

# **Federalismo fiscal a partir de un modelo de equilibrio general aplicado: Andalucía vs. España**

## ***Fiscal Federalism using and Applied General Equilibrium Model: Andalusia vs. Spain***

**Manuel Alejandro Cardenete**  
**Universidad Pablo de Olavide**

Palabras claves: Federalismo fiscal, Modelos de equilibrio general aplicado, Impuestos directos, Gasto social.

Keywords: Fiscal federalism, Applied general equilibrium, Direct taxes, Social expenditure.

JEL classification: C68, D58, H77.

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo es realizar una primera aproximación a un escenario de mayor federalismo fiscal, a través de un modelo de equilibrio general computable bi-regional, que sigue la doctrina tradicional de equilibrio walrasiano, ampliado con la inclusión del sector público y del sector exterior, y basado en las matrices de contabilidad social de Andalucía y España, elaboradas para el año 1995, estudiando los efectos de cambios tanto en los impuestos –concretamente en el impuesto sobre la renta-, como en el gasto público – y su distribución sectorial-, así como sobre ambas economías a nivel de PIB, sectores productivos, precios, recaudaciones impositivas y bienestar social.

### ABSTRACT

The objective of this work is to do an approach to a federalism fiscal system using a bi-regional computable general equilibrium model that follows the walrasian tradition, extended with the inclusion of the public sector and the foreign external, and based on the social accounting matrices of Andalusia and Spain, elaborated for 1995, to analysis the effects of changes in direct taxes and their sectorial distribution, under the perspective of the Fiscal Federalism, about level of GDP, productive sectors, prices, tax collections and social welfare.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

---

La realidad de los Estados sigue mostrando las diferencias económicas existentes entre los diferentes territorios que conforman dichos Estados. Por ello, dentro del enfoque de la Economía del Bienestar, donde se analiza el papel del sector público, podemos destacar tres problemas que existirían si este sector público no interviniera: se producirían asignaciones de recursos ineficientes; la distribución de la renta entre los individuos que resultara de la acción del mercado no sería la socialmente eficiente; y finalmente el mercado se vería incapacitado para alcanzar el equilibrio de la economía (Musgrave, 1959).

Estos problemas económicos generados por la no intervención gubernamental podrían quedar aminorados con dicha intervención. Dicha intervención requerirá financiación y es aquí donde la atribución de diferentes niveles

de gobierno y competencias económicas plantea problemas de distribución de recursos. Estamos hablando de la responsabilidad del gasto pero también del ingreso, entre las diferentes unidades que conforman el Estado, esto es, el **Federalismo Fiscal**.

En los últimos años la corresponsabilidad fiscal tanto por el lado del gasto y sobre todo más recientemente por el lado de los ingresos, plantean efectos sobre la economía tanto a nivel estatal como a nivel regional (o provincial o local). Las disparidades entre las regiones y su desarrollo desigual son problemas muy vinculados con la forma de definir la responsabilidad fiscal en términos de gasto y sobre todo de ingresos.

Una forma de abordar este problema ha sido mediante el uso de modelos de equilibrio general aplicados o computables, como los de Nechiva (1997), Groenewold, Hagger y Madden (2000), ampliado y mejorado en Groenewold, Hagger y Madden (2003), o Schwarm (2004), donde analizaban desde la perspectiva del federalismo fiscal, las consecuencias de la competencia de las variaciones impositivas a nivel regional y nacional.

La metodología que se utilizará aquí será la de un modelo de equilibrio general computable que sigue la doctrina tradicional de equilibrio walrasiano –Scarf y Shoven (1984), Shoven y Whalley (1992)-, ampliado con la inclusión del sector público y del sector exterior. A partir de dicha base de datos, elaboraremos un modelo de equilibrio general aplicado siguiendo la metodología *top-down* que permitirá estudiar los efectos de cambios tanto en los impuestos, como en el gasto público – y su distribución sectorial-, realizados por Andalucía o por España.

El presente trabajo busca un doble objetivo: en primer lugar, por la propia metodología utilizada, el modelo de equilibrio general aplicado nos permite realizar algo más que un mero ejercicio teórico, facilitando su aplicación sobre la realidad de una región como la andaluza y, permitiendo por extensión, la aplicación a cualquier otra región y/o país que se planteara. En segundo lugar, nos permite proponer alternativas de cara a elaborar políticas de gastos e imposición analizando los efectos sobre Andalucía de medidas emanadas desde el interior de la comunidad autónoma o desde fuera, sin perder los efectos recíprocos de cada medida. Entre dichos efectos podremos analizar cuestiones macroeconómicas, como impactos sobre el PIB, sectores productivos, recaudación impositiva, precios relativos, y efectos sobre el bienestar social, etc.

El trabajo está dividido en cuatro partes. En la primera planteamos la metodología y las características más importantes del modelo empleado. En la segunda, presentamos las bases de datos empleadas en las simulaciones, para en la tercera parte, realizar las distintas simulaciones y aplicaciones empíricas. Terminamos con un resumen de los principales resultados y las futuras líneas de investigación pendientes.

---

## 2. METODOLOGÍA

---

Poseer un instrumental que permita estudiar y capturar el grado de interdependencia (y dependencia) económica entre una región y otra, o entre una región y el resto del país, resulta de gran utilidad para poder determinar las deficiencias y necesidades de ajustes a la hora de tomar determinadas medidas de política económica.

Para ello, el modelo que utilizaremos consistirá en un **modelo de equilibrio general aplicado**, siguiendo la metodología *top-down*. Esta aproximación nos permite obtener resultados a nivel nacional sobre el output, recaudaciones impositivas, demanda final, etc., y extrapolarlos a nivel regional. La disponibilidad de las matrices de contabilidad social tanto a nivel nacional como regional, facilita esta tarea. Metodologías alternativas, como la *bottom-up* o *híbrida*, sería desaconsejadas por la naturaleza de las simulaciones que aquí realizaremos y por la disponibilidad de información estadística (véase Ahmed y O'Donoghue, 2006, para más detalle). El equilibrio de la economía será una situación en la que los consumidores maximizarán su utilidad, los sectores productivos maximizarán sus beneficios netos de impuestos y el ingreso del sector público coincidirá con los pagos de los diferentes agentes económicos. En este equilibrio, las cantidades ofrecidas serán iguales a las demandadas en todos los mercados.

El modelo de equilibrio general aplicado -previamente diseñado para el análisis de impuestos directos de la economía andaluza (Cardenete y Sancho, 2003), mejorado y ampliado para incluir las emisiones contaminantes y la introducción de impuestos ambientales (André, Cardenete y Velázquez, 2005)- lo modificaremos para introducir las variaciones en las asignaciones institucionales de ingresos y gastos públicos de las economías españolas y andaluza.

### 2.1. El modelo y la base de datos.

El modelo utilizado está compuesto por 9 sectores productivos que se corresponden con una agregación de las matrices de contabilidad social de España y Andalucía para 1995. La tecnología productiva se corresponde con lo que, en la nomenclatura de los modelos de equilibrio general aplicado, se conoce como *función de producción anidada*. La producción doméstica (o interior) de cada sector utiliza como factores la producción del resto de los sectores, así como los factores primarios (trabajo y capital) –que se combinan entre sí siguiendo una tecnología Cobb-Douglas y que proporcionan el valor añadido de dicho sector, combinados mediante una tecnología de coeficiente fijos o de Leontief. La producción total es el resultado de combinar la producción doméstica con las importaciones equivalentes con una tecnología Cobb-Douglas, siguiendo la hipótesis de Armington (1969). Se trata, por lo tanto, de un modelo de equilibrio general aplicado estático y que plantea el efecto de la introducción de las medidas tarifarias sin la posibilidad de un cambio tecnológico –salvo en la sustitución de factores en la función del valor añadido–.

Formalmente, el modelo reproduce un estado de equilibrio de las economías española y andaluza donde las funciones de oferta y demanda de todos los bienes se obtienen como la solución de los problemas de maximización de la utilidad y los beneficios. El resultado es un vector de precios de bienes y de factores, de niveles de actividad y de recaudaciones impositivas tales que satisfagan las condiciones anteriormente descritas<sup>1</sup>.

La especificación numérica de los parámetros de los modelos se ha realizado a partir de la matriz de la contabilidad social –MCS- de España para 1995 –SAMESP95- (Cardenete y Sancho, 2006) y de la matriz de contabilidad social de Andalucía para 1995 –SAMAND95- (Cardenete y Sancho, 2003), mediante el método conocido como *calibración*, conocedores de las ventajas y problemas de este método de estimación (Mansur y Whalley, 1984), computándose los siguientes parámetros: coeficientes técnicos de los sectores productivos, tanto interiores como exteriores; coeficientes técnicos de los factores productivos que producen el valor añadido unitario; tipos impositivos de todos los impuestos, tanto directos como indirectos; coeficientes de participación de las funciones de utilidad de los consumidores, que siguen una estructura de tipo Cobb-Douglas; coeficientes de participación y parámetros de escala de la función del valor añadido que sigue la misma tecnología Cobb-Douglas; coeficientes técnicos del valor añadido; los coeficientes técnicos de los bienes intermedios; los coeficientes técnicos de los bienes importados; y los coeficientes técnicos de los bienes interiores. Estos parámetros se especificarán asignándoles los valores que permitan reproducir la matriz de contabilidad social como un equilibrio de la economía. Dicho equilibrio se definirá de forma que todos los precios y los niveles de actividad son unitarios. Ello permite además que, después de la simulación efectuada, las variaciones porcentuales en dichos precios, en términos relativos, y los niveles de actividad en términos absolutos, se puedan observar directamente.

Las matrices de contabilidad social están formadas por nueve sectores industriales, dos factores productivos (trabajo y capital), una cuenta de ahorro/inversión, una cuenta de administración pública, los impuestos directos (IRPF y cuota obrera) e indirectos (cuota empresarial, IVA, impuesto sobre producción y tarifas), un único sector exterior y un consumidor representativo (véase Cuadro 1 para la estructura de las SAMs).

1 Para más detalle del modelo véase Cardenete y Sancho (2003)

CUADRO 1  
**ESTRUCTURA DE LAS MATRICES DE CONTABILIDAD SOCIAL DE ESPAÑA Y ANDALUCÍA 1995.**

1. Agricultura, ganadería y pesca	11. Capital
2. Extractivas	12. Consumo
3. Energía y agua	13. Ahorro/Inversión
4. Alimentación	14. SS Empleadores
5. Químicas	15. Imp. Potos. y Pdción. netos
6. Maquinaria y material de transporte	16. Tarifas
7. Otras manufacturas	17. IVA
8. Construcción	18. IRPF
9. Servicios	19. SS Empleados
10. Trabajo	20. Gobierno
	21. Sector Exterior

Fuente: Elaboración propia.

### 3. SIMULACIONES Y APLICACIÓN EMPÍRICA

Para analizar el impacto que una ampliación de la soberanía fiscal tendría sobre una comunidad autónoma- en este caso Andalucía- hemos optado por plantear una hipótesis de partida discutida y previsible para la economía español y como es la de una reducción del IRPF –Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas- a nivel nacional 17 puntos porcentuales, compensándose esa reducción con un incremento del mismo a nivel regional. Esta política de variación en los ingresos fiscales, se vería acompañada por una política de corresponsabilidad en los gastos, esto es, disminuir la parte de las transferencias que el Estado central cede a la comunidad autónoma. Dentro del modelo, las prestaciones sociales se dividen en dos categorías: las de desempleo y el resto de prestaciones sociales. Reduiremos este segundo componente, dado que es realmente donde se incluyen en la MCS las transferencias que el Estado transfiere a la comunidad autónoma.

Este escenario de partida se complementa con la hipótesis de neutralidad impositiva, es decir, que tanto para el Estado como para la comunidad autónoma, el déficit público queda inalterado. Esta decisión sigue la tradición de realizar simulaciones de federalismo fiscal con la restricción del equilibrio –o desequilibrio- presupuestario constante. Esta decisión es básica en el modelo de equilibrio general aplicado, dado que la ecuación denominada de cierre, y que determina el equilibrio del modelo, es precisamente la ecuación de recaudación impositiva y por lo tanto los resultados serán muy sensibles a su modificación.

Partiendo de estas premisas básicas, hemos optado por completar el trabajo con un análisis de sensibilidad. Para ello hemos decidido comparar el escenario básico de compensación del incremento de recaudación directa por parte de la comunidad con un incremento de las prestaciones por desempleo (escenario 2), en lugar de por las denominadas otras prestaciones sociales (escenario 1).

En el Cuadro 2 se pueden observar los principales resultados. Observamos como el incremento del PIB nacional (1,735%) produce a nivel regional un incremento del 0,213% (regionalizando el efecto a partir del peso del PIB regional sobre el nacional). Asimismo, el efecto directo del incremento del tipo medio del IRPF 17 puntos porcentuales para Andalucía, sería de una reducción del PIB en un 0,165%. El efecto neto sería de un incremento del PIB regional de 0,093%. Evidentemente, se trata de una cantidad no muy significativa, pero manifiesta que la asunción de mayor soberanía fiscal provocaría sobre la comunidad autónoma andaluza un incremento de su PIB, a pesar del incremento en el impuesto directo sobre ella misma.

Comenzando el análisis por algunos de los componentes de la demanda agregada, observamos incrementos reseñables tanto en el consumo privado, como en la formación bruta de capital a nivel nacional (en casi dos

puntos porcentuales) y prácticamente nulas las reducciones de ambos componentes en la economía andaluz. Asimismo el gasto público nacional crece casi un punto por porcentual y prácticamente no se altera a nivel regional. Es interesante destacar a nivel nacional el descenso en las prestaciones por desempleo –explicable por un incremento del empleo, derivado del efecto positivo de la reducción del IRPF sobre la actividad económica- y del resto de prestaciones –que incluyen las transferencias a las comunidades autónomas. Como contrapartida, se incrementan ambas prestaciones a nivel regional.

CUADRO 2  
EFECTO DE LA REFORMA SOBRE ALGUNAS MACROMAGNITUDES (MILES DE MILLONES DE EUROS). ESCENARIO 1.

	España			Andalucía		
	Antes	Después	%Variación	Antes	Después	%Variación
PIB	439.090	446.710	1,735	54.205	54.116	-0,165
Consumo	277.570	282.639	1,826	37.723	37.667	-0,148
FBC	92.650	95.566	3,148	15.353	15.293	-0,396
Prestaciones por Desempleo	14.588	13.739	-5,823	2.917	2.927	0,331
Resto de Prestaciones	60.018	58.998	-1,700	9.807	9.823	0,170
Gasto Público	83.776	84.434	0,786	12.026	12.016	-0,082

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a los resultados propiamente de tipo fiscal, observamos a nivel nacional un importante descenso de la recaudación del IRPF en más de 6,5%, ante la caída del tipo medio de dicho impuesto, aunque el incremento de dicho tipo a nivel regional no refleja el efecto contrario tan significativamente (no llegando el incremento de recaudación al uno por ciento). A nivel nacional, todos los impuestos recaudan más de un punto porcentual ante la medida y a nivel regional todos los impuestos recaudan menos, pero de forma muy ligera. La recaudación de impuestos nacional apenas cae un uno por ciento y la regional crece muy débilmente no superando apenas una décima de incremento. Finalmente, observamos cómo la presión fiscal se reduce a nivel nacional en más de dos puntos porcentuales y la regional crece tan sólo cuatro décimas porcentuales.

CUADRO 3  
RECAUDACIÓN DE IMPUESTOS ANTES Y DESPUÉS DE LA SIMULACIÓN (MILES DE MILLONES DE EUROS). ESCENARIO 1.

	España			Andalucía		
	Antes	Después	%Variación	Antes	Después	%Variación
IRPF	44.401	41.534	-6,458	4.200	4.232	0,782
SS Empleados	11.162	11.355	1,729	1.694	1.691	-0,170
SS Empleadores	45.657	46.440	1,715	6.726	6.714	-0,172
Tarifas	843	858	1,744	587	586	-0,173
Impuesto S/ Producción y Pdtos. Netos	15.206	15.468	1,725	-3.127	-3.121	-0,197
IVA	23.282	23.685	1,731	3.591	3.584	-0,199
Recaudación Impuestos	140.551	139.340	-0,862	13.670	13.686	0,120
Presión Fiscal	32%	31,2%	-2,500	25,2%	25,3%	0,397

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo el objetivo marcado de realizar un pequeño ejercicio de sensibilidad, replicamos el ejercicio anterior pero no incrementando el resto de prestaciones sociales a nivel andaluz, sino las prestaciones por desempleo para compensar el incremento recaudatoria de la cesión de soberanía fiscal. Esta sencilla simulación (véase Cuadro 4) nos muestra un menor incremento en la recaudación del IRPF así como menores descensos en las recaudaciones del resto de los impuestos, aunque el efecto neto es de una recaudación inferior al escenario anterior, siendo la presión fiscal prácticamente la misma, dado que el descenso de la recaudación está unido a un descenso de la actividad económica medido a través del PIB.

**CUADRO 4**  
**RECAUDACIÓN DE IMPUESTOS ANTES Y DESPUÉS DE LA SIMULACIÓN (MILES DE MILLONES DE EUROS). ESCENARIO 2.**

	Andalucía		
	Antes	Después	%Variación
IRPF	4.200	4.216	0,401
SS Empleados	1.694	1.693	-0,087
SS Empleadores	6.726	6.720	-0,088
Tarifas	587	587	-0,089
Impuesto S/ Producción y Pdtos. Netos	-3.127	-3.124	-0,101
IVA	3.591	3.587	-0,102
Recaudación Impuestos	13.670	13.678	0,062
Presión Fiscal	25,2%	25,3%	0,222

Fuente: Elaboración propia

Atendiendo a algunas macromagnitudes, observamos que el efecto en términos macroeconómicos es algo más positivo que en el escenario uno. Por un lado el descenso del PIB como de los componentes de la demanda agregada son mayores. Asimismo el incremento de prestaciones tanto de desempleo como del resto de prestaciones sociales es mayor. En términos netos se produce un incremento del PIB regional de 0,171%, ligeramente superior que el escenario 1 (véase Cuadro 5).

**CUADRO 5**  
**EFFECTO DE LA REFORMA SOBRE ALGUNAS MACROMAGNITUDES (MILES DE MILLONES DE EUROS). ESCENARIO 2.**

	Andalucía		
	Antes	Después	%Variación
PIB	54.205	54.160	-0,085
Consumo	37.723	37.694	-0,076
FBC	15.353	15.322	-0,203
Prestaciones por Desempleo	2.917	2.922	0,170
Resto de Prestaciones	9.807	9.815	0,087
Gasto Público	12.026	12.021	-0,042

Fuente: Elaboración propia

---

#### 4. CONCLUSIONES

---

En este trabajo hemos intentado analizar los efectos regionales de una medida de política fiscal nacional, como es la cesión en la gestión de un impuesto directo, unido a una disminución de las transferencias del gobierno federal. Hemos realizado la simulación bajo la hipótesis de autonomía fiscal, tanto desde el punto de vista de los ingresos como de los gastos (escenario 1 frente a escenario 2), intentando que el gobierno regional maximice la utilidad de un consumidor representativo sujeto a la restricción presupuestaria circunscrita en un modelo de equilibrio general aplicado a nivel nacional-regional, siguiendo la metodología *top-down*. El gobierno regional asume como dada la política fiscal realizada. Para esta simulación hemos tomado las bases de datos de la economía española y andaluza para el año 1995.

Nos hemos basado en la simulación en la hipótesis de reducción del 17% del tipo medio de IRPF del gobierno nacional a favor del regional, compensando el decremento recaudatorio, con un descenso de las transferencias nacionales al gobierno regional. Desde el punto de vista del gobierno regional, el ejercicio es justamente el contrario. Hemos realizado la simulación con dos escenarios distintos a nivel regional: con incremento del resto de prestaciones sociales o de las de desempleo.

Como principal conclusión podemos decir que en términos netos, la comunidad autónoma andaluza ganaría un ligero crecimiento del PIB regional –más pronunciado en el segundo escenario. La presión fiscal a nivel regional prácticamente quedaría inalterada, aunque se produciría un incremento de las recaudaciones impositivas –básicamente derivadas del incremento del IRPF-.

Aunque los resultados son claramente positivos y a favor de la cesión de mayor soberanía fiscal, no debemos de olvidarnos de las restricciones que cualquier simulación con un modelo de equilibrio general aplicado, de corte estático, se derivan. Los resultados, en cualquier caso, coinciden con ejercicios similares realizados para otras economías como los de Groenewold et al. (2003) para la economía australiana. La actualización de las bases de datos, la comparación temporal o en el análisis desde la perspectiva de las externalidades verticales, enriquecerían, a buen seguro, enormemente estos resultados.

---

#### 5. AGRADECIMIENTOS

---

Agradecemos a los Proyectos SEC2003-05112 del Ministerio de Educación y Ciencia y XT0039-2005 de la Generalitat de Catalunya. Este trabajo ha sido financiado por el Centro de Estudios Andaluces en 2006. Agradecemos los comentarios de los asistentes a las XV Jornadas de Estudios Andaluces, realizadas en diciembre de 2008 en Sevilla. Este trabajo, en una versión más extensa, se encuentra como documento de trabajo del Centro de Estudios Andaluces E2006/22. Cualquier error es responsabilidad del autor.

**BIBLIOGRAFÍA**

- AHMED, V. y C. O'DONOGHUE (2006), Regional Economic Modelling: Evaluating Existing Methods and Models for Constructing an Irish Prototype, *mimeo*.
- ARMINGTON, P. S. (1969), A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production, *International Monetary Fund, Staff Papers* 16, 159-178.
- ANDRÉ, F.J., CARDENETE, M.A. y E. VELÁZQUEZ (2005), Performing an environmental tax reform in a regional economy. A computable general equilibrium approach. *Annals of Regional Science*, 39, 2, 375-392.
- CARDENETE, M.A. y F. SANCHO (2003), An Applied General Equilibrium Model to Assess the Impact of National Tax Changes on a Regional Economy, *Review of Urban Development Studies* 15 (1), 55-65.
- CARDENETE, M.A. y F. SANCHO (2006), Elaboración de una Matriz de Contabilidad Social a través del Método de Entropía Cruzada: España 1995, *Estadística Española*, 48, 161, 67-100.
- GROENEWOLD, N., A.J. HAGGER y J.R. MADDEN (2000) Competitive Federalism: A Political-Economy General Equilibrium Approach, *Australian Journal of Regional Studies*, 6, 451- 465.
- \_\_\_\_\_ (2003), Interregional Transfers: a Political-Economy CGE Approach, *Papers in Regional Science*, 82, 535-554.
- MANSUR, A. y J. WHALLEY (1984), Numerical Specification of Applied General Equilibrium Models: Estimation, Calibration, and Data, en *Applied General Equilibrium Analysis*, H. Scarf y J. B. Shoven (eds.), 69-117.
- MUSGRAVE, R.A. (1959), *The Theory of Public Finance*. McGraw.Hill, en *Teoría de la Hacienda Pública*, Lozano, J.M. (1967).
- NECHIVA, T. (1997), Computable General Equilibrium in Local Public Finance and Fiscal Federalism en *Fiscal Aspects of Evolving Federations*, Wildasin, D.E. (ed.). Cambridge University Press, Cambridge.
- SCARF, H y J.B. SHOVEN (Eds.) (1984), *Applied General Equilibrium Analysis*. Cambridge University Press. Cambridge.
- SCHWARM, W. (2004) Interregional Rural/Urban Fiscal Competition: A Political-Economy General Equilibrium Approach, documento presentado en el International Conference on Input-Output and General Equilibrium: Data, Modelling and Policy Analysis, Bruselas, Bélgica.
- SHOVEN, J.B. y J. WHALLEY (1992), *Applying General Equilibrium*. Cambridge University Press. New York.