

Income Distribution in a Regional Economy: A SAM Model

Maria Llop

Universitat Rovira i Virgili

Antonio Manresa

Universitat de Barcelona and CREB

Resumen

Las matrices de contabilidad social (SAM) son esquemas numéricos del flujo circular de la renta. Los multiplicadores calculados a partir de una SAM pueden ser utilizados para determinar los cambios en la renta relativa de los agentes económicos. En este artículo analizamos el proceso de distribución de la renta en la economía catalana, usando el modelo lineal de multiplicadores SAM. Asimismo, presentamos una descomposición aditiva de la medida de incidencia distributiva propuesta por Roland-Holst y Sancho (1992). Con esta descomposición podemos identificar los diferentes componentes dentro del mecanismo de distribución de rentas entre los agentes de una economía. El trabajo presta una especial atención al papel del gobierno en el proceso distributivo.

Palabras clave: renta relativa, incidencia distributiva, redistribución del gobierno.

Clasificación JEL: C63, D59, H59.

Abstract

Social accounting matrices (SAM) are a numerical scheme of the circular flow. The SAM-based multipliers can be used to determine the changes in the relative income of the economic agents. In this paper we investigate the process of income distribution in the Catalan Economy, using the linear model of SAM multipliers. We also present an additive decomposition of the distributional incidence measurement provided by Roland-Holst and Sancho (1992). With this decomposition we can identify the different components in the overall process of income distribution among the agents of an economy. The proposed approach pays special attention to the role of the government in the process of income distribution.

Keywords: relative income, distributional incidence, government redistribution.

JEL classification: C63, D59, H59.

Address correspondence to Maria Llop (mll@fcee.urv.es), Departament d'Economia, Universitat Rovira i Virgili, Avda. Universitat nº 1, 43202-Reus (Tarragona), Spain.

We acknowledge the institutional support of the Ministerio de Educación y Cultura, grants SEC2000-0796 and SEC2000-0834, and of the Generalitat de Catalunya, grant XT2002-0037. First author is also grateful to the support from CentrA (Fundación Centro de Estudios Andaluces).

I.- INTRODUCCIÓN

Desde sus comienzos, la política regional comunitaria ha tenido como objetivo último reducir las disparidades en el nivel de renta y riqueza entre las distintas regiones que la integran. Para ello, se ha movilizadado un importante volumen de recursos, vía fondos estructurales, potencialmente capaz de promover el desarrollo de las regiones más pobres y corregir sus deficiencias en cuanto a la dotación de determinados recursos productivos, tales como las infraestructuras o el capital humano. Dada la importancia cuantitativa y cualitativa de estos fondos estructurales, la evaluación de su impacto resulta imprescindible no sólo para cumplir con los requerimientos que imponen las instituciones de la Unión Europea (UE), sino porque únicamente de esta manera es posible observar si los niveles de renta y empleo de las regiones menos desarrolladas se van aproximando a los valores medios de la Unión.

Los estudios de impacto de las ayudas comunitarias adquieren un renovado valor en el momento actual, debido a la existencia de diversos trabajos [véanse, por ejemplo, Cuadrado (1998), Hall (1999) y Biescas (1999)] que cuestionan en cierta forma o ponen en tela de juicio, al menos, el hecho de que en la década de los noventa se haya producido una convergencia regional en el seno de la Unión Europea. En general, estos trabajos coinciden en afirmar que ha habido una disminución de las disparidades entre los países de la Unión, pero no entre sus regiones.¹

Ante esta situación, creemos que resulta necesario no sólo el análisis de los efectos económicos de los fondos estructurales, especialmente a largo plazo -como razón de ser intrínseca a la propia existencia de la política regional europea-, sino también el cuestionar incluso la eficacia de dicha política; sobre todo, en un contexto de ampliación de la Unión hacia los Países de la Europa Central y Oriental (PECOs), con economías regionales en numerosos casos menos desarrolladas que la media de la UE, que van a pasar a ser beneficiarias netas de ayudas estructurales. Esta última razón hace que los estudios de impacto que se circunscriban a las regiones españolas objetivo nº1 cobren todavía un mayor sentido de cara a la diferente posición relativa que puedan tener dichas regiones en cuanto a los criterios de elegibilidad en la nueva Unión ampliada. En el caso que nos ocupa, el de la Comunidad Autónoma Andaluza, aún hoy, esta se sitúa dentro de España en los últimos lugares en lo que se refiere a Producto Interior Bruto (PIB) per cápita y tasa de desempleo (Herce, Jimeno, Usabiaga, 2001)²; de ahí que nos parezca cuanto menos interesante conocer la realidad pasada al respecto y el grado de convergencia alcanzado, con el fin de planificar su futuro a medio plazo y emprender la medidas necesarias para adaptarse al nuevo escenario sin abandonar la senda de la convergencia.

El objetivo de este trabajo es, entonces, analizar los efectos económicos a largo plazo de las ayudas comunitarias recibidas por la Comunidad Autónoma Andaluza, concretamente

¹ No obstante, es necesario ser conscientes de que las razones por las cuales las regiones convergen son más – el tema de la convergencia regional requiere un tratamiento amplio y específico que no abordamos aquí, porque no es el objeto de nuestro estudio- es decir, que simultáneamente a la política regional europea puede estar actuando la política regional nacional en sentido contrario al de la política regional europea, o también pueden estar influyendo políticas no explícitas de desarrollo regional –políticas de ingresos y gastos públicos entre las Comunidades Autónomas y el Estado- (Castells, 1999).

² Para una mayor información sobre la situación actual de Andalucía y la descripción de su estructura productiva, véase Martín Rodríguez (1993), Delgado y Román (1995), López Rubio (1997) y Vallés (1997), entre otros.

1. INTRODUCTION

Social accounting matrices (SAM) are a suitable tool for analysing the composition of national income and national production. In a SAM, the disaggregation of the accounts provides detailed information about the sources and destinations of transactions among economic institutions. This reveals the complex process of income generation and income distribution.

A SAM organises the information about the economic and social structure of the economy and provides a database for a multiplier model. In particular, the multiplier effects exhibit the determinants of nominal income creation, and measure the changes in the level of income of the endogenous accounts caused by exogenous and unitary shocks¹.

The SAM framework can also be articulated into a setting of income distribution. However, the literature on SAM-based methods contains fewer contributions from relative income determination than from multiplier applications. For income distribution, Cohen and Tuyl (1991) presented an indicator based on the linear model of multipliers, which they applied to the Dutch Economy using a 1981 social accounting matrix.

Roland-Holst and Sancho (1992) discussed an analytical context to study the income generation process and its distributional effects. The database of this empirical application was related to the American Economy in 1989. Their results showed that the distributive process has important asymmetries at a sectorial level and that relative income determination cannot be completely understood without very detailed analysis. Polo, Roland-Holst and Sancho (1990) used the same method of redistributive incidence for the Spanish Economy with a 1980 social accounting matrix.

Our paper is based on the social accounting framework and analyses the process of income distribution in the Catalan Economy. First we calculate the SAM-based multipliers, which provide information about the determinants of nominal income creation. We also use the measurement proposed by Roland-Holst and Sancho (1992) to determine the effects on income distribution. One interesting aspect of this paper is that

1. See Stone (1978) and Pyatt and Round (1979) for an analysis of the SAM-multiplier procedure.

we present a further analysis of the distribution process by decomposing the redistribution matrix proposed by Roland-Holst and Sancho into three separate components or matrices. The first component reflects the exogenous injections that activate the distribution mechanism. The second component tells us which is the contribution of the multiplier process to income distribution. And finally, the third matrix shows the subtraction of the initial relative position in every endogenous account. Therefore, with this decomposition we get to the bottom of the relative income determination and identify the various components involved. Another aspect particularly relevant is to analyse the role of the government in the distribution mechanism. The introduction of the public agent as an endogenous account in the model of multipliers allows us to show the income effects of the inflows received by the government. The database we use in our analysis is a social accounting matrix for the Catalan Economy in 1994 that we present in the appendix.

Our results show that there are significant differences in the way agents and institutions affect the distribution mechanism and transmit income effects. They also show in the decomposition analysis that the main contribution to income distribution is made by the own exogenous injections received by the accounts, and that the net multipliers contribute little to the distribution process.

The paper is organised as follows. Section 2 sets out the multiplier method and the context of relative income determination, and breaks down the global distribution process into separate effects. Section 3 contains a brief description of the 1994 social accounting matrix for the Catalan Economy. Section 4 outlines some numerical results of the empirical application. At the end of the paper are some concluding remarks.

2. RELATIVE INCOME DETERMINATION

The multiplier analysis starts by dividing the total accounts of a SAM into two separate categories: endogenous accounts and exogenous accounts. If we consider a social accounting matrix with m endogenous institutions and z exogenous institutions, the total accounts n are the sum of the two types: $n = m + z$. The SAM can then be written in the following way:

$$\begin{bmatrix} Y_m \\ Y_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{mm} & A_{mz} \\ A_{zm} & A_{zz} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_m \\ Y_z \end{bmatrix}, \quad (1)$$

where A_{ij} are submatrices that contain the expenditure share coefficients, calculated by dividing the transactions in the SAM by the corresponding column. The multiplier analysis assumes that the expenditure coefficients are constant, so submatrices A_{ij} do not vary. Income from endogenous accounts (Y_m) can be obtained as follows:

$$Y_m = A_{mm}Y_m + A_{mz}Y_z = (I - A_{mm})^{-1}A_{mz}Y_z = Mx, \quad (2)$$

where I is the identity matrix, $M = (I - A_{mm})^{-1}$ is a matrix of multipliers and $x = A_{mz}Y_z$ is a vector of exogenous injections. The multiplier matrix M shows the overall effect of a unitary increase in the exogenous components on the endogenous accounts. Therefore, the element m_{ij} of M quantifies the changes in the income of the institution i as a consequence of a unitary and exogenous injection received by the institution j .

From expression (2), the analysis of multipliers corresponding to endogenous institutions illustrates the changes in the absolute levels of income. To study the changes associated with relative income, we should define measurements of distributional effects.

Roland-Holst and Sancho (1992) presented an overall context for distributive incidence. By using their approach, we can calculate how is affected the relative position of the endogenous accounts when a change in the exogenous injections is produced. To examine the distributional effects, expression (2) can be normalised such that²:

$$y_m = \frac{Y_m}{e'Y_m} = (e'Mx)^{-1}Mx, \quad (3)$$

2. See Roland-Holst and Sancho (1992).

where e' is a unitary row vector. From the definition of (3), the changes in the relative income of the endogenous components generated by a modification in the exogenous injections are equal to:

$$\begin{aligned}
 dy_m &= (e'Mx)^{-1}[I-(e'Mx)^{-1}(Mx)e'] M dx \\
 &= \frac{1}{e'Y_m} \left[I - \frac{Y_m}{e'Y_m} e' \right] M dx = R dx. \tag{4}
 \end{aligned}$$

In this expression, R is the *redistribution matrix* and shows the change (positive or negative) in the relative income of the endogenous accounts caused by unitary modifications in the exogenous injections received. An individual element of this matrix, r_{ij} , determines the magnitude and direction of the change in the relative income of the institution i as a result of a unitary inflow in the institution j . This way of calculating the distribution process involves a set of bilateral connections between the endogenous institutions that tell us how one account influences the relative status of another. It is interesting that, irrespective of which endogenous components are chosen in the model, the sum of the columns in the matrix of redistribution is zero³. This mathematical property shows that the distribution process between the endogenous accounts can in net terms be interpreted as a game of winners and losers.

If we take expression (4) above, three multiplicative components can be identified in the structure of R :

$$\begin{aligned}
 R &= (e'Mx)^{-1}[I-(e'Mx)^{-1}(Mx)e'] M \\
 &= bDM. \tag{5}
 \end{aligned}$$

In this expression, the first component, $b = (e'Mx)^{-1}$, is the inverse of the total income in the endogenous institutions. The second matrix $D = [I-(e'Mx)^{-1}(Mx)e']$ has two parts: the first part (I) represents the initial and exogenous injection of income that activates the multiplier process and the second part $-(e'Mx)^{-1}(Mx)e'$ shows the subtraction of the

3. It can be proved that $e'R = 0$.

initial relative income in every endogenous account. Finally, M is the matrix of generalised multipliers.

Expression (5) represents matrix R in a multiplicative form, and it can be transformed into an additive expression. This transformation will make it easier to interpret the effects and components involved in the redistribution process. Specifically, we can define the redistribution matrix in the following additive way:

$$\begin{aligned} R &= bDM \\ &= b[I-(I-D)+D(M-I)]. \end{aligned} \tag{6}$$

This representation of R uncovers the underlying components of the income distribution process and displays the sequential terms involved. In expression (6), b is the inverse of the total income of the endogenous accounts or the *factor of normalization*. In brackets, I shows the initial and *exogenous injection* that starts the multiplier effect and the distribution process. Also, the matrix $(I-D)$ captures the *level effect* because to determine the changes in the relative position of the endogenous accounts we have to subtract the initial relative position. By applying the respective calculus, we can prove that the element (i, j) of $(I-D)$ satisfies:

$$\frac{Y_i}{e'Y_m} = y_i.$$

To conclude with the additive decomposition of R , in equation (6) $D(M-I)$ is the *multiplier effect* and represents the additive contribution of the net multiplier to the distribution process. Notice that $D(M-I)$ contains the cross multiplier effects among the endogenous accounts and its effect on relative income determination. An arbitrary element (i, j) of this matrix is equal to:

$$\left[mn_{ij} - \frac{Y_i}{e'Y_m} e' mn_{.j} \right] = mn_{ij} - y_i e' mn_{.j},$$

where mn_{ij} are the components of the matrix $(M-I)$ of net multipliers and $mn_{.j}$ are the j -th column of $(M-I)$. The multiplier contribution to income distribution is therefore equal to its multiplier (net) minus the redistribution generated by the sector j to the other endogenous institutions. This *multiplier effect* evaluates the effects caused by the net multipliers, as a result of the interdependence relationships between the endogenous institutions of the model.

The additive division of the matrix of redistribution clarifies the direction and magnitude of the changes in the relative position of the accounts. Specifically, as we have shown here, the distribution procedure among economic agents is the result of combining effects with different meanings. The initial and exogenous injection received by the accounts affects their relative status positively. The multiplier effects in net terms also have a positive effect on the distribution process. And finally, the initial relative income of the endogenous institutions affects the changes in the relative income negatively. In particular, it is interesting to determine the ability of the multiplier process to income redistribution, because this provides information about the changes in the relative position of the institutions as a result of the interdependence relationships in an economy. As we will see in our application to the Catalan Economy, it is important to decompose the matrix of redistribution into different additive components because it reflects a poor multiplier capacity to modify the relative income of the economic agents.

3. THE 1994 SOCIAL ACCOUNTING MATRIX FOR THE CATALAN ECONOMY

Social Accounting Matrices provide a comprehensive description of an economy with emphasis on distributive aspects. The SAM framework covers the full circular flow of income between production, factors and institutions. Indeed, a social accounting matrix reflects various components of balanced accounts: factors, production activities, households, government and international trade.

The social accounting matrix used in our empirical application is for the Catalan Economy. We show this SAM in the appendix at the end of the paper. We chose the aggregation level in all the economic agents in accordance with the availability of

regional information. Specifically, we used data for Regional Income, Regional Input-Output Tables and Product Accounts to construct the matrix, which has an equal number of rows and columns and contains data from the Catalan Economy in 1994.

Seventeen production accounts make up the description of the productive system. This is in accordance with the available sources. We considered two categories of factors of production, labour and productive capital, which reflect value-added generation and its distribution throughout the economy.

The households were divided into socio-economic groups, according to the activity of the head of the family (active or inactive) and the levels of income. The active groups are divided into ten categories of income and the inactive groups are divided into three.

Our SAM also included one public institution or government, which reflects the regional and the central administration. This agent collects indirect taxes, income taxes and social security taxes from the other institutions. The government also demands public expenditure and transfers income to the households.

The capital-flows account describes the saving-investment operations related to all the economic agents. Finally, in the social accounting matrix the international trade relations of the Catalan Economy are divided into three separate accounts: the Rest of Spain, the Rest of Europe, and the Rest of the World.

4. INCOME DISTRIBUTION IN THE CATALAN ECONOMY

The analytical context discussed in section 2 shows how exogenous inflows affect relative income determination. For every account, the calculation of matrix R provides a general picture of the global distribution process and displays the distribution mechanism as bilateral linkages between the endogenous institutions of the model. To develop our analysis further, the additive decomposition of the redistribution matrix explains in greater depth which aspects contribute to the overall relative income determination and distribution among the economic agents. Specifically, in this global context we are interested in determining the redistribution generated by the multiplier effects, which are due to the interdependence relationships of an economy.

Before applying the mechanism of redistribution, we need to divide the accounts of the SAM into endogenous and exogenous components. In the typical approach of Pyatt and Round (1979), activities, factors of production and households are considered as endogenous accounts. The exogenous components are, by residual determination, the government, the international trade accounts and the saving-investment flows. The main advantage of this traditional assumption is that it captures the income generation with a perspective of circular flow.

However, in our empirical application we have modified this conventional criterion. The endogenous components of our model are concerned with the production activities, value-added accounts, private consumers and government institution. We are therefore adding the activity of the public agent to the traditional approach in order to capture the redistribution generated by government expenditure, government transfers and public taxation. We have used this division because the public activity is thought to be important in a global distribution mechanism.

The amount of information reported by the model can be divided into different perspectives of income distribution. Specifically, we show the effects on productive, functional and personal processes of redistribution. Additionally, we include the redistribution caused by the government exogenous inflows.

4.1. Redistribution in Productive Activities

This section describes how the activities affect relative income of the production sphere. Specifically, the distribution among productive activities evaluates the changes in the relative position of the productive sectors when each of them receives an exogenous injection. From this perspective of income distribution, we can therefore identify the winners and losers after an increase in the exogenous demand to the productive activities, and it constitutes a useful information for industrial policy decisions.

Table 1 contains the SAM multipliers for the seventeen sectors of production. The sum of the columns in this table shows the increase in the nominal income of the productive system when the activity corresponding to the column receives a unitary and exogenous injection. Likewise, these total values show the diffusion effects on the

productive system generated by each activity. The sum of rows shows the increase in the nominal income of one account when there is one unitary injection in each activity in the economy. These total values show the absorption effects in one sector when the global income increases in one unity.

Table 1. Multipliers Activities-Activities

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Total
1.- Agriculture	1,09	0,06	0,01	0,03	0,04	0,04	0,03	0,24	0,04	0,04	0,03	0,07	0,08	0,06	0,07	0,08	0,08	2,08
2.- Energy	0,08	1,46	0,02	0,13	0,16	0,08	0,06	0,11	0,08	0,09	0,06	0,14	0,16	0,16	0,12	0,15	0,16	3,23
3.- Metals	0,01	0,01	1,03	0,01	0,01	0,07	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1,27
4.- Minerals	0,01	0,01	0,00	1,06	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,13	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	1,37
5.- Chemistry	0,07	0,07	0,01	0,06	1,24	0,05	0,04	0,07	0,08	0,08	0,10	0,08	0,08	0,07	0,07	0,09	0,10	2,36
6.- Machinery	0,06	0,09	0,01	0,06	0,07	1,13	0,09	0,08	0,05	0,06	0,04	0,19	0,14	0,09	0,08	0,11	0,12	2,48
7.- Automobiles	0,02	0,04	0,00	0,02	0,02	0,02	1,11	0,03	0,02	0,02	0,02	0,04	0,06	0,04	0,04	0,05	0,05	1,61
8.- Food	0,24	0,16	0,02	0,09	0,11	0,10	0,08	1,23	0,12	0,10	0,07	0,19	0,24	0,18	0,18	0,21	0,22	3,54
9.- Textile	0,03	0,05	0,01	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	1,28	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	2,00
10.- Paper	0,02	0,04	0,00	0,03	0,04	0,02	0,02	0,04	0,03	1,18	0,02	0,05	0,06	0,05	0,05	0,08	0,06	1,79
11.- Other industry	0,03	0,04	0,01	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,03	0,03	1,08	0,06	0,06	0,05	0,04	0,05	0,06	1,75
12.- Construction	0,02	0,04	0,01	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	1,05	0,06	0,05	0,05	0,10	0,07	1,65
13.- Commerce	0,31	0,44	0,08	0,26	0,33	0,31	0,28	0,42	0,28	0,31	0,20	0,57	1,52	0,48	0,45	0,54	0,57	7,32
14.- Transportation	0,07	0,10	0,01	0,08	0,08	0,07	0,06	0,10	0,06	0,07	0,05	0,14	0,13	1,16	0,11	0,13	0,13	2,55
15.- Finance	0,09	0,17	0,02	0,11	0,15	0,12	0,11	0,16	0,11	0,11	0,09	0,35	0,29	0,22	1,70	0,22	0,20	4,23
16.- Private services	0,17	0,34	0,04	0,20	0,24	0,20	0,19	0,26	0,19	0,21	0,14	0,41	0,43	0,37	0,42	1,51	0,56	5,88
17.- Public services	0,08	0,21	0,02	0,09	0,11	0,11	0,10	0,13	0,11	0,11	0,08	0,21	0,19	0,19	0,18	0,23	1,25	3,39
Total	2,41	3,33	1,30	2,32	2,73	2,43	2,28	3,03	2,51	2,48	2,05	3,77	3,58	3,24	3,65	3,64	3,74	

As we can see from table 1, the greatest diffusion effect is caused by construction, which creates 3,77 units of income per exogenous unit received. Public services also have an important multiplier effect (3,74), whereas agriculture and industry are generally less able to increase the levels of productive income. We can also see that metal production has the lowest diffusion capacity (1,30).

The greatest absorption effect is received by commerce (7,32) followed by private services (5,88). These activities show the highest increases in their levels of income when there is an exogenous and unitary inflow in the economy.

Multiplier effects indicate the changes in absolute levels of income when exogenous injections are received by each activity. The following tables illustrate the process of relative income determination in the structure of production. Specifically,

table 2 shows how the net multipliers contribute to the process of productive distribution. The elements in this table are the subset of the $D(M-I)$ matrix corresponding to the activities. They show how one account affects the relative income of another as a result of their interdependence relationships.

Table 2. Multiplier Contribution to Income Distribution

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Total
1.- Agriculture	0,03	-0,05	-0,01	-0,03	-0,03	-0,03	-0,02	0,16	-0,02	-0,03	-0,02	-0,06	-0,03	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,34
2.- Energy	0,00	0,32	0,01	0,05	0,06	0,00	-0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	-0,02	0,01	0,02	-0,03	-0,02	-0,01	0,41
3.- Metals	-0,03	-0,05	0,02	-0,03	-0,03	0,03	0,00	-0,04	-0,03	-0,03	-0,02	-0,04	-0,06	-0,05	-0,06	-0,06	-0,07	-0,54
4.- Minerals	-0,03	-0,05	-0,01	0,03	-0,03	-0,02	-0,02	-0,03	-0,03	-0,03	-0,02	0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,06	-0,07	-0,49
5.- Chemistry	-0,05	-0,14	-0,02	-0,06	0,10	-0,07	-0,07	-0,09	-0,05	-0,05	0,01	-0,16	-0,15	-0,15	-0,17	-0,17	-0,17	-1,46
6.- Machinery	-0,08	-0,17	-0,02	-0,08	-0,10	-0,02	-0,05	-0,12	-0,11	-0,10	-0,07	-0,10	-0,15	-0,18	-0,21	-0,21	-0,21	-1,97
7.- Automobiles	-0,06	-0,12	-0,01	-0,06	-0,08	-0,07	0,03	-0,09	-0,07	-0,07	-0,05	-0,13	-0,11	-0,12	-0,13	-0,14	-0,15	-1,44
8.- Food	0,10	-0,11	-0,01	-0,06	-0,07	-0,06	-0,06	0,02	-0,05	-0,07	-0,05	-0,12	-0,05	-0,10	-0,12	-0,12	-0,12	-1,05
9.- Textile	-0,05	-0,11	-0,01	-0,06	-0,07	-0,06	-0,05	-0,08	0,18	-0,06	-0,03	-0,12	-0,11	-0,11	-0,12	-0,12	-0,13	-1,12
10.- Paper	-0,02	-0,04	-0,01	-0,02	-0,02	-0,03	-0,02	-0,02	-0,02	0,13	-0,01	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,03	-0,05	-0,33
11.- Other industry	-0,05	-0,10	-0,01	-0,05	-0,06	-0,04	-0,03	-0,06	-0,06	-0,05	0,02	-0,10	-0,09	-0,09	-0,11	-0,12	-0,12	-1,13
12.- Construction	-0,07	-0,12	-0,01	-0,06	-0,08	-0,07	-0,06	-0,09	-0,08	-0,08	-0,05	-0,14	-0,12	-0,12	-0,13	-0,10	-0,15	-1,54
13.- Commerce	0,04	-0,05	0,02	-0,01	0,00	0,02	0,03	0,05	-0,02	0,01	-0,01	0,01	-0,02	-0,02	-0,10	-0,06	-0,06	-0,16
14.- Transportation	0,01	-0,02	0,00	0,01	0,00	-0,01	-0,01	0,01	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,04	-0,02	-0,02	-0,02	-0,06
15.- Finance	-0,01	-0,02	0,00	0,01	0,02	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,13	0,09	0,03	0,49	-0,01	-0,04	0,73
16.- Private services	0,00	0,03	0,00	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,00	0,02	0,01	0,05	0,08	0,05	0,07	0,13	0,16	0,73
17.- Public services	0,00	0,06	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,04	0,02	0,05	0,07	0,44
Total	-0,25	-0,75	-0,06	-0,38	-0,34	-0,40	-0,26	-0,31	-0,36	-0,40	-0,27	-0,75	-0,81	-0,91	-0,79	-1,11	-1,21	

It is interesting to analyse the symmetry between pairs of elements in table 2. Symmetry in bilateral links means that there is a positive effect in two sectors when either of them receives an exogenous injection. Therefore, these productive relationships are reciprocally beneficial in the distribution process. As we can see in the previous table, only one pair is symmetrical: agriculture and food. However, there is a set of bilateral connections that are beneficial in one direction. For example, an inflow to construction creates a positive effect on the relative income of minerals (0,06), commerce (0,01), financial services (0,13), private services (0,05) and public services (0,04).

Another important aspect is that, except along the diagonal, the bilateral effects are mainly negative. This shows that, in general, the multipliers contribute little to

income redistribution within the productive system and also that there are detrimental relationships in sectorial links. The elements along the diagonal show the redistribution generated to each activity due to its own multiplier effects in net terms. As table 2 shows, the values for machinery, construction and commerce are negative, which suggests that the injections received by these activities reduce their own relative income.

The elements of table 2 are accompanied by a summary measure of the multiplier contribution to the productive distribution. The negative values in the columns mean that the distributive mechanism makes worse with the links among productive sphere. In fact, several service sectors have large negative effects on income distribution between activities, for example public services (-1,21), other private services (-1,11) and transportation (-0,91). The total values in the rows are mainly negative, except in energy (0,41), finance (0,73), private services (0,73) and public services (0,44).

Table 3 contains the non-normalized elements corresponding to the matrix $(e'Mx)R$.⁴ It shows the amount of distributed income in each activity when total income in the endogenous components is held constant at the initial level. As we can see, these global effects are very different from those of multiplier contribution (table 2). The main distribution effect is along the diagonal, whereas the negative values dominate the relative income determination between activities. An important aspect is therefore that the total redistributed income is strongly influenced by the exogenous inflows received by the production sectors.

Again, agriculture and food is the only pair with symmetry and the one-direction beneficial relationships are considerably lower than in the table 2. Consequently, the bilateral connections in the productive sphere tend to decrease the distributed income.

4. It can be proved that the columns of this matrix add up to zero, as do those of R .

Table 3. Redistributed Income

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Total
1.-Agriculture	1,01	-0,07	-0,02	-0,04	-0,05	-0,05	-0,04	0,14	-0,04	-0,04	-0,03	-0,07	-0,05	-0,06	-0,07	-0,07	-0,07	0,34
2.- Energy	-0,02	1,30	-0,02	0,03	0,04	-0,03	-0,03	-0,02	-0,02	-0,01	-0,02	-0,04	-0,02	-0,01	-0,06	-0,04	-0,04	1,00
3.- Metals	-0,04	-0,06	1,01	-0,04	-0,04	0,02	-0,01	-0,05	-0,04	-0,04	-0,03	-0,05	-0,07	-0,06	-0,07	-0,07	-0,08	0,28
4.- Minerals	-0,04	-0,07	-0,02	1,02	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,03	0,05	-0,07	-0,07	-0,07	-0,07	-0,08	0,32
5.- Chemistry	-0,08	-0,18	-0,05	-0,09	1,06	-0,11	-0,10	-0,13	-0,08	-0,09	-0,03	-0,20	-0,19	-0,19	-0,21	-0,21	-0,21	-1,09
6.- Machinery	-0,12	-0,22	-0,06	-0,13	-0,15	0,93	-0,09	-0,16	-0,15	-0,15	-0,11	-0,15	-0,19	-0,22	-0,25	-0,25	-0,26	-1,74
7.- Automobiles	-0,09	-0,14	-0,04	-0,09	-0,11	-0,10	1,00	-0,12	-0,10	-0,10	-0,08	-0,16	-0,14	-0,14	-0,16	-0,17	-0,17	-0,90
8.- Food	0,05	-0,15	-0,06	-0,11	-0,12	-0,11	-0,10	0,98	-0,10	-0,11	-0,09	-0,17	-0,10	-0,15	-0,17	-0,17	-0,17	-0,86
9.- Textile	-0,08	-0,13	-0,04	-0,08	-0,10	-0,09	-0,08	-0,11	1,15	-0,09	-0,06	-0,15	-0,14	-0,13	-0,15	-0,15	-0,16	-0,59
10.- Paper	-0,04	-0,06	-0,02	-0,03	-0,03	-0,04	-0,04	-0,03	-0,04	1,11	-0,03	-0,06	-0,05	-0,05	-0,06	-0,04	-0,06	0,42
11.- Other industry	-0,07	-0,13	-0,04	-0,07	-0,08	-0,06	-0,05	-0,08	-0,08	-0,08	0,99	-0,12	-0,12	-0,12	-0,14	-0,14	-0,15	-0,55
12.- Construction	-0,10	-0,15	-0,04	-0,09	-0,11	-0,10	-0,09	-0,12	-0,11	-0,11	-0,08	0,83	-0,15	-0,15	-0,16	-0,13	-0,17	-1,03
13.- Commerce	-0,04	-0,14	-0,06	-0,09	-0,09	-0,07	-0,05	-0,04	-0,10	-0,08	-0,10	-0,07	0,89	-0,11	-0,18	-0,14	-0,14	-0,61
14.- Transportation	-0,01	-0,04	-0,02	-0,01	-0,02	-0,03	-0,03	-0,01	-0,03	-0,03	-0,03	-0,02	-0,02	1,02	-0,04	-0,04	-0,05	0,58
15.- Finance	-0,04	-0,05	-0,03	-0,03	-0,01	-0,03	-0,02	-0,01	-0,04	-0,03	-0,02	0,10	0,05	-0,01	1,46	-0,04	-0,08	1,18
16.- Private services	-0,05	-0,02	-0,05	-0,03	-0,02	-0,04	-0,02	-0,03	-0,05	-0,04	-0,04	0,00	0,03	0,00	0,01	1,07	0,10	0,80
17.- Public services	-0,02	0,04	-0,02	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	0,02	0,00	0,01	-0,01	0,02	1,04	1,00
Total	0,22	-0,29	0,40	0,09	0,12	0,07	0,20	0,16	0,11	0,06	0,20	-0,29	-0,34	-0,44	-0,32	-0,64	-0,74	

Table 3 also shows that the total effects generated by agriculture and industry have become positive. Also, the negative contribution of services is now smaller than in table 2. In general, the total redistributed income has important asymmetries at the sectorial level, and the overall effects generated by the activities are very heterogeneous. The ability to modify the relative status in the production sphere therefore depends essentially on the activity that receives the exogenous inflow.

If we compare tables 2 and 3, we see how important it is to understand the distribution mechanism. The overall effects are the result of combining different components that are difficult to identify in a final process. From the decomposition of the redistribution, we can conclude that the multiplier effects contribute fairly little to the changes in the relative positions of the production activities. These results show that the main contribution to income redistribution between productive sectors is made by the exogenous injections in every account.

4.2. Redistribution to Factors of Production

This section presents the functional income distribution. In our database, factors of production include two separate accounts (labour and productive capital), which reflect the value-added generation and its distribution throughout the economy. We show here how new exogenous demand in productive activities affects the relative income of factors of production.

Table 4 summarises the information reported by the model. Logically, in this perspective of income determination the property of symmetry does not apply, because in this view of distribution there is no direct correspondence between initial inflows and final inflows.

Table 4. Factorial Income Redistribution

Multipliers Factors-Activities																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18. Labour	0,28	0,50	0,08	0,35	0,44	0,44	0,36	0,42	0,44	0,45	0,31	0,81	0,64	0,71	0,73	0,76	1,23
19. Capital	0,41	0,78	0,08	0,41	0,42	0,36	0,26	0,50	0,36	0,38	0,25	0,71	0,89	0,78	0,84	1,00	0,67
Total	0,69	1,28	0,16	0,76	0,86	0,80	0,62	0,92	0,80	0,83	0,56	1,52	1,54	1,49	1,57	1,76	1,90
Multiplier Contribution to Income Redistribution																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18. Labour	-0,01	-0,03	0,02	0,06	0,09	0,13	0,09	0,02	0,11	0,12	0,09	0,20	0,05	0,16	0,14	0,11	0,54
19. Capital	0,12	0,25	0,01	0,12	0,06	0,05	0,00	0,10	0,04	0,05	0,03	0,11	0,31	0,24	0,25	0,36	-0,01
Total	0,12	0,22	0,03	0,17	0,15	0,17	0,09	0,11	0,16	0,18	0,11	0,31	0,37	0,40	0,39	0,46	0,53
Redistributed Income																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18. Labour	-0,10	-0,12	-0,08	-0,03	-0,01	0,03	0,00	-0,08	0,02	0,03	-0,01	0,10	-0,04	0,07	0,05	0,02	0,45
19. Capital	0,03	0,16	-0,08	0,02	-0,03	-0,04	-0,09	0,00	-0,05	-0,04	-0,07	0,02	0,22	0,15	0,16	0,26	-0,10
Total	-0,07	0,03	-0,16	-0,01	-0,04	-0,01	-0,10	-0,07	-0,03	-0,01	-0,07	0,12	0,18	0,22	0,20	0,28	0,35

The total multiplier effects at the top of table 4 indicate significant differences in the ability of sectors to rise the nominal level of value-added income. In particular, public services have a strong diffusion effect on labour income (1,23), and display the highest multiplier (1,90). The other services, construction and energy also have remarkable multipliers, but new demand in all industry sectors and in agriculture affects value-added income less.

The net multiplier procedure affected functional redistribution positively, but the sectorial impacts were quantitatively very different. Note particularly the effect of public services, which was the largest (0,53). Minerals, on the other hand, had the smallest effect (0,03).

The redistributed income at the bottom of table 4 shows that, except for services and construction, the production sphere had a little ability to modify relative value-added income. If we compare these total values with those for table 3, we see that the sectors that contribute positively to sectorial distribution, contribute negatively to factorial distribution and vice versa. In fact, the total values associated to agriculture and industry are now negative in sign. This shows that relative income of factors is lost when the exogenous demand of industrial and agricultural commodities increases. Again, public services had the greatest effect (0,35) and this mainly benefits the relative income of the labour factor (0,45).

4.3. Redistribution to Household Income

This perspective on income distribution concerns the private institutions in the economy and reveals changes in the relative status of consumers. How production affects the relative position of households is an interesting information for economic policy. We present this information in the next tables.

Table 5 shows the nominal multiplier effects of rising the exogenous demand in activities for all the consumer groups. The active and inactive categories are ordered by increasing levels of income. In general, the multiplier value goes up as the level of income goes up, and these nominal income effects reflect differences at the sectorial level. Services and construction have large multipliers, but agriculture and industry have smaller ones. Specifically, the highest nominal effects were caused by public services (1,84), then private services (1,81). Financial services (1,57), commerce (1,57) and construction (1,54) also have important multipliers. In industry, however, only energy had a strong effect (1,40).

Table 5. Multipliers Households-Activities

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Total
Active																		
20.- A1	0,01	0,03	0,00	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,38
21.- A2	0,02	0,05	0,01	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,61
22.- A3	0,04	0,07	0,01	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05	0,04	0,04	0,03	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09	0,09	0,90
23.- A4	0,04	0,07	0,01	0,04	0,05	0,04	0,03	0,05	0,04	0,04	0,03	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,98
24.- A5	0,05	0,09	0,01	0,05	0,06	0,05	0,04	0,06	0,05	0,05	0,04	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	1,18
25.- A6	0,05	0,10	0,01	0,06	0,06	0,06	0,04	0,07	0,06	0,06	0,04	0,11	0,11	0,11	0,11	0,13	0,13	1,31
26.- A7	0,05	0,10	0,01	0,06	0,07	0,06	0,05	0,07	0,06	0,06	0,04	0,12	0,12	0,11	0,12	0,14	0,15	1,40
27.- A8	0,07	0,13	0,01	0,07	0,08	0,08	0,06	0,09	0,08	0,08	0,05	0,14	0,15	0,14	0,15	0,17	0,18	1,72
28.- A9	0,10	0,19	0,02	0,10	0,12	0,11	0,08	0,13	0,11	0,11	0,08	0,21	0,22	0,20	0,22	0,25	0,24	2,47
29.- A10	0,18	0,34	0,04	0,19	0,21	0,20	0,15	0,23	0,20	0,20	0,14	0,37	0,39	0,37	0,39	0,45	0,44	4,49
Inactive																		
30.- I1	0,01	0,03	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,31
31.- I2	0,04	0,09	0,01	0,04	0,05	0,05	0,04	0,06	0,05	0,05	0,03	0,09	0,09	0,08	0,08	0,10	0,11	1,07
32.- I3	0,06	0,12	0,01	0,06	0,07	0,07	0,06	0,08	0,07	0,07	0,05	0,13	0,12	0,12	0,12	0,15	0,15	1,50
Total	0,70	1,40	0,16	0,77	0,87	0,80	0,64	0,95	0,80	0,83	0,57	1,54	1,57	1,50	1,57	1,81	1,84	

Multiplier contribution to personal distribution is shown in table 6. The bottom row shows that the largest adjustments accrue from private services (0,49) and public services (0,44). Note that most industrial sectors had little ability to raise the relative status of households due to the multiplier procedure.

Table 6. Multiplier Contribution to Income Distribution

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Total
Active																		
20.- A1	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07
21.- A2	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,13
22.- A3	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,19
23.- A4	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,21
24.- A5	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,26
25.- A6	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,28
26.- A7	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,30
27.- A8	0,01	0,02	0,00	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,37
28.- A9	0,02	0,04	0,00	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,04	0,06	0,06	0,05	0,07	0,06	0,54
29.- A10	0,03	0,07	0,01	0,04	0,04	0,04	0,02	0,03	0,04	0,04	0,02	0,07	0,10	0,10	0,10	0,13	0,10	0,98
Inactive																		
30.- I1	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,05
31.- I2	0,00	0,03	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,19
32.- I3	0,01	0,03	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,28
Total	0,12	0,31	0,03	0,17	0,14	0,16	0,09	0,13	0,14	0,16	0,10	0,29	0,37	0,39	0,35	0,49	0,44	

By categories of consumers, the effects in active groups were greater than those in inactive groups. In fact, the values in inactive groups were close to zero, which suggests that their lack of connection with the production sphere impedes the benefit of injections in the demand for commodities.

Another aspect from table 6 is that multiplier contribution tends to benefit higher-income groups more. Therefore, multiplier contribution is strongly influenced by the initial distribution of nominal income, and the highest groups of income receive most of the gains in relative income.

Table 7 shows the amount of income distributed to private consumers. This table sets out the elements of the matrix $(e'Mx)R$ that are related to the household categories. The total effect at the bottom of each column indicates the income distributed to consumers by an exogenous injection in the demand for production. In this table, distributed income is smaller than it was in table 6, which means that the multiplier contribution is not enough to generate gains in the relative income of private agents.

Table 7. Redistributed Income

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Total
Active																		
20.- A1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
21.- A2	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
22.- A3	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,03
23.- A4	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,04
24.- A5	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,05
25.- A6	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,06
26.- A7	-0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00	0,00	-0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,06
27.- A8	-0,01	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00	0,00	-0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,08
28.- A9	-0,01	0,02	-0,02	0,00	-0,01	0,00	-0,02	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,11
29.- A10	-0,01	0,03	-0,04	0,00	-0,01	-0,01	-0,03	-0,01	-0,01	-0,01	-0,02	0,03	0,06	0,06	0,05	0,08	0,06	0,20
Inactive																		
30.- I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
31.- I2	-0,01	0,02	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	-0,01
32.- I3	-0,01	0,02	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,02	0,01
Total	-0,07	0,12	-0,16	-0,02	-0,05	-0,03	-0,10	-0,06	-0,05	-0,03	-0,09	0,11	0,18	0,20	0,16	0,30	0,25	

By activities, the highest income redistribution was due to private services (0,30), followed by public services (0,25) and transportation (0,20). Also from table 7,

the inflows in agriculture and all the industrial activities reduce the relative income of households.

The individual elements in table 7 indicate the direction and size of the shift in relative income. Again, the gains in the active groups are larger. Inactive groups are systematic losers (or they are not winners) when new demand for production arises.

In general, the process of personal redistribution has non-neutral consequences, because the overall effects tend to benefit the highest levels of income. The effects caused by public services are also interesting. The values in the last column of table 7 increase as the level of income increases. This shows that public services tend to intensify the differences in the relative positions of private agents.

4.4. Government Redistribution

In the empirical application, we have included the government as an endogenous account of the model. This approach allows us to capture the income effects of a rise in the exogenous inflows received by the government, which is thought to be important in a distribution process.

Table 8 summarises the effects of the government inflows on the productive system. The first column in this table contains the nominal multipliers, which indicate the changes in the levels of productive income when the exogenous demand of government increases in one unit. Public services (0,51) and commerce (0,50) receive the strongest effects. In general, government had a little ability to increase the levels of income in agriculture and industry activities.

The second column in table 8 contains the multiplier contribution to productive redistribution. This contribution is negative (-0,84). In fact, only public services and private services receive positive effects on its relative income due to the multiplier process. Similar results have been obtained in the calculus of the redistributed income to productive activities. As we can see in the last column of table 8, the amount of redistribution is negative (-1,38). However, public services (0,32) and private services (0,04) receive positive effects of government inflows. From all this, it follows that public institution contributes negatively to productive distribution.

Table 8. Government Redistribution to Productive Activities

	Multipliers Activities- Government	Multiplier Contribution to Redistribution	Redistributed Income
1.-Agriculture	0,08	-0,04	-0,06
2.- Energy	0,14	-0,02	-0,04
3.- Metals	0,01	-0,06	-0,07
4.- Minerals	0,01	-0,06	-0,07
5.- Chemistry	0,08	-0,16	-0,20
6.- Machinery	0,09	-0,20	-0,24
7.- Automobiles	0,04	-0,13	-0,16
8.- Food	0,22	-0,09	-0,13
9.- Textile	0,06	-0,12	-0,14
10.- Paper	0,05	-0,05	-0,06
11.- Other industry	0,05	-0,11	-0,14
12.- Construction	0,05	-0,13	-0,16
13.- Commerce	0,50	-0,05	-0,14
14.- Transportation	0,12	-0,02	-0,04
15.- Finance	0,17	-0,05	-0,08
16.- Private services	0,45	0,10	0,04
17.- Public services	0,51	0,34	0,32
Total	2,65	-0,84	-1,38

Table 9 contains the government redistribution to the households. The first column shows the nominal multiplier effects, which go up as the levels of income go up. Therefore, the ability of government inflows to rise the nominal income of households is strongly influenced by the initial distribution of income.

The multiplier contribution to personal redistribution has a positive effect (0,49) and the inactive categories display the largest impacts. Also the amount of redistributed income to consumers is positive (0,31), but there are important differences in the individual effects. As last column of table 9 reflects, the redistributed income to the active categories shows values close to zero, whereas the inactive groups receive positive effects of new public demand. Consequently, government activity tends to benefit the retired consumers, but has neutral consequences in the active categories.

Table 9. Government Redistribution to Households

	Multipliers Households- Government	Multiplier Contribution to Redistribution	Redistributed Income
Active			
20.- A1	0,05	0,03	0,02
21.- A2	0,05	0,01	0,01
22.- A3	0,08	0,02	0,01
23.- A4	0,08	0,01	0,00
24.- A5	0,09	0,01	0,00
25.- A6	0,10	0,01	0,00
26.- A7	0,11	0,02	0,00
27.- A8	0,13	0,01	-0,01
28.- A9	0,19	0,03	0,00
29.- A10	0,33	0,03	-0,01
Inactive			
30.- I1	0,07	0,05	0,05
31.- I2	0,21	0,13	0,12
32.- I3	0,24	0,14	0,12
Total	2,27	0,49	0,31

5. CONCLUDING REMARKS

This paper has described the process of income distribution among the agents in a regional economy. We used the social accounting framework to calculate the SAM-based multipliers, as this describes the process of income generation. We also used the Roland-Holst and Sancho (1992) measurement of distributional effects. We have broken down the overall distribution measurement into additive components to clarify the complex process of income distribution. In particular, with this decomposition we have been able to identify the changes in the relative positions of the economic agents due to the multiplier process. We applied this analytical context empirically to the Catalan Economy, using a 1994 social accounting matrix.

Our results reveal important asymmetries at a sectorial level. One important finding is that there are significant differences in the way economic agents affect the relative status of the others. Also, the main contribution to income redistribution is made by the own injections received in every account, so the net multiplier effect has little ability to modify the relative income of the economic agents. The government institution affects positively the distribution process in the inactive consumers, but has

neutral consequences in the relative income of the actives. In the productive system, the government activity contributes negatively to income distribution.

For policy decisions it seems crucial to understand the underlying effects that contribute to distribution between the economic institutions. To explain the distribution process we require detailed analysis and detailed databases. The analytical context we present in this paper identifies several aspects that clarify the transmission of income effects.

REFERENCES

- Cohen S. I. and Tuyl J. M. C. (1991) Growth and Equity Effects of Changing Structures in the Netherlands. Simulations within a Social Accounting Matrix, *Economic Modelling*, January, 3-15.
- Polo C., Roland-Holst D. and Sancho F. (1990) Distribución de la renta en un modelo SAM de la economía española, *Estadística Española* 32, 537-567.
- Pyatt G. and Round J. (1979) Accounting and Fixed Price Multipliers in a Social Accounting Framework, *Economic Journal* 89, 850-873.
- Roland-Holst D. and Sancho F. (1992) Relative Income Determination in the United States, *The Review of Income and Wealth* 38, 311-327.
- Stone R. (1978) The Disaggregation of the Household Sector in the National Accounts, *World Bank Conference on social Accounting Methods in Development Planning*, Cambridge.

Appendix: The Social Accounting Matrix for the Catalan Economy

Label Definitions

Industries

- 1.- Agriculture
- 2.- Energy
- 3.- Metals
- 4.- Minerals
- 5.- Chemistry
- 6.- Machinery
- 7.- Automobiles
- 8.- Food
- 9.- Textile
- 10.- Paper
- 11.- Other industry
- 12.- Construction
- 13.- Commerce
- 14.- Transportation
- 15.- Finance
- 16.- Private services
- 17.- Public services

Factors

- 18.- Labour
- 19.- Capital

Households

- 20.- A1: active, first group
- 21.- A2: active, second group
- 22.- A3: active, third group
- 23.- A4: active, fourth group
- 24.- A5: active, fifth group
- 25.- A6: active, sixth group
- 26.- A7: active, seventh group
- 27.- A8: active, eighth group
- 28.- A9: active, ninth group
- 29.- A10: active, tenth group
- 30.- I1: inactive, first group
- 31.- I2: inactive, second group
- 32.- I3: inactive, third group

Government

- 33.- Government

Exogenous accounts

- 34.- Capital Account
(Saving/Investment)
- 35.- Rest of Spain
- 36.- Rest of Europe
- 37.- Rest of the World

The SAM for the Catalan Economy, 1994. Million of pesetas.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	30250	0	0	28	1960	0	0	507665	3001	2236	6614	53	31656	0	0	101	1819	0	0
2	12019	385806	4512	33251	122008	28144	9048	50155	20526	16127	15281	11041	135758	42545	7477	39140	25544	0	0
3	610	235	18312	1496	5081	163615	30778	2505	69	1360	7359	25615	0	366	0	0	0	0	0
4	115	309	395	37329	13101	20187	3287	25689	171	1070	1368	200786	4095	64	0	2318	0	0	0
5	27857	10328	995	13828	379626	35515	9911	43672	53487	26972	84083	7633	51686	1202	121	28725	25148	0	0
6	18437	12417	1113	9847	37619	215836	64313	39699	6945	6936	15266	169099	233456	9483	1273	23698	31443	0	0
7	702	0	0	0	0	223	135780	0	0	0	0	0	60424	2691	0	370	854	0	0
8	158908	0	0	0	13899	0	0	217482	24470	490	0	0	280966	287	0	4490	11576	0	0
9	2921	88	53	1858	9547	7678	5346	5534	338155	2756	19204	657	5407	745	0	2789	3117	0	0
10	0	412	40	2672	20963	1718	896	34310	3241	120716	5535	1845	36538	4951	6446	66656	8747	0	0
11	4831	765	125	3389	19459	50397	32887	50155	6705	6392	87580	27887	67144	11142	81	5375	7181	0	0
12	794	3501	316	2352	2711	1982	863	2563	600	109	774	0	70714	10594	12872	151621	14203	0	0
13	88471	44312	21111	26925	130858	191647	129157	311210	61372	52022	41540	200378	303233	63654	16469	79120	72772	0	0
14	21267	12593	1792	18303	38599	32081	16369	86533	11712	8713	12270	58544	157860	88969	25725	66618	24342	0	0
15	2197	24142	263	11728	65190	45957	32488	76339	22755	12375	23704	200004	425281	56117	722490	87687	12242	0	0
16	3059	27953	817	12784	69428	38642	46251	74824	11952	13064	15631	78958	336823	43028	97159	333748	213428	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	43051	94946	17290	73023	287212	486795	185401	207668	263862	150009	175799	470554	753284	334768	402782	737079	1047859	0	0
19	141593	371364	8938	82731	143093	194216	8965	228464	126739	67099	66309	206129	1732150	361886	471509	1374168	81376	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33203	91406
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159535	175899
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176222	306519
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	239005	331284
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	271781	438330
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	332515	438331
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	417661	402459
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	470747	564191
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	551504	887654
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1060068	1622247
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2153
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8465	141501
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133553	264755
33	11950	213853	626	2861	25564	40289	70572	140330	22979	11523	28204	115935	168104	40142	3152	266319	0	1877123	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	265563	26511	367057	309643	335472	439749	524553	587615	396672	276427	440306	0	395148	189118	207959	51467	0	0	0
36	199727	152960	136053	32854	352835	504766	223617	139368	214861	82429	299825	0	0	28163	28675	24156	0	0	0
37	115799	88684	78879	19047	204569	292636	129655	80795	124544	47788	173822	0	0	16341	16631	13976	0	0	0
Total	1150121	1471179	658687	695949	2278794	2792073	1660137	2912575	1714818	906613	1520474	1775118	5249727	1306256	2020821	3359621	1581651	5731382	5666729

The SAM for the Catalan Economy, 1994 (continued).

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	Total
1	7298	11691	14420	14699	15840	16599	15160	18478	20447	21718	6922	14860	15262	27147	0	228657	78075	37465	1150121
2	11524	16110	22756	24633	25961	26827	29216	31632	45067	66115	9156	19190	28866	6534	23209	91397	23379	11225	1471179
3	283	347	521	470	571	563	631	602	938	1545	275	542	773	234	19009	260151	76913	36918	658687
4	579	684	1073	966	1174	1170	1318	1248	1925	3177	563	1113	1498	132	11803	300371	38433	18438	695949
5	6360	11279	13581	14529	16445	17439	26514	26320	29069	40549	3416	9303	19806	466	83639	896520	177569	85201	2278794
6	6292	11662	13557	17016	18113	20664	23859	32143	39357	44339	2993	7170	15302	2554	548121	575022	349378	167651	2792073
7	6100	12095	14306	20586	17753	19927	23859	28182	36365	40579	1879	5900	15392	157	18169	684462	346909	166473	1660137
8	34269	56398	70156	71131	75864	80584	75312	90027	100294	109084	32016	68864	71734	39713	0	1090795	90394	43372	2912575
9	10475	14609	21713	21728	28034	29184	30061	36910	39713	55271	6676	13669	20825	736	278548	434481	179965	86365	1714818
10	4271	7268	8816	10600	12511	14024	14798	21349	24653	28189	1743	4773	9708	830	64542	262906	67547	32399	906613
11	5518	8035	11141	11525	14403	15524	16989	19556	24847	31571	3653	7790	12525	1057	10477	598117	233983	112268	1520474
12	4082	4917	7527	6723	8169	8009	8829	8592	12650	22213	3976	7926	10577	4396	1379963	0	0	0	1775118
13	79765	121051	162889	172638	195506	207149	212422	255494	307125	393630	59268	127215	175730	6482	49821	700406	102688	86197	5249727
14	6843	13490	16056	24261	20656	23524	25010	32631	43692	45709	1822	5750	15262	74063	3537	202872	46492	22296	1306256
15	4453	7312	9176	10417	12707	13938	16274	19715	22598	27082	1734	5379	11187	2775	0	31822	2227	1066	2020821
16	48393	67746	93775	95013	113351	118418	132043	151759	196203	282651	36760	79400	121934	135662	47788	203266	12101	5809	3359621
17	4924	8484	10284	10528	12159	13990	20239	18251	28681	33495	4305	8197	14393	1393721	0	0	0	0	1581651
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5731382
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5666729
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119671	0	0	1525	912	246717
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53741	0	0	702	407	390284
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89079	0	0	1137	669	573626
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51938	0	0	678	393	623298
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36009	0	0	498	267	746885
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54865	0	0	698	421	826830
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64421	0	0	823	491	885855
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50112	0	0	627	379	1086056
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119668	0	0	1525	880	1561231
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154863	0	0	1985	1165	2840328
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	203834	0	0	2638	1543	210168
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	550655	0	0	7115	4210	711946
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	573398	0	0	7405	4378	983489
33	5288	17106	30529	44155	53104	62243	75644	98982	146849	390453	5467	19397	62925	1356197	0	0	0	0	5407865
34	0	0	51350	51680	104564	137054	137677	194185	440758	1202958	27544	305508	359790	232755	0	0	566880	473908	4286611
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1747985	0	0	0	6561245
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2420289
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1403166
Total	246717	390284	573626	623298	746885	826830	885855	1086056	1561231	2840328	210168	711946	983489	5407865	4286611	6561245	2420289	1403166	76218614

del Marco de Apoyo Comunitario 1994-1999 (MAC 94-99). Para ello, en primer lugar, describiremos de forma breve cómo se ha aplicado el MAC 94-99 a lo largo de su período de ejecución. A partir de los fondos estructurales recibidos, y basándonos en el denominado “efecto Aschauer”, simularemos cómo habrían evolucionado el PIB y el empleo andaluz en ausencia de la percepción de los mismos, de tal manera que los resultados obtenidos nos permitan comparar los valores alcanzados por el producto real andaluz como consecuencia de la realización de dichas inversiones con el escenario simulado.

Por último, no queremos olvidarnos de un aspecto que también tratamos en este trabajo, y es del hecho de que a medida que la política regional europea se estaba aplicando en España, el proceso de descentralización autonómica se hacía efectivo, y esto ha dado lugar a que en cada período de programación hayan ido adquiriendo protagonismo los distintos gobiernos regionales³. En esta línea, hemos intentado de forma aproximativa, y con las limitaciones de los datos disponibles, diferenciar por administraciones el efecto sobre el PIB y empleo del montante de fondos estructurales del MAC 94-99 en Andalucía.

³ Con las ventajas e inconvenientes que esto puede llevar aparejado. Ventajas en cuanto a una mayor implicación de los gobiernos regionales en la gestión de los fondos; y, desventajas en lo que se refiere a la complicación que añade a la gestión y coordinación de los mismos la existencia de un mayor número de administraciones implicadas. Para una mayor profundización en este enfoque, véase Ruiz-Huerta (1998).

II. EL MARCO DE APOYO COMUNITARIO 1994-1999 EN EL CONTEXTO DE LA POLÍTICA REGIONAL EUROPEA.

La incorporación de España a la hoy UE en enero de 1986 hizo que nuestro país participara de manera inmediata a su integración en los fondos que la política regional comunitaria destinaba a corregir los desequilibrios regionales, aunque en este momento, no existiese todavía una “política regional europea” como tal, sino distintas medidas estructurales aisladas que intentaban aminorar dichas desigualdades. Esta política quedó explícitamente recogida en el Acta Única Europea y consagrada en el Tratado de Maastricht.

La actual política regional de la UE⁴ se lleva a cabo a través de programaciones plurianuales financiadas por los distintos fondos estructurales que se han ido creando a medida que el proceso de integración ha ido avanzando y las necesidades lo han ido requiriendo⁵, y cuyos destinatarios son, en general y en mayor o menor medida⁶, las diferentes regiones que integran la Unión. Regiones que previamente han sido clasificadas y agrupadas según sus características socioeconómicas. Dentro de ellas, son las denominadas regiones “objetivo número 1” (con un nivel de renta inferior al 75% de la media comunitaria) las que acumulan la mayor parte del presupuesto de gastos estructurales de la Unión .

En cuanto a la dinámica operativa de la política regional europea (y aunque ha experimentado algunos cambios desde 1989 hasta 2000), sus líneas generales se han mantenido. Al respecto, aquellos países que tienen regiones incluidas en el objetivo número 1 están obligados a presentar a la Comisión un Programa de Desarrollo Regional (PDR) que elabora la Administración Central con la colaboración de la Administración Autonómica. A partir de este PDR, la UE elabora los Marcos de Apoyo Comunitario (MAC) para cada período de programación plurianual. Estos MAC recogen por ejes de intervención y fondos estructurales la mayor parte de las ayudas procedentes de la Unión. No obstante, aunque los MAC son los principales canalizadores de las ayudas procedentes de los fondos, en el caso de España, existen tres vías principales a través de las cuales se reciben ayudas estructurales de la Unión: los MAC, financiados por los cuatro fondos estructurales existentes en la actualidad (FEDER, FEOGA-O, FSE e IFOP)⁷; las denominadas “Iniciativas Comunitarias”, que las concede directamente la Comisión a determinados Grupos de Acción Local, y que también están financiadas por los mismos fondos estructurales pero que se centran en proyectos más concretos y zonas más específicas; y por último, el Fondo de Cohesión por ser España uno de los cuatro países de la cohesión junto con Grecia, Portugal e Irlanda.

En este trabajo nos centramos únicamente en el MAC 94-99, y concretamente en la Comunidad Autónoma Andaluza (región objetivo número 1 en los tres períodos de programación que ha habido hasta el momento actual, 1989-1993, 1994-1999 y 2000-2006),

⁴ Para más información, véase Correa y Manzanedo (2002), entre otros.

⁵ FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo Regional), FEOGA-O (Feoga-Orientación), FSE (Fondo Social Europeo) e IFOP (Instrumento de Ordenación Pesquera).

⁶ Exceptuamos el caso del Fondo de Cohesión que va destinado a cuatro de los Estados Miembros, los denominados de la cohesión entre los cuales se encuentra España.

⁷ Estos fondos a su vez se desarrollan a través de los denominados Programas Operativos.

para analizar los efectos que a largo plazo ha generado en su economía tanto a nivel de producción como de empleo⁸.

La financiación procedente del MAC 1994-1999 para las regiones objetivo nº 1 de España se ha articulado en dos submarcos según la gestión haya sido de las Comunidades Autónomas (submarco regional) o de la Administración Central (submarco plurirregional). Dentro del submarco regional, la Junta de Andalucía ha participado en nueve formas de intervención, en parte de las cuales la Administración Central ha programado también recursos⁹. En dichas formas de intervención la ayuda procedente de la Unión Europea se ha recibido de los cuatro fondos estructurales existentes: FEDER, FEOGA-O, FSE e IFOP; o dicho de otra manera, cada uno de estos fondos ha participado en diversos programas operativos. El FEDER en el Programa Operativo de Andalucía, el Programa Operativo Doñana II Fase, el de Financiación Extraordinaria, la Subvención Global de Andalucía, el Programa Operativo de Desarrollo y Diversificación Económica de Zonas Rurales y el Programa Pyme Sevilla, acumulando un importe de 3754,29 millones de euros de 2001. El FEOGA-O, por su parte, ha cofinanciado tres programas operativos: el Programa Operativo de Agricultura y desarrollo Rural, el Programa Operativo de Industrias Agroalimentarias y también, como en el caso del FEDER, el Programa Operativo de Desarrollo y Diversificación Económica de Zonas Rurales. La cuantía ejecutada está en torno a 809,23 millones de euros de 2001. En cuanto al FSE ha participado en el Programa Operativo Valorización de Recursos Humanos concentrando un total de 363,53 millones de euros de 2001. Por último, el IFOP ha cofinanciado el Programa Operativo del IFOP aportando 155,06 millones de euros de 2001.

A continuación se recoge la información relativa a cada uno de estos programas operativos separada por fondos. Esta información procede de la Dirección General de Fondos Europeos y Financiación Territorial del Ministerio de Hacienda y, en su gran mayoría, de la Dirección General de Fondos Europeos de la Junta de Andalucía. Todas las cuantías asignadas a los fondos estructurales están expresadas en millones de euros de 2001, y, como los datos de stock de capital público del IVIE –que son utilizados en epígrafes posteriores– están expresados en millones de euros de 1999, para expresarlos en dicha base se ha aplicado el deflactor implícito del VAB (INE, 2002).

Una cuestión muy importante es que tanto en la información proporcionada por el Ministerio de Hacienda como por la Junta de Andalucía, los datos estaban expresados originariamente en términos de “coste o gasto elegible”. Esto significa que la información proporcionada por estas fuentes no refleja de forma diferenciada la cuantía de cada programa que financia de forma específica cada administración: Unión Europea (a través de cualquiera de sus fondos), Administración Central y/o Junta de Andalucía, sino que suministran el importe global de euros que para cada programa operativo gestiona la Junta de Andalucía, la Administración Central o ambas (sin tener en cuenta que parte de lo que gestiona la Junta de Andalucía procede de la Unión Europea y otra parte de ella misma, y lo mismo para el caso de la Administración Central). Para poder conocer, entonces, cuánto aporta cada administración a la financiación de un determinado programa o medida ha sido necesario

⁸ La razón por la cual nos hemos centrado en el MAC 94-99 y no en el MAC 00-06 es porque nos interesaba especialmente cuantificar su impacto sobre el PIB y el empleo teniendo en cuenta los datos de cierre – diciembre de 2001- de los programas operativos a través de los cuales se ha desarrollado.

⁹ Dentro de las actuaciones del marco plurirregional se incluyen además algunas actuaciones, de cuantía menor, cofinanciadas por las Administraciones Locales.

utilizar las tasas de intervención o cofinanciación que se aplican por acción o eje, independientemente de cuál sea el órgano gestor o ejecutor.¹⁰ En los cuadros adjuntos aparecen “sombreadas” las columnas calculadas por nosotros a partir de dichas tasas o porcentajes, y en blanco las que proceden de la Administración Central y de la Dirección General de Fondos Europeos de la Junta de Andalucía¹¹.

Por último, nos parece interesante destacar que si comparamos el importe total del Marco de Apoyo Comunitario programado (Ministerio de Economía y Hacienda, 2000, p.351), con el MAC realmente ejecutado a diciembre de 2001, se observa que el volumen total de fondos ejecutados supera en unos 1800 millones de euros de 1999 al programado inicialmente.

FEDER

Programa Operativo de Andalucía (1)							
EJE	J.A.(GEST)	UE	JA	A.C.(GEST)	UE	AC	UE TOT
Eje 1: Integración y articulación territorial	847,80	540,06	307,74	1741,75	1015,81	725,94	1555,87
Eje 2: Desarrollo del tejido económico.	218,87	150,00	68,87	71,90	49,42	22,48	199,42
Eje 3: Turismo.	203,51	105,53	97,98	20,95	13,30	7,65	118,83
Eje 4: Agricultura/Desarrollo rural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 5: Pesca	0,00	0,00	0,00	6,93	4,18	2,75	4,18
Eje 6: Infraestruct. De apoyo a las act.ec.	813,60	521,62	291,98	1024,37	673,22	351,15	1194,84
Eje 7: Valorización de recursos humanos	295,71	199,51	96,20	42,22	31,93	10,29	231,44
Eje 8: Asist. Técnica, acomp. e información	20,20	15,01	5,19	0,00	0,00	0,00	15,01
Total	2399,69	1531,7	867,99	2908,12	1787,87	1120,27	3319,57

Programa Pyme Sevilla			
EJE	A.L.(GEST)	UE	AL
Eje 1: Integración y articulación territorial	0,00	0,00	0,00
Eje 2: Desarrollo del tejido económico.	57,47	41,71	15,76
Eje 3: Turismo.	0,00	0,00	0,00
Eje 4: Agricultura/Desarrollo rural	0,00	0,00	0,00
Eje 5: Pesca	0,00	0,00	0,00
Eje 6: Infraestruct. de apoyo a las act.ec.	0,00	0,00	0,00
Eje 7: Valorización de recursos humanos	0,00	0,00	0,00
Eje 8: Asist. técnica, acomp. e información	0,88	0,66	0,22
Total	58,35	42,37	15,98

¹⁰ Para el caso del FEDER, hemos tomado una tasa del 62,5% para el eje 1 y 3, una tasa del 72,5 % para los ejes 2, 4, 5 y 7, del 75% para el eje 8 y del 63,5% aproximadamente para el eje 6. En el caso del FEOGA-O, se ha utilizado una tasa única del 75%. Para el FSE el 72,5% para los ejes 2 y 4, y del 75% para el eje 8. Finalmente, el IFOP cofinancia el eje 5 en un porcentaje del 73,5% (Dirección General de Fondos Europeos, 2000).

¹¹ Excepto en el caso del Programa Operativo de Desarrollo y Diversificación Económica de Zonas Rurales (parte relativa al FEOGA-O), en donde lo que financia cada Administración de forma específica, es lo que nos ha sido suministrado, mientras que la cuantía de fondos estructurales que gestiona cada Administración ni disponemos de ella, ni hemos podido calcularla a partir de las tasas de cofinanciación por ejes y fondos (cálculos aproximativos reflejan que las tasas de intervención programadas en el PDR 00-06 parecen ser superiores a las realmente aplicadas).

Programa Operativo Doñana II Fase							
EJE	J.A.(GEST)	UE	JA	A.C.(GEST)	UE	AC	UETOT
Eje 1: Integración y articulación territorial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 2: Desarrollo del tejido económico.	3,74	2,70	1,04	0,00	0,00	0,00	2,70
Eje 3: Turismo.	6,75	3,90	2,85	1,54	1,04	0,50	4,94
Eje 4: Agricultura/Desarrollo rural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 5: Pesca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 6: Infraestruct. De apoyo a las act.ec.	19,32	10,28	9,04	18,42	15,81	2,61	26,09
Eje 7: Valorización de recursos humanos	7,46	5,41	2,05	0,00	0,00	0,00	5,41
Eje 8: Asist. Técnica, acomp. e información	2,09	1,47	0,62	0,00	0,00	0,00	1,47
Total	39,36	23,76	15,60	19,96	16,85	3,11	40,61

Subvención global de Andalucía			
EJE	J.A.(GEST)	UE	JA
Eje 1: Integración y articulación territorial	0,00	0,00	0,00
Eje 2: Desarrollo del tejido económico.	313,83	222,46	91,37
Eje 3: Turismo.	0,00	0,00	0,00
Eje 4: Agricultura/Desarrollo rural	0,00	0,00	0,00
Eje 5: Pesca	0,00	0,00	0,00
Eje 6: Infraestruct. de apoyo a las act.ec.	0,00	0,00	0,00
Eje 7: Valorización de recursos humanos	0,00	0,00	0,00
Eje 8: Asist. Técnica, acomp. e información	2,74	1,94	0,80
Total	316,57	224,4	92,17

Financiación Extraordinaria							
EJE	J.A.(GEST)	UE	JA	A.C.(GEST)	UE	AC	UETOT
Eje 1: Integración y articulación territorial	98,44	63,03	35,41	0,00	0,00	0,00	63,03
Eje 2: Desarrollo del tejido económico.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 3: Turismo.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 4: Agricultura/Desarrollo rural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 5: Pesca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 6: Infraestruct. De apoyo a las act.ec.	7,63	5,78	1,85	79,00	39,53	39,47	45,31
Eje 7: Valorización de recursos humanos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 8: Asist. Técnica, acomp. e información	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	106,07	68,81	37,26	79,00	39,53	39,47	108,34

Programa Operativo de Desarrollo y Diversificación Económica de Zonas Rurales (2)							
EJE	J.A.(GEST)	UE	JA	A.L.(GEST)	UE	AL	UETOT
Eje 1: Integración y articulación territorial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 2: Desarrollo del tejido económico.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 3: Turismo.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 4: Agricultura/Desarrollo rural	13,10	9,50	4,00	13,10	9,50	4,00	19,00
Eje 5: Pesca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 6: Infraestruct. de apoyo a las act.ec.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 7: Valorización de recursos humanos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 8: Asist. técnica, acomp. E información	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	13,10	9,50	4,00	13,10	9,50	4,00	19,00

FEOGA-O

Programa Operativo de Agricultura y Desarrollo Rural							
EJE	J.A.(GEST)	UE	JA	A.C.(GEST)	UE	AC	UETOT
Eje 1: Integración y articulación territorial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 2: Desarrollo del tejido económico.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 3: Turismo.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 4: Agricultura/Desarrollo rural	389,65	294,19	95,46	0,00	79,70	25,85	373,89
Eje 5: Pesca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 6: Infraestruct. de apoyo a las act.ec.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 7: Valorización de recursos humanos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 8: Asist. técnica, acomp. e información	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	389,65	294,19	95,46	105,55	79,70	25,85	373,89

Programa Operativo de Industrias Agroalimentarias							
EJE	J.A.(GEST)	UE	JA	A.C.(GEST)	UE	AC	UETOT
Eje 1: Integración y articulación territorial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 2: Desarrollo del tejido económico.	389,46	282,36	107,10	105,56	76,53	29,03	358,89
Eje 3: Turismo.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 4: Agricultura/Desarrollo rural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 5: Pesca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 6: Infraestruct. de apoyo a las act.ec.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 7: Valorización de recursos humanos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 8: Asist. técnica, acomp. e información	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	426,67	304,45	122,22	113,83	82,53	31,30	386,98

Programa Operativo de Desarrollo y Diversificación Económica de Zonas Rurales (2)							
EJE	J.A.(GEST)	UE	JA	A.C.(GEST)	UE	AC	UETOT
Eje 1: Integración y articulación territorial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 2: Desarrollo del tejido económico.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 3: Turismo.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 4: Agricultura/Desarrollo rural	-	-	8,52	-	-	5,10	48,36
Eje 5: Pesca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 6: Infraestruct. de apoyo a las act.ec.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 7: Valorización de recursos humanos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eje 8: Asist. técnica, acomp. E información	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	-	-	8,52	-	-	5,10	48,36

FSE

Programa Operativo de Valorización de Recursos Humanos			
EJE	J.A.(GEST)	UE	JA
Eje 1: Integración y articulación territorial	0,00	0,00	0,00
Eje 2: Desarrollo del tejido económico.	0,00	0,00	0,00
Eje 3: Turismo.	0,00	0,00	0,00
Eje 4: Agricultura/Desarrollo rural	0,00	0,00	0,00
Eje 5: Pesca	0,00	0,00	0,00
Eje 6: Infraestruct. de apoyo a las act.ec.	3,31	2,69	0,62
Eje 7: Valorización de recursos humanos	486,95	360,84	126,11
Eje 8: Asist. Técnica, acomp. e información	0,000	0,000	0,000
Total	490,26	363,53	126,73

IFOP

Programa Operativo de IFOP (3)			
EJE	J.A.(GEST)	UE	JA
Eje 1: Integración y articulación territorial	0,00	0,00	0,00
Eje 2: Desarrollo del tejido económico.	0,00	0,00	0,00
Eje 3: Turismo.	0,00	0,00	0,00
Eje 4: Agricultura/Desarrollo rural	0,00	0,00	0,00
Eje 5: Pesca	210,97	155,06	55,91
Eje 6: Infraestruct. de apoyo a las act.ec.	0,00	0,00	0,00
Eje 7: Valorización de recursos humanos	0,00	0,00	0,00
Eje 8: Asist. Técnica, acomp. E información	0,00	0,00	0,00
Total	210,97	155,06	55,91

(1) En el programa Operativo de Andalucía financiado por el FEDER no incluimos la cuantía que gestiona la Administración Local.

(2) En el Programa Operativo de Desarrollo y Diversificación Económica de las Zonas Rurales, cuando la ayuda europea procede del FEDER participan en su gestión la Junta de Andalucía y la Administración Local; pero si la financiación europea procede del FEOGA-O la gestión corresponde a la Junta de Andalucía y a la Administración Central (en este último caso no disponemos de información diferenciada de la cuantía del FEOGA-O que gestiona cada una de las Administraciones por separado).

(3) En todos los cuadros la Fuente es: Dirección General de Fondos Europeos de la Junta de Andalucía (00, 01, 02), Dirección General de Fondos Europeos y Financiación Territorial del Ministerio de Hacienda (00) y elaboración propia a partir de los datos proporcionados por dichas fuentes.

III. MARCO ANALÍTICO

Los efectos a largo plazo sobre la economía andaluza de las inversiones contempladas en el MAC 1994-1999 se han evaluado a partir del denominado “efecto Aschauer”. Dicho efecto consiste en el efecto positivo que el capital público en general, y las infraestructuras en particular, tiene sobre la productividad de los factores privados de producción. Se trata claramente de un efecto de oferta que se traduce en un aumento de la producción real de la economía en cuestión a largo plazo y su medición se realiza a través de la estimación econométrica de las elasticidades de una función de producción ampliada en la que junto a los inputs privados aparece el capital público. Los coeficientes estimados dan una medida de los efectos de las infraestructuras durante la operación de las mismas, pero no durante su fase de realización.

Mediante la generación de economías externas y la consiguiente reducción en los costes de producción en las diferentes actividades, la provisión de capital público desempeña un papel fundamental a la hora de establecer las bases para un crecimiento sostenido y equilibrado. Es por ello que la importancia de la dotación de infraestructuras y equipamientos colectivos para el desarrollo económico de un país o una región es un hecho ampliamente reconocido.

En este sentido, existe un conjunto de trabajos de investigación que, siguiendo el artículo pionero de Aschauer (1989), subrayan la influencia de la dotación de infraestructuras, aproximada por el volumen de capital público, sobre la productividad del sector privado y, en general, sobre el desarrollo de la actividad económica [véase Draper y Herce (1994) o Sosvilla Rivero y Herce (2001) para una revisión de la literatura].

III.1. Efectos sobre la producción

Puesto que los servicios públicos generan economías externas y, en consecuencia, menores costes productivos, podemos afirmar, siguiendo a Arrow y Kurz (1970), que la producción en el sector privado vendría afectada directamente por aquellos servicios proporcionados por las infraestructuras públicas, que se aproximan habitualmente por el volumen de capital público. De este modo, el punto de partida de nuestro análisis viene dado por una sencilla función de producción agregada para el sector privado de la economía, en la que el capital de propiedad pública aparece como un factor de producción diferente del capital de propiedad privada:

$$Y = A F (K, KG, N), \quad (1)$$

donde Y es el nivel de producción privada, A es un índice de progreso técnico, K es el volumen de capital privado, KG es el volumen de capital público, y N es el trabajo.

Por simplicidad, suponemos que la tecnología es del tipo Cobb-Douglas:

$$Y = A K^{a1} KG^{a2} N^{a3} \quad (2)$$

de manera que si en esta última expresión tomamos logaritmos y representamos por letras minúsculas el logaritmo de su correspondiente mayúscula, obtenemos

$$y = a + \mathbf{a}_1 k + \mathbf{a}_2 kg + \mathbf{a}_3 n \quad (3)$$

Seguindo a Aschauer (1989), podemos considerar dos posibilidades. Por una parte, la función $F(\bullet)$ en (1) podría presentar rendimientos constantes a escala con respecto a los factores productivos privados, capital y trabajo, o lo que sería lo mismo, rendimientos crecientes a escala con respecto al conjunto total de factores (esto es, $\mathbf{a}_1 + \mathbf{a}_3 = 1$, y $\mathbf{a}_1 + \mathbf{a}_2 + \mathbf{a}_3 > 1$, respectivamente), pudiéndose entonces expresar nuestra relación de la manera siguiente

$$(y - k) = a + \mathbf{a}_2 kg + \mathbf{a}_3 (n - k) \quad (4)$$

Por otra parte, la función $F(\bullet)$ podría presentar rendimientos constantes a escala con respecto a todos los factores, lo que implicaría la presencia de rendimientos decrecientes a escala para los factores productivos (esto es, $\mathbf{a}_1 + \mathbf{a}_2 + \mathbf{a}_3 = 1$, y $\mathbf{a}_1 + \mathbf{a}_3 < 1$, respectivamente), por lo que la función de producción (3) podría expresarse alternativamente como

$$(y - k) = a + \mathbf{a}_2 (kg - k) + \mathbf{a}_3 (n - k) \quad (5)$$

Obsérvese que las dos ecuaciones (4) y (5) son casos particulares de la siguiente especificación más general

$$(y - k) = a + \mathbf{a}'_1 k + \mathbf{a}_2 kg + \mathbf{a}_3 (n - k) \quad (6)$$

donde $\mathbf{a}'_1 = (\mathbf{a}_1 + \mathbf{a}_3 - 1)$. La ecuación (6) constituye la base para nuestro análisis empírico: si el coeficiente estimado para \mathbf{a}_2 fuese positivo y estadísticamente significativo, entonces el stock de capital público presentaría una externalidad positiva, por lo que la acumulación de capital público mejoraría la productividad del capital privado.

Como puede verse en la ecuación (6), si el coeficiente estimado para \mathbf{a}'_1 no fuese significativamente distinto de cero, no se rechazaría la hipótesis de rendimientos crecientes a escala para el conjunto de factores, siendo (4) la ecuación relevante en este caso. Por el contrario, si el coeficiente estimado para \mathbf{a}'_1 no fuese significativamente distinto al estimado para α_2 con el signo opuesto (esto es, $\mathbf{a}'_1 = -\mathbf{a}_2$), entonces no se rechazaría la hipótesis de rendimientos constantes a escala para la totalidad de factores, debiéndose estimar entonces la ecuación (5).

III.2. Efectos sobre el empleo

Bajo condiciones de competencia perfecta y ausencia de costes de ajuste, las empresas elegirán el nivel de empleo de forma que el producto marginal de este factor sea igual al salario real (W). Diferenciando la función de producción (2) con respecto al empleo e igualando el resultado al salario real, se obtiene la condición:

$$\frac{\partial Y}{\partial N} = \mathbf{a}_3 K^{\mathbf{a}_1} KG^{\mathbf{a}_2} N^{\mathbf{a}_3 - 1} = W \quad (7)$$

Que implícitamente define una función de demanda de trabajo. Despejando el nivel de empleo se llega a:

$$N = \left[\frac{\mathbf{a}_3 K^{\mathbf{a}_1} K G^{\mathbf{a}_2}}{W} \right]^{1/(1-\mathbf{a}_3)} \quad (8)$$

y, tomando logaritmos, tenemos:

$$n = \frac{1}{(1-\mathbf{a}_3)} [\ln \mathbf{a}_3 + \mathbf{a}_1 k + \mathbf{a}_2 kg - w] \quad (9)$$

IV. RESULTADOS EMPÍRICOS

El análisis empírico se realiza mediante la aplicación de técnicas econométricas de series temporales a partir de datos anuales correspondientes a la economía andaluza y sus provincias que cubren el período 1964-2001.

Las series utilizadas son las siguientes:¹²

y = Valor Añadido Bruto a coste de los factores (VABcf)

k = stock de capital privado

kg = stock de capital público (carreteras, puertos ferrocarriles, aeropuertos, sanidad y educación)

n = empleos totales en el sector privado

Los datos proceden de la Fundación BBVA-IVIE y, excepto n (que viene dada en miles de personas), se expresan en millones de euros de 1999. Respecto al salario real, se ha utilizado como variable aproximativa el coste salarial andaluz deflactado por un Índice de Precios de Consumo de Andalucía modificado para que el año base fuese 1999.

La metodología econométrica utilizada para evaluar con estos datos la hipótesis de Aschauer se basa en técnicas de cointegración [véase Dolado, Jenkinson y Sosvilla-Rivero (1990) y Hendry (1995)]. Se trata pues de analizar si existe o no una relación lineal estacionaria entre variables estacionarias, lo que permitiría estimar y contrastar la posible relación de largo plazo entre dichas variables, tal y como sugiere la Teoría Económica, evitando así regresiones espurias.

Una de las principales críticas que se han hecho a la literatura empírica acerca de la influencia de la dotación de infraestructuras sobre la productividad del sector privado se basa en el hecho de la posible simultaneidad entre producción privada y capital público. En efecto, se ha señalado frecuentemente que, a medida que crecen la producción y la productividad, el sector público podría aumentar sus gastos de inversión, de manera que el capital público sería un bien superior en el sentido de que su demanda crecería más rápidamente que la renta. El ignorar esta posible relación de simultaneidad da lugar al problema de la "causación inversa", al tratar al capital público como una variable exógena en lugar de como potencialmente endógena. Con el fin de corregir el sesgo de simultaneidad, empleamos como proponen Bajo Rubio y Sosvilla Rivero (1993), el método de estimación de Phillips y Hansen (1990) que es robusto a la presencia de correlación serial y sesgo de endogeneidad.

Así pues, tras examinar el orden de integrabilidad de las variables, se investiga la presencia o no de relaciones lineales estacionarias entre dichas variables. Para ello, en una primera etapa, llevamos a cabo regresiones en niveles de las variables, usando para contrastar la hipótesis nula de no cointegración los estadísticos habituales: el Durbin-Watson y el Dickey-Fuller (en su versión aumentado) sobre los residuos de la regresión de cointegración (CRDW y CRADF, respectivamente)¹³.

¹² Todas las series utilizadas en el análisis están expresadas en logaritmos (por eso aparecen en letras minúsculas).

¹³ Para una revisión de estos contrastes véanse, por ejemplo, Dolado, Jenkinson y Sosvilla-Rivero (1990) o Campbell y Perron (1992)

En una segunda etapa, realizamos una especificación dinámica mediante la estimación de los denominados “modelos de corrección del equilibrio” (MCEQ), que no sólo pueden contribuir a explicar el proceso de ajuste de las variables a sus relaciones de equilibrio incorporando la información proporcionada por los desequilibrios pasados, sino que también pueden tratarse como un contraste adicional más robusto de la validez de las regresiones de cointegración como relaciones de largo plazo (véase Kremers, Ericsson y Dolado, 1992). En efecto, de acuerdo con el Teorema de Representación de Granger [véanse Granger (1986) y Engle y Granger (1987)], si un conjunto de variables están cointegradas, entonces existe una representación de dichas variables en forma de MCEQ, y viceversa.

En la literatura econométrica se han realizado dos grandes propuestas sobre la estimación de estos MCEQ. Por una parte, Engle y Granger (1987) recomiendan utilizar un procedimiento bietápico según el cual se estimaría por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) de una versión en primeras diferencias de la relación objeto de estudio, a la que se le añadiría el error de equilibrio desfasado de las relaciones de cointegración de la primera etapa. Por otra parte, otro grupo de autores (véase, por ejemplo, Banerjee *et al.*, 1986) sugieren realizar la estimación conjunta por mínimos cuadrados no lineales (MCNL) de las relaciones a corto y largo plazo mediante un MCEQ cuyo término de corrección recoja la relación de cointegración desfasada. En particular, Banerjee, Dolado y Mestre (1998) ofrecen un contraste de cointegración basado en la significación del estadístico t del coeficiente de este último término. En la aplicación empírica adoptaremos ambas propuestas.

En primer lugar, con el fin de examinar el grado de integración de las series, empleamos los contrastes no paramétricos de raíces unitarias propuestos por Phillips y Perron (1998) que, como es bien sabido, generalizan la especificación del proceso generador de datos, abandonando el supuesto simplicador de perturbaciones idénticas e independientemente distribuidas subyacente en los contrastes clásicos de Dickey y Fuller (1979), e imponiendo condiciones más generales sobre la secuencia de la perturbación.

El Cuadro 1 ofrece los resultados de estos contrastes, que sugieren que la hipótesis nula de que las variables contienen una raíz unitaria no puede rechazarse en ningún caso a los niveles usuales de significatividad. Asimismo, la existencia de una segunda raíz unitaria se rechaza para todas las series estudiadas.

Cuadro 1:
Contraste de raíces unitarias^{(1) (2)}

A) Primeras diferencias de las variables

	D(y-k)	D(kg-k)	D(n-k)	D(w)	D(k)
$\hat{\alpha}_0$	-3,7867**	-4,0498**	-4,1500**	-3,7187**	-3,7697**
$\hat{\alpha}_1$	-3,5888**	-3,0671**	-3,5572**	-3,0455**	-3,4219**
$\hat{\alpha}$	-2,7514***	-2,0464**	-2,4917**	-2,3507**	-3,1403**

B) Niveles de las variables

	(y-k)	(kg-k)	(n-k)	w	k
$\hat{\alpha}_0$	-1,2154	-1,4575	-1,1564	-1,2123	-1,6346
$\hat{\alpha}_1$	-0,9063	-0,7903	-0,9825	-1,0517	-1,3810
$\hat{\alpha}$	-0,6130	-0,5415	-0,8184	-0,9736	-1,0721

Notas: ⁽¹⁾ $\hat{\alpha}_0$, $\hat{\alpha}_1$ y $\hat{\alpha}$ hacen referencia a los valores del contraste de Phillips y Perron con constante y tendencia, con constante y sin constante, respectivamente.

⁽²⁾ Todas las variables están expresadas en logaritmos.

*, ** y *** representan, respectivamente, significatividad al 10%, 5% y 1%, utilizando los valores críticos de Mackinnon (1991)

Una vez que hemos determinado el orden de integrabilidad de las diferentes variables, investigamos la presencia o no de relaciones de cointegración entre ellas. En otras palabras, se trata de analizar si existen o no relaciones lineales estacionarias entre variables no estacionarias, lo que permitiría estimar y contrastar las posibles relaciones de largo plazo entre dichas variables, tal y como sugiere la teoría económica.

IV.1 Efectos sobre la producción

Estimaciones previas de la ecuación (6) sugieren que el coeficiente estimado para el stock de capital privado es significativamente distinto de cero, por lo que se rechazaría la hipótesis de rendimientos crecientes a escala para la totalidad de factores. Por otra parte, un contraste de Wald sobre la hipótesis $\mathbf{a}'_1 = -\mathbf{a}_2$, indicando que no podemos rechazar la presencia de rendimientos constantes a escala, es lo que nos lleva a estimar la ecuación (5).

El Cuadro 2 recoge los resultados de la estimación de dicha ecuación. Como se observa en el panel superior, correspondiente a las regresiones de cointegración estimadas por el procedimiento de Phillips y Hansen (1990), los contrastes CRDW y CRADF nos permiten rechazar a los niveles habituales la hipótesis nula de no cointegración, por lo que tales relaciones podrían considerarse como relaciones de equilibrio a largo plazo. Nótese que el coeficiente estimado para el stock de capital público es estadísticamente significativo al 1 por ciento, siendo la elasticidad estimada de la producción privada respecto al capital público igual a 0,12, mientras que la elasticidad estimada con respecto al trabajo es 0,37. Ambas elasticidades son inferiores a las obtenidas para el caso español por Bajo-Rubio y Sosvilla-Rivero (1993) [0,19 y 0,39, respectivamente]. Este resultado estaría en línea con la literatura empírica internacional, dado que aquellos trabajos en los que se emplean series temporales a nivel nacional obtienen elasticidades mayores que las derivadas de los estudios que se realizan con una desagregación mayor a la nacional (estados, regiones o municipios) [véanse Draper y Herce (1994) o Sosvilla y Herce (2001)]. Esta discrepancia podría explicarse por el hecho de que se pierden los denominados "efectos difusión o desbordamiento" que el capital público de una región tiene sobre la productividad del sector privado en otras regiones [véanse Más *et al.* (1994, 1996) y Gil *et al.* (1998)]. En este sentido, cabe señalar que Avilés *et al.* (2001), a partir de un enfoque dual, señalan que, de no tener en cuenta los efectos desbordamiento, la elasticidad del output respecto al capital público es -0,8 para Andalucía, mientras que si se tienen en cuenta dichos efectos, el impacto efectivo o total de las infraestructuras sería 0,13. Sin embargo, Martínez (2000 y 2001), haciendo uso de una función de producción que incorpora para cada región una medida de los efectos desbordamiento de las infraestructuras localizadas en otras regiones, no encuentra evidencia de la existencia de los mismos. Por último, hay que tener en cuenta la posibilidad de que los efectos desbordamiento sólo se circunscriban al capital público, sino también al capital privado instalado en otras regiones.

Cuadro 2
Estimación de la hipótesis de Aschauer (i)

A) Relación de cointegración [variable dependiente $(y-k)_t$]	
Constante	0,38 (2,52)
$(kg-k)_t$	0,12 (2,93)
$(n-k)_t$	0,37 (2,36)
R^2 ajustado	0,96
CRDW	1,88
CRADF	-4,29
Error estándar de la ecuación	0,05
B) Modelo de corrección del desequilibrio (ii) [variable dependiente $\Delta(y-k)$]	
Variables de corto plazo:	
$\Delta(kg-k)_t$	0,14 (2,49)
$\Delta(n-k)_t$	0,93 (3,16)
Corrección del equilibrio	-0,65 (-4,84)
Variables de largo plazo:	
Constante	0,35 (2,72)
$(kg-k)_{t-1}$	0,11 (2,81)
$(n-k)_{t-1}$	0,36 (3,06)
R^2 ajustado	0,89
DW	2,45
Error estándar de la ecuación	0,06
N	0,84
LM	0,32
ARCH	0,85
Notas: (i) estadísticos t entre paréntesis. (ii) El modelo estimado por mínimos cuadrados no lineales es el siguiente:	
$\Delta(y-k)_t = a\Delta(kg-k)_t + l\Delta(n-k)_t - b[(y-k)_{t-1} - g - q(kg-k)_{t-1} - m(n-k)_{t-1}]$	

En cuanto a los resultados de la estimación del MCEQ, presentados en el panel inferior del Cuadro 2, la hipótesis nula de no existencia de un mecanismo de corrección del equilibrio se rechaza a un nivel de significatividad del 1 por ciento, lo que confirmaría la regresión de cointegración como relación de largo plazo entre las variables objeto de estudio. Cabe destacar el hecho de que los coeficientes de largo plazo estimados presentan escasas diferencias con respecto a los obtenidos en la primera etapa, así como que el coeficiente del stock de capital público desfasado sea positivo (0,14) y significativamente distinto de cero.

En el Cuadro 2 presentamos también algunos contrastes estadísticos de validación: N es un contraste de normalidad de los residuos del modelo, LM es un contraste de autocorrelación de los residuos, y ARCH es un contraste de la heteroscedasticidad condicional autorregresiva de los residuos. Ninguno de dichos contrastes muestra ninguna señal de mala especificación en el modelo estimado.

Con el fin de comprobar una vez más la robustez de las estimaciones obtenidas, se ha creado un panel de datos a partir de la información estadística disponible para las provincias andaluzas. Para ello, y en una primera etapa, se ha contrastado la presencia de raíces unitarias en las series estudiadas en el panel. En este sentido, y aunque habitualmente se utilizan los contrastes de Levin y Lin (1993) y de Im, Pesaran y Shim (2003), los experimentos realizados por Breitung (2000) sugieren que estos contrastes presentan pérdidas de poder en muestras pequeñas. Es por ello que en este trabajo hemos empleado los contrastes propuestos por Harris y Tzavalis (1999) que se comportan relativamente mejor. Como se aprecia en el Cuadro 3, los resultados obtenidos indican que las series analizadas en el panel son integradas de orden 1, en consistencia con las conclusiones obtenidas de su análisis temporal individual. En una segunda etapa, se han empleado métodos de estimación con datos de panel que contemplan la existencia de cointegración (véase Kao, Chiang y Chen, 1998). El Cuadro 4 presenta los resultados obtenidos mediante dos métodos de estimación alternativos: mínimos cuadrados ordinarios y Phillips-Hansen. Como puede observarse, los resultados son similares a los obtenidos a partir de la serie agregada de Andalucía. Por último, el Cuadro 5 ofrece contrastes de cointegración que indican una vez más la existencia de una relación a largo plazo entre las variables objeto de estudio.

Cuadro 3:
Contraste de Raíces Unitarias en panel

$(y-k)_t$	-8,39 (0,00)
$(kg-k)_t$	-6,19 (0,00)
$(n-k)_t$	-5,119 (0,00)

Nota: p-valor en paréntesis

Cuadro 4:
Resultados de la estimación con datos de las provincias andaluzas
[variable dependiente $(y-k)_t$]

	Mínimos Cuadrados Ordinarios	Phillips-Hansen
$(kg-k)_t$	0,15 (8,09)	0,12 (8,37)
$(n-k)_t$	0,41 (18,66)	0,39 (18,42)
R^2	0,58	0,52

Nota: Estadísticos t en paréntesis

Cuadro 5:
Contrastes de cointegración con datos de panel

$DF_{\bar{n}}$	-3,463 (0,000)
DF_t	34,337 (0,000)
$DF^*_{\bar{n}}$	-3,278 (0,001)
DF^*_t	-2,892 (0,001)
ADF	-2,659 (0,005)
PC_1	-8,540 (0,000)
PC_2	-8,424 (0,000)

Nota: p-valor en paréntesis.

IV.2. Efectos sobre el empleo

El Cuadro 6 ofrece los resultados de la estimación de la demanda de trabajo. Debe tenerse en cuenta que, dado que la ecuación de producción relevante ha resultado ser la expresión (5), diferenciando dicha función con respecto al empleo e igualando el resultado al salario real, se obtiene la siguiente función de demanda de trabajo (expresada en logaritmos):

$$(n - k) = \frac{1}{(1 - a_3)} [\ln d_1 + d_2 (kg - k) - w] \quad (10)$$

Al igual que sucediera en el Cuadro 2, los contrastes CRDW y CRADF nos permiten rechazar a los niveles habituales la hipótesis nula de no cointegración, por lo que las relación estimada podría considerarse como una relación de equilibrio a largo plazo. El coeficiente estimado para el stock de capital público es estadísticamente significativo al 1 por ciento, siendo la elasticidad estimada de la demanda de trabajo respecto al capital público igual a 0,67. Por su parte, los resultados de la estimación del MCEQ sugieren que la hipótesis nula de no existencia de un mecanismo de corrección del equilibrio se rechaza a un nivel de significatividad del 1 por ciento, lo que confirmaría la regresión de cointegración como relación de largo plazo entre las variables objeto de estudio. Por último, los coeficientes de largo plazo estimados presentan escasas diferencias con respecto a los obtenidos en la primera etapa.

Cuadro 6**Estimación de la demanda de trabajo(i)**

A) Relación de cointegración [variable dependiente (n-k) _t]	
Constante	7,24 (2,58)
w _t	-0,61 (3,84)
(kg-k) _t	0,67 (3,81)
R ² ajustado	0,99
CRDW	2,43
CRADF	-4,55
Error estándar de la ecuación	0,04
B) Modelo de corrección del desequilibrio (ii) [variable dependiente Δ(n-k)]	
Variables de corto plazo:	
Δw _t	-0,68 (4,01)
Δ(kg-k) _t	0,29 (3,41)
Corrección del equilibrio	-0,53 (-4,97)
Variables de largo plazo:	
Constante	7,89 (2,60)
w _{t-1}	-0,59 (2,94)
(kg-k) _{t-1}	0,65 (3,92)
R ² ajustado	0,87
DW	2,54
Error estándar de la ecuación	0,01
N	0,43
LM	0,82
ARCH	0,84

Notas: (i) estadísticos t entre paréntesis.

(ii) El modelo estimado por mínimos cuadrados no lineales es el siguiente:

$$\Delta(n-k)_t = a\Delta w_t + J\Delta(kg-k)_t - b[(n-k)_{t-1} - g - mw_{t-1} - q(kg-k)_{t-1}]$$

V. SIMULACIONES

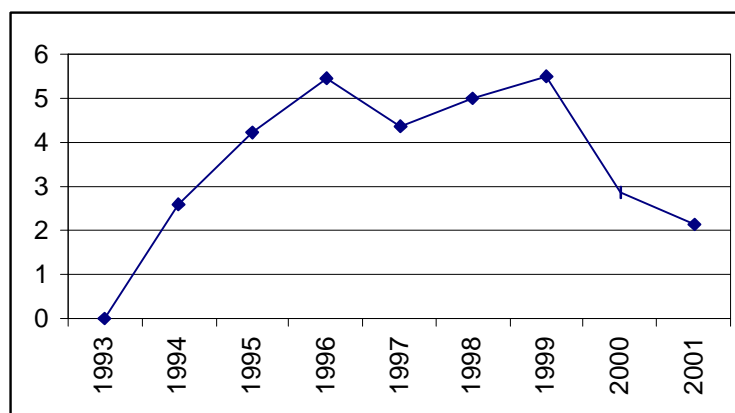
Las estimaciones anteriores permiten realizar una serie de ejercicios de simulación con el fin de examinar los efectos a largo plazo derivados de la ejecución de las inversiones contempladas en el MAC 1994-1999.

En este apartado realizamos una evaluación *ex post*, dado que las series andaluzas ya contienen el incremento en capital público y capital privado derivado de las ayudas europeas efectivamente recibidas durante dicho período 1994-1999 (escenario de referencia). Así pues, se ha procedido a reducir de las series andaluzas las inversiones en estas áreas correspondientes a dichas ayudas europeas con el fin de obtener los efectos de su ausencia (simulación sin ayudas). Se crea así una economía andaluza artificial con dotaciones de capital público y privado inferiores a las efectivamente observadas que constituyen la base para este ejercicio contrafactual. La diferencia entre los resultados obtenidos en el escenario base y la simulación sin ayudas constituye la medida del bonus de crecimiento de las inversiones realizadas con cargo a las ayudas europeas durante el período 1994-1999.

En el Gráfico 1 y en el Cuadro 7 se ofrecen los resultados obtenidos en términos de tasas de crecimiento del VABcf en euros constantes de 1999. Como se observa, la realización de dichas inversiones habría generado un incremento del VABcf real en el año 1994 de un 2,59 por ciento sobre el escenario sin MAC, para aumentar a un 4,91 como promedio entre 1995 y 1999, y caer luego a un 2,87 y un 2,12 por ciento en el 2000 y en el 2001, respectivamente. En términos comparativos, este crecimiento diferencial se habría traducido en que Andalucía, en lugar de ocupar en 1998 el puesto 198 en el ranking de las 210 regiones europeas en PIB per cápita (expresadas en paridad del poder adquisitivo), habría estado situada en el puesto 202 de no recibir las ayudas estructurales programadas en el MAC 94-99¹⁴. Respecto a las regiones objetivo número 1, Andalucía ocupaba en 1997 el lugar 46 de las 57 existentes, pero sin la ejecución del MAC 94-99 habría estado situada en el puesto 48.

¹⁴ Debido a restricciones de datos, realizamos la comparación para el año 1998, al ser la fecha más reciente para la que se tiene información homogénea para todas las regiones europeas (Comisión Europea, 2003).

**Gráfico 1: Efectos del MAC 94-99 sobre el VAB real andaluz
(Diferencia porcentual del escenario con MAC respecto a la simulación sin MAC)**



Cuadro 7:

Efectos del MAC 1994-1999 sobre el VAB real andaluz

1993	0,00
1994	2,59
1995	4,24
1996	5,46
1997	4,38
1998	4,98
1999	5,51
2000	2,87
2001	2,12

Nota: Diferencia porcentual en el VABcf real andaluz con MAC respecto a la simulación sin MAC.

Por su parte, el Cuadro 8, ofrece los resultados de la simulación en términos del nivel de VABcf real. Como se aprecia en dicho cuadro, nuestro escenario sin MAC 94-99 supone que durante el período 1993-2001 la economía andaluza hubiese crecido en términos reales a una tasa acumulativa del 3,261 por ciento frente a un crecimiento del 3,570 por ciento que ha experimentado al llevarse a cabo el MAC 1994-1999. Estas trescientas nueve milésimas (o tres décimas) acumulativas de crecimiento extra anual generadas por el MAC 94-99 se descompondrían en una milésima de crecimiento extra debida a las actuaciones financiadas por la Administración Local (AL), cincuenta y seis correspondientes a la Junta de Andalucía (JA), cincuenta y dos debidas a las actuaciones financiadas por la Administración Central del Estado (AC), y ciento noventa y ocho milésimas a las financiadas por la UE¹⁵.

¹⁵ La diferencia entre la cuantía de crecimiento extra total y la suma de las debidas a cada una de las Administraciones se debe al redondeo a tres decimales.

Cuadro 8:
Efectos del MAC 1994-1999 sobre la producción real andaluza

VABcf en euros de 1999						
	Con MAC	Sin MAC				
		AL	AC	JA	UE	TOTAL
1993	58502	58502	58502	58502	58502	58502
1994	58523	58518	58258	58266	57570	57043
1995	58544	58539	58124	58132	56999	56161
1996	60000	59993	59458	59454	57989	56896
1997	63233	63228	62809	62762	61480	60579
1998	66981	66975	66446	66415	64912	63804
1999	69775	69769	69161	69143	67386	66134
2000	72720	72715	72362	72353	71421	70692
2001	74783	74779	74519	74499	73787	73233
Media 94-01	65570	65564	65142	65128	63943	63068
TCA 93-01	3,570	3,569	3,518	3,514	3,372	3,261

Nota: VABcf en euros de 1999

En cuanto al empleo, el Cuadro 9 ofrece las cifras de empleados bajo los dos escenarios. Como se aprecia en dicho cuadro, el empleo en la economía andaluza ha crecido durante el período 1993-2001 a una tasa acumulativa del 4,73 por ciento frente a un crecimiento del 4,26 por ciento que experimentaría de no llevarse a cabo el MAC 1994-1999. El Cuadro 10, por su parte, presenta un detalle del número de empleos mantenidos o sostenidos gracias a las actuaciones del MAC 94-99, diferenciando por el agente institucional. Los resultados sugieren que el MAC 94-99 habría generado o mantenido 100.764 empleos como promedio durante el período 1993-2001, 17.238 de ellos gracias a las actuaciones financiadas por la AC, 17.816 a las financiadas por la JA, 225 a las financiadas por las AL y los 65485 restantes se deberían a las financiadas por la UE.

Cuadro 9:
Efectos del MAC 1994-1999 sobre el empleo andaluz

	Con fondos	Sin fondos
1993	1747	1747
1994	1748	1683
1995	1797	1701
1996	1880	1764
1997	1939	1833
1998	2038	1918
1999	2165	2030
2000	2287	2195
2001	2415	2339
Media 94-01	2034	1933
TCA 93-01	4,732	4,256

Nota: Miles de empleos

Cuadro 10:**Desglose institucional de los efectos del MAC 94-99 sobre el empleo andaluz**

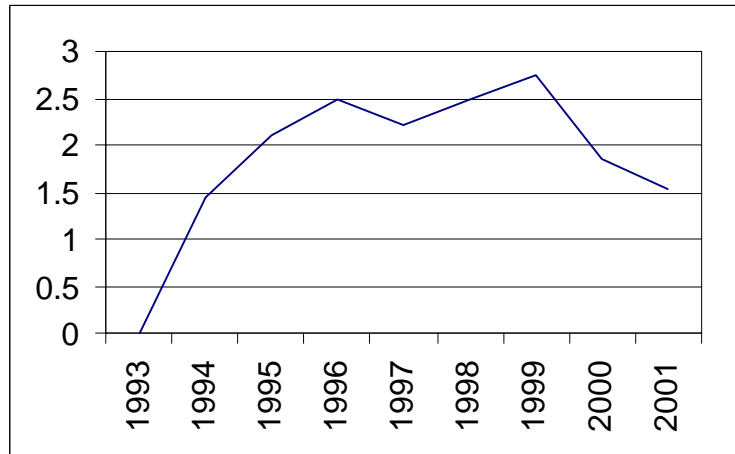
	Sin MAC				
	AL	AC	JA	UE	TOTAL
1993	0	0	0	0	0
1994	202	11594	11276	41768	64840
1995	220	16885	16582	62165	95852
1996	237	20364	20535	75684	116820
1997	214	16884	18744	69749	105591
1998	236	20244	21404	78273	120158
1999	244	22787	23459	88681	135170
2000	229	16199	16602	58835	91864
2001	217	12950	13929	48720	75816
Media 94-01	225	17238	17816	65485	100764

Nota: Número de empleos creados o mantenidos

El Cuadro 11 muestra las tasas de paro que se obtendrían bajo los escenarios con o sin MAC. Como puede apreciarse, el empleo generado o mantenido gracias al MAC 94-99 supondría una reducción promedio de la tasa de paro en unos 3.66 puntos porcentuales, contribuyendo las actuaciones financiadas por la JA y la AC con sesenta y cinco centésimas y sesenta y tres centésimas, respectivamente, mientras que las financiadas por la UE reducen la tasa de paro en 2,37 puntos porcentuales y las de la AL en sólo una centésima. Por su parte, el Gráfico 2 ofrece la variación temporal en la reducción de la tasa de paro debida al MAC 94-99 en su conjunto.

Cuadro 11:**Efectos del MAC 94-99 sobre la tasa de paro andaluza**

	Con MAC	Sin MAC				
		AL	AC	JA	UE	TOTAL
1993	33,34	33,34	33,34	33,34	33,34	33,34
1994	34,71	34,71	34,97	34,96	35,64	36,15
1995	34,05	34,05	34,42	34,41	35,42	36,16
1996	32,43	32,44	32,87	32,87	34,05	34,93
1997	32,08	32,08	32,43	32,47	33,54	34,29
1998	29,60	29,61	30,02	30,05	31,23	32,09
1999	26,34	26,34	26,80	26,82	28,15	29,09
2000	23,97	23,97	24,29	24,30	25,15	25,81
2001	18,73	18,73	18,99	19,01	19,71	20,25
Media 94-01	28,99	30,46	30,83	30,84	31,88	32,65

Gráfico 2: Efectos del MAC 94-99 sobre la tasa de paro andaluza

Nota: Desviación de la tasa de paro sin MAC respecto al escenario con MAC

VI. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos realizado diversas simulaciones con el fin de presentar una evaluación de los efectos a largo plazo del MAC 1994-1999 sobre la economía andaluza.

Para ello, hemos estimado, por métodos econométricos robustos (tanto para Andalucía en su conjunto como a partir de series provinciales), una función de producción agregada para el sector privado de la economía, en la que el capital de público en infraestructuras aparece como un factor de producción diferente del capital de propiedad privada, obteniéndose que la elasticidad estimada de la producción privada respecto al capital público es igual a 0,12, mientras que la elasticidad estimada con respecto al trabajo es 0,37. Ambas elasticidades son inferiores a las obtenidas para el caso español [0,19 y 0,39, respectivamente], debido a que no se contemplan los denominados "efectos difusión o desbordamiento" que el capital público (y quizás también del capital privado) de una región tiene sobre la productividad del sector privado en otras regiones. En este sentido, los resultados obtenidos deben tomarse con la debida cautela, pues no tienen en cuenta dichos efectos que podrían incrementar aún más el impacto derivado de la realización de las distintas ayudas estructurales recibidas por Andalucía.

Las simulaciones realizadas para evaluar las inversiones programadas dentro del MAC 94-99 sugieren que dichas inversiones habrían generado un incremento de la producción real andaluza en el año 1994 de un 2,59 por ciento sobre el escenario sin MAC, para aumentar a un 4,91 como promedio durante el período 1995-1999 y caer luego a un 2,87 y un 2,12 por ciento en el 2000 y en el 2001, respectivamente. Estas cifras suponen que, durante el período 1993-2001, la economía andaluza habría crecido en términos reales a una tasa acumulativa del 3,26 por ciento de no recibir las inversiones del MAC 94-99, frente al crecimiento del 3,57 por ciento que efectivamente ha experimentado al recibir dichas inversiones. Este crecimiento diferencial se habría traducido en que Andalucía, en lugar de ocupar en 1998 el puesto 198 en el ranking de las 210 regiones europeas en PIB per cápita (expresadas en paridad del poder adquisitivo), habría estado situada en el puesto 202 de no recibir las ayudas estructurales programadas en el MAC 94-99. En cuanto al empleo, los resultados obtenidos indican que las inversiones del MAC 1994-1999 habrían generado o mantenido una media de 100.764 empleos durante el período 1994-2001, lo que supondría una reducción promedio de la tasa de paro en unos 3,66 puntos porcentuales.

Por administraciones públicas, las simulaciones realizadas sugieren que las trescientas nueve milésimas acumulativas de crecimiento real extra anual generadas por el MAC 94-99 se descompondría en una milésima debida a las actuaciones financiadas por la Administración Local (AL), cincuenta y dos milésimas debidas a las actuaciones financiadas por la Administración Central del Estado (AC), cincuenta y seis milésimas a las correspondientes a la Junta de Andalucía (JA) y ciento noventa y ocho milésimas a las financiadas por la UE. En cuanto al empleo, 225 de los 100.764 empleos adicionales corresponderían a las Administraciones Locales, 17.238 a las actuaciones financiadas por la AC, 17.816 a las financiadas por la JA y los 65485 restantes se deberían a las financiadas por la UE. Por último, la reducción promedio de 2,70 puntos porcentuales en la tasa de paro andaluza se descompondría en 0,01 puntos porcentuales a las actuaciones de la AL, 0,65 puntos porcentuales debidas a las financiadas por la JA, 0,63 puntos porcentuales a las realizadas por la AC y 2,37 a las financiadas por la UE.

VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arrow, K. J. y Kurz, M. (1970): *Public investment, the rate of return, and optimal fiscal policy* (Baltimore: The Johns Hopkins Press).
- Aschauer, D. A. (1989): "Is public expenditure productive?", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 23, pp. 177-200.
- Avilés Zugasti, A., Gómez García, R. y Sánchez Maldonado, J. (2001): "The effects of public infrastructure on the cost structure of Spanish industries", *Spanish Economic Review*, Vol. 3, pp. 131-150.
- Bajo Rubio, O. y Sosvilla Rivero, S. (1993): "Does public capital affect private sector performance? An analysis of the Spanish case, 1964-1988", *Economic Modelling*, Vol. 10, 179-185.
- Bajo-Rubio, S. y Sosvilla-Rivero, S. (1998): "El crecimiento económico en España, 1964-93. Algunas regularidades empíricas", en Joseba de la Torre y Mario García-Zúñiga (eds.), *Hacienda y Crecimiento Económico. La Reforma de Mon, 150 Años Después* (Madrid: Marcial Pons), pp. 213-248.
- Banerjee, A., Dolado, J. J. y Mestre, R. (1999): "Error-correction mechanism tests for cointegration in a single-equation framework", *Journal of Time Series Analysis*, Vol. 49, pp. 267-283.
- Banerjee, A., Dolado, J. J., Hendry, D. y Smith, G. (1986): "Exploring equilibrium relationships in econometrics through static models : Some Monte Carlo evidence", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 48, pp. 253-277.
- Biescas, J.A. (1999): "Fondos estructurales y Disparidades territoriales" en Encuentro sobre *La reforma de los fondos europeos: una perspectiva autonómica*, UIMP, Santander .
- Breitung, J. (2000): "The local power of some unit root tests for panel data", *Advances in Econometrics*, Vol. 15, pp. 161-178.
- Campbell, J. y Perron. P. (1991): "Pitfalls and opportunities: What macroeconomists should know about unit roots", NBER Macroeconomics Annual, pp. 141-201.
- Castells, A. (1999): "Algunas reflexiones sobre el papel del Sector Público en la reducción de los desequilibrios regionales", pp: 7-20 en Castells, A. y Bosch, N. (1999): *Desequilibrios territoriales en España y Europa*, Editorial Ariel, Barcelona.
- Comisión Europea (2003): *Segundo informe intermedio sobre la cohesión económica y social* (disponible en: http://europa.eu.int/comm/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/interim2_es.htm).
- Correa, M.D. y Manzanedo, J. (2002): "Política regional española y europea. Período 1983-1999". *Documento de trabajo SGFCC-2002-05*, Secretaría de Estado de Presupuestos y Gastos. Ministerio de Hacienda.
- Cuadrado, J.R.(1998): *Convergencia regional en España*, Fundación Argentaria, Madrid.
- Delgado, M. y Román, C. (Eds) (1995): *Ocho análisis de la Economía Andaluza*, Instituto de desarrollo Regional, Sevilla.
- Dickey, D. A. y Fuller, W. A. (1979): "Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root", *Journal of the American Statistical Association*, Vo. 74, pp. 427-431.
- Dirección General de Fondos Europeos (DGFE), 2000: *Ejecución del submarco regional del MAC 94-99 a 31/12/1999*, Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía (no publicada)
- Dirección General de Fondos Europeos (DGFE), 2001: *Ejecución del submarco regional del MAC 94-99 a 31/12/2000*, Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía (no publicada)

- Dirección General de Fondos Europeos (DGFE), 2002: *Ejecución del submarco regional del MAC 94-99 a 31/12/2001*, Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía (no publicada)
- Dirección General de Fondos Europeos y Financiación Territorial (2000): *Ejecución del submarco plurirregional del MAC 94-99 a 31/12/2000*, Ministerio de Economía y Hacienda (no publicada)
- Dolado, J., Jenkinson, T. y Sosvilla-Rivero, S. (1990): "Cointegration and unit roots", *Journal of Economic Surveys*, Vol. 4, pp. 249-273.
- Draper, M. y Herce, J. A. (1994): "Infraestructuras y crecimiento: Un panorama", *Revista de Economía Aplicada*, No. 6, pp. 129-167.
- Engle, R. y Granger, C. (1987): "Cointegration and error correction: Representation, estimation and testing", *Econometrica*, Vol. 55, pps. 251-276.
- Gil, C., Pascual, P. y Rapún, M. (1998): "Public capital, regional productivity and spatial spillovers", Documento de Trabajo 9811, Universidad Pública de Navarra.
- Granger, C. W. J. (1989): "Developments in the study of co-integrated economic variables," *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 48, pp. 213-228.
- Hall, R. (1999): "Disparidades Regionales en Europa durante los años noventa. Una referencia a España y sus regiones", pp:21-47 en Castells, A. y Bosch, N. (1999): *Desequilibrios territoriales en España y Europa*, Editorial Ariel, Barcelona.
- Harris, R. D. F. y Tzavalis, E. (1999): "Inference for unit root in dynamic panels where the time dimension is fixed", *Journal of Econometrics*, Vol. 91, pp. 201-226.
- Hendry, D. (1995): *Dynamic econometrics*, Oxford: Oxford University Press.
- Herce, J.A.; Jimeno, J.F. y Usabiaga, C. (coords.) (2001): *La economía andaluza al inicio del siglo XXI. Orientaciones estratégicas*, FEDEA y CEA.
- Hsiao, C. (1981): "Autoregressive modelling and money-income causality detection", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 7, pp. 85-106.
- Im, K., Pesaran, H. y Shin, Y. (2003): "Testing for unit roots in heterogeneous panels", *Journal of Econometrics*, Vol. 115, pp. 53-74.
- Instituto Nacional de Estadística (INE), 2000: *Contabilidad Regional de España*. Base Tempus.
- Kao, Ch., Chiang, M.-H. y Chen, B. (1998): "International R&D spillovers: An application of estimation and inference in panel cointegration", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 61, pp 691-709.
- Kremers, J. Ericsson, N. Y Dolado, J. J. (1992): "The power of cointegration tests", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 54, pp 325-348.
- Levin, A. y Lin, C. F. (1993): "Unit root tests in panel data: New results", Working Paper 93-53, University of California, San Diego.
- López, J. (Dir) (1997): *Introducción a la Economía Andaluza*, Civitas, Madrid.
- MacKinnon, J. G. (1991): "Critical values for cointegration tests," en R. F. Engle and C. W. Granger (eds.), *Long-run Economic Relationships: Readings in Cointegration*, Oxford: Oxford University Press, pp. 267-276.
- Martín Rodríguez, M. (dir) (1993): *Estructura Económica de Andalucía*, Espasa Calpe, Madrid.
- Martínez, D. (2000): "Is there any relationship between public investment and economic growth in the Spanish regions", Documento de Trabajo 0002/Nº13, Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Jaén.
- Martínez, D. (2001): "Relaciones entre inversión pública y privada. El caso de las regiones españolas", Ponencia presentada en la XXVII Reunión de Estudios Regionales, Madrid.

- Más, M., Maudos, J., Pérez, F y Uriel, E.. (1994): “Capital público y productividad en las regiones españolas”, *Moneda y Crédito*, No. 198, pp. 207-241.
- Más, M., Maudos, J., Pérez, F y Uriel, E.. (1996): “Infrastructures and productivity in the Spanish regions”, *Regional Studies*, Vol. 307, pp. 641-649.
- Ministerio de Economía y Hacienda (2000): *Plan de Desarrollo Regional 2000-2006*. Madrid.
- Phillips, P. C. B. y Hansen, B. E. (1990): “Statistical inference in instrumental variables regression with I(1) processes”, *Review of Economic Studies*, Vol. 57, pp. 99-125.
- Phillips, P. C. B. y Perron, P. (1998); “Testing for a unit root in time series regression”, *Biometrika*, Vol. 75, pp. 335-346.
- Ruiz-Huerta, J. (1998): “Descentralización del Sector Público y desigualdad territorial”, ponencia del III Congreso del CLAD sobre *La Reforma del Sector Público*.
- Sosvilla Rivero, S. y Herce, J. A. (2001): *Infraestructuras y Actividad Económica*, Dictamen para el Ministerio de Fomento, FEDEA, septiembre de 2001.
- Vallés, J. (coord.)(1997): *Economía Andaluza*, Anaya-Algaida, Sevilla.