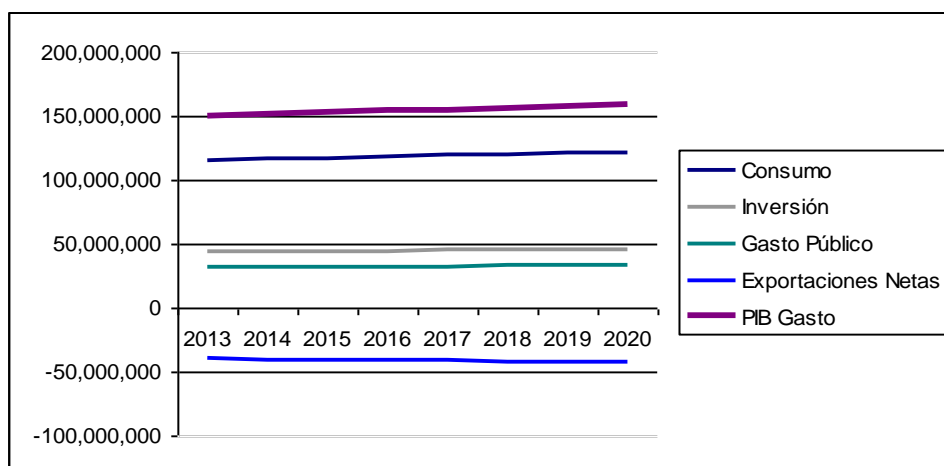
<b>Macromagnitudes</b>	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Consumo	115,339,465	116,262,180	117,192,278	118,129,816	119,074,854	120,027,453	120,987,673	121,955,574
Inversión	43,412,502	43,759,802	44,109,880	44,462,759	44,818,461	45,177,009	45,538,425	45,902,733
Gasto Público	31,535,562	31,787,846	32,042,149	32,298,486	32,556,874	32,817,329	33,079,867	33,344,507
Exportaciones Netas	-40,082,470	-40,403,129	-40,726,354	-41,052,165	-41,380,582	-41,711,627	-42,045,320	-42,381,683
<b>PIB Gasto</b>	<b>150,205,059</b>	<b>151,406,699</b>	<b>152,617,953</b>	<b>153,838,896</b>	<b>155,069,607</b>	<b>156,310,164</b>	<b>157,560,645</b>	<b>158,821,131</b>
Remuneración Factor Trabajo	55,622,314	56,067,292	56,515,830	56,967,957	57,423,701	57,883,090	58,346,155	58,812,924
Excedente Bruto de Explotación	62,101,163	62,597,972	63,098,756	63,603,546	64,112,374	64,625,273	65,142,275	65,663,414
Recaudación de Impuestos	32,481,582	32,741,435	33,003,367	33,267,393	33,533,532	33,801,801	34,072,215	34,344,793
<b>PIB Renta</b>	<b>150,205,059</b>	<b>151,406,699</b>	<b>152,617,953</b>	<b>153,838,896</b>	<b>155,069,607</b>	<b>156,310,164</b>	<b>157,560,645</b>	<b>158,821,131</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 10 se presenta la evolución del PIB gasto y PIB renta y sus componentes en el periodo 2013 – 2020, en el escenario denominado conservador, en el que suponemos que desaparecerá el montante total de Fondos asignados al septenio actual. Podemos ver, como el PIB gasto y renta aumentan año tras año por la previsión de crecimiento aplicado a la economía.

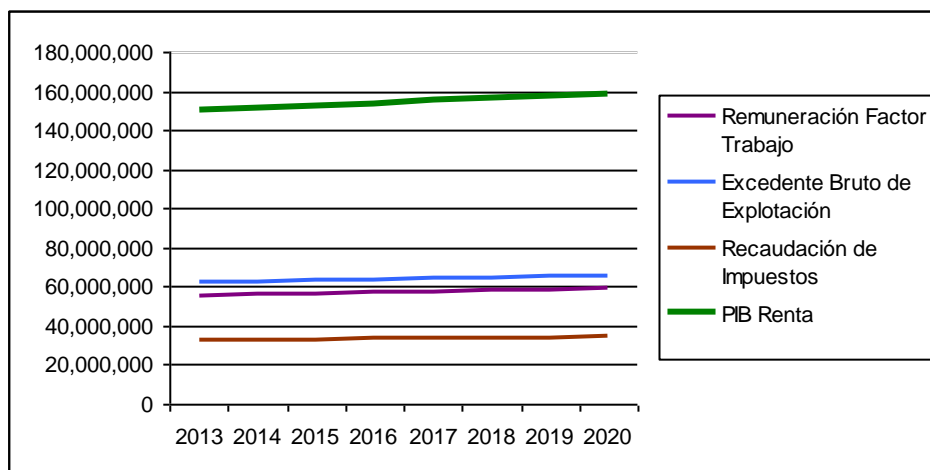
A continuación, mostramos un gráfico con cada una de las variables del PIB gasto y renta, para observar la tendencia que siguen cada una de ellas en este escenario:

Figura 1. Evolución del PIB gasto y sus componentes.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Evolución del PIB renta y sus componentes.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Escenario Continuista. Evolución PIB gasto y PIB renta 2014-2020 (miles de euros).

Macromagnitudes	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Consumo	115,339,465	117,542,794	118,873,807	119,823,956	120,796,879	121,690,298	122,679,433	123,675,985
Inversión	43,412,502	42,848,995	42,915,140	43,259,052	43,595,001	43,995,367	44,336,282	44,680,267
Gasto Público	31,535,562	33,224,646	33,927,583	34,198,067	34,487,665	34,681,986	34,976,903	35,273,632
Exportaciones Netas	-40,082,470	-40,709,723	-41,128,976	-41,457,806	-41,792,903	-42,109,769	-42,450,387	-42,793,609
<b>PIB Gasto</b>	<b>150,205,059</b>	<b>152,906,712</b>	<b>154,587,554</b>	<b>155,823,269</b>	<b>157,086,642</b>	<b>158,257,882</b>	<b>159,542,231</b>	<b>160,836,275</b>
Remuneración Factor Trabajo	55,622,314	56,067,292	56,515,830	56,967,957	57,423,701	57,883,090	58,346,154	58,812,924
Excedente Bruto de Explotación	62,101,163	63,867,009	64,765,084	65,282,371	65,818,831	66,273,086	66,818,742	67,368,271
Recaudación de Impuestos	32,481,582	32,972,411	33,306,640	33,572,941	33,844,110	34,101,706	34,377,335	34,655,080
<b>PIB Renta</b>	<b>150,205,059</b>	<b>152,906,712</b>	<b>154,587,554</b>	<b>155,823,269</b>	<b>157,086,642</b>	<b>158,257,882</b>	<b>159,542,231</b>	<b>160,836,275</b>

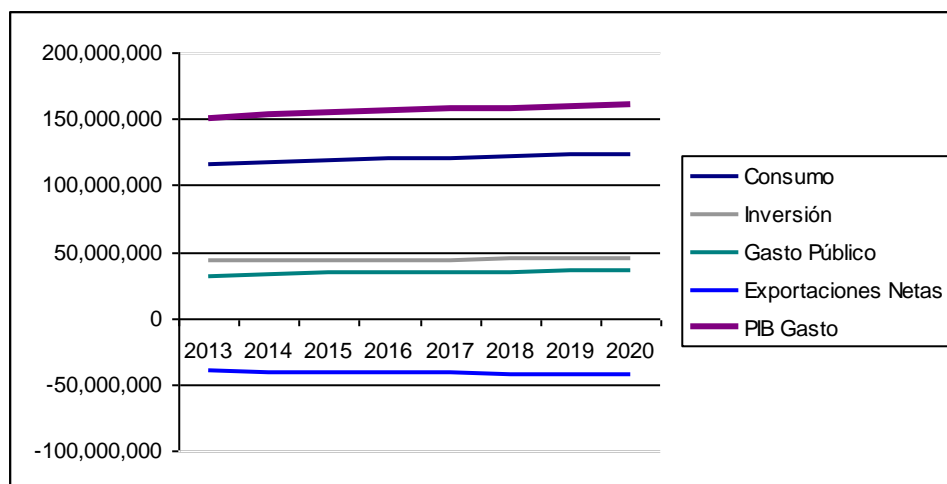
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 11 observamos la evolución del PIB gasto y PIB renta y sus componentes para el periodo 2013 – 2020, en el escenario denominado continuista, en el que suponemos que se mantendrá el montante total de Fondos del septenio actual. Podemos ver, al igual que en la tabla anterior, como el PIB gasto y el PIB renta aumenta año tras año por el crecimiento aplicado a la economía y por la inyección de Fondos realizada por sectores productivos. Si lo comparamos con el escenario conservador podemos notar como ambas variables macroeconómicas aumentan en mayor medida en este escenario continuista, debido a la recepción del montante total de Fondos. Más adelante (tabla 13) se podrá comprobar la tasa de variación entre ambos escenarios.

A continuación, mostramos los gráficos correspondientes a cada una de las variables del PIB gasto y renta, para observar la tendencia que siguen cada una de ellas en este escenario:

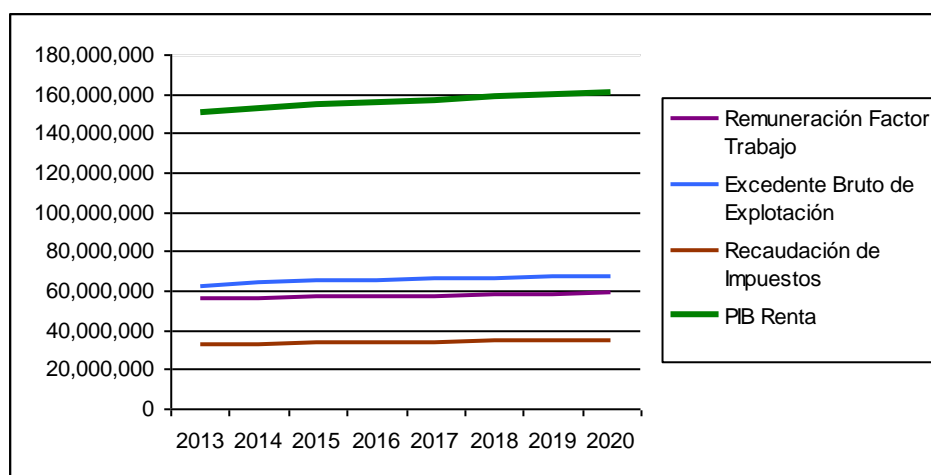


Figura 3. Evolución del PIB gasto y sus componentes.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Evolución del PIB renta y sus componentes.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Escenario Efectivo/Realista. Evolución PIB gasto y PIB renta 2014-2020 (miles de euros).

Macromagnitudes	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Consumo	115,339,465	117,112,207	118,306,952	119,252,853	120,216,306	121,129,945	122,109,378	123,096,137
Inversión	43,412,502	43,154,559	43,316,737	43,663,659	44,006,271	44,392,441	44,740,312	45,091,125
Gasto Público	31,535,562	32,742,208	33,293,120	33,558,848	33,837,889	34,054,717	34,338,716	34,624,574
Exportaciones Netas	-40,082,470	-40,606,611	-40,993,208	-41,321,020	-41,653,846	-41,975,560	-42,313,868	-42,654,732
<b>PIB Gasto</b>	<b>150,205,059</b>	<b>152,402,363</b>	<b>153,923,601</b>	<b>155,154,340</b>	<b>156,406,620</b>	<b>157,601,543</b>	<b>158,874,538</b>	<b>160,157,104</b>
Remuneración Factor Trabajo	55,622,314	56,067,292	56,515,830	56,967,957	57,423,700	57,883,090	58,346,155	58,812,924

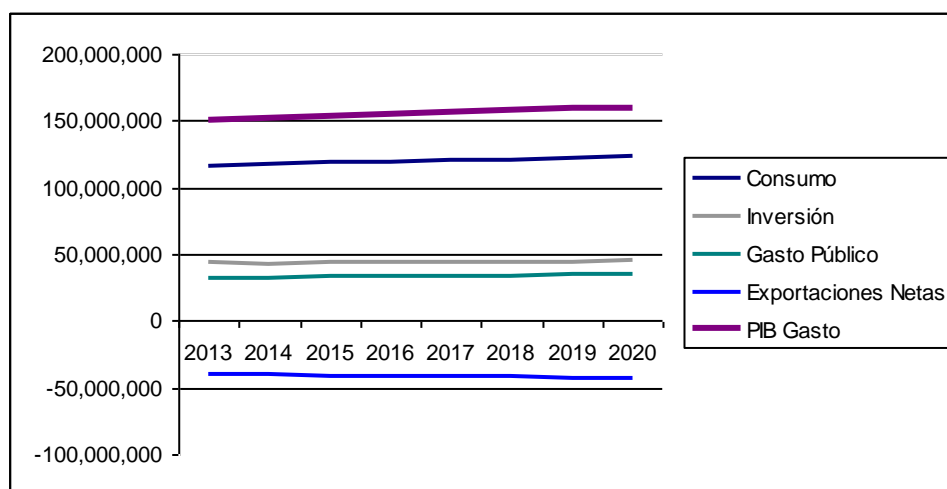
Excedente Bruto de Explotación	62,101,163	63,440,314	64,203,354	64,716,430	65,243,507	65,717,799	66,253,840	66,793,666
Recaudación de Impuestos	32,481,582	32,894,757	33,204,417	33,469,953	33,739,413	34,000,654	34,274,543	34,550,513
<b>PIB Renta</b>	<b>150,205,059</b>	<b>152,402,363</b>	<b>153,923,601</b>	<b>155,154,340</b>	<b>156,406,620</b>	<b>157,601,543</b>	<b>158,874,538</b>	<b>160,157,103</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 12 al igual que las dos anteriores la evolución del PIB gasto y PIB renta y sus componentes en el septenio 2013 – 2020 es presentada, en este caso, en el escenario denominado efectivo/realista, en el que suponemos que se produce una reducción de 1/3 del montante recibido en el septenio actual. Podemos ver, como el PIB gasto y renta aumenta año tras año por el crecimiento aplicado a la economía y por la recepción de 2/3 de los Fondos. Mirando a los dos escenarios anteriores, en este escenario efectivo/realista las variables macroeconómicas decrecen en el caso de compararlo con el escenario continuista debido a que se reciben una cuantía menor de Fondos y por el contrario crecen si lo comparamos con el escenario conservador. Más adelante (tabla 14) se podrá comprobar la tasa de variación entre ambos escenarios.

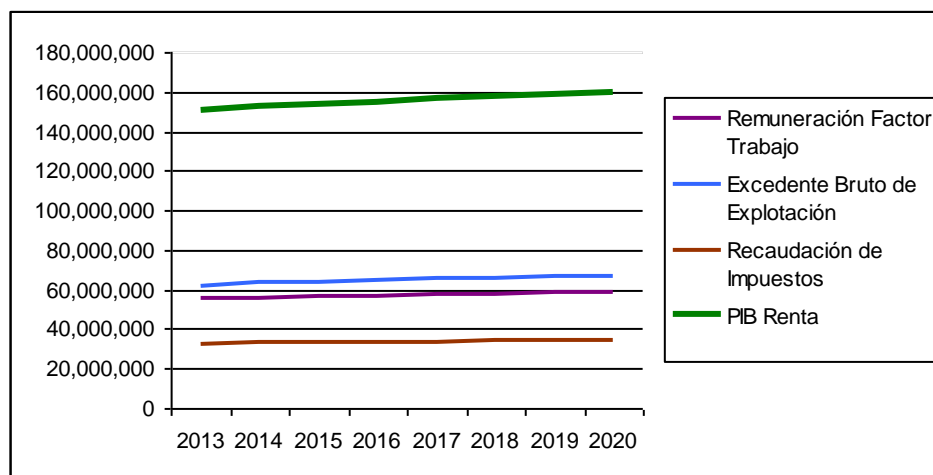
A continuación, al igual que los dos escenarios anteriores, mostramos los gráficos correspondientes a cada una de las variables del PIB gasto y renta, para observar la tendencia que siguen cada una de ellas en este escenario:

Figura 5. Evolución del PIB gasto y sus componentes.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Evolución del PIB renta y sus componentes.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez planteados los resultados de los tres escenarios, pasamos a presentar la comparación año a año del escenario conservador con el escenario continuista y con el escenario efectivo/realista respectivamente para el PIB gasto y sus componentes.

Tabla 13. Escenario Conservador vs Escenario Continuista. Tasas de Variación 2014-2020 (miles de euros).

Año	Macromagnitudes	Consumo	Inversión	Gasto Público	XN	PIB GASTO
2014	SIN FONDOS	116.262.180	43.759.802	31.787.846	-40.403.129	151.406.699
	CON TOTAL FONDOS	117.542.794	42.848.995	33.224.646	-40.709.723	152.906.712
	<b>TV (%)</b>	<b>1,101</b>	<b>-2,081</b>	<b>4,520</b>	<b>0,759</b>	<b>0,991</b>
2015	SIN FONDOS	117.192.278	44.109.880	32.042.149	-40.726.354	152.617.953
	CON TOTAL FONDOS	118.873.807	42.915.140	33.927.583	-41.128.976	154.587.554
	<b>TV (%)</b>	<b>1,435</b>	<b>-2,709</b>	<b>5,884</b>	<b>0,989</b>	<b>1,291</b>
2016	SIN FONDOS	118.129.816	44.462.759	32.298.486	-41.052.165	153.838.896
	CON TOTAL FONDOS	119.823.956	43.259.052	34.198.067	-41.457.806	155.823.269
	<b>TV (%)</b>	<b>1,434</b>	<b>-2,707</b>	<b>5,881</b>	<b>0,988</b>	<b>1,290</b>
2017	SIN FONDOS	119.074.854	44.818.461	32.556.874	-41.380.582	155.069.607
	CON TOTAL FONDOS	120.796.879	43.595.001	34.487.665	-41.792.903	157.086.642
	<b>TV (%)</b>	<b>1,446</b>	<b>-2,730</b>	<b>5,931</b>	<b>0,996</b>	<b>1,301</b>
2018	SIN FONDOS	120.027.453	45.177.009	32.817.329	-41.711.627	156.310.164
	CON TOTAL FONDOS	121.690.298	43.995.367	34.681.986	-42.109.769	158.257.882
	<b>TV (%)</b>	<b>1,385</b>	<b>-2,616</b>	<b>5,682</b>	<b>0,955</b>	<b>1,246</b>
2019	SIN FONDOS	120.987.673	45.538.425	33.079.867	-42.045.320	157.560.645
	CON TOTAL FONDOS	122.679.433	44.336.282	34.976.903	-42.450.387	159.542.231
	<b>TV (%)</b>	<b>1,398</b>	<b>-2,640</b>	<b>5,735</b>	<b>0,963</b>	<b>1,258</b>
	SIN FONDOS	121.955.574	45.902.733	33.344.507	-42.381.683	158.821.131

2020	CON TOTAL FONDOS	123.675.985	44.680.267	35.273.632	-42.793.609	160.836.275
	TV (%)	<b>1,411</b>	<b>-2,663</b>	<b>5,785</b>	<b>0,972</b>	<b>1,269</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 13 podemos observar las tasas de variación obtenidas de comparar el escenario denominado conservador con el escenario denominado continuista. Este análisis se ha llevado a cabo en cada uno de los componentes del PIB gasto. Podemos comentar que la variación media anual sobre el PIB se encuentra en torno al 1,2%, siendo la macromagnitud gasto público la que recoge una mayor tasa de variación, debido a que el impacto de los Fondos en el modelo construido es a dicha variable. Por el contrario, podemos ver, como la macromagnitud inversión es la que menor tasa de variación recoge, pudiendo ser esto atribuido a un efecto expulsión o efecto *crowding out*, que justifica una disminución de la inversión al aumentar el gasto público.

Las tasas de variación de las macromagnitudes es mayor o menor de un año a otro, dependiendo de la inyección de Fondos realizada a la economía andaluza cada año objeto de estudio.

Tabla 14. Escenario Conservador vs Escenario Efectivo/Realista. Tasas de Variación 2014-2020 (miles de euros).

Año	Macromagnitudes	Consumo	Inversión	Gasto Público	XN	PIB Gasto
2014	SIN FONDOS	116.262.180	43.759.802	31.787.846	-40.403.129	151.406.699
	REDUCCIÓN 33%	117.112.207	43.154.559	32.742.208	-40.606.611	152.402.363
	TV (%)	<b>0,731</b>	<b>-1,383</b>	<b>3,002</b>	<b>0,504</b>	<b>0,658</b>
2015	SIN FONDOS	117.192.278	44.109.880	32.042.149	-40.726.354	152.617.953
	REDUCCIÓN 33%	118.306.952	43.316.737	33.293.120	-40.993.208	153.923.601
	TV (%)	<b>0,951</b>	<b>-1,798</b>	<b>3,904</b>	<b>0,655</b>	<b>0,856</b>
2016	SIN FONDOS	118.129.816	44.462.759	32.298.486	-41.052.165	153.838.896
	REDUCCIÓN 33%	119.252.853	43.663.659	33.558.848	-41.321.020	155.154.340
	TV (%)	<b>0,951</b>	<b>-1,797</b>	<b>3,902</b>	<b>0,655</b>	<b>0,855</b>
2017	SIN FONDOS	119.074.854	44.818.461	32.556.874	-41.380.582	155.069.607
	REDUCCIÓN 33%	120.216.306	44.006.271	33.837.889	-41.653.846	156.406.620
	TV (%)	<b>0,959</b>	<b>-1,812</b>	<b>3,935</b>	<b>0,660</b>	<b>0,862</b>
2018	SIN FONDOS	120.027.453	45.177.009	32.817.329	-41.711.627	156.310.164
	REDUCCIÓN 33%	121.129.945	44.392.441	34.054.717	-41.975.560	157.601.543
	TV (%)	<b>0,919</b>	<b>-1,737</b>	<b>3,771</b>	<b>0,633</b>	<b>0,826</b>

2019	SIN FONDOS	120.987.673	45.538.425	33.079.867	-42.045.320	157.560.645
	REDUCCIÓN 33%	122.109.378	44.740.312	34.338.716	-42.313.868	158.874.538
	<b>TV (%)</b>	<b>0,927</b>	<b>-1,753</b>	<b>3,805</b>	<b>0,639</b>	<b>0,834</b>
2020	SIN FONDOS	121.955.574	45.902.733	33.344.507	-42.381.683	158.821.131
	REDUCCIÓN 33%	123.096.137	45.091.125	34.624.574	-42.654.732	160.157.104
	<b>TV (%)</b>	<b>0,935</b>	<b>-1,768</b>	<b>3,839</b>	<b>0,644</b>	<b>0,841</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 14 observamos las tasas de variación obtenidas de comparar el escenario denominado conservador con el escenario denominado efectivo/realista. Podemos comentar que la variación media anual sobre el PIB se encuentra en torno al 0,8%, obteniendo diferentes tasas de variación año a año dependiendo de la inyección de Fondos realizados a la economía andaluza cada año objeto de estudio. Podemos ver también, como al igual que en la tabla anterior la macromagnitud gasto público es la que mayor tasa de variación recoge y la inversión la que recoge la tasa de variación más baja, situándose alrededor de 2 puntos por debajo que en la comparativa del escenario anterior.

## 7. Conclusiones.

Para finalizar este análisis podemos concluir destacando que los resultados obtenidos mediante la metodología de MEGA dinámico llevada a cabo en este estudio para la economía andaluza en el septenio 2014 -2020, ponen de manifiesto una importante contribución de los Fondos Europeos en sus principales indicadores macroeconómicos, lo que repercutirá en un mayor desarrollo regional en los siete años objeto de estudio.

En los resultados presentados, hemos observado como el PIB se ve incrementado por la recepción de Fondos Europeos en Andalucía en mayor o menor medida según el escenario analizado. Hemos podido comprobar en los resultados, que en el caso de enfrentarnos a un escenario continuista (en el que como ya hemos comentado se recibirían el montante total de Fondos recibidos en el septenio actual) el PIB aumentaría una media anual de 1,2%, siendo la macromagnitud gasto público la que recoge una mayor tasa de variación y la inversión la que menor variación recoge. En el caso de

tener un escenario más moderado de recepción de Fondos (en el que se recibirían 2/3 del montante de Fondos aprobados en el septenio actual) el PIB también aumentaría, aunque en menor cuantía, en este caso en un 0,8%, obteniendo tasas de variación diferentes año a año, debido como hemos comentado anteriormente al crecimiento y a los Fondos inyectados a la economía andaluza cada año objeto de estudio.

Todos estos resultados apuntan un destacable impulso de la economía regional, gracias a las ayudas comunitarias, por lo tanto, podemos concluir señalando, que la recepción de Fondos Europeos independientemente del escenario de recepción de Fondos en el que nos encontremos, repercute positivamente en el crecimiento económico de la región andaluza en el próximo periodo de programación.

## 8. Referencias bibliográficas.

Arrow, K.J. y Debreu, G. (1954): "Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy", *Econometrica*, vol.22 (3), 265-290.

Ballard, C.L., Fullerton D., Shoven, J.B. y Whalley, J. (1985): *A General Equilibrium Model for Tax Policy Evaluation*, University Chicago Press, Chicago.

Bergoeing, R., Kehoe, P.J., Kehoe T.J., Soto, R. (2001): "A Decade Lost and Found: Mexico and Chile in the 1980s" *Review of Economic Dynamics*, vol. 5,166–205.

Blitzer, C.R., Eckaus, R.S., Lahiri, S. y Meeraus, A. (1994): "A General Equilibrium Analysis of the Effects of Carbon Emission Restrictions on Economic Growth in a Developing Country: Egypt", in J. Mercenier and T.N. Srinivasan (eds.), *Applied general equilibrium and economic development*, University of Michigan Press, Ann Arbor.

Boyd, R. y Ibararán, M.E. (2009): "Extreme Climate Events and Adaptation: An Exploratory Analysis of Drought in Mexico", *Environmental and Development Economics*, vol. 14, 371-395, Cambridge University Press.

Bovenberg, A.L. y De Mooij, R.A. (1994): "Environmental Levies and Distortionary Taxation", *American Economic Review*, vol. 84, 1085-108.

Bovenberg, A.L. y Goulder, L.H. (1996): "Optimal Environmental Taxation in the Presence of Other Taxes: General Equilibrium Analysis", *American Economic Review*, vol. 86, 985-1000.

Bussolo M. y Pinelli, D. (2001): Green Taxes: Environment, Employment and Growth. *Nota di Lavoro* 4,2001.

Bye, B. (2000): "Environmental Tax Reform and Producer Foresight: An Intertemporal Computable General Equilibrium Analysis", *Journal of Policy Modeling*, vol. 22, 719-752.

Cardenete, M.A. (2010): "Una Estimación de las Matrices de Contabilidad Social de Andalucía 2005-2013" mimeo.

Cardenete M.A., Delgado M.C. y Lima C. (2012): "The Structural Funds in Andalusia for the Programming Period 2014-20: Time for Tightening Belts", *European Planning Studies*, <http://dx.doi.org/10.1080/09654313.2013.771622>

Cardenete, M.A. y Sancho, F. (2003): "An Applied General Equilibrium Model to Assess the Impact of National Tax Changes on a Regional Economy", *Review of Urban and Regional Development Studies*, vol. 15(1), 55-65.

Cass, D. (1965): "Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation", *Review of Economic Studies*, vol. 32, 233-240.

Consejería de Economía y Hacienda (2007): Programa Operativo del Fondo de Cohesión de Andalucía 2007-2013. Junta de Andalucía.

\_\_\_\_\_ (2007): Programa Operativo del Fondo Europeo de Desarrollo Regional de Andalucía 2007-2013. Junta de Andalucía.

\_\_\_\_\_ (2007): Programa Operativo del Fondo Social Europeo de Andalucía 2007-2013. Junta de Andalucía.

Dellink R., Hofkes, M., Van Lerland, E. y Verbruggen, H. (2004): Dynamic Modelling of Pollution Abatement in a CGE Framework, *Economic Modelling*, vol. 2, 965-989.

De Mooij, R.A. (1999): Environmental Taxation and the Double Dividend, thesis, Voorburg.

Devarajan, S. y Go, D. (1995): The Simplest Dynamic General Equilibrium Model of an Open Economy, Public Economics Division. The World Bank.

Dissou, Y., MacLeod, C. y Souissi, M. (2002): "Compliance Costs of the Kyoto Protocol and Market Structure in Canada: a Dynamic General Equilibrium Analysis", *Journal of Policy Modeling*, vol. 24, 751-779.

Gerlagh, R. y Van der Zwaan, B.C.C. (2003): "Gross World Product and Consumption in a Global Warming Model with Endogenous Technological Change", *Resource and Energy Economics*, vol. 25, 35-57.

Gómez, A. (2005): "Simulación de Políticas Económicas: Los Modelos de Equilibrio General Aplicado" *Cuadernos Económicos de ICE*, vol. 69, 197-217.

\_\_\_\_\_ (2007): "Política Medioambiental y Sustitución Tecnológica entre Inputs", *Hacienda Pública Española / Revista de Economía Pública*, vol. 181, 9-28.

Harberger, A.C. (1962): The Incidence of the Corporation Income Tax, *Journal of Political Economy*, 70(3), pp. 215-240.

Hazilla, M. y Kopp, R.J. (1990): "Social Cost of Environmental Quality Regulations: A General Equilibrium Analysis", *Journal of Political Economy*, vol. 98, 853-873.

Ibarrarán, M. E., Malone E.L. y Brenkert, A.L. (2008): "Climate Change Vulnerability and Resilience: Current Status and Trends for Mexico". PNNL-18136, US Department of Energy and Pacific Northwest National Laboratory, December 2008.

Jensen, J. (2000): "How Valuable are Delayed Cutbacks in Danish Carbon Emissions?" in G.W. Harrison, S.E. Hougaard Jensen, L. Haagen Pedersen & T.F. Rutherford (eds.). *Using Dynamic General Equilibrium Models for Policy Analysis*, North-Holland, Amsterdam.

Johansen, L. (1974): *A Multi-Sectoral Study of Economic Growth* (enlarged Edition 1974). North-Holland Publishing Company, Amsterdam.

Jorgenson, D.W. and Wilcoxon, P.J. (1990): "Intertemporal General Equilibrium Modeling of U.S. Environmental Regulation", *Journal of Policy Modeling*, vol. 12, 715-744.

Keuschnigg, C. y Kohler, W. (1994): "Modelling Intertemporal General Equilibrium: An Application to Austrian Commercial Policy" *Empirical Economics*, vol. 19, 131-164.

\_\_\_\_\_ (1995): "Dynamic Effects of Tariff Liberalization: An Intertemporal CGE Approach" *Review of International Economics*, vol. 3(1), 20-35.

Koopmans, T.C. (1965): "On the Concept of Optimal Economic Growth". *The Econometric Approach to Development Planning*, North Holland, Amsterdam.

Ligthart, J.E. y Ploeg, van der, F. (1999): "Environmental Policy, Tax Incidence and the Cost of Public Funds", *Environmental and Resource Economics*, vol. 13, 187-207.

Lima, M. C., Cardenete, M. A. y Usabiaga, C. (2010): "Andalucía y el MAC 2000-2006: Una Evaluación de los Fondos Estructurales Recibidos", *Papeles de Economía Española*, vol. 123, 102-118.

McKenzie, L.W. (1959): "On the Existence of General Equilibrium for a Competitive Market", *Econometrica*, vol.27, 54-71.

McKibbin, W.J. (1993): "Stochastic Simulations of Alternative Monetary Regimes in the MSG2 Model", in R. Bryant, P. Hooper, y C. Mann (eds). *Evaluating Policy*



Regimes: New Research in Empirical Macroeconomics. Brookings Institution, Washington, D.C., 519–534,

Mercenier, J. (1993): "An Intertemporal Optimizing Model of Foreign Debt in Brazil", *Applied General Equilibrium Analysis and Economic Development* (J. Mercenier and T.N. Srinivasan, Eds.), Ann Arbor: University of Michigan Press.

\_\_\_\_\_ (1995): "Can "1992" Reduce Unemployment in Europe? On Welfare and Employment Effects of Europe's Move to a Single Market", *Journal of Policy Modeling*, vol. 17(1), 1-37.

Ministerio de Política Territorial (2009): Perfil Económico y Financiero de las Comunidades Autónomas 2008, Andalucía. Secretaría de Estado de Cooperación Territorial, Dirección de Cooperación Autonómica, Subdirección General de Análisis de las Comunidades Autónomas, Madrid.

Monrobel, J. R., Cámara, A., Marcos, M. A. (2012): "Modeling European Regional Policy 2007-2013: Applied General Equilibrium Analysis of the Economic Impact on the Madrid Region", *European Planning Studies*, <http://dx.doi.org/10.1080/09654313.2012.722925>.

Palatnik R. y Shechter, M. (2008): "Can Climate Change Mitigation Policy Benefit the Israeli Economy? A Computable General Equilibrium Analysis", FEEM Working Papers (2).

Ramsey, F. (1928): "A Mathematical Theory of Saving", *The Economic Journal*, vol. 38(152), 543–559.

Rasmussen, T.N. (2001): "CO2 Abatement Policy with Learning-by-Doing in Renewable Energy", *Resource and Energy Economics*, vol. 23, 297-325.

Roson R. (2001): Carbon Leakage in a Small Open Economy with Capital Mobility, FEEM working paper (50.01), Milan.

Rutherford, T.F. (1999): "Applied General Equilibrium Modeling with MPSGE as a GAMS Subsystem: An Overview of the Modeling Framework and Syntax", *Computational Economics*, vol.14, 1-2.

Smajgl, A. (2002): *Modellierung von Klimaschutzpolitik*, Lit-Verlag, 190, Münster.

Scarf, H.E. y Hansen, T. (1973): *Computation of Economic Equilibria*, Yale University Press.

Scarf, H. y Shoven J.B (1984): *Applied General Equilibrium Analysis*, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Shoven J.B. (1976): "The Incidence and Efficiency Effects of Taxes on Income from Capital", *Journal of Political Economy*, vol. 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*, vol.1, 281-321.

\_\_\_\_\_ (1992a) Canada-US Tax Comparisons, (eds.). *A National Bureau of Economic Research Project Report*, Univ. Chicago Press, Chicago and London.

\_\_\_\_\_ (1992b) *Applying General Equilibrium*, New York, Cambridge Univ. Press.

Solow, R. (1956): "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Journal of Economics*, vol. 70(1), 65-94.

Stone, R. (1962): *A Social Accounting Matrix for 1960 en A Programme for Growth*, Chapman and Hall Ltd. (Eds.), London.

Swan, T.W. (1956): Economic Growth and Capital Accumulation, *Economic Record*, vol. 32 (November), 334 – 361.

The Economist. Economist Intelligence Unit. [www.eiu.com](http://www.eiu.com).

Vennemo, H. (1997): "A Dynamic Applied General Equilibrium Model with Environmental Feedbacks", *Economic Modeling*, vol. 14, 99-154.

Wald, A. (1951): "On Some Systems of Equations of Mathematical Economics", *Econometrica*, vol.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", *Economica*, vol. 42, 139-161.

\_\_\_\_\_ (1977): "The United Kingdom System, 1968-1970: Some Fixed Point Indications of its Economic Impact", *Econometrica*, vol. 45 (8), 1837-1858.