

Este número ha sido patrocinado por la  
**Dirección General de Fondos Comunitarios**



**Asociación Española de Ciencia Regional**  
Princesa, 1, 4.ª planta • 08003 Barcelona  
Tel.: 93 310 11 12 • Fax: 93 310 64 99  
E-mail: [info@aecr.org](mailto:info@aecr.org)  
[www.aecr.org](http://www.aecr.org)

11

# Investigaciones Regionales



asociación  
española  
de ciencia  
regional

N.º 11 • Otoño 2007

Miembro de  
la European  
Regional  
Science  
Association

Investigaciones Regionales

Otoño 2007

## ARTÍCULOS:

- 5** **López-Rodríguez, J. y Faiña, A.**  
*Regional Wage Disparities in Europe: What rol for market access?*
- 25** **García-López, M. y Muñiz, I.**  
*¿Policentrismo o dispersión? Una aproximación desde la nueva economía urbana*
- 45** **Llano, C.**  
*Crecimiento urbano y dinámica laboral: un análisis intersectorial del commuting en la Comunidad de Madrid (1996-2004)*
- 71** **Gómez, J., Faura, U. y Carmona, M.ª**  
*La difusión de la agricultura ecológica en Europa*
- 93** **Hernández, A. y León, C.**  
*Análisis de los factores que determinan la decisión de migrar hacia las Islas Canarias*
- 113** **García, L. y Sánchez, J.**  
*Evolución de la inversión vs evolución de la actividad en el sector portuario*

POLÍTICA REGIONAL  
EUROPEA:

- 131** **Fratesi, U.**  
*The Spatial Diffusion of Innovations and the Evolution of Regional Disparities*
- 161** **Comisión Europea. Dirección General de Política Regional**  
*Estudio de Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas de las regiones españolas en el marco de las conclusiones de Lisboa y Gotemburgo*

## PANORAMA Y DEBATES:

- 183** **Vázquez, A.**  
*Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial*

## RESEÑA DE LIBROS:

- 213** *La evolución de la población española en el siglo XX por provincias y comunidades autónomas* por **Mas, M.**
- 217** *European Cohesion Policy*, por **Rodríguez-Pose, A.**

NOTICIAS DE LIBROS Y  
OTRAS PUBLICACIONES

221

ISSN: 1695-7253

**Director:**

Juan R. Cuadrado *Universidad de Alcalá*

**Consejo de Redacción (CdR):**

Joaquín Auriolés *Universidad de Málaga*  
 Diego Azqueta *Universidad de Alcalá*  
 Joan M. Esteban *IAE-Universidad Autónoma de Barcelona*  
 José Antonio Herce *U. Complutense y AFI*  
 Matilde Mas *Universidad de Valencia- IVIE*  
 Francisco Pedraja *Universidad de Extremadura*  
 Ernest Reig *Universidad de Valencia - IVIE*  
 Andrés Rodríguez Pose *London School of Economics*  
 Ginés de Rus *Universidad de Las Palmas*  
 Víctor Pérez Díaz *Universidad Complutense de Madrid*  
 Julia Salom *Universidad de Valencia*  
 Jordi Surinach *Universidad de Barcelona*  
 Joan Trullén *Universidad Autónoma de Barcelona*  
 Manuel Valenzuela *Universidad Autónoma de Madrid*

**Secretario CdR:**

Rubén Garrido Yserte *Universidad de Alcalá*

**Consejo Científico:**

Adrián Aguilar (Universidad Nacional Autónoma de México) • João Paulo Barbosa de Melo (Presidente APDR, Portugal) • Julio Alcaide (FUNCAS, Madrid) • Harvey W. Armstrong (Sheffield University, UK) • Patricio Aroca (U.C. del Norte, Chile) • Carlos Azzoni (U. de Sao Paulo, Brasil) • Antoine Baylly (Univesité de Gèneve, Suiza) • George Benko (Université Pantheon-Sorbonne, Paris 1) • Sergio Boisier (CATS, Santiago de Chile) • Roberto Camagni (Politécnico di Milano, Italia) • Ángel de la Fuente (UAB-CSIC, Barcelona) • Fernando de Terán (U. Politécnica, Madrid) • Víctor Elías (U. Nacional de Tucumán, Argentina) • Henk Folmer (Wageningen University, NL) • Teresa García Milà (U. Pompeu Fabra, Barcelona) • Gustavo Garza (El Colegio de México, México) • Tomás Mancha (U. de Alcalá, Madrid) • Ricardo Méndez (CSIC, Madrid) • Rafael Myro (U. Complutense, Madrid) • Peter Nijkamp (Free University, Amsterdam, NL) • Jean H. Paelinck (Erasmus-Rotterdam, George Mason, USA) • Francisco Pérez (IVIE y U. de Valencia) • José Luis Raymond (U. Autónoma de Barcelona) • Javier Revilla (Universität Hannover, Germany) • José Silva (U. de Porto, Portugal) • Roger Stough (George Mason University, USA) • José Villaverde Castro (U. de Cantabria, Cantabria) • Rosalío Wences (Presidente de la AMECIDER, México)

**Secretaría de la Revista**

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales • Universidad de Alcalá • Plaza de la Victoria, 2 • E-28802 Alcalá de Henares Madrid • Teléfono: 34 91 885 4209  
 • Fax: 34 91 885 4249 • E-mail: [investig.regionales@uah.es](mailto:investig.regionales@uah.es)  
 • Web: [www.investigacionesregionales.org](http://www.investigacionesregionales.org)

**SUSCRIPCIONES A LA REVISTA:** MUNDI-PRENSA LIBROS S. A. • Departamento de Suscripciones • Castelló, 37 – 28001 Madrid • Tel.: 91436 3701 • Fax: 91575 3998  
 • E-mail: [suscripciones@mundiprensa.es](mailto:suscripciones@mundiprensa.es) • 2 números al año  
 Precio: Instituciones: 80 €/Particulares: 40 €

Investigaciones Regionales se encuentra incluida en LATINDEX, RedAlyC, Scopus y EconLit

Diseño de la portada: Carles García

© Asociación Española de Ciencia Regional

Edita: Mundi-Prensa Libros, S.A. Castelló, 37. 28001 Madrid

ISSN: 1695-7253

Depósito Legal: M. 50.212-2002

Imprime: Artes Gráficas Cuesta, S.A. Seseña, 13. 28024 Madrid.

**Junta Directiva**

**Presidente:** Martí Parellada i Sabata

**Secretario:** Vicent Soler

**Tesorero:** J. A. Herce

**Vocales:**

José Vallés Ferrer (A. Andaluza)	Xulio Pardellas de Blas (A. Gallega)
Jesús Mur (A. Aragonesa)	Rubén Garrido (A. Madrileña)
José Luis Marrón Jaquete (A. Asturiana)	Ambrosio Sempere Flores (A. Murciana)
Antoni Sastre Albertí (A. Balear)	Miguel Roig Alonso (A. Valenciana)
M <sup>a</sup> Ángeles Marín Rivero (A. Castellano-Leonesa)	Marisol Esteban (A. Vasca y Navarra)
Antonio Olaya Iniesta (A. Castellano-Manchega)	José Villaverde (Comisión Ejecutiva)
Josep M <sup>a</sup> Vegara i Carrió (A. Catalana)	Francisco J. Ferraro García (Comisión Ejecutiva)
Miguel Ángel Márquez (A. Extremeña)	Manuel Rapún (Comisión Ejecutiva)

La AEER es una asociación que tiene como objetivos fundamentales:

- Promover la Ciencia Regional como materia teórica y aplicada al territorio proveniente de la confluencia sobre el mismo de disciplinas y campos científicos diferentes que contribuyan a un desarrollo armónico y equilibrado del hombre, medio y territorio.
- Crear un foro de intercambio de experiencias favoreciendo la investigación y difusión de métodos, técnicas e instrumentos que afecten a la Ciencia Regional.
- Promover relaciones e intercambios a nivel internacional sobre Ciencia Regional.
- Impulsar el estudio de la Ciencia Regional en los centros docentes y de investigación.
- Promover publicaciones, conferencias y cualquier otra actividad que reviertan en una mejora del análisis y las acciones regionales.
- Colaborar con la Administración Pública, a todos los niveles, para una mejor consecución de los fines de la asociación y el desarrollo del Estado de las Autonomías.
- La asistencia técnica a la Administración Pública u otras instituciones, públicas o privadas, así como a la cooperación internacional en el ámbito de sus objetivos.

**Más información:**

Conxita Rodríguez i Izquierdo

Secretaría AEER - C/ Princesa, 1, 4º - 08003 Barcelona

Teléfono: 93 310 11 12 - Fax: 93 310 64 99 E-mail: [info@aecr.org](mailto:info@aecr.org)

Página Web: [www.aecr.org](http://www.aecr.org)



Número 11 • Otoño 2007

ISSN: 1695-7253

**ARTÍCULOS:**

- 5 López-Rodríguez, J. y Faiña, A.**  
*Regional Wage Disparities in Europe: What rol for market access?*
- 25 García-López, M. y Muñiz, I.**  
*¿Policentrismo o dispersión? Una aproximación desde la nueva economía urbana*
- 45 Llano, C.**  
*Crecimiento urbano y dinámica laboral: un análisis intersectorial del commuting en la Comunidad de Madrid (1996-2004)*
- 71 Gómez, J., Faura, U. y Carmona; M.<sup>a</sup>**  
*La difusión de la agricultura ecológica en Europa*
- 93 Hernández, A. y León, C.**  
*Análisis de los factores que determinan la decisión de migrar hacia las Islas Canarias*
- 113 García, L. y Sánchez, J.**  
*Evolución de la inversión vs evolución de la actividad en el sector portuario*

**POLÍTICA REGIONAL**

**EUROPEA:**

- 131 Fratesi, U.**  
*The Spatial Diffusion of Innovations and the Evolution of Regional Disparities*
- 161 Comisión Europea. Dirección General de Política Regional**  
*Estudio de Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas de las regiones españolas en el marco de las conclusiones de Lisboa y Gotemburgo*

**PANORAMA Y DEBATES:**

- 183 Vázquez, A.**  
*Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial*

**RESEÑA DE LIBROS:**

- 213** *La evolución de la población española en el siglo XX por provincias y comunidades autónomas* por **Mas, M.**
- 217** *European Cohesion Policy*, por **Rodríguez-Pose, A.**

**NOTICIAS DE LIBROS Y OTRAS**

**PUBLICACIONES**

**221**

## ARTÍCULOS

## Regional Wage Disparities in Europe: What role for Market Access?

Jesús López-Rodríguez\* y Andrés Faiña\*\*

**ABSTRACT:** This paper uses a New Economic Geography model to test for wage disparities in the European Union. We derive and estimate an econometric specification relating wages to a distance weighted sum of regional GDP's. The empirical estimations of the model were carried out for a sample of 160 NUTS2 regions in the EU15 for the year 2000 showing that geography of access to markets is statistically significant and quantitatively important in explaining cross-region variation in European wages. We also show that incentives for human capital accumulation and innovation activities arising from market access size are also affecting the shaping of regional wages in the European Union.

**JEL classification:** F12, F15, R11, R12.

**Key words:** Economic Development, Economic Geography, Spatial structure, European Union.

### **Disparidad en los Salarios Regionales en Europa: ¿Qué papel desempeña el *Market Access*?**

**RESUMEN:** En este artículo se usa un modelo de Nueva Geografía Económica para estimar las disparidades en los niveles de salarios en la Unión Europea. Se deriva y estima una especificación econométrica que relaciona los salarios con la suma ponderada por la distancia de los PIB regionales. Las estimaciones empíricas del modelo se llevaron a cabo para una muestra de 160 regiones NUTS2 de la UE15 para el año 2000 demostrando que la geografía de acceso a los mercados es estadísticamente significativa y cualitativamente importante en la explicación de la variación regional de los salarios en Europa. Además, se muestra que los incentivos para la acumulación de capital humano y actividades de innovación que se derivan del efecto *acceso al mer-*

\* Corresponding author: Jesús López-Rodríguez, University of A Coruña, Department of Economic Analysis and Business Administration, Faculty of Economics, A Coruña, 15.071 Campus de Elviña s/n, Spain, Phone number:+34 981 167050 ext: 2451, Fax:+34 981 167070. E-mail: jelopez@udc.es

\*\* Department of Economic Analysis and Business Administration, Faculty of Economics, University of A Coruña, A Coruña, 15.071 Campus de Elviña s/n, Spain email: fai@udc.es

*Recibido: 18 de septiembre de 2006 / Aceptado: 16 de octubre de 2007.*

6 López-Rodríguez, J. y Faña, A.

*cado* afectan también a la estructura espacial de salarios en las regiones de la Unión Europea.

**Clasificación JEL:** F12, F15, R11, R12.

**Palabras clave:** Desarrollo Económico, Nueva Geografía Económica, Estructura Espacial, Unión Europea.

## 1. Introduction

It is a well know fact that regional disparities in the European Union are very large. The available figures for regional wages<sup>1</sup> reflect that in the year 2000 the regions with the highest wages (Compensation per employee in PPS) accounting for 20% of the total employment population in the European Union were 2.4 as rich as the regions with the lowest wages (Compensation per employee in PPS). At the 10% percentile the situation was even worse, the ratio between the regions with the highest wages and those with the lowest wage levels was about 3.5<sup>2</sup>. Table 1 shows some descriptive statistics based on the 2000 figures on compensation per employee.

Table 1 shows that the regions with the highest wages are mainly located in the countries of UK, Brussels, Luxembourg, Germany, Holland and Denmark while the regions with the lowest wages are located in the so called cohesion countries (South Italy, Spain, Portugal and Greece). So, the spatial distribution of regional wage levels show a strong core-periphery wage gradient, i.e. regions with low compensation per employee are predominantly located at the geographical periphery while the richest are at the centre. The persistence of such differences has raised concern on the political and academic arena in light of the successive steps taken by the European Union to even out development levels, being the most important the European Union regional policy<sup>3</sup>.

There are a number of reasons which may prevent convergence of income levels such as sluggish technology diffusion, endowment disadvantages<sup>4</sup> and trade costs. At

<sup>1</sup> We proxy regional wages by building up a variable called «compensation per employee» for a sample of 160 NUTS 2 regions in the EU15. The advantage of this variable is that it avoids an overestimation of the figures that emerge using other variables such us GDP per head. Section 3 contains more details about the definition and the computation of the variable. See the annex for the sample of NUTS 2 regions used in our analysis.

<sup>2</sup> The figures of the 2<sup>nd</sup> intermediate report on the economic and social cohesion comparing for the year 2000 the 10 and 25% of population with the highest and lowest levels of GDP per head were 2.6 and 2 respectively.

<sup>3</sup> With respect to the effectiveness of the European Union Regional Policy to boost regions whose development is lagging behind the opinions of the scholars are divergent, see Basile *et al.* (2001), Boldrin and Canova (2001), Faña and López-Rodríguez (2004), Rodríguez-Pose and Fratesi (2004).

<sup>4</sup> Studies examining the link between human capital and growth include Benhabib and Spiegel (1994), Bils and Klenow (2000), Eicher and García-Penalosa (2001), Galor and Mountford (2001), and Mankiw *et al.* (1992).

**Table 1.** Regional Wage Differences in the EU15 (Year 2000)

<i>Regions</i>	<i>C. p. E.</i>	<i>Regions</i>	<i>C. p. E.</i>	<i>Regions</i>	<i>C. p. E.</i>
Inner London	43.858	Toscana	19.383	Attiki	12.844
Île de France	41.111	Aragón	19.207	Madeira (PT)	10.559
Région de Bruxelles-	40.231	Cornwall and Isles of Scilly	19.068	Algarve	10.283
Stockholm	39.740	Umbria	18.976	Dytiki Makedonia	10.215
Luxembourg	38.274	Cantabria	18.950	Norte	10.054
Dorset and Somerset	34.309	Marche	18.914	Açores (PT)	10.045
Outer London	33.927	Sardegna	18.790	Kentriki Makedonia	9.483
Prov. Vlaams Brabant	33.679	Campania	18.716	Notio Aigaio	9.333
Wien	33.594	Sicilia	18.702	Stereia Ellada	8.865
Prov. Antwerpen	33.257	La Rioja	18.689	Ipeiros	8.825
Denmark	33.047	Principado de Asturias	18.489	Voreio Aigaio	8.799
Sydsverige	32.797	Basilicata	18.475	Anatoliki Makedonia	8.452
Västsverige	32.678	Abruzzo	18.376	Thessalia	7.897
Östra Mellansverige	32.359	Canarias (ES)	18.348	Kriti	7.717
Övre Norrland	31.962	Molise	18.081	Dytiki Ellada	7.653
Berkshire, Bucks and Oxfordshire	31.933	Castilla y León	17.752	Ionia Nisia	7.235
Hamburg	31.818	Com. Valenciana	17.443	Peloponnisos	6.946
Norra Mellansverige	31.759	Calabria	17.260		
Alsace	31.630	Puglia	17.077		
Bremen	31.274	Andalucia	16.588		
Prov. Brabant Wallon	30.939	Castilla-La Mancha	15.860		
Mellersta Norrland	30.915	Región de Murcia	15.841		
Småland med öarna	30.651	Galicia	14.686		
North Eastern Scotland	30.582	Extremadura	14.276		
Average C. p E. 20% of richest employ- ment population	34.013	Average C. p E. 20% of poorest employ- ment population	14.223	Ratio 20% richest employment population against 20% poorest employment population	2.4
Average C. p E. 10% of richest employ- ment population	38.778	Average C. p E. 10% of poorest employ- ment population	10.849	Ratio 10% richest employment population against 10% poorest employment population	3.5

C.p. E: Compensation per Employee

Source: Own elaboration based on Eurostat data

this point New Economic Geography (NEG) has reached a theoretical consolidation as a theory that explains the emergence of a heterogeneous economic space on the bases of increasing returns to scale and transport costs, (see Krugman, (1991, 1992)). Although NEG has experienced rapid theoretical advances<sup>5</sup>, authors such as Head and Mayer (2004), Neary (2001), and Ottaviano (2002) pointed out that empirical research on NEG is lagging behind<sup>6</sup>. One of the most successful ways to test the validity of the forces put at work in NEG models has been the analysis of the effects of distance from consumer markets on income levels. These studies can be divided into two strands according to the assumptions made, basically the one referring to the mobility of labour. One strand analyses the effects of economic geography (proximity to consumer markets) on income levels at national level where labour is assumed to be perfectly mobile and real wages are equalised. To this strand belongs the works of Brakman *et al.* (2004) and Roos (2001) for Germany, Hanson (2005) for US, Mion (2004) for Italy and Tirado *et al.* (2003) for Spain. The other strand focuses on the effects of economic geography on income levels at international level being represented by the work of Redding and Venables (2004) where real wage levels are influenced by intermediate factors of production. In both types of studies, national level and international level, the authors find a significant impact of the geography of access to markets in shaping income levels.

This paper uses the theoretical framework of the New Economic Geography to analyse the causes of regional wage differentials in the European Union for the year 2000 and quantifies the importance of spatial proximity. NEG is a suitable framework to explain wage differences across regions but within the field of regional and urban economics there are other possibilities to explain spatial inequality. For instance, models involving technological spillovers and human capital externalities yield to wage equations that link regional wages to the density of local economic activity. As an example, Ciccone (2002) shows how wages in the European Union are positively associated with the population density of the region<sup>7</sup>.

We derive and estimate a New Economic Geography model that captures the role of market access in determining the maximum level of wages a representative firm in each region can afford to pay. The basic idea is that firms in remote locations (low market access) pay greater transport costs on both exports and intermediate inputs, reducing the amount of value added left to remunerate domestic factors of production, so they can only afford to pay relatively low wages in comparison with central regions (high market access). Therefore, we emphasize the role of remoteness (market access) in avoiding regional wage differences to be bid away and so in acting as a penalty for economic convergence of income levels.

<sup>5</sup> See Fujita *et al.* (1999), Fujita and Thisse (2002) for theoretical texts on New Economic Geography. For texts combining theory and empirics see Brakman *et al.* (2001, 2005)

<sup>6</sup> See Combes and Overman (2004), Head and Mayer (2004) and Overman, Redding and Venables (2003) for comprehensive surveys of the existing empirical literature.

<sup>7</sup> Other papers dealing with the determinants of wage differences in Europe from a spatial approach are Brakman *et al.* (2004), Combes *et al.* (2004), Head and Mayer (2006) and Larsen (2003). For the Japanese regions see Dekle and Eaton (1999).



Our findings contribute to the empirical literature on New Economic Geography (NEG) providing evidence of the importance of the geography of access to markets in explaining cross-region variation in EU wages. Using regional data on 160 European Union NUTS<sup>8</sup> 2 regions we find that a significant fraction of wage differences can be explained by this variable. We check the robustness of our results including control variables that capture the potential indirect effects of economic geography being able to isolate the direct influence due to market access disadvantages for peripheral regions. The findings of the effects of market access on regional wages proved to be robust to the inclusion of control variables. Our final contribution was to disentangle the main channels through which market access can be affecting regional wages. We have found that the main benefits of market access in shaping the regional wage gradient in the European Union seem to come from increased incentives for innovation activities and human capital accumulation.

The remaining part of the paper is structured as follows. In section 2 we develop the theoretical model and derive the equation that forms the basis of the econometric estimations. Section 3 discusses the empirical implementation of the model. Section 4 presents the results of the estimations. Finally, section 5 concludes.

## 2. Theoretical Background

Our theoretical framework is a reduced form of a standard New Economic Geography model based on Redding and Venables (2004). We consider a world with regions and we focus on the manufacturing sector, composed of firms that operate under increasing returns to scale and produce differentiated products.

On the demand side, the final demand in location  $j$  can be obtained by the Utility maximization of the following CES function:

$$\max_{x_{i,j}} U_j = \left[ \sum_{i=1}^R n_i x_{i,j}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad s.t. \quad \left[ \sum_{i=1}^R n_i x_{i,j} p_{i,j} = Y_j \right]$$

where  $n_i$  is the number of firms in location  $i$ ,  $x_{i,j}$  is the country  $j$  demand for a variety produced in  $i$ ,  $\sigma$  is the elasticity of substitution between any two varieties,  $P_{i,j}$  ( $P_{i,j} = P_i T_{i,j}$ ,  $T_{i,j}$  stands for iceberg transport cost, so  $T_{i,j} = 1$  the trade is costless, while  $T_{i,j} - 1$  measures the proportion of output lost in shipping from  $i$  to  $j$ ) is the price of varieties produced in  $i$  and sold in  $j$  and  $Y_j$  is the total income in location  $j$ .

The final demand in  $i$  from location  $j$  is given by the expression [1]:

<sup>8</sup> Nomenclature of Territorial Units for Statistics (NUTS) is a Eurostat's classification in order to provide a single uniform breakdown of territorial units for the production of regional statistics for the European Union. The present NUTS nomenclature valid from 11 July 2003 onwards and extended to EU-25 on 1 May 2004 subdivides the economic territory of the European Union (EU25) into 89 regions at NUTS 1 level, 254 regions at NUTS 2 level and 1214 regions at NUTS 3 level.

10 *López-Rodríguez, J. y Faña, A.*

$$x_{i,j} = p_{ij}^{-\sigma} \left[ \sum_{n=1}^R n_n p_{nj}^{1-\sigma} \right]^{-1} Y_j \quad [1]$$

If we define a price index for manufacturing goods as  $G_j = \left[ \sum_{n=1}^R n_n p_{nj}^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}$  and rewrite the expenditure on consumption as  $E_j = Y_j$  the final demand in location  $j$  can be given by  $x_{ij}^{cons} = p_{ij}^{-\sigma} P_{ij}^{-\sigma} E_j$ . However, in order for  $x_{ij}^{cons}$  units to arrive,  $T_{ij} x_{ij}^{cons}$  units must be shipped. Thus effective demand facing a firm in  $i$  from  $j$  is given by expression [2]

$$x_{ij} = T_{ij} p_{ij}^{-\sigma} G_j^{\sigma-1} E_j = p_i^{-\sigma} T_{ij}^{1-\sigma} G_j^{\sigma-1} E_j \quad [2]$$

Turning to the supply side, a representative country firm maximizes the following profit function

$$\Pi_i = \sum_{n=1}^R p_i x_{in} - w_i^\alpha v_i^{1-\alpha} c_i (F + x_i)$$

where the total output of the firm is  $x_i = \sum_j x_{i,j}$ . Technology has increasing returns to scale and its represented by a fixed output requirement  $c_i F$  and a marginal input requirement  $c_i$ , parameters that can vary across regions. For our purpose, we suppose that we only need primary factors in the production of manufacturing goods, entering in the production function as a Cobb-Douglas form. Basically, we assume that we need labour (with price  $w_i$  and input share  $\alpha$ ) and «other primary factors» (with price  $v_i$  and input share  $1 - \alpha$ ).

The first order conditions for profit maximization yield the standard result that equilibrium prices are  $P_i = \left( \frac{\sigma}{\sigma-1} \right) w_i^\alpha v_i^{1-\alpha} c_i$ . Substituting this pricing rule into the profit function we obtain the following expression for the equilibrium profit function,  $\Pi_i = \left( \frac{P_i}{\sigma} \right) [x_i - (\sigma - 1) F]$ . Free entry assures that long-run profits will be zero

implying that  $x_i = \bar{x} = \frac{\sigma-1}{F}$  The price needed to sell this many units satisfies

$$P_i^\sigma = \frac{1}{\bar{x}} \sum_{j=1}^R E_j G_j^{\sigma-1} T_{i,j}^{1-\sigma}. \text{ Combining this expression with the fact that in equilibrium}$$

prices are a constant mark-up over marginal costs we obtain the following zero-profit condition

$$\left[ \left( \frac{\sigma}{\sigma-1} \right) w_i^\alpha v_i^{1-\alpha} c_i \right]^\sigma = \sum_{j=1}^R E_j G_j^{\sigma-1} T_{i,j}^{1-\sigma} \quad [3]$$

This is the so-called nominal *wage equation* which is point of departure of our investigation. According to equation [3], the nominal wage level in region  $i$  depends on a weighted sum of purchasing power in all accessible regions  $j$ , whereby the weighting scheme is a function declining with increasing distance between locations  $i$  and  $j$ . This sum we will refer to as the «*market access*» of country  $i$  ( $MA_i$ ).

The nominal wage equation can be rewritten as:

$$w_i = A(MA_i)^{\frac{1}{\alpha\sigma}} v_i^{-\frac{\beta}{\alpha}} c_i^{-\frac{1}{\alpha}} \quad [4]$$

Where  $A = \left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{-\frac{1}{\alpha}}$  combines constants from the equation [3] and

$MA_i = \sum^R E_j G_j^{\sigma-1} T_{i,j}^{1-\sigma}$  is the «*market access*» of country  $i$ .

The meaning of this equation is that access advantages raise local factor prices. More precisely, production sites with good access to major markets because of relatively low trade costs tend to reward their production factors with higher wages.

### 3. Econometric specification and Regional System

#### 3.1. Econometric specification

The nominal wage equation [3] cannot be estimated directly since data on regional price indices are not available. The strategy followed to eliminate  $G_j$  and arrived at an estimable specification was to consider that the price index is equal in all regions ( $G_j = G$ ). Taking into account this assumption the theoretical predictions of the model can be tested by using the following specification (taking logs in equation [4]):

$$\ln w_i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln MA_i + u_i \quad [5]$$

Where the error term captures both the price of other factors of production,  $v_i$ , as well as differences in technology across regions,  $c_i$ . To begin with, we consign these to the error term and examine how much of the variation in cross regional wages can be explained when only including information on market access. This provides the basis for our baseline estimation where we assume that the error term is uncorrelated with the explanatory variables<sup>9</sup>. Considering that this assumption can be violated and therefore the coefficient estimates be biased and inconsistent we also presents estimation using instrumental variables regression.

However, equation [5] is a restricted specification for analysing the effects of market access on wages. We cannot tell if the relationship founded in the bivariate re-

<sup>9</sup> Factor mobility should equalize  $v_i$  across locations and hence it will be captured by the term  $\alpha_0$  of the regression. However this is not the case for the parameter  $c_i$  and the variables affecting it. These variables can be correlated with market access generating endogeneity problems.

gression is causality or it might simply capture correlations with omitted variables like access to technological innovation, educational levels and so. In order to deal with these issues and to control for the potential existence of other shocks to the dependent variable that are correlated with measures of economic geography, we also estimate this alternative specification that explicitly allows for these possibilities:

$$\ln w_i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln MA_i + \sum_{n=1}^N \gamma_n X_{in} + \varepsilon_i \quad [6]$$

Where  $X_{in}$  is a control variable and  $\gamma_{in}$  is the correspondent coefficient.

### 3.2. Data and Regional System

The dependent variable in the regression analysis is the log compensation per employee defined as the total remuneration in wages and salaries payable by an employer to an employee in return for work done by the latter during the accounting period. Eurostat does not have this variable as such, instead it has data on the total amount of wages and salaries pay at regional level, labelled «compensation of employees» (Eurostat table code e2rem95). To get the compensation of employees *per capita*, we use the regional employment figures from the European Union Labour Force Survey (Eurostat table code lf2emp) and we label this new variable in our analysis as «compensation per employee». The advantages of this variable as a proxy for regional wages against *per capita* GDP is that using the latter what we are doing is to divide the GDP produced by production units in region X by the resident population of the same region X. This leads to an overestimation of the figures in regions where you have a net inward commuting, circumstance common to several EU regions (London, Paris, etc.). On the other hand, if you divide compensation of employees by the number of employees, then you get the compensation «per employee» of all the production units in region X. Therefore compensation per employee is a better indicator for regional wages.

The dependent variable is given for 160 NUTS2 regions<sup>10</sup> for the year 2000.

The variables in the right-hand side of the equation are the following ones:

Market access (MA), which is a proxy for access to sources of expenditure. We compute market access as a distance weighted sum of regional GDPs<sup>11</sup>. Technically speaking the expression we use to compute market access is:

$$MA_i = \sum_{j=1}^R E_j G_j^{\sigma-1} T_{i,j}^{1-\sigma}$$

<sup>10</sup> See appendix for the list of NUTS2 regions.

<sup>11</sup> Keeble *et al.* (1986) have referred to this coefficient as the «peripherality index» because this measure relates negatively to the peripherality of a region (see also CE 1988). Other authors that have built very similar indexes are Biehl (1988) and Niebuhr (2006). For a more comprehensive analysis of peripherality indicators see Shurmann and Talaat (2000).

$M_j$  is a measure of the volume of economic activity of region  $j$ ,  $T_{ij}$  is a measure of the distance between  $i$  and  $j$  and  $n$  is the number of regions considered. For the market access computations, taking into account that we are measuring access to sources of expenditure and to avoid underestimation of market access of more peripheral EU regions, we build up our measure for all EU27 NUTS2 regions with the exceptions of French Dominions (Guadeloupe, Martinique, Reunion and Guyane), Portuguese Islands (Azores and Madeira) and Spanish Canary Islands. A total of 259 EU27 NUTS2 regions were included. As a measure of economic activity ( $M_j$ ), we took Regional Gross Domestic Product and with respect to distance between regions ( $T_{ij}$ ), they are great circle distances in Km between the main cities of the regions. The distance from a region  $i$  to itself,  $T_{ii}$  is modeled as proportional to the square root of the region's area. The expression we use to compute it is  $0,66 \sqrt{\frac{\text{Area}}{\pi}}$  in which «Area» is the size of region  $i$  in  $\text{km}^2$ .

This formula gives the average distance between two points in a circular location (see Head and Mayer, 2000; Nitsch, 2000 and Crozet, 2004 for a discussion of this measure for internal distance). Market access computations were carried out using a geographic information system (arc info and arc map 8.2 softwares).

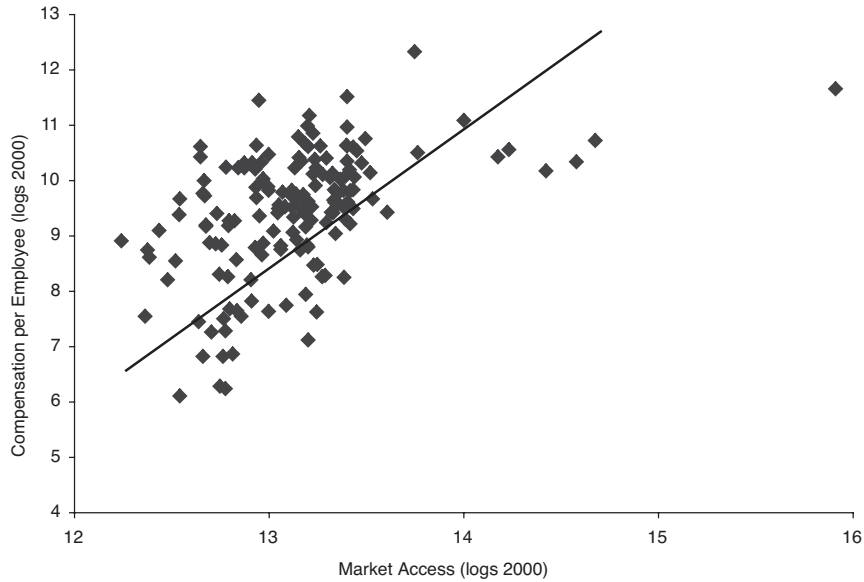
Our baseline regression was the bivariate regression *log compensation per employee-log market access* represented by equation [5]. However we carried out a number of alternative specifications (equation [6]) to check for the robustness of market access in explaining the wage structure in the European Union. We introduce variables thought to be important in explaining average regional wages and whose influence may be picked up by the market access measure such as educational levels and patents per capita as a measure of innovation activity. The corresponding data for all these variables were taken from Eurostat.

#### 4. Empirical results

In this section we test econometric specifications [5] and [6] for the year 2000. Our main goal is testing for a spatial wage structure in the European Union according to the predictions of the model in section II.

Figure 1 plots log compensation per employee against log market access for the year 2000 illustrating the key relationship we want to test. This preliminary approach shows a positive effect of market access shaping regional wages.

The columns of table 2 summarize the results of our econometric estimations for the year 2000 for the sample of 160 NUTS2 regions. First column is our baseline estimation. We regress log compensation per employee on log of market access using OLS. The estimated equation,  $\ln w_i = 3,54 + 0,50 \ln MA_i$ , shows that the coefficients on market access are significant and the signs correspond with theoretical expectations. On average, a 10% increase in market access will increase wages by 5%. Market access explains around 29% of the spatial variation in cross-regional wages for the year 2000. In the light of these results the geography of access to markets is an important factor in explaining the spatial wage structure in the European Union.

**Figure 1.** Wages and Market Access  
(EU15 2000)**Table 2.** Market Access and Compensation per Employee (2000).  
Baseline estimation

Dependent Variable: Log (Compensation per employee)		
Coefficients		
Regressors	(1)	(2)
Constant	3.54** (0.89)	2.45* (1.30)
Market Access	0.50** (0.06)	0.57** (0.09)
Estimation	OLS	IV
Inst. variables		(a)
First stage R2		0.57
R2	0.29	0.30
J-Statistic		0.66
Prob (F-statistic)	0.000	0.000
Number observations	160	160

(a) Distance to Luxembourg and size region's home country.

Notes: Table displays coefficients and Huber-White heterocedasticity robust standard errors in parenthesis.

\*\* indicates coefficient significant at 0.01 level \* significant 0.05 level.

«First stage» R2 is the R2 from regressing market access on the instruments set.

It is very interesting to compare the influence of remoteness in wage levels with its influence on GDP per head levels. Poorest and peripheral regions will have difficulties to converge in wages with the richest and central ones. The role of peripherality affecting poorest regions seems to have a greater impact on wage levels than in per capita income levels. This point is in line with the commonly accepted view that the long term income convergence must be accompanied by a convergence in real wages (see Emerson *et al.*, 1992). The evidence obtained in this paper gives support to such idea. Comparing the results of the regressions carried out on the influence of market access on *per capita* income levels (López-Rodríguez and Faiña, 2006) and the above results on its impact on wage levels, the effect of peripherality is greater on wages than on income levels. The coefficient of the market access in the double logarithmic regressions represents the elasticity of the dependent variable with respect to the market access. The results obtained for a similar period and with the same framework showed an elasticity of income levels to market access of 0.32 (st. error 0,036), which is significantly much lower than the one corresponding to wages (0,50, st. error 0,06).

However, the use of market access as the only regressor brings the problem of reverse causality in the sense that in its computation we include GDP which in turn is increasing in per capita income as captured by the dependent variable, compensation per employee. This endogeneity problem can cause inconsistent and biased estimates.

In order to address this issue, we use instrumental variables to estimate the effect of market access on wage levels.

### The instruments

Determining a causal effect of market access on wage levels depends on the availability of instruments. These need to be variables that are determinants of market access but exogenous with respect to wage levels. Furthermore, they should also be variables that are not driven by an unobservable third variable the authors suspect might be jointly affecting market access and wages. Taking into account these premises and following other studies carried out on spatial economic issues quite linked to the nature of this research [see Breinlich (2006), López-Rodríguez *et al.* (2007) and Redding and Venables (2004)] the paper uses as instruments geographical variables which are the most suitable candidates for such estimation and are exogenous determinants of market access. Therefore, we instrument market access with distance from Luxembourg and with the size of a region's home country. The first instrument captures the market access advantages of locations close to the geographic centre of EU, while the second instrument captures the advantage of large national markets in the composition of domestic market access.

In the second column of table 1, the effect of market access in wage levels is estimated using cross-sectional data on market access, compensation per employee and the set of instruments.

The instruments are highly statistically significant and have the expected signs. The p-value for an F-test of the null hypothesis that the coefficients on the excluded instruments are equal to zero is 0.00. Distance to Luxembourg and size of a region's home country explains about 57% of regional market access. Since the instruments

represent quite distinct source of information and are uncorrelated, we can trust them to be reliable instruments. However, we examine the validity of the instruments using a Hansen J test of the model overidentifying restrictions. For our market access measure we are unable to reject the validity of the instruments.

In the second-stage compensation per employee equation we again find positive and highly statistically significant effects of market access. The instrumental variables estimation,  $\ln w_i = 2,45 + 0,57 \ln MA$ , even increases slightly the effects of market access on compensation per employee changing its coefficient from 0.50 to 0.57.

The bivariate regression, Log Compensation per employee-log market access in table 1 does not allow us to know whether the positive correlation found is indeed a causality or might simply capture correlations with omitted variables. In order to deal with this issue and hence to test for the robustness of market access and for possible changes in its coefficient, control variables were added to our baseline specification.

Although there are a large number of alternative determinants of regional wage levels<sup>12</sup> we choose as control variables those whose influence might potentially be picked up by market access measures. Thus, we include the number of patents per capita as a proxy for innovative activities<sup>13</sup> and the share of economically active population with medium and high educational levels.

Indeed, stocks of medium and high educational levels and the number of patents per capita are highly correlated with market access. The theoretical foundations for the relationship between market access and educational levels have been put forward by Redding and Schott (2003). They proved that high market access provides long-run incentives for human capital accumulation by increasing the premium of skilled labour. Empirical works carried out at international and European level have confirmed this relationship [see Faña and López-Rodríguez (2005) and Redding and Schott (2003)]. Innovative activity is also affected by spatial proximity and geography. Moreover, at European level the regional dimension is very relevant due to the presence of border effects. The interaction of high market access in dense and central European regions (see figure 2 for the relationship between market access and centrality), which makes them large and profitable markets for innovation, together with increasing returns to innovation and localization of the knowledge spillovers, seem to explain the pattern of high concentration<sup>14</sup> of innovative activities in the centre of Europe.

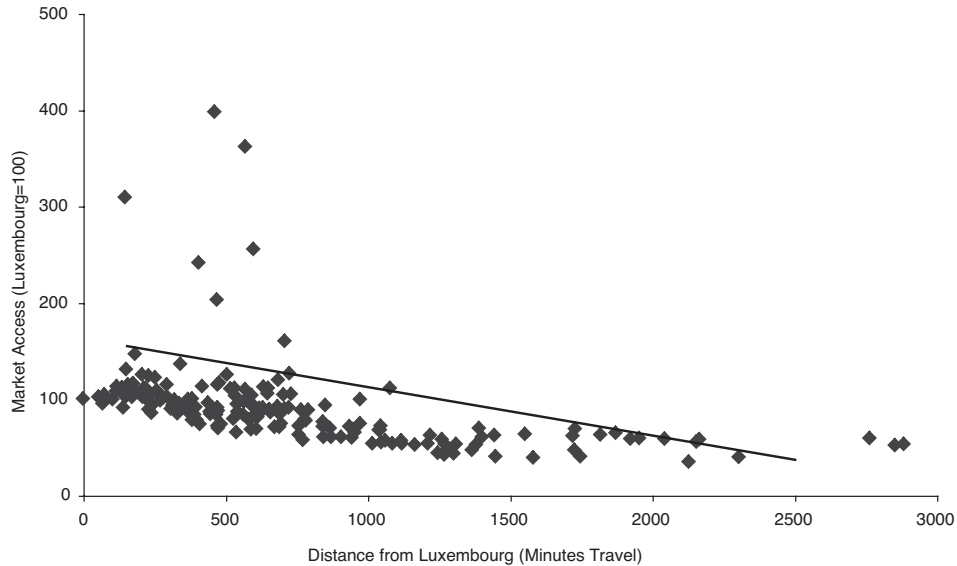
The regression results relating medium and high educational levels and patents per one hundred thousand population against market access are reported in table 3. Although testing for the determinants of educational levels and patents in Europe is beyond the scope of this paper, these findings support a potential impact of market access in shaping the distribution of human capital and patents across European Union regions.

<sup>12</sup> Porter (2003) provides a comprehensive analysis of US regions performance analysing in detail determinants of wage levels.

<sup>13</sup> Patenting is the best available and comparable measure of innovative activity across regions even though it does not capture all innovative activity. For more details about the relative merits of using patents as a proxy of innovative activity see Dosi *et al.* (1990), Griliches (1984, 1990) and Jaffe (1986).

<sup>14</sup> For comprehensive analysis of innovation activity in Europe see Bilbao-Osorio and Rodríguez-Pose (2004), Bottazzi and Peri (1999, 2003), Moreno *et al.* (2005) and Rodríguez-Pose (1999, 2001).



**Figure 2.** Market Access and Distance from Luxembourg**Table 3.** Market Access, Educational Levels and Patents, (EU15 2000)

<i>Dep. Variable:</i>	<i>Log (L. Ed. Level)</i>	<i>Log (M. Ed. Level)</i>	<i>Log (H. Ed. Level)</i>	<i>Log (Patents)</i>
Regressors				
Market Access	-0,32** (0,05)	0,99** (0,14)	0,90** (0,14)	1,35** (0,36)
Estimation	OLS	OLS	OLS	OLS
R2	0,18	0,19	0,16	0,19
N. observations	160	160	160	160

Notes: Table displays coefficients and Huber-White heterocedasticity robust standard errors in parenthesis. \*\* indicates coefficient significant at 0.01 level \* significant 0.05 level.

In order to disentangle the above mentioned possible channels through which market access may influence wage levels, a straightforward way of checking it is by including educational levels and patents as additional regressors in the baseline specification estimated in table 1. The results including these variables are reported in columns 2, 4 and 6 of table 4:

$$Lnw_i = 6,33 + 0,23 \ln MA_i + 0,17 Pat.pc \text{ for patents per capita (column \#2).}$$

$Lnw_i = 5,72 + 0,35 \ln MA_i + 0,58 MedHigh.Ed$  for Medium and High educational levels (column #4).

$$Lnw_i = 6,39 + 0,32 \ln MA_i + 0,33 HighEd \text{ for High educational levels (column \#6).}$$

They show that the direct influence of market access on wages is smaller than indicated by the baseline regression. In these alternative estimations market access retains a positive relationship with regional wages, at the usual critical levels, however coefficients on market access drop from values of 0.50 to values between 0.23-0.35 while the R2 of the regression rises to values between 38-61%. Still these estimations show that doubling a region market access increases compensation per employee between 23 to 35%.

In columns 3, 5 and 7 of table 4 we investigate the potential existence of other shocks to the dependent variable that may be correlated with our control variables by means of instrumental variable estimations. The results are the following ones:

$Lnw_i = 6,39 + 0,23 \ln MA_i + 0,18 Pat.pc$  for patents *per capita* (column #3).

$Lnw_i = 4,65 + 0,43 \ln MA_i + 0,54 MedHigh.Ed$  for Medium and High educational levels (column #5).

$Lnw_i = 5,31 + 0,39 \ln MA_i + 0,30 MedHigh.Ed$  for High educational levels (column #7).

Our instruments are again distance to Luxembourg and size of region's home country. In the second stage we again find positive and statistically significant effects with the IV estimation. Again, the effect of market access on regional wages is reinforced when IV estimation is carried out.

**Table 4.** Market access and Compensation per employee (2000).  
Analysing channels of influence

Regressors	Dependent Variable Log (Compensation per employee) Coefficients						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Constant	3,54** (0,89)	6,33** (0,92)	6,39** (0,92)	5,72** (0,8)	4,65** (1,18)	6,39** (0,89)	5,31** (1,15)
Market Access	0,50** (0,06)	0,23** (0,07)	0,23** (0,07)	0,35** (0,06)	0,43** (0,08)	0,32** (0,06)	0,39** (0,08)
Patents pc		0,17** (0,02)	0,18** (0,02)				
Med-High. Ed. Level				0,58** (0,07)	0,54** (0,07)		
High Ed. Level						0,33** (0,04)	0,30** (0,04)
Estimation	OLS	OLS	IV	OLS	IV	OLS	IV
Inst. variables			(a)		(a)		(a)
First Stage R2			0,57		0,57		0,57
R2	0,29	0,61	0,63	0,46	0,47	0,38	0,39
Prob (F-statistic)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Number observations	160	160	160	160	160	160	160

(a) Distance to Luxembourg and size region's home country.

Notes: Table displays coefficients and Huber-White heterocedasticity robust standard errors in parenthesis.

\*\* indicates coefficient significant at 0.01 level \* significant 0.05 level

«First stage» R2 is the R2 from regressing market access on the instruments set.

The results reported in tables 2 and 3 also allow us to shed new light about the way in which market access might be affecting the shape of regional wages in Europe. Possible channels of influence are in the form of increased incentives for human capital accumulation and innovation activities.

## 5. Conclusions

In this paper we test for a spatial wage structure in the European Union estimating a New Economic Geography model for a sample of 160 European Regions in the year 2000. The results suggest the importance of the geography of access to markets in determining the spatial distribution of wages across European Union regions. 29% of cross-regional variation in wages is explained by region's distance to consumer markets.

Regional wage levels are quite sensitive to market access. Actually our results show an elasticity of 0.50 (st. error 0.06) between these variables, which is greater than the previously obtained in a similar framework for income levels dependency on market access (0.32, st. error 0.036, López-Rodríguez and Faiña, 2006). This evidence is in line with the commonly accepted long term view that convergence in income levels must be accompanied by a convergence in real wages (see Emerson *et al.* 1992).

Alternative estimations to our baseline specification adding control variables whose influence may be picked up by market access measures show that two important channels through which market access might affect wage levels are educational levels and the size of the innovation activities.

Our results emphasises the role of remoteness in avoiding regional wage differences to be bid away and so in acting as a penalty for economic convergence of income levels. In addition, peripherality may hamper the human capital accumulation and the size of innovation activities. Taking into account that human capital accumulation and the size of innovation activities are key factors for regional development and to promote convergence among EU regions, one obvious policy implication is that the outlying regions in the EU should make bigger efforts to improve the quality of their infrastructures trying to reduce distance to the main centres of economic activity. We think that an important role in this sense has been played by the European Union Regional Policy since its institutionalization (1989), devoting an important part of its resources to objective 1 regions (most of them in the outskirts of the EU and so facing the penalty of the remoteness) throughout its three programming periods (Delors I and II packages and Agenda 2000). The majority of resources were channelled to improvements in infrastructure, human capital and aids to production sectors.

Our results relates to the works carried out by other researchers such as Brakman *et al.* (2004), Breinlich (2006), Hanson (2005), Mion (2004), Redding and Venables (2004), Roos (2001) and Tirado *et al.* (2003). These authors try to analyse the effects of economic geography on income levels either at national level (for different countries like Spain, Italy and Germany) or at international level (for a sample of world countries). Our results carried out for a different geographic unit of analysis (the re-

gions of the European Union) confirm the results obtained by the mentioned authors for their respective geographic units of reference, i.e., economic geography (market access measures) matters when we analyze the spatial variation of European Union income levels.

We believe that there is substantial scope for further work. Future studies should consider other hypothesis that could provide alternative explanations for the spatial income structures observed in the European Union and elsewhere.

Moreover, additional work is also needed to identify alternative channels, we have discovered only two, human capital and the size of innovation activities. Perhaps a good direction is to take into account the accumulation of physical capital.

### Acknowledgements

The authors acknowledge the support from the research program of the *Xunta de Galicia* under the project PGIDIT05 PXIB10001PR, Spatial Structure and Regional Convergence in Europe.

This paper has partially been finished while the first author was a Research Scholar in the Department of Geography and Environment at LSE in 2005. We would like to thank Matthieu Crozet, Thierry Mayer Andrés Rodríguez-Pose, David T. Jacho-Chávez, Holger Breinlich and Enrique Lopez-Bazo and two anonymous referees of the journal for their fruitful comments.

Jesús López-Rodríguez gratefully acknowledges the financial support provided by Xunta de Galicia under the form of «Becas para estadias fora da Comunidade Autnoma de Galicia» while working as a Research Scholar in the Department of Geography and Environment at LSE in 2005. The usual disclaimer applies.

## 6. References

- Basile, R., De Nardis, S. and Girardi, A. (2001): «Regional Inequalities and Cohesion Policies in the European Union», *Istituto di Studi e Analisi Economica (ISAE)* 1-40.
- Benhabib J. and Spiegel M. (1994): «The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-country Data», *Journal of Monetary Economics*, 34:143-73.
- Biehl, D. (1988): «Las infraestructuras y el desarrollo regional», *Papeles de Economía Española*, 35:293-310.
- Bilbao-Osorio B. and Rodriguez-Pose A. (2004): From R&D to Innovation and Economic Growth in the EU», *Growth and Change*, 35:434-455.
- Bils, M. and Klenow P. (2000): «Does Schooling Cause Growth?», *American Economic Review*, 90: 1160-83.
- Boldrin, M. and Canova, F. (2001): «Inequality and Convergence: Reconsidering European Regional Policies», *Economic Policy*, 32:207-53.
- Bottazzi, L. and Peri, G. (1999): «Innovation, Demand and Knowledge Spillovers: Theory and Evidence From European Regions» *CEPR Discussion Papers* 2279.
- Bottazzi, L. and Peri, G. (2003): «Innovation and spillovers in regions: Evidence from European patent data». *European Economic Review*, 47:687-710.
- Brakman, S., Garretsen, H., Gorter J., van der Horst, A. and Schramm, M. (2005): «New Economic Geography, Empirics, and Regional Policy». *CPB Occasional Paper*, Koninklijke De Swart-Publishers, Den Haag.

- Brakman, S., Garretsen H. and Schramm M. (2004): «The spatial distribution of wages and Employment: Estimating the Helpman-Hanson model for Germany» *Journal of Regional Science*, 44:437-466.
- Brakman, S., Garretsen, H. and van Marrewijk C. (2001): *An Introduction to Geographical Economics*, Cambridge University Press.
- Breinlich, H. (2006): «The Spatial Income Structure in the European Union - What Role for Economic Geography?», *Journal of Economic Geography*, 6, 593-617
- Ciccone, A. 2002, «Agglomeration effects in Europe», *European Economic Review*, 46:213-237.
- Combes, P.-P, Duranton, G. and Gobillon, L. (2004): «Spatial wage disparities: sorting matters!», *CEPR Discussion Paper*, vol. 4240.
- Combes, P.-P. and Overman, H.G. (2004): «The Spatial distribution of Economic Activities in the European Union» in Henderson, J.V. and J.F.Thisse (eds.), *Handbook of Urban and Regional Economics*, Volume 4.
- Crozet M. (2004): «Do Migrants Follow Market Potentials? An Estimation of a New Economic Geography Model». *Journal of Economic Geography*, 4:439-458.
- Dekled, R. and Eaton, J. (1999): «Agglomeration and land rents: evidence from the prefectures». *Journal of Urban Economics*, 46:200-214
- Dosi, G., Pavitt, K. and Soete, L. (1990): *The Economics of Technical Change and International Trade*. New York University Press
- Eicher, T. and García-Penalosa C. (2001): «Inequality and Growth: The Dual Role of Human Capital in Development», *Journal of Development Economics* 66:173-97.
- Emerson, M., Gros, D., Italianer, A., Pisani-Ferry, J. and Reichenbach, H. (1992): *One Market, one Money*. Oxford University Press, Oxford.
- Faiña, A. and López-Rodríguez, J. (2004): «European Regional Policy and Backward Regions: Implications towards EU enlargement», *European Journal of Law and Economics* 18:5-32.
- Faiña, A. and López-Rodríguez, J. (2005): «Market Access and Human Capital Accumulation: The European Union case», *Applied Economics Letters*, 13(9):563-567
- Fujita, M., Krugman, P. and Venables, A. (1999): «The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade», MIT Press: Cambridge MA.
- Fujita, M. and Thisse, J.-F. (2002): *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location and Regional Growth*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Galor O. and Mountford, A. (2002): «Why are One third of People Indian and Chinese: Trade, Industrialization and Demography», *Brown University Working Paper*, 38-01.
- Griliches Z. (1984): *R&D, Patents and Productivity*, University of Chicago Press, Chicago, IL.
- Griliches, Z. (1990): «Patent statistics as economic indicators: a survey», *Journal of Economic Literature*, 92:630-653
- Hanson, G. (2005): «Market potential, increasing returns and geographic concentration», *Journal of International Economics*, 67:1-24.
- Head, K. and Mayer, T. (2000): «Non-Europe: The Magnitude and Causes of Market fragmentation in Europe», *Weltwirtschaftliches Archiv*, 136(2):285-314.
- Head, K. and Mayer, T. (2004): «The Empirics of Agglomeration and Trade», *Handbook of Urban and Regional Economics*. Vol. 4, Chapter 59 edited by V. Henderson and J.F. Thisse.
- Head, K. and Mayer, T. (2006): «Regional Wage and employment responses to Market Potential in the EU», *Regional Science and Urban Economics*, 36, 573-594.
- Jaffe, A.B. (1986): «Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from firm's patents, profits, and market value», *American Economic Review*, 76(5):984-1001.
- Keeble, D., Offord, J. and Walker, S. (1986): «Peripheral Regions in a Community of Twelve Member States» (Luxembourg: Commission of the European Communities).
- Krugman, P. (1991): «Increasing Returns and Economic Geography». *Journal of Political Economic*, 99:483-499.
- Krugman, P. (1992): «A Dynamic Spatial Model», *NBER Working Paper* No. 4219, Cambridge, Massachusetts.
- Krugman, P. and Venables, A. J. (1995): «Globalization and the Inequality of Nations». *Quarterly Journal of Economics*, 857-880.

## 22 López-Rodríguez, J. y Faña, A.

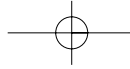
- Larsen Marrot, M. (2003): «Regional wage differentials-does distance matter?» *European Regional Science Association-ERSA* (conference paper).
- López-Rodríguez, J., Faña J. A. and López Rodríguez, J. (2007): «Human Capital Accumulation and Geography: Empirical Evidence from the European Union», *Regional Studies*, 42:217-234.
- Mankiw, G., Romer, D. and Weil, D. (1992): «A Contribution to the Empirics of Economic Growth», *Quarterly Journal of Economics* 107:407-37.
- Mion, G. (2004): «Spatial Externalities and Empirical Analysis: The Case of Italy», *Journal of Urban Economics*, 56:97-118.
- Moreno, R., Paci, R. and Usai, S., 2005 «Spatial spillovers and innovation activity in European regions» *Environment and Planning A*, 37(10):1793-1812.
- Neary, P. (2001): «Of Hype and Hyperbolas: Introducing the New Economic Geography». *Journal of Economic Literature* 39:536-61.
- Niebuhr, A. (2006): «Market Access and Regional Disparities. New Economic Geography in Europe». *Annals of Regional Science*, 40:313-334.
- Nitsch, V., 2000, «National borders and international trade: Evidence from the European Union». *Canadian Journal of Economics*, 22, 1091-1105.
- Ottaviano, G. (2002): «National Borders and International Trade: Evidence from the European Union», *Canadian Journal of Economics* 22, 1091-105.
- Overman, H. G., Redding, S. and Venables, A. J. (2003): «The economic geography of trade, production and income: a survey of empiric» In: E. Kwan-Choi and J. Harrigan, Editors, *Handbook of International Trade*, Basil Blackwell, Oxford (2003), pp. 353-387.
- Porter, M. (2003): «The economic Performance of Regions». *Regional Studies*, 37:549-578.
- Redding, S. and Schott, P. (2003): «Distance, Skill Deepening and Development: Will Peripheral Countries Ever Get Rich?». *Journal of Development Economics*, 72(2):515-41.
- Redding, S. y Venables, A. J. (2004): «Economic geography and international inequality», *Journal of International Economics*, 62, (1):53-82.
- Rodríguez-Pose, A. (1999): «Innovation prone and innovation averse societies. Economic Performance in Europe», *Growth and Change*, 30:75-105.
- Rodríguez-Pose, A. (2001): «Is R&D investment in lagging areas of Europe worthwhile? Theory and Empirical evidence», *Papers in Regional Science*, 80:275-295.
- Rodríguez-Pose, A. and Fratesi, U. (2004): «Unbalanced Development Strategies and the Lack of Regional Convergence in the European Union». *Regional Studies*, 38:97-113.
- Roos, M. (2001): «Wages and Market Potential in Germany». *Jahrbuch fur Regionalwissenschaft*, 21:171-195.
- Schürman, C. and Talaat, A. (2000): «Towards a European Peripherality Index». Report for DGXVI Regional Policy of the European Commission, University of Dortmund.
- Tirado, D., Paluzie, E. and Pons, J. (2003): «Industrial agglomerations and wage gradients: the Spanish economy in the interwar period». Document du Travail 01/03, CERAS (ENPC).

## Appendix

*List of NUTS2 regions included in the analysis.*

- Belgium (10): Région de Bruxelles-Capitale/Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Prov. Antwerpen, Prov. Limburg (B), Prov. Oost-Vlaanderen, Prov. Vlaams Brabant, Prov. West-Vlaanderen, Prov. Brabant Wallon, Prov. Hainaut, Prov. Liège, Prov. Luxembourg (B), Prov. Namur.
- Denmark (1): Denmark.
- Germany (7): Berlin, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland, Schleswig-Holstein, Thüringen.
- Greece (13): Sterea Ellada, Peloponnisos, Thessalia, Dytiki Makedonia, Kentriki Makedonia, Anatoliki Makedonia, Ipeiros, Kriti, Attiki, Dytiki Ellada, Voreio Aigaio, Notio Aigaio, Peloponnisos.

- Spain (17): Galicia, Principado de Asturias, Cantabria, País Vasco, La Rioja, Comunidad Foral de Navarra, Castilla y León, Comunidad de Madrid, Castilla-La Mancha, Extremadura, Aragón, Cataluña, Islas Baleares, Comunidad Valenciana, Región de Murcia, Andalucía, Canarias.
- Finland (2): Itä-Suomi, Åland.
- France (26): Rhône-Alpes, Picardie, Auvergne, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Champagne-Ardenne, Midi-Pyrénées, Languedoc-Roussillon, Basse-Normandie, Poitou-Charentes, Centre, Limousin, Bourgogne, Bretagne, Aquitaine, Franche-Comté, Haute-Normandie, Pays de la Loire, Lorraine, Nord - Pas-de-Calais, Alsace, Île de France, Corse Ireland (2): Border, Midland and Western, Southern and Eastern, Guadeloupe, Martinique, Reunion, Guyane.
- Ireland (2): Border, Midlands and Western, Southern and Eastern.
- Italy (19): Valle d'Aosta, Piemonte, Liguria, Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna.
- Luxembourg (1).
- Netherlands (12): Groningen, Friesland, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Flevoland, Utrecht, Noord-Holland, Zuid-Holland, Zeeland, Noord-Brabant, Limburg.
- Switzerland (9): Burgenland, Niederösterreich, Wien, Kärnten, Steiermark, Oberösterreich, Salzburg, Tirol, Vorarlberg.
- Portugal (4): Norte, Algarve, Azores, Madeira.
- Sweden (8): Stockholm, Östra Mellansverige, Sydsverige, Norra Mellansverige, Mellersta Norrland, Övre Norrland, Småland med öarna, Västsverige.
- United Kingdom (36): Tees Valley and Durham, Cumbria, Northumberland and Tyne and Wear, East Riding and North Lincolnshire, North Yorkshire, South Yorkshire, West Yorkshire, Derbyshire and Nottinghamshire, Leicestershire, Rutland and Northamptonshire, Lincolnshire, East Anglia, Bedfordshire and Herefordshire, Berkshire, Buckinghamshire and Oxfordshire, Surrey, East and West Sussex, Essex, Inner London, Outer London, Hampshire and Isle of Wight, Kent, Gloucestershire, Wiltshire, and North Somerset, Cornwall and Isles of Scilly, Devon, Dorset and Somerset, Herefordshire, Worcestershire and Warwickshire, Shropshire and Staffordshire, West Midlands, Cheshire, Greater Manchester, Lancashire, Merseyside, East Wales, West Wales and The Valleys, Eastern Scotland, South Western Scotland, North Eastern Scotland, Highlands and Islands.



## ¿Policentrismo o dispersión? Una aproximación desde la nueva economía urbana

Miquel-Àngel Garcia-López e Iván Muñiz Olivera<sup>1</sup>

**RESUMEN:** En lo referente a la estructura espacial de las ciudades, no existe una línea que separe claramente policentrismo y dispersión. Una de las formas que se ha utilizado para evaluar el grado de policentrismo en contraste con la dispersión del empleo en una región urbana ha consistido en comparar la evolución de los puestos de trabajo dentro y fuera de los subcentros. Si el peso del empleo de los subcentros crece por encima del porcentaje de puestos de trabajo localizados más allá del CBD y de los subcentros, entonces la ciudad tendería hacia el policentrismo, mientras que si se diera el caso inverso, tendería hacia la dispersión. En este trabajo se pretende dar una lectura al policentrismo más acorde con los planteamientos de la Nueva Economía Urbana. Bajo este enfoque el policentrismo no sólo debe medirse por el empleo que concentran los subcentros, sino también por la incidencia que ejercen sobre la localización y las condiciones de densidad del empleo total. La evidencia empírica que se aporta permite comparar ambas metodologías para el caso del total de empleos de la Región Metropolitana de Barcelona entre 1986 y 2001. Los resultados indican que el policentrismo de la RMB se ha acentuado mediante la identificación de nuevos subcentros y el mantenimiento —o incluso profundización— del efecto que ejercen sobre la localización y condiciones de densidad del resto del empleo.

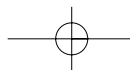
**Clasificación JEL:** R12, R14.

**Palabras clave:** Policentrismo, dispersión, subcentros, estructura espacial del empleo.

<sup>1</sup> Los autores agradecen encarecidamente los valiosos comentarios de los evaluadores anónimos, de Daniel P. McMillen y de José Luis Roig, así como las aportaciones econométricas de Josep Lluís Raymond y Anna Matas. Esta investigación se ha beneficiado parcialmente de un proyecto más amplio titulado «La huella ecológica del transporte en la ciudad dispersa» financiado por el Ministerio de Fomento (España).

*Dirección para correspondencia:* miguelangel.garcia@uab.cat; ivan.muniz@uab.cat. Departament d'Economia Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona, Edifici B, Facultat de Ciències Econòmiques, 08193 Bellaterra, Espanya.

*Recibido: 15 de noviembre de 2006 / Aceptado: 15 de mayo de 2007.*





## Polycentrism or dispersion? An approach based on the New Urban Economics

**ABSTRACT:** There is no clear dividing line between polycentrism and dispersion in the spatial structure of cities. One of the methods used to assess the level of polycentrism in comparison with the dispersion of employment in an urban region has been to compare the changes in jobs inside and outside subcentres. If the proportion of employment in subcentres increases to a greater extent than the percentage of jobs located outside the CBD and the subcentres, then the city tends towards polycentrism, while if the opposite is true, it tends towards dispersion. The aim of this study is to consider polycentrism according to the New Urban Economics approaches. Using this approach, polycentrism must not only be measured by the employment concentrated in subcentres, but also by its impact on the location and density conditions of employment as a whole. The empirical evidence provided enables both methodologies to be compared for the total number of jobs in the Barcelona Metropolitan Region between 1986 and 2001. The results show that the polycentrism of the BMR has been accentuated by the identification of new subcentres and the maintenance — or even accentuation — of their effect on the location and density conditions of other employment.

**JEL classification:** R12, R14.

**Key words:** Polycentrism, dispersion, subcentres, employment spatial structure.

## 1. Introducción

Algunos de los rasgos emergentes de la ciudad actual son la discontinuidad, baja densidad y existencia de subcentros, todos ellos agrupados en muchas ocasiones bajo la etiqueta de «ciudad dispersa». Que el policentrismo se muestre como una de las dimensiones de la dispersión es sin embargo cuestionable. Dependiendo de cómo se definan ambos términos, dispersión y policentrismo pueden interpretarse como realidades no sólo diferentes, sino incluso contrapuestas. Tradicionalmente el planeamiento urbanístico ha enfocado el policentrismo como una alternativa a la dispersión. Trabajos teóricos recientes en el campo de la Geografía Económica y la Planificación han reforzado esta visión al destacar las diferencias entre los nuevos subcentros periféricos de empleo (*edge cities*) y ese territorio intersticial, basto y poco estudiado, donde el empleo se encuentra fragmentado en condiciones de baja densidad (*edgeless cities*). También la *Nueva Economía Urbana*, mediante una nueva generación de modelos teóricos policéntricos, ha tratado la dispersión como uno de los equilibrios espaciales posibles, entre los cuales también se encuentra el policentrismo; dos resultados por tanto claramente diferenciados.

Partiendo de la idea de que policentrismo y dispersión son procesos alternativos en curso, algunos trabajos se han propuesto investigar cual de los dos tiende a imponerse comparando los datos sobre la evolución del número de puestos de trabajo dentro y fuera de dichos subcentros de empleo. Si el porcentaje de puestos de trabajo

fuera (dentro) de los centros aumenta respecto al porcentaje que se encuentra dentro (fuera), entonces la ciudad estaría evolucionando desde el policentrismo hacia la dispersión (desde la dispersión hacia el policentrismo). Aunque tratar la relación entre policentrismo y dispersión como procesos diferenciados mejora el enfoque donde ambos fenómenos se equiparaban, comporta también importantes limitaciones. La primera es que policentrismo y dispersión pueden darse de forma simultánea, es decir, tanto el porcentaje de empleo en subcentros como en zonas de baja densidad pueden aumentar a costa de la pérdida de peso del centro principal de la ciudad. La segunda y más importante, es que el policentrismo no debe entenderse tan solo como un fenómeno relacionado con el volumen de empleo localizado en los subcentros, sino también como la influencia que dichos subcentros ejercen sobre el resto del empleo. Este último es el enfoque propio de los modelos policéntricos de la *Nueva Economía Urbana*.

*Nueva Economía Urbana* es la etiqueta que en los años setenta y ochenta (Richardson, 1977; Brueckner, 1987) se utilizó para agrupar aquellos trabajos teóricos sobre forma urbana que siguieron la línea marcada por Alonso (1964), Muth (1969) y Mills (1967) caracterizada por la adopción de los postulados neoclásicos. Se trata de un enfoque basado en la idea de renta ofertada (*bid rent*) según la cual, a medida que aumenta la distancia al CBD, y por tanto los costes de los desplazamientos residencia-trabajo, debe compensarse con una menor renta del suelo, lo cual suele traducirse en un uso menos intensivo del suelo, es decir, en una menor densidad. Si bien en el pasado el *Modelo de Ciudad Monocéntrica* fue la principal aportación de la NEU, en la actualidad se están proponiendo *Modelos Policéntricos* haciendo uso de un aparato formal similar, principalmente el mecanismo de renta ofertada. De aquí que autores como White (1999) hayan mantenido la etiqueta de Nueva Economía Urbana también para los modelos policéntricos que han aparecido más recientemente.

El rasgo diferencial de las aportaciones empíricas que toman como punto de partida los modelos teóricos de la Nueva Economía Urbana respecto a enfoques alternativos es que el comportamiento de la densidad de la población se explica en función de la renta del suelo, y el comportamiento de la renta del suelo se explica a su vez en función de la localización de la población en relación al empleo y por tanto de los costes de transporte residencia-trabajo<sup>2</sup>. En cuanto al comportamiento de la densidad del empleo localizado fuera de los centros de empleo, de forma similar al caso de la población, se explica en función de un mecanismo de compensación en forma de una renta del suelo menor —y por tanto una densidad menor— para aquel empleo localizado lejos de los centros de empleo y que por lo tanto deberán hacer frente a unos mayores costes de transporte para acceder a las economías de aglomeración que se generan en dichos centros de empleo. Los centros de empleo (CBD y subcentros) no se entienden por tanto tan sólo como una concentración de puestos de trabajo, sino

<sup>2</sup> En modelos posteriores se incorporó el efecto de otros aspectos que inciden en la localización residencial, como el contacto con la naturaleza o las externalidades negativas o positivas de vecindario, aunque dejando aún un lugar central al mecanismo de compensación que se da entre renta del suelo y costes de transporte residencia-trabajo.

como una concentración de puestos de trabajo capaz de afectar las condiciones de densidad de la población y del empleo que se distribuye en el resto de la región urbana, forzando densidades elevadas en las zonas próximas y bajas en las más alejadas.

El trabajo que se presenta ha tratado estas cuestiones para el caso de la Región Metropolitana de Barcelona durante el período 1986-2001. El primer apartado muestra como diferentes disciplinas han abordado la relación entre policentrismo y dispersión. En el segundo apartado se identifican y caracterizan los subcentros de empleo en 1986, 1991, 1996 y 2001; se investiga la relación entre policentrismo y dispersión calculando las cuotas del empleo localizado dentro y fuera de los centros de empleo (CBD y subcentros); y se contrasta por último su incidencia sobre la localización y condiciones de densidad del resto del empleo de la región. Finalmente, se presentan las conclusiones del trabajo.

Los aspectos novedosos de este trabajo son dos. En primer lugar, para identificar los subcentros de empleo se emplea un umbral estadístico, algo especialmente apropiado cuando se dan cambios importantes en el volumen total de empleo durante el periodo considerado. En segundo lugar, aunque los trabajos sobre identificación de subcentros basados en la estimación de funciones de densidad policéntricas han fijado la idea de que la importancia de los subcentros no debe medirse tan sólo mediante el volumen de empleo que concentran, sino también a partir de su incidencia sobre el resto de puestos de trabajo, lo cierto es que no abundan los trabajos de naturaleza dinámica donde se comparen los resultados de la estimación en dos o más años, y entre los pocos que lo hacen, ninguno ha utilizado los coeficientes estimados y su nivel de significatividad para analizar de forma explícita la relación entre policentrismo y dispersión<sup>3</sup>.

## 2. Policentrismo *versus* dispersión

El término dispersión ha demostrado ser inclusivo y flexible, pero también impreciso, lo cual ha dificultado examinar con el detalle requerido alguna de sus principales características, así como llevar a cabo una estrategia cuantitativa coordinada con un mínimo de rigor. Los trabajos más recientes parecen estar guiados por la voluntad de superar esta limitación mediante la acotación, catalogación y medición de sus diferentes dimensiones. Se ha intentado escindir el fenómeno en sí de sus posibles causas y efectos, separar lo físico de lo social, situar en dimensiones diferentes el modelo económico y la estructura espacial, y estudiar de forma separada los espacios residenciales de los destinados a la actividad económica (Galster *et al.*, 2001). Dotar al discurso de un mayor rigor interno ha conducido, entre otras cuestiones, a examinar la relación entre dispersión y policentrismo de forma más rica y sutil, sin que por ello deje de haber enfoques confrontados.

<sup>3</sup> Sólo en Small y Song (1994) se lleva a cabo un ejercicio similar.

## 2.1. Los diferentes enfoques bajo los que se ha estudiado la relación entre dispersión y policentrismo: estrategias cuantitativas

a) *El policentrismo es una de las formas que adopta la dispersión.* Existen aún trabajos recientes de naturaleza cuantitativa donde el policentrismo se incluye como una de las dimensiones de la dispersión (Galster *et al.*, 2001; Tsai, 2005; Glaeser y Kahn, 2004; Wolman *et al.*, 2002).

b) *Policentrismo y dispersión son dos conceptos antagónicos.* La equiparación entre policentrismo y dispersión resulta especialmente chocante para los planificadores urbanos cuya formación se ha asentado sólidamente sobre la experiencia europea en la planificación de regiones urbanas policéntricas. Desde este enfoque, forzar densidades periféricas de población y empleo a través de la planificación es una práctica que mejoraría sustancialmente el modelo de crecimiento en forma de mancha de aceite propio de la ciudad monocéntrica. Los trabajos pioneros de Howard, Geddes y Mumford (Hall, 1996) han guiado una rica experiencia en la planificación de ciudades policéntricas en países como Inglaterra (*new towns*), Francia (*villes nouvelles*), Dinamarca, Suecia, Noruega y Finlandia (Gravagnuolo, 1998); y aún inspira propuestas urbanísticas recientes, como en el *Libro Verde sobre Medio Ambiente Urbano* (CE, 1990), documento que marca la estrategia europea respecto al modelo de crecimiento urbano, o el popular libro de Richard Rogers *Ciudades para un pequeño planeta*, (Rogers y Gumuchdjian, 2000). En coherencia con este enfoque, numerosos trabajos de naturaleza cuantitativa han optado por no incluir el policentrismo como una de las dimensiones de la dispersión (Burchell *et al.*, 1998; Ewing, 1997; Torrens y Alberty, 2000; Song y Knaap, 2004; Malpezzi, 1999; Malpezzi y Guo, 2001; Burchfield *et al.*, 2003; Wassmer, 2000, 2001).

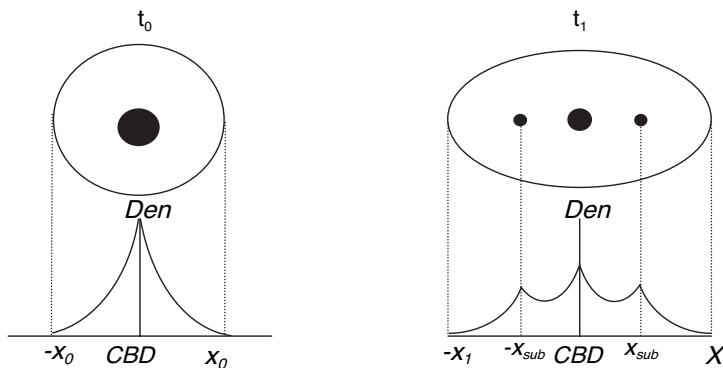
c) *La dispersión es un estadio de desarrollo urbano posterior al policentrismo.* Gordon y Richardson (1996) sostienen que la dispersión urbana es un fenómeno que tiende a imponerse sobre el policentrismo. También en los trabajos de autores pertenecientes al campo de la Geografía Económica como Lang o Phelps, se defiende el éxito de un modelo de localización de la actividad económica basado en la baja densidad y la discontinuidad. Estos espacios «banales» (Phelps, 2004) o *edgeless cities* (Lang, 2003; Lang *et al.*, 2006) serían la expresión de una nueva realidad urbana donde centros y subcentros de empleo perderían peso frente a una periferia crecientemente discontinua y poco densa. En el caso Norteamericano, el énfasis puesto en la «disolución de la ciudad» tiene una fuerte base ideológica. Desde Wright y su *Usonia*, a la *ciudad de la carretera* de Robert Venturi, la ciudad dispersa no ha sido tan sólo una predicción neutral, sino un presente (Venturi) o un futuro (Wright) visto con simpatía<sup>4</sup>.

d) *El policentrismo es un estadio de desarrollo posterior a la dispersión.* En la línea de los trabajos de corte descriptivo que durante los años ochenta y noventa mostraron la conversión de una zona residencial de baja densidad en un subcentro donde viviendas y empresas se mezclan en condiciones de densidad media/alta (Baerwald,

<sup>4</sup> También en el caso Europeo ha habido teóricos de la ciudad que han apostado por la disolución de la ciudad, aunque con un apoyo mucho menor que en América. Cabe citar a Taut o los desurbanistas rusos de principios del siglo XX.

1982; Erickson, 1983; Hartstorn y Muller, 1989; Muller, 1981), trabajos recientes como el de Giuliano y Redfearn (2005) aplicado a la ciudad de Los Angeles defienden que es posible que áreas que hoy son dispersas, mañana puedan convertirse en «*edge cities*» a través de procesos de mercado. Este enfoque es a su vez bastante común en algunos de los *Modelos Policéntricos Exógenos* (White, 1999) de la Economía Urbana. En este caso, el proceso se muestra como una evolución lógica del *Modelo de Ciudad Monocéntrica* donde las economías de aglomeración del centro son replicables en gran medida en la periferia conformando nuevos subcentros de empleo (figura 1). Trabajos representativos de este tipo de modelos son los de Sullivan (1986), Wieand (1987), Sasaki (1990) y Fujita *et al.* (1997).

**Figura 1.** Cambios en la forma urbana ante la formación de subcentros de empleo por descentralización



Aumenta el radio de la ciudad de  $X_0$  a  $X_1$ .

Surgen dos subcentros simétricos de empleo a una distancia  $X_{sub}$  del centro.

La densidad de empleo se distorsiona en  $t_1$  presentando dos «picos» a una distancia  $X_{sub}$  del centro.

## 2.2. Las fuerzas económicas que llevan a la dispersión

Desde una perspectiva teórica, que una ciudad siga una pauta descentralizadora policéntrica o dispersa depende de la interacción de tres fuerzas: *a)* las economías de aglomeración (externalidades de conocimiento —*learning*—, el contar con un amplio mercado de trabajo —*matching*— y tener una escala suficiente como para que aparezcan suministradores especializados de productos intermedios y servicios a las empresas —*sharing*<sup>5</sup>—); *b)* las deseconomías de aglomeración (congestión, precio elevado del suelo) y *c)* los costes de transporte. Las deseconomías de aglomeración del CBD y la caída constante de los costes de transporte son las fuerzas que llevan a la descentralización del empleo hacia la periferia. Que el empleo periférico se localice en subcentros o bien se disperse entre un elevado número de municipios depende de si las economías de aglomeración que se daban en el CBD pueden replicarse en

<sup>5</sup> Duranton y Puga (2004) han utilizado esta triple categoría para catalogar las bases microeconómicas de las economías de aglomeración, ya sean de localización o de urbanización, estáticas o dinámicas.

los subcentros, así como si la caída de los costes de transporte no es suficientemente intensa como para poder acceder a las economías de aglomeración bajo unas condiciones de densidad muy bajas.

Algunos trabajos (Richardson, 1995; Gordon y Richardson, 1996; Hall, 2000) han contemplado la posibilidad de que la ciudad se diluya si las economías de aglomeración dejaran de funcionar como el imán que ha permitido concentrar una buena parte de la actividad económica a pesar del efecto de las deseconomías de aglomeración. Dicho pronóstico se sustenta sobre las innegables mejoras que se han dado en el terreno de las comunicaciones. El *telecommuting*, las videoconferencias, o los foros de Internet, permitirían desligar las decisiones de localización residencial del lugar donde se trabaja. La cuestión es que en el futuro es posible que ya no tengan sentido parte de los lugares de producción que hoy existen, ya que será la propia vivienda el lugar de trabajo. La mayoría de los trabajos teóricos y aplicados que han abordado esta cuestión (Bennett *et al.*, 1999; Coffey y Shearmur, 2002; Phelps y Ozawa, 2003; Capello, 2000) han adoptado una postura menos extrema. En general, se acepta la idea de que la fricción del espacio puede ser relajada con las mejoras en las comunicaciones, lo cual permitiría gozar de las economías de aglomeración en un radio espacial más amplio. Por consiguiente, una empresa no sería indiferente entre localizarse a 50 o a 500 km de un centro urbano potente. En otras palabras, se amplía el radio de acción de las economías de aglomeración, incluso pueden cambiar de naturaleza, tal como sugiere la literatura sobre economías de red (Capello, 2000), pero es difícil que desaparezcan, al menos a corto y medio plazo.

### 2.3. ¿Cómo medir el grado de policentrismo y dispersión?

Medir el grado de dispersión de una ciudad ha sido una práctica común a partir de mediados de los noventa. La batería de indicadores que han sido utilizados es amplia: índices de Gini, Theil, Geary y Moran; gradiente de la distancia al CBD, densidad teórica central y capacidad explicativa de una función de densidad exponencial; distancia media ponderada por el nivel de población o empleo, etc. (Malpezzi y Guo, 2001; Galster *et al.*, 2001; Tsai, 2005; Torrens y Alberti, 2000). Un problema común a estos índices y parámetros es que en muchas ocasiones son incapaces de discriminar entre discontinuidad dispersa y policentrismo; o bien entre policentrismo y homogeneización en los niveles de densidad. Por otro lado, también existen numerosos trabajos donde se ha valorado el grado de policentrismo de una ciudad mediante la estimación de una función de densidad policéntrica donde aparece un gradiente para la distancia al subcentro que, en caso de resultar significativo, validaría la hipótesis de policentrismo. Sin embargo, este enfoque no se ha centrado en analizar la dialéctica policentrismo-dispersión, sino policentrismo-monocentrismo (McDonald y Prather, 1994; Small y Song, 1994; Song, 1994).

Más allá de las limitaciones internas presentes en ambas líneas de trabajo, el principal problema es que proporcionan indicadores que no son comparables. Una manera de superarlo ha sido utilizar como referencia el porcentaje de empleo en los diferentes centros de empleo (CBD y subcentros) respecto al total de empleo (Gordon y Richardson, 1996; Giuliano y Redfearn, 2005). Si aumenta este porcentaje con el

paso del tiempo, habría una tendencia hacia el policentrismo. Si decrece, se impondría la dispersión. Sin pretender calificar este método como erróneo, implica una visión del policentrismo un tanto simplista. Según el enfoque de la Nueva Economía Urbana, el grado de policentrismo no debería medirse tan sólo por el peso de los subcentros en comparación con el resto de empleo de la ciudad, sino ante todo por su capacidad para incidir sobre las condiciones de densidad de la población y del empleo que se encuentra a su alrededor (McDonald, 1987; Heikkila *et al.*, 1989; Dowall y Treffeisen, 1991; McDonald y Prather, 1994)<sup>6</sup>.

Lamentablemente, existen pocos trabajos aplicados de naturaleza dinámica en esta línea capaces de pronunciarse sobre la relación entre policentrismo y dispersión. Nuestra propuesta consiste en estimar una función de densidad de empleo policéntrica y examinar los cambios experimentados en el valor y nivel de confianza del gradiente estimado para la distancia al subcentro durante un periodo de tiempo. Partiendo de una estructura policéntrica, y centrándonos en aquello que acontece más allá del CBD, existen cuatro situaciones posibles, cada una de ellas con una interpretación diferente (figura 2):

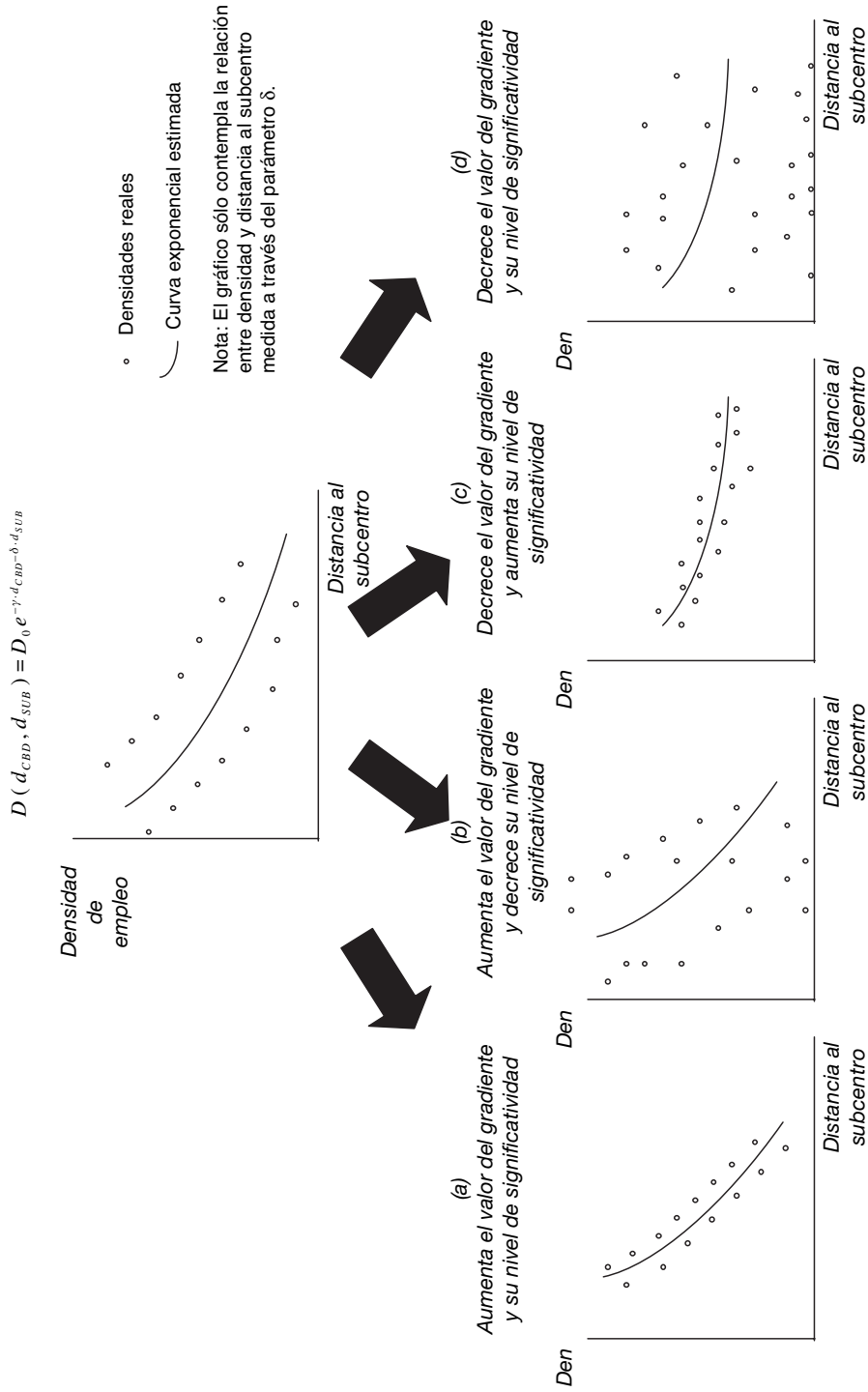
- a) Aumenta el valor del gradiente del subcentro y su nivel de significatividad: Se acentúa un policentrismo con un bajo radio de acción.
- b) Aumenta el valor del gradiente del subcentro pero baja su nivel de significatividad: Se dan de forma simultánea una tendencia hacia un policentrismo de bajo radio de acción y hacia la dispersión (discontinuidad y baja densidad).
- c) Baja el valor del gradiente del subcentro pero aumenta su significatividad: Tendencia hacia el policentrismo con un elevado radio de acción (aumenta el radio de acción de las economías de aglomeración del subcentro).
- d) Baja el valor del gradiente del subcentro y su nivel de significatividad: Tendencia inequívoca hacia la dispersión.

### 3. El caso de la región metropolitana de Barcelona 1986-2001

La región metropolitana de Barcelona está formada por 164 municipios que ocupan una extensión de suelo de unos 3.200 km<sup>2</sup> en un radio aproximado de 55 km. Además de su naturaleza policéntrica, la RMB también ha sido definida como una región urbana discontinua, parcialmente dispersa, compleja y diversa (Font *et al.*, 1999). Contiene una ciudad central de más de un millón y medio de habitantes, el municipio de Barcelona, que es un centro diverso y compacto; una comarca central que incluye, además del municipio de Barcelona, otros municipios adyacentes, donde convergen seis comarcas en forma de cuña, cada una de ellas con un municipio central —capital de comarca—, cinco de las cuales son ciudades de tamaño medio con más de mil años

<sup>6</sup> Aunque existen trabajos donde se han estimado funciones de densidad policéntricas para diferentes años, tan sólo en Small y Song (1994) se interpreta la variación en el valor de los gradientes estimados para la distancia al subcentro en términos de policentrismo o dispersión, acompañando su trabajo con índices de dispersión como el de Gini.

**Figura 2.** Evolución del policentrismo





de historia, mientras que las otras dos se han desarrollado recientemente<sup>7</sup>. Contigua al municipio de Barcelona, hay una primera corona metropolitana extremadamente densa y urbanizada con polígonos de vivienda. A continuación, una segunda corona residencial menos densa que, en algunos casos, concentra elevadas rentas. Alrededor de las capitales de comarca hay extensas áreas que combinan usos residenciales de baja densidad y rurales (Muñiz *et al.*, 2003a).

La RMB está comunicada mediante una red de transporte radial, donde las principales aglomeraciones de población y los corredores están conectados con el centro de la metrópolis a través de diversas líneas ferroviarias y autopistas metropolitanas: A2, NII, AP7, C58, C32, RENFE. Tanto estas condiciones infraestructurales como las topográficas han tenido una importante influencia en el patrón de urbanización (Miralles, 1997; Muñiz *et al.*, 2003a).

Durante el periodo estudiado, el número total de puestos de trabajo ha pasado de 1,063,000 en 1986 a 1,822,800 en 2001, lo cual implica una tasa de crecimiento del 71%. Con una población prácticamente estancada en 4.2 millones de personas, un crecimiento tan intenso del empleo se explica debido a que el año de partida, 1986, coincide con el final de un largo ciclo recesivo (1976-1985) donde las tasas de paro alcanzaron los dos dígitos. Por otro lado, el crecimiento del empleo se ha dado en un contexto descentralizador, lo cual ha supuesto que población y empleo hayan crecido con más intensidad en la periferia.

### 3.1. La identificación de subcentros de empleo

En un trabajo reciente, McMillen y Lester (2003) reflexionan sobre la idoneidad de las diferentes metodologías para la identificación de subcentros en función de los objetivos perseguidos en la investigación. Los autores señalan que los criterios más objetivos basados en regresiones econométricas (residuos positivos) son especialmente adecuados cuando se pretende comparar el policentrismo en diferentes regiones metropolitanas gracias a su adaptabilidad a las condiciones locales. Por el contrario, cuando el objetivo es investigar la evolución del policentrismo de una ciudad en diferentes momentos del tiempo, se aconseja el uso de metodologías basadas en umbrales, en especial, las del tipo Giuliano y Small (1991).

Dado que el objetivo de este trabajo es valorar la evolución en el tiempo del grado de policentrismo en la RMB, se ha adoptado una metodología basada en umbrales donde, en lugar de especificar unos valores fijos numéricos iguales para cada año, se ha utilizado unos valores fijos estadísticos que se adaptan numéricamente a las condiciones de cada año. Se trata de un criterio cuya novedad persigue adaptar mecánicamente los umbrales de referencia a unas condiciones de empleo cambiantes con el paso del tiempo. Nuestra propuesta pretende limitar el grado de subjetividad a la hora de fijar el umbral (sólo un umbral para los dos años) y corregir a la vez la segura afloración de un número excesivo de subcentros que resultaría de escoger un umbral numérico fijo debido al intenso crecimiento del empleo.

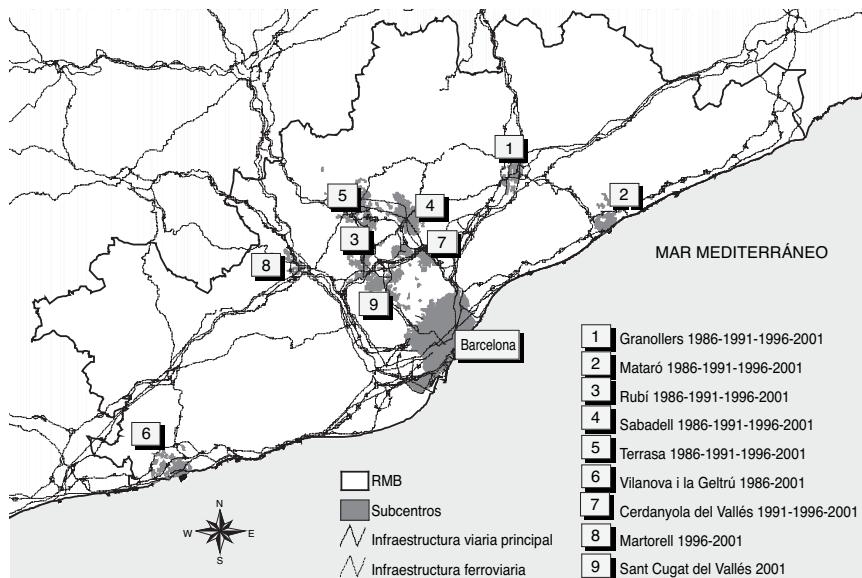
<sup>7</sup> La comarca del Vallès Oriental contiene dos municipios que concentran la mayor parte de los empleos, Sabadell —capital de la comarca— y Terrassa.

Después de algunos ensayos, se ha decidido caracterizar como subcentro aquellos municipios<sup>8</sup> con una densidad de empleo<sup>9</sup> ( $D_{i,t}$ ) superior o igual a la densidad promedio de la RMB ( $\bar{D}_{RMB,t}$ ) y con un nivel de empleo ( $E_{i,t}$ ) igual o superior al 1% del total de la RMB ( $E_{RMB,t}$ )<sup>10</sup>. Estos valores generan un número razonable de subcentros para cada año considerado:

**Tabla 1.** Subcentros de empleo de la RMB, 1986-2001

1986	1991	1996	2001
6	6	7	9
Granollers, Mataró Rubí, Sabadell, Terrassa Vilanova i la Geltrú	Cerdanyola del Vallès (emerge) Vilanova i la Geltrú (desaparece)	Martorell (emerge)	Sant Cugat del Vallès (emerge) Vilanova i la Geltrú (emerge)

**Mapa 1.** Subcentros de empleo en la RMB



<sup>8</sup> El hecho de no poder disponer de datos de empleo a una escala espacial inferior a la municipal tiene importantes limitaciones. Así, por ejemplo, resulta imposible estudiar los diferentes modelos de localización del empleo que se dan en el interior de un municipio (localización central y/o en polígonos, la importancia de las infraestructuras viarias interiores, etc.).

<sup>9</sup> Siguiendo la aportación de McDonald (1987), la densidad de empleo utilizada es una densidad bruta que recoge el número de puestos de trabajo por hectárea de superficie del municipio.

<sup>10</sup> Nótese que, a diferencia de los trabajos de Giuliano y Small (1991) o McMillen y Lester (2003), no disponemos de unidades espaciales más desagregadas, sino que trabajamos con municipios: unidades espaciales muy agregadas que son entidades administrativas. Por este motivo, no consideramos la continuidad o proximidad entre ellas para establecer el umbral del empleo, ya que esto conllevaría que Terrassa, Sabadell, Rubí, Cerdanyola y Sant Cugat fueran considerados como un solo subcentro y no cinco tal como se propone en esta investigación.

Los resultados obtenidos (tabla 1 y mapa 1) confirman la existencia de una estructura espacial de tipo policéntrico, tanto en 1986 como en 2001. Este policentrismo se articula a partir de un CBD<sup>11</sup> constituido por el municipio de Barcelona y los municipios adyacentes donde hay continuidad en el espacio urbanizado, y un grupo de subcentros de empleo (entre 6 y 9 según el año en que se lleva a cabo la identificación)<sup>12</sup>.

### 3.2. Caracterización de los subcentros

*Subcentros de origen Christalleriano (Sabadell, Granollers, Mataró, Terrassa, Vilanova)* Se trata de un grupo de municipios de tamaño mediano (entre 28.000 y 180.000 habitantes) con un nivel de densidad de población medio/alto y una densidad bruta de empleo por encima de los 10 puestos de trabajo por hectárea (excepto Vilanova). Son municipios que en el pasado crecieron bajo un modelo de desarrollo endógeno. Su modelo urbanístico, fruto de un largo periodo de maduración, se caracteriza por un elevado porcentaje del suelo urbano bajo la forma de casco antiguo y ensanche, y por lo tanto, un bajo porcentaje de viviendas unifamiliares y polígonos de vivienda. Se encuentran en los principales ejes radiales (por ferrocarril y carretera) a una distancia de entre 20 y 40 km respecto al municipio de Barcelona. En general muestran una estructura productiva diversificada (un bajo índice HH), si bien muestran aún una cierta especialización en el textil, sector que les permitió crecer en el pasado de forma relativamente autónoma (Mataró, Sabadell y Terrassa). También están especializados en algunos servicios (alquiler de maquinaria, comercio al mayor, sanidad y comercio al menor) debido a su papel como suministrador de servicios a la población y a las empresas del municipio y de los municipios de menor tamaño más próximos.

*Subcentros surgidos de la descentralización (Martorell, Cerdanyola, Sant Cugat, Rubí)*. Los municipios de este grupo tienen un tamaño de población algo menor que los del grupo anterior (entre 20.000 y 50.000 habitantes). Presentan una elevada densidad de población y una densidad de empleo media (por debajo del grupo anterior). Su desarrollo ha estado totalmente vinculado a la expansión de Barcelona durante la

<sup>11</sup> Desde el trabajo de Hall et al. (1973) se ha consolidado la idea de que los modelos empíricos pensados para las ciudades de Norteamérica deben adaptarse con cuidado a la realidad europea. El CBD de la ciudad típica Norteamericana, con unos rascacielos ocupados por oficinas donde se concentra una buena parte del empleo, no es equiparable al «distrito central» de una ciudad europea donde actividad y residencia suelen estar mezclados, no ya en el distrito central, sino en todo el municipio principal de la región urbana e incluso en los municipios adyacentes con los que no hay discontinuidad física. Esta es la razón por la que Hall et al. (1973) proponen utilizar como referencia en los trabajos sobre estructura urbana llevados a cabo a escala regional, un CBD convenientemente ampliado, con una superficie y peso poblacional y de empleo muy por encima del correspondiente para el caso norteamericano.

<sup>12</sup> En los cuatro años en que se ha aplicado el método, cinco municipios son siempre identificados como subcentros (Granollers, Mataró, Rubí, Sabadell y Terrassa). A este bloque se le suman municipios identificados como subcentros en alguno de los años (Cerdanyola en 1991, Martorell en 1996, Sant Cugat en 2001) o bien se le restan, como es el caso de Vilanova i la Geltrú que, siendo identificado en 1986, desaparece en 1991 y vuelve a emerger en 2001 (tabla 1).

**Tabla 2.** Empleo y especialización sectorial

	<i>Empleo 1986</i>	<i>Empleo 2001</i>	<i>Diversidad 2001</i>	<i>Especialización 2001 Los 5 subsectores más importantes</i>
Granollers	17.505 (1,65%)	31.522 (1,73%)	0,060	Comercio al mayor (10%), Actividades sanitarias (9%), Construcción (8%), Alquiler maquinaria, informática y otros servicios empresariales (8%), Comercio al menor (7%).
Mataró	28.707 (2,70%)	41.799 (2,29%)	0,094	Industria textil, confección y peletería (20%), Actividades sanitarias (13%), Comercio al menor (10%), Construcción (8%), Alquiler maquinaria, informática y otros servicios empresariales (7%).
Sabadell	46.552 (4,38%)	68.958 (3,78%)	0,069	Construcción (11%), Intermediación financiera y seguros (10%), Industria textil, confección y peletería (10%), Alquiler maquinaria, informática y otros servicios empresariales (9%), Comercio al menor (8%).
Terrassa	41.095 (3,86%)	67.186 (3,69%)	0,070	Alquiler maquinaria, informática y otros servicios empresariales (12%), Construcción (11%), Industria textil, confección y peletería (10%), Administración pública (8%), Comercio al menor (8%).
Vilanova i la Geltrú	11.024 (1,04%)	18.952 (1,04%)	0,127	Comercio al menor (29%), Construcción (13%), Fabricación de maquinaria, material eléctrico y electrónico y equipos informáticos (7%), Fabricación de vehículos de motor (6%), Actividades personales y organismos extraterritoriales (6%).
Martorell	8.632 (0,81%)	24.620 (1,35%)	0,074	Comercio al menor (11%), Alquiler maquinaria, informática y otros servicios empresariales (11%), Actividades sanitarias (10%), Transporte y actividades anexas (9%), Comercio al mayor (9%).
Rubí	12.180 (1,15%)	27.481 (1,51%)	0,084	Industria química, coquería, caucho y materias plásticas (14%), Metalurgia y fabricación de equipos metálicos (11%), Comercio al mayor (11%), Fabricación de maquinaria, material eléctrico y electrónico y equipos informáticos (10%), Fabricación de vehículos de motor (9%).
Cerdanyola del Vallès	7.094 (0,67%)	20.344 (1,12%)	0,104	Investigación, desarrollo y educación (25%), Construcción (8%), Industria textil, confección y peletería (8%), Comercio al mayor (7%), Actividades personales y organismos extraterritoriales (6%).
Sant Cugat del Vallès	8.229 (0,77%)	26.836 (1,47%)	0,146	Alquiler maquinaria, informática y otros servicios empresariales (26%), Comercio al menor (23%), Actividades personales y organismos extraterritoriales (8%), Fabricación de maquinaria, material eléctrico y electrónico y equipos informáticos (8%), Industria química, Industria química, coquería, caucho y materias plásticas (5%).

segunda mitad del siglo XX. La pauta urbanizadora se caracteriza por un importante porcentaje de suelo dedicado a polígonos de vivienda y vivienda unifamiliar aislada. Son municipios localizados en la segunda corona de Barcelona (más allá del continuo urbano) y a una distancia de Barcelona menor que los del grupo anterior. No responden a un patrón christalleriano, sino que son municipios donde recientemente se han localizado polígonos industriales. Están relativamente especializados en algún sector industrial, como el de fabricación de maquinaria (Sant Cugat y Rubí), la química (Sant Cugat y Rubí), Metalurgia (Rubí), o el material de transporte (Martorell). Cerdanyola es un caso aparte, ya que se trata de un potente centro de conocimiento (Universidad Autónoma) En menor medida también aglutinan servicios a las empresas (alquiler de maquinaria y comercio al mayor) y a las personas (comercio al menor y actividades personales).

### 3.3. Comparando el grado de dispersión con el de policentrismo

Siguiendo los trabajos de Gordon y Richardson (1996) y Giuliano y Redfean (2005), se examina a continuación la variación en el peso del empleo en el CBD, los subcentros, y el resto de municipios, con el objeto de comparar la evolución del policentrismo respecto a la dispersión. Según los datos que aparecen en la tabla 3, en 1986 un 64,8% del empleo se concentraba en el CBD, un 14,8% en los subcentros, y el resto, es decir, un 20,4% en un elevado número de municipios de menor tamaño. Tomando como referencia únicamente los subcentros identificados en 1986, el porcentaje de puestos de trabajo en el CBD en 2001 cae hasta el 57,5%, mientras que el de los subcentros baja al 14% y el del resto de municipios asciende hasta representar el 28,5% del empleo (*segunda columna*). A pesar de que en todos los ámbitos geográficos crece el empleo en términos nominales (*tercera columna*), estos resultados provisionales parecen indicar que la dispersión está ganando la partida al policentrismo. Ahora bien, cuando se incorporan los subcentros identificados en 2001, el peso de los subcentros crece hasta representar el 18% del empleo, y el del resto de municipios cae hasta el 24,5% (*quinta columna*). Al comparar el crecimiento del empleo que se da en los subcentros identificados en 1986 con el de los identificados en 2001 (*tercera y sexta columnas*), se perciben cambios importantes en el modelo de policentrismo. No sólo ha aumentado el número de subcentros, sino que el incremento del empleo en los nuevos subcentros ha sido sensiblemente más intenso que en los viejos, posiblemente debido a que estos últimos ya han llegado a una madurez que, en algunos casos, se ha traducido en una descentralización del empleo que concentraban hacia su propia periferia.

Las tasas de crecimiento en el número de empleos, así como la variación en el porcentaje de puestos de trabajo de cada ámbito espacial, indican que el peso de los subcentros ha aumentado, aunque no tanto como el del empleo repartido entre el resto de municipios (excluido el CBD). Estos datos confirmarían que policentrismo y dispersión se dan de forma simultánea, si bien el dinamismo del empleo en los ámbitos más dispersos es más intenso que en los subcentros. Ahora bien, no puede pasarse por alto el importante dinamismo de los nuevos subcentros (aquellos identificados en 2001 pero no en 1986). De hecho, el crecimiento del empleo en estos

municipios ha sido del orden del 200% (una tasa de crecimiento superior al del empleo localizado en «otros municipios»), al pasar de 23.955 empleos en 1986 a 51.800 en 2001.

**Tabla 3.** Evolución del policentrismo en la RMB, 1986-2001(I)  
Evolución de las cuotas de empleo

	Subcentros identificados en 1986 - 6			Subcentros identificados en 2001 - 9		
	(1) 1986	(2) 2001	(3) 86-01	(4) 1986	(5) 2001	(6) 86-01
<i>CBD</i>	689.385 (64,8%)	1.048.400 (57,5%)	52,1%	689.385 (64,8%)	1.048.400 (57,5%)	52,1%
<i>Subcentros</i>	157.063 (14,8%)	255.898 (14,0%)	62,9%	181.018 (17,1%)	327.698 (18,0%)	81,0%
<i>Otros municipios</i>	216.835 (20,4%)	518.521 (28,5%)	139,1%	192.880 (18,1%)	446.721 (24,5%)	131,6%

Este modo de interpretar la relación entre policentrismo y dispersión no permite analizar la relación que se establece entre los subcentros y el grupo de «otros municipios». El policentrismo no es sólo una cuestión de cuotas de empleo, sino principalmente de capacidad para condicionar el patrón de localización y la densidad del resto del empleo de la ciudad. Para tratar la relación entre policentrismo y dispersión en la RMB bajo dicho enfoque, se ha estimado un modelo de estructura espacial policéntrica donde se asocia la densidad de empleo en cada municipio con su proximidad al CBD y a los subcentros. Con ello pretendemos contrastar el efecto que la distancia a los subcentros de empleo tiene sobre la actividad económica localizada en el resto de municipios de la RMB una vez controlado el efecto de la distancia al CBD.

Para el caso de una estructura espacial policéntrica, McDonald y Prather (1994) muestran diferentes ejemplos de funciones de densidad. En nuestro caso, adoptamos la más utilizada<sup>13</sup>:

$$\ln D(d_{CBD}, d_{SUB}) = \ln D_0 - \gamma d_{CBD} + \delta d_{SUB}^{-1} + \varepsilon$$

donde  $D(d_{CBD}, d_{SUB})$  es la densidad bruta de empleo a una distancia  $d_{CBD}$  del CBD y a una distancia  $d_{SUB}$  del subcentro<sup>14</sup>;  $D_0$  es la densidad bruta teórica en el CBD;  $\gamma$  es el gradiente de densidad asociado a la distancia al CBD<sup>15</sup>;  $d_{SUB}^{-1}$  es la inversa de la dis-

<sup>13</sup> En su versión sin linealizar esta función es una exponencial multiplicativa, es decir, es el producto de diferentes exponenciales en las que, para cada una de ellas, se especifica una relación negativa entre densidad y distancia a cada uno de los centros considerados, CBD y subcentro más próximo. Su linealización se lleva a cabo para facilitar su estimación.

<sup>14</sup> El cálculo de las distancias se realiza mediante un programa SIG del que se obtienen los centroides de cada municipio. Con las coordenadas de estos centroides se calcula, para cada municipio, sus distancias euclídeas respecto el CBD y los subcentros.

<sup>15</sup> El gradiente de densidad expresa la variación porcentual de la densidad ante un incremento marginal de la distancia al centro. En una función exponencial el gradiente es constante para cualquier distancia:  $\gamma = (\partial D/D) / \partial d_{CBD}$ .

tancia al subcentro más próximo<sup>16</sup>,  $\delta$  su gradiente de densidad correspondiente<sup>17</sup>, y  $\varepsilon$  es el término error con las propiedades usuales. Mientras que la interpretación del coeficiente de la distancia al CBD se puede realizar directamente, la lectura del coeficiente estimado para la inversa de la distancia al subcentro más próximo es la opuesta, es decir, un coeficiente positivo (negativo) indica que el crecimiento de la densidad de empleo es menor (mayor) a medida que nos alejamos del subcentro de empleo considerado. La ecuación se estima por Mínimos Cuadrados Ordinarios. Para corregir posibles problemas de heterocedasticidad en la muestra *cross-section*, los errores estándar y la matriz de covarianzas han sido calculados por el método de White.

Los resultados obtenidos tomando como referencia los subcentros identificados en 1986 y 2001, tabla 4, muestran unos gradientes estimados,  $\gamma$  y  $\delta$  significativos en todos los años. El signo negativo para  $\gamma$  indica que la densidad de empleo decrece con la distancia al CBD, y el signo positivo de  $\delta$  implica que la densidad también decrece al alejarnos del subcentro más próximo. Por lo tanto, CBD y subcentros condicionan el patrón de localización del empleo y sus condiciones de densidad. Tomando como partida los subcentros identificados en 1986, el valor del gradiente cae con el paso del tiempo, pero su nivel de confianza aumenta, en ambos casos de forma muy ligera (*primera y segunda columnas*). Esto parece indicar que el subcentro incide en 2001 más sobre el patrón de densidades que en 1986, y también que las economías de aglomeración del subcentro tienen un radio de acción más amplio (modelo c, figura 2). Si tomamos como referencia los subcentros identificados en 2001, observamos como aumenta tanto el valor del gradiente como su significatividad (*tercera y cuarta columnas*), lo cual indicaría que los subcentros, especialmente los nuevos, actuarían como un imán para el resto del empleo (modelo a, figura 2).

**Tabla 4.** Evolución del policentrismo en la RMB, 1986-2001 (II)  
Evolución de los gradientes

	<i>Subcentros identificados en 1986 - 6</i>		<i>Subcentros identificados en 2001 - 9</i>	
	<i>(1) 1986</i>	<i>(2) 2001</i>	<i>(3) 1986</i>	<i>(4) 2001</i>
$\ln D_0$	1.432** (4,29)	2.437** (8,45)	1.383** (3,90)	2.348** (7,62)
$\gamma$	-0.080** (-7,14)	-0.086** (-8,30)	-0.077** (-6,74)	-0.082** (-7,85)
$\delta$	2.494** (6,21)	2.403** (6,58)	1.847** (3,86)	1.936** (4,80)
$\bar{R}$	0,3414	0,4177	0,3283	0,4115

\*\* Variables significativas al 99%.

<sup>16</sup> La utilización de una distancia invertida permite eliminar problemas de multicolinealidad (McDonald y Prather, 1994). Otros trabajos que utilizan esta variable de síntesis son los de McMillen y McDonald (1998), McDonald y McMillen (2000), McMillen y Lester (2003) y McMillen (2003).

<sup>17</sup> Nótese que trabajar con una distancia directa para el caso del CBD (Barcelona) y una distancia invertida para el caso del subcentro más próximo implica reconocer que la influencia espacial del CBD es mayor que la de los subcentros.

## 4. Conclusiones

No existe una clara línea divisoria entre un modelo de descentralización del empleo policéntrico y otro disperso. Una manera de intentar discriminar entre ambas realidades es exigiendo que un subcentro, para ser calificado como tal, sobrepase un determinado umbral en términos de densidad y puestos de trabajo. Aún así, valorar el grado de policentrismo de una ciudad tan solo por el porcentaje de puestos de trabajo que concentran dichos subcentros también es cuestionable, ya que implicaría dejar de lado la capacidad de los subcentros para incidir en la localización y las condiciones de densidad del empleo localizado fuera de dichos centros. El enfoque de la Nueva Economía Urbana exige que para que una concentración de puestos de trabajo se considere un subcentro debe incidir de forma significativa sobre las condiciones de densidad que se dan alrededor del subcentro, tanto para el caso del empleo como en el de la población. En la Región Metropolitana de Barcelona, la caída en el peso del empleo en el ámbito central ha venido compensada por un aumento significativo en el porcentaje de puestos de trabajo localizados en los subcentros y en el resto de municipios. Ahora bien, el crecimiento del empleo más allá del centro principal y de los subcentros está claramente afectado por la distancia que los separa de los diferentes centros de empleo, por lo que difícilmente puede ser caracterizado como un modelo disperso. Se trata más bien de un modelo policéntrico donde las economías de aglomeración que irradian los subcentros tienen un elevado radio de acción.

## Bibliografía

- Alonso, W. (1964): *Location and Land Use: Towards a general theory of land rent*. Harvard University Press. Cambridge, MA.
- Baerwald, T. J. (1982): «Land Use Change in Suburban Clusters and Corridors». *Transportation Research Record*, 891:7-12.
- Bennet, R. J., Graham, D. J. y Bratton, W. (1999): The location and concentration of business in Britain: business clusters, business services, market coverage and local economic development. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 24:393-420.
- Brueckner, J. K. (1987): «The Structure of Urban Equilibria: A Unified Treatment of the Muth-Mills model». En E.S. MILLS (ed.) *Handbook of Regional and Urban Economics*, volumen 2, 821-845. North Holland. Amsterdam.
- Burchell, R. W., Shad, N. A., Listokin, D., Philipps, H., Downs, A., Siskin, S., Davis, J. S., Moore, T., Helton, D. y Gall, M. (1998): *Costs of Sprawl – revisited*. Washington, DC. National Academy Press.
- Capello, R. (2000): The city network paradigm: Measuring urban network externalities. *Urban Studies*, 37:1925-45.
- Burchfield, M., Overman, H. G., Puga, D. y Turner, M. A. (2003) *Sprawl: A Portrait from Space*, mimeo.
- Comisión Europea (1990): *Libro verde sobre medio ambiente urbano*. Bruselas.
- Coffey, W. J. y Shearmur, R. G. (2002): Agglomeration and dispersion of high-order service employment in the Montreal metropolitan region. *Urban Studies*, 39:359-78.
- Dowall, D. E. y Treffeisen, A. (1991): «Spatial Transformation in Cities of the Developing World. Multi-nucleation and Land-Capital Suburbanisation in Bogota, Colombia». *Regional Science and Urban Economics*, 21:201-224.
- Dunphy, R. T. (1982): «Defining Regional Employment Centers in an Urban Area». *Transportation Research Record*, 861:13-15.



- Duranton, G. y Puga, D. (2004): Micro-foundations of urban agglomeration economies, en Henderson, J. V. y Thisse, J.-F. (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, 4:2063-117. Amsterdam: North Holland.
- Erickson, R. A. (1983): «The Evolution of the Suburban Space-Economy». *Urban Geography*, 4:95-121.
- Ewing, R. (1997): «Is Los Angeles-Style Sprawl Desirable?». *Journal of the American Planning Association*, 63:107-123.
- Fujita, M. y Ogawa, H. (1982): «Multiple Equilibria and Structural Transition of Non-Monocentric Urban Configurations». *Regional Science and Urban Economics*, 12:161-196.
- Font, A., Llop, C. y Vilanova, J. M. (1999): *La Construcció del Territori Metropolita. Morfogènesi de la Regió Urbana de Barcelona*, Àrea Metropolitana de Barcelona, Mancomunitat de Municipis.
- Galster, G., Hanson, R., Ratcliffe, M. R., Wolman, H., Coleman, S. y Freihage, J. (2001): «Wrestling Sprawl to the Ground: Defining and Measuring an Elusive Concept». *Housing Policy Debate*, 12:681-717.
- Giuliano, G. y Redfearn, C. (2005): *Not All Sprawl: Evolution of Employment Concentrations in Los Angeles, 1980-2000*, mimeo.
- Giuliano, G. y Small, K. A. (1991): «Subcenters in the Los Angeles Region». *Regional Science and Urban Economics*, 21:163-182.
- Glaeser, E. L. y Kahn, E. (2004): «Sprawl and Urban Growth», en J.V. Henderson y J.F. Thisse (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, volumen 4, Amsterdam: North Holland, 2481-2527.
- Gordon, P. y Richardson, H. W. (1996): «Beyond Polycentricity. The Dispersed Metropolis, Los Angeles, 1970-1990». *Journal of the American Planning Association*, 62:289-295.
- Gordon, P., Richardson, H. W. y Wong, H. L. (1986): «The Distribution of Population and Employment in a Polycentric City: The Case of Los Angeles». *Environment and Planning A*, 18:161-173.
- Gravagnuolo, B. (1998): *Historia del Urbanismo en Europa 1750-1960*, Madrid: Ediciones Akal.
- Hall, P. (1996): *Ciudades del Mañana. Historia del Urbanismo en el siglo XX*, Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Hall, P., Rrey, T., Gracey, H. y Drewett, R. (1973): *The Containment of Urban England*. London: Allen & Unwin.
- Hartsthorn, T. y Muller, P. (1989): «The Suburban Downtown and Urban Economic Development Today», en E. Mills. y J. McDonald (eds.) *Sources of Metropolitan Growth*, New Brunswick, NJ: Rutgers University, 147-158.
- Heikkilä, E., Gordon, P., Kim, J. I., Peiser, B., Richardson, H. W. y Dlae-Johnson, D. (1989): «What Happened to the CBD-Distance Gradient?: Land Values in a Polycentric City». *Environment and Planning A*, 21:221-232.
- Lang, R. E. (2003): *Edgeless Cities: Exploring the Elusive Metropolis*. Washington DC: Brookings Institution.
- Lang, R. E., Sánchez, T. y Le Furgy, J. (2006): *Beyond Edgeless Cities: Office Geography in the New Metropolis*. National Center for real Estate research, National Association of Realtors.
- Malpezzi, S. (1999): *Estimates of the Measurement and Determinants of Urban Sprawl in U.S. Metropolitan Areas*, mimeo.
- Malpezzi, S. y Guo, W. K. (2001): *Measuring «Sprawl»: Alternative Measures of Urban Form in U.S. Metropolitan Areas*, mimeo.
- McDonald, J. F. (1987): «The Identification of Urban Employment Subcenters». *Journal of Urban Economics*, 21, 242-258.
- McDonald, J. F. y McMillen, D.P. (2000): «Employment Subcenters and Subsequent Real Estate Development in Suburban Chicago». *Journal of Urban Economics*, 48:135-157.
- McDonald, J. F. y Prather, P. J. (1994): «Suburban Employment Centres: The Case of Chicago». *Urban Studies*, 31:201-218.
- McMillen, D. P. (2003): «The Return of Centralization to Chicago: Using Repeat Sales to Identify Changes in House Price Distance Gradients». *Regional Science and Urban Economics*, 33:287-304.

- McMillen, D. P. y Lester, T. W. (2003): «Evolving Subcenters: Employment and Population Densities in Chicago, 1970-2020». *Journal of Housing Economics*, 12:60-81.
- McMillen, D. P. y McDonald, J. F. (1998): «Suburban Subcenters and Employment Density in Metropolitan Chicago». *Journal of Urban Economics*, 43:157-180.
- Mills, E. S. (1967): «An Aggregative Model of Resource Allocation in a Metropolitan Area». *American Economic Review*, 57:197-210.
- Miralles, C. (1997): *Transport i Ciutat. Reflexió sobre la Barcelona Contemporània*. Universitat Autònoma de Barcelona, Servei de Publicacions.
- Muller, P. (1981): *Contemporary Suburban America*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- Muñoz, I., Galindo, A. y García, M. A. (2003): «Cubic Spline Population Density Functions and Satellite City Delimitation: The Case of Barcelona». *Urban Studies*, 40:1303-1321.
- Muth, R. F. (1969): *Cities and Housing*, Chicago: Chicago University Press.
- Phelps, N. A. (2004): «Clusters, Dispersion and the Spaces in Between: For an Economic Geography of the Banal». *Urban Studies*, 41:971-989.
- Phelps, N. A. y Ozawa, T. (2003): Contrasts in agglomeration: proto-industrial, industrial and post-industrial forms compared. *Progress in Human Geography*, 27:583-604.
- Richardson, H. W. (1977): *The New Urban Economics and Alternatives*, London: Pion Limited.
- Rogers, R. y Gumuchdjian, P. (2000): *Ciudades para un Pequeño Planeta*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Sasaki, K. (1990): «The Establishment of a Subcenter and Urban Spatial Structure». *Environment and Planning A*, 22:369-383.
- Small, K. A. y Song, S. (1994): «Population and Employment Densities: Structure and Change». *Journal of Urban Economics*, 36:292-313.
- Song, S. (1994): «Modelling Worker Residence Distribution in Los Angeles Region». *Urban Studies*, 31:1533-1544.
- Song, Y. y Knaap, G. J. (2004): «Measuring Urban Form». *Journal of the American Planning Association*, 70, 2:210-225.
- Sullivan, A. M. (1986): «A General Equilibrium Model with Agglomerative Economies and Decentralized Employment». *Journal of Urban Economics*, 20:55-75.
- Torrens, P. M. y Alberti, M. (2000): «Measuring Sprawl», *CASA Paper*, 27, UCL. Paper presentado en la Association of Collegiate Schools of Planning Conference, Noviembre 2000, Atlanta.
- Tsai, Y. H. (2005): «Quantifying Urban Form: Compactness versus «Sprawl». *Urban Studies*, 42:141-161.
- Wassmer, R. W. (2000): *Urban Sprawl in a U.S. Metropolitan Area: Ways to Measure and a Comparison of the Sacramento Area to Similar Metropolitan Areas in California and the U.S.*, mimeo.
- White, M. J. (1999): «Urban Areas with Decentralized Employment: Theory and Empirical Work», en E.S. Mills y P. Cheshire (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, volumen 4, 1375-1412.
- Wieand, K. (1987): «An Extension of the Monocentric Urban Spatial Equilibrium Model to a Multi-Center Setting: The Case of Two Center City», *Journal of Urban Economics*, 21:259-271.
- Wolman, H., Galster, G., Hanson, R., Ratcliffe, M. y Furdell, K. (2002): *Measuring Sprawl: Problems and Solutions*, 2002 Meeting of the Association of Collegiate Schools of Planning, Baltimore.

## **Crecimiento urbano y dinámica laboral: un análisis intersectorial del *commuting* en la Comunidad de Madrid (1996-2004) <sup>1</sup>**

Carlos Llano Verduras

**RESUMEN:** El artículo analiza la relación entre la estructura urbana y el mercado laboral, valorando hasta qué punto el modelo monocéntrico de desarrollo urbano es válido para el área metropolitana de Madrid. Junto al análisis de la localización de las empresas y los hogares en la Comunidad, se analizan los flujos intermunicipales de *commuting* entre 1996-2004. Mediante el cálculo de la redundancia relativa de las matrices de *commuting* se cuantifica la dispersión de los flujos laborales intermunicipales a lo largo del periodo contemplado. Asimismo, mediante técnicas de análisis de cambio estructural en tablas input-output se analiza la estabilidad temporal de los patrones de movilidad, identificando comportamientos diferentes para los diferentes sectores.

**Clasificación JEL:** R12, R15, R23.

**Palabras clave:** Crecimiento urbano; flujos de *commuting*; movilidad laboral; modelos input-output; matrices origen y destino.

### **Urban growth and labor dynamic: an inter-sectoral analysis of commuting flows in the Madrid region (1996-2004)**

**ABSTRACT:** This article analyzes the relation between urban structure and labor markets, with the purpose of valuing to what extent the monocentric model fits with the recent development of Madrid metropolitan area. Starting with the analysis of the territorial localization of companies and households within the Madrid region, we analyze the inter-municipal *commuting* flows between 1996-2004. Then, by the cal-

<sup>1</sup> Parte de este trabajo se ha desarrollado en el marco del Proyecto Panorama Laboral 2005 promovido por la Consejería de Empleo y Mujer de la Comunidad de Madrid.

Dirección para correspondencia: carlos.llano@uam.es; web personal: www.uam.es/carlos.llano/. Dpto. de Análisis Económico: Teoría Económica e H.<sup>3</sup> Económica. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Cantoblanco, Madrid. Tel. +34+91 497 29 10. Fax. +34+91 497 86 16. Investigador Doctor. Instituto L.R. Klein, CEPREDE. UAM. 28049 Cantoblanco, Madrid.

*Recibido: 4 de mayo de 2006 / Aceptado: 15 de mayo de 2007.*

46 Llano, C.

culatión of entropy for a set of inter-municipal matrix of commuting flows, the sprawl of population and economic activity is quantified. Finally, by means of techniques of structural change analysis in the input-output framework, the inter-temporal stability of mobility patterns is analysed, identifying significant differences among sectors.

**JEL classification:** R12, R15, R23.

**Key words:** Urban growth; commuting flows; labor mobility; input-output models.

## 1. Introducción

El crecimiento de las ciudades es una de las cuestiones más tratadas en el ámbito de la economía regional y urbana. Desde los trabajos pioneros en los años 50 y 60, muchos investigadores –economistas, geógrafos, *urban planners*...– han tratado de desentrañar los factores que determinan el tamaño, la transformación y la expansión espacial de las ciudades. Tal y como ponen de relieve diferentes autores (Brueckner, 1987), el punto de partida de la mayor parte de las teorías sobre la dinámica territorial de las ciudades está en el modelo monocéntrico de desarrollado urbano propuesto por Alonso (1964), Mills (1967), Muth (1969) y Wheaton (1974). Según este modelo, la actividad empresarial se concentraría en un único centro de negocios (CBD, en consonancia con las siglas habituales de la literatura) donde trabajarían todos los ocupados. La localización de las empresas se produciría como consecuencia de un proceso de optimización de las economías de aglomeración y dispersión generadas por el centro de negocios y la concentración del resto de competidores y/o proveedores (Duran-ton *et al.*, 2004). Por su parte, suponiendo que el coste de la vivienda disminuye con la distancia al CBD, los hogares tratarían de maximizar su utilidad según la renta disponible estableciéndose lo más cerca posible del trabajo para reducir el coste de *commuting*<sup>2</sup>.

Partiendo de este esquema monocéntrico, la movilidad laboral dentro del área metropolitana, aproximada por la intensidad de flujos laborales entre los diferentes puntos en el espacio y el CBD, vendría dado por un modelo gravitatorio definido por la interacción entre la fuerza ejercida por dos masas que se atraen y una resistencia que interactúa entre ambas. Así, por el lado de las masas tendríamos la capacidad de ocupación del CBD y el volumen de población activa que reside en los centros circundantes, mientras que por el de la resistencia, encontraríamos la distancia al CBD y el coste de *commuting* asociado.

Aunque las ideas fundamentales del modelo monocéntrico son válidas, su utilidad se ve reducida cuando se trata de explicar la evolución reciente de ciudades con-

<sup>2</sup> El término *commuting* se utiliza para designar los desplazamientos de los habitantes de un área metropolitana desde su lugar de residencia hasta el lugar de trabajo u ocio. En línea con la terminología habitual de la literatura internacional y dado su uso generalizado en el lenguaje técnico nacional, se mantendrá el término anglosajón a lo largo del trabajo.

cretas, donde la dinámica empresarial y residencial ha seguido pautas diferentes a las planteadas por el modelo. Así por ejemplo, desde el ámbito de la dinámica empresarial, en muchas ciudades se constata una tendencia generalizada hacia la dispersión de los centros de negocio y la difusión de los focos de empleo más allá del centro urbano tradicional, dando lugar a lo que se conoce como el *hallowing-out effect* (Hewings *et al.*, 1998; Cavailhès *et al.*, 2004). Igualmente extendida está la tendencia hacia la dispersión de la población fuera del centro urbano tradicional (Goffette-Nagot, 2000; Duranton, 2000).

En respuesta a estas tendencias, se han venido desarrollando modelos más complejos que tratarían de explicar la dinámica urbana presuponiendo la existencia de una multiplicidad de centros de negocios que compiten entre si para atraer diferentes tipos de empresas y trabajadores (Fujita, 1995; Cheshire *et al.*, 2004; Duranton *et al.*, 2000).

Junto a estos enfoques teóricos desarrollados en el ámbito de la economía urbana, las teorías de la localización y la nueva economía geográfica, encontramos otro amplio conjunto de trabajos que han analizado tanto la movilidad laboral (Antolín *et al.*, 1997; Bentolila 1997; Bover *et al.*, 1999) como la intensidad y dirección de los flujos de *commuting* (Rouwendaal, J., 1999; van Ommeren, 2000; Cervero *et al.*, 1997; Gordon *et al.*, 1989). También encontramos estudios que utilizan enfoques metodológicos tomados de la literatura sobre inmigración, modelización gravitacional, input-output u otras técnicas de simulación de interacciones en el espacio, analizando los flujos de *commuting* de forma similar a como se analizan los flujos de bienes o servicios (Sen *et al.*, 1995; Cabrer, 2003).

Aunque existen diferencias conceptuales y metodológicas entre estos conjuntos de trabajos, también existen múltiples puntos de conexión. Posiblemente, la principal vía de conexión entre ellos se encuentra en los flujos mismos del *commuting*. Y es que la intensidad, dirección y estabilidad de los desplazamientos laborales aportan una valiosa información acerca de las fuerzas que impulsan el desarrollo de una ciudad, de la predisposición a migrar o soportar largos trayectos de *commuting* por parte de los trabajadores, o de la forma en la que las empresas y los hogares están resolviendo sus decisiones de localización (Simpson, 1992). De esta manera, los flujos de *commuting* aparecen como un punto de conexión entre las teorías sobre el desarrollo urbano, la localización empresarial y residencial, la movilidad laboral e incluso la microeconomía de la inmigración (Borjas 1999; Cushing *et al.*, 2004).

El objetivo principal de este trabajo es revisar la relación existente entre el desarrollo urbano y las decisiones de localización empresarial y residencial, analizando con cierto detalle la evolución de los flujos de *commuting* dentro de la Comunidad de Madrid a lo largo del periodo 1996-2004. Para ello, en el apartado 2 se ofrece una visión sintética de los principales modelos teóricos del desarrollo urbano y la intensidad y dirección de los flujos de *commuting*, haciendo hincapié en el tránsito desde el modelo monocéntrico hacia el multicéntrico. A continuación, con vistas a valorar la validez de dichos modelos para el caso de la Comunidad de Madrid, se analiza la validez de sus hipótesis sobre la distribución de la renta, la población y el empleo en la región. Finalmente, en el apartado 4, mediante la aplicación del concepto de entropía

y redundancia relativa, y mediante técnicas tomadas de la literatura sobre análisis de cambio estructural en tablas input-output y matrices de comercio, se analizan los flujos laborales intermunicipales registrados en la Comunidad de Madrid, cuantificando la dispersión de los flujos de *commuting* durante el periodo 1996-2004 y la estabilidad diferencial de los patrones de movilidad intermunicipal para las cuatro principales ramas productivas.

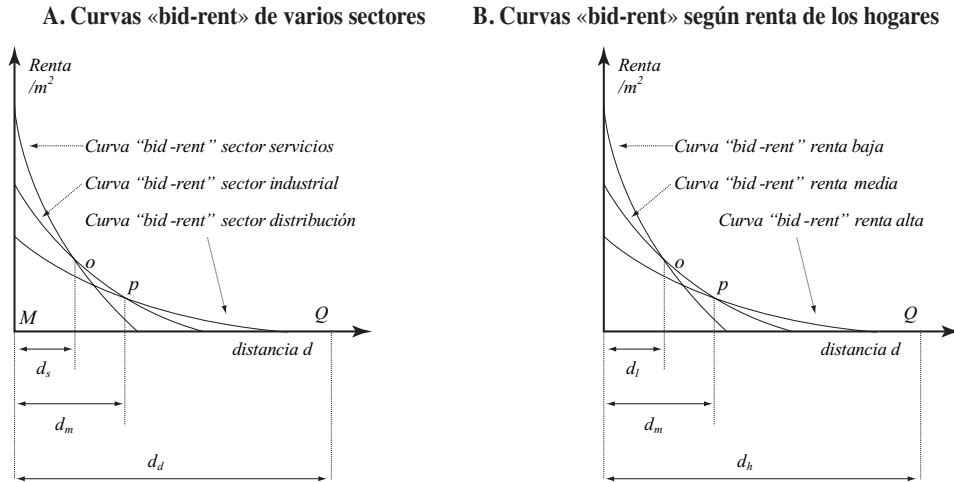
## 2. Modelos teóricos sobre el desarrollo de las ciudades

Existen múltiples teorías sobre los motores que determinan la dinámica territorial de las ciudades. Más allá de las explicaciones basadas en la dotación original de recursos naturales y la evolución histórica de la población, la explicación de la expansión reciente de las zonas urbanas viene dada fundamentalmente por razones de índole económico. La mayor parte de ellas parten de hipótesis sobre la forma en la que los individuos y las empresas toman sus decisiones sobre dónde residir y localizarse. El germen de muchas de estas teorías se encuentra en el modelo de desarrollo monocéntrico de las ciudades propuesto en los años 50 y 60 (Alonso, 1964; Henderson, 1974) sobre las bases establecidas por economistas del siglo XIX como Von Thunen o Laundhart. Así por ejemplo, partiendo del modelo básico de Von Thunen, varios autores (Alonso, 1964, Mills 1969, 1970; Muth 1969) desarrollaron «*the Bid-Rent Model*» para explicar la variación del precio que están dispuestas a pagar las empresas por ubicarse en un terreno situado a cierta distancia del mercado de venta. Al igual que el modelo Von-Thunen, «*the bid-rent model*» presupone la existencia de un único lugar de venta (M) y que todos los puntos del espacio son igualmente atractivos para la localización de la empresa. Sin embargo, considera que las empresas pueden sustituir libremente entre los factores productivos vinculados o no a la tierra. Ambos factores serían sustitutivos perfectos. Teniendo en cuenta la existencia de un único mercado de venta de los productos (M) y la existencia de un coste creciente para el transporte de los productos según se incrementa la distancia desde el lugar de producción hasta el de venta, las empresas reducirán el precio que están dispuestas a pagar por el terreno situado lejos de M. De esta manera, la curva de pujas por alquileres (*bid-rent curve*) tendría pendiente negativa y convexa respecto al punto M.

Posteriormente, el modelo se ha extendido a un contexto competitivo en el que empresas de distintos sectores competirían por la tierra más o menos alejada del mercado central, dando lugar a una nube de curvas diferentes según fuera la función de producción de cada sector y la importancia relativa de los factores ligados a la tierra (ver figura 1, A). Igualmente, este modelo se ha utilizado también para explicar la localización residencial: las familias abordarían un problema de optimización de su utilidad en la que tendrían que elegir entre dos bienes tales como la vivienda y el coste de desplazamiento desde el lugar de residencia hasta el de trabajo, existiendo una relación directa entre el coste de la vivienda y la distancia respecto al centro de negocios (CBD), y otra inversa entre ésta y el coste de transporte por *commuting*. En paralelo con lo apuntado acerca de las empresas, la extensión de este modelo a la localización residencial permitiría plantear una nube de curvas de puja por la tierra

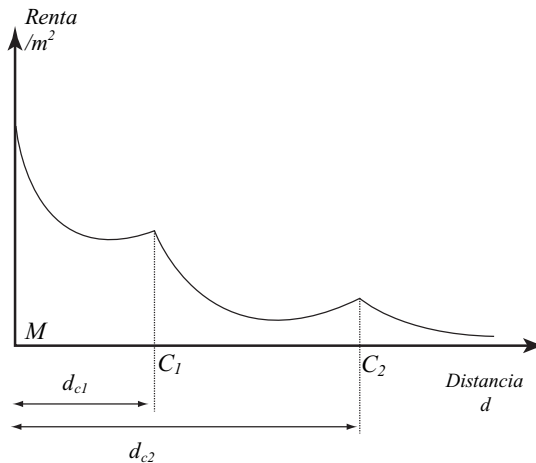
para diferentes colectivos sociales según su niveles de renta, y su mayor o menor preferencia por la proximidad al CBD según sea su nacionalidad, sexo o situación familiar (ver figura 1, B).

**Figura 1.** Curvas «bid-rent» de diferentes sectores y tipos de hogares



La principal limitación de este modelo radica en su incapacidad de explicar las decisiones de localización empresarial y residencial cuando surge más de un punto de venta de productos y factores. Por ello, varios autores han desarrollado modelos más sofisticados que contemplan expresamente la existencia de una multiplicidad de centros de negocios que compiten entre si para atraer diferentes tipos de empresas y trabajadores (Fujita *et al.*, 2000; Duranton *et al.*, 2004; Duranton *et al.*, 2000; Henderson *et al.*, 2004).

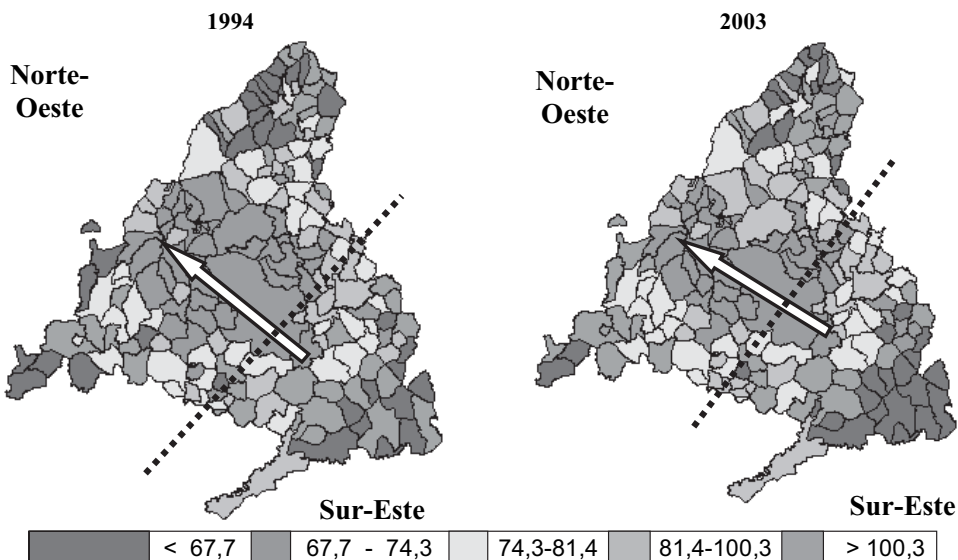
**Figura 2.** Curvas «bid-rent» en un contexto multicéntrico



### 3. La dinámica reciente de la población y el empleo en la Comunidad de Madrid

Con el objeto de confrontar los modelos teóricos con la evolución reciente del área metropolitana de Madrid, en este apartado se comprueba la validez de algunas de sus hipótesis tal como es la existencia de un único CBD, la relación inversa entre el precio de la vivienda y la distancia al CBD y la tendencia hacia la dispersión de la población y el incremento de los flujos de *commuting* a medida que los hogares y las empresas van separándose del CBD.

**Gráfico 1.** Distribución espacial de la renta en porcentaje respecto de la media de la C. Madrid



Fuente : Base de datos Almudena del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.  
www.iestad/madrid.org

Iniciamos el análisis estudiando la heterogénea distribución espacial de la renta en los municipios de la Comunidad de Madrid recogida por el **gráfico 1**. A pesar de las diferencias existentes entre los diferentes municipios, salta a la vista la concentración creciente de la población de mayor renta en los municipios situados en el municipio de Madrid y en Nor-Oeste de la Comunidad, formando un gradiente de crecimiento de la renta *per capita* que iría desde el Sur-Este hacia el Nor-Oeste, cada vez más concentrado en torno al eje de la autovía A-6.

Teniendo en cuenta este hecho, y siguiendo la práctica de algunos trabajos previos que analizan la dicotomía Norte/Sur en otras ciudades (Brañas-Garza *et al.*, 2002), y con un objetivo más didáctico que de rigor analítico, se utilizará la línea imaginaria que determinan los ejes discontinuos dibujados sobre el mapa para agru-



par los municipios en dos grupos: Nor-Oeste/ Sur-Este. De esta manera, se consigue generar dos grupos de municipios donde la renta es más homogénea. Además, mediante este artificio que equivale a proyectar sobre el eje NO-SE el conjunto de municipios de la Comunidad, se permite representar en dos dimensiones el perfil que dibujan la renta, el empleo y la población según nos aproximemos al supuesto CBD desde el NO o el SE. Así, todos los municipios agrupados en la parte Sur-Este se aproximarán al municipio de Madrid con distancia negativa, mientras que los del Nor-Oeste lo harán con distancia positiva. Como se ha indicado, la agrupación de los municipios en estos dos amplios grupos se realiza exclusivamente con el objeto de permitir un análisis descriptivo en dos dimensiones, sin entrar en un análisis más riguroso que considerase contrastes centro-periferia, la consideración de todos los ejes de desarrollo o la caracterización de clusters municipales a través de variables socio-económicas capaces de caracterizar a los enormemente heterogéneos municipios que se están agrupando.

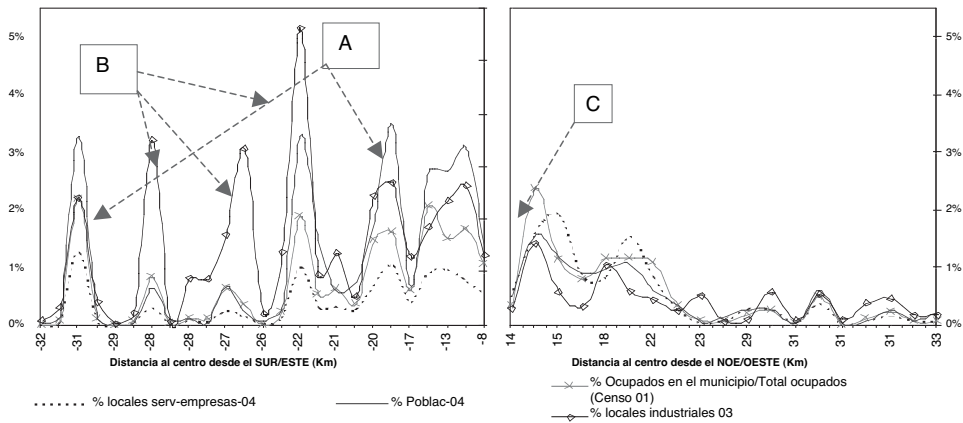
### 3.1. La ubicación de la población y las empresas en torno al CBD

A continuación se analiza el papel que juega Madrid como hipotético CBD del área metropolitana. Para ello se analiza el porcentaje de actividad económica que se concentra en cada uno de los municipios de la Comunidad de Madrid. Dada la dificultad para contar con macromagnitudes que recojan realmente el lugar (no la residencia) donde se ubica la producción y el empleo, se utiliza el número de establecimientos productivos (industriales y de servicios a empresas) para aproximar la concentración de la oferta de empleos en el espacio.

En 2003 el 53% de la población estaba empadronada en Madrid municipio y la concentración de establecimientos productivos era del 60%, llegando al 80% en el caso de los servicios a empresas y al 45% en el de los locales industriales. A través del **Censo de 2001**<sup>3</sup>, se sabe que el número de personas que efectivamente estaban ocupados en establecimientos ubicados en el municipio de Madrid llegaba a 1.463.083, esto es, el 64% del total de ocupados de la Comunidad. Con estas cifras es difícil cuestionar la relevancia que Madrid ocupa dentro de la Comunidad, así como su condición de *centro principal de negocios*. A pesar de esta preeminencia, en los últimas décadas han proliferado importantes centros de actividad fuera de la capital, en línea con lo observado en otras grandes áreas urbanas del mundo y lo postulado por los modelos pluricéntricos más recientes (ver **figura 2**). Con el objeto de poder analizar con mayor claridad estos focos secundarios, el **gráfico 2** pone en relación la localización de algunas variables relevantes sobre población y empleo con la inversa de la distancia al municipio de Madrid (excluido del gráfico).

Atendiendo a los datos del **Censo de 2001**, se aprecia como en los municipios agrupados en el cuadrante Sur-Este se ocupa al 22% de los trabajadores de la Comunidad, mientras que en los del cuadrante Nor-Oeste trabaja el 13,4%. Frente a esta

<sup>3</sup> La variable de ocupados que se utiliza procedente del Censo 2001 hace referencia a los ocupados que trabajan en establecimientos localizados en cada municipio y no a los ocupados que en ellos residen (dato más habitual del Censo, Padrón, EPA o Registros del INEM).

**Gráfico 2.** Distribución de la población y los locales productivos sin incluir el CBD

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos Municipal. I. Estadística C. de Madrid.

mayor concentración general del empleo en los municipios de Sur-Este, llama la atención cómo en varios municipios del cuadrante Nor-Oeste se concentra un elevado porcentaje de los ocupados (2,4% en Alcobendas, 1,2% en S. Sebastián de los Reyes y las Rozas, 1,1% en Tres Cantos), que supera al peso relativo que dichos municipios representan en términos de población y localización de establecimientos industriales (no así de servicios a empresas). Más allá de las cifras censales, también se aprecia el elevado volumen de concentración de población y establecimientos productivos en el Sur-Este<sup>4</sup>. Por otro lado, el gráfico 2 recoge la diferente sincronía observada para la concentración de la población y la actividad empresarial en los municipios del Norte-Oeste y del Sur-Este: en el Sur-Este, la población parece concentrarse en los mismos municipios que las empresas (a la misma distancia respecto de Madrid-CBD) mientras que en los municipios del Nor-Oeste la concentración de locales (especialmente los industriales) va desacompañada respecto de la población: este hecho estaría en relación con la propia génesis de los grandes núcleos del Sur en torno a focos de actividad, así como al desarrollo urbano del Nor-Oeste según patrones más europeos de construcción en baja altura en torno a espacios menos congestionados. Como veremos más adelante, este comportamiento divergente tiene su reflejo en la distribución territorial de la renta, el coste de la vivienda y la intensidad y dirección de los flujos de *commuting*.

Asimismo, el gráfico 2 permite identificar focos donde la concentración de la población es superior al de la actividad empresarial y el empleo ofrecido (puntos tipo A), frente a otros donde la relación es inversa (puntos tipo B). Asimismo los gráficos

<sup>4</sup> Esta mayor concentración de establecimientos podría ser engañosa si no se completa con un análisis del valor añadido que en ellos se genera, ya que las sedes centrales y las actividades empresariales de mayor valor añadido (servicios financieros, servicios a empresas, telecomunicaciones...) han tendido recientemente a localizarse en torno al eje Nor-Oeste, mientras que los establecimientos productivos del sector industrial y de distribución se han concentrado en el Sur-Este.

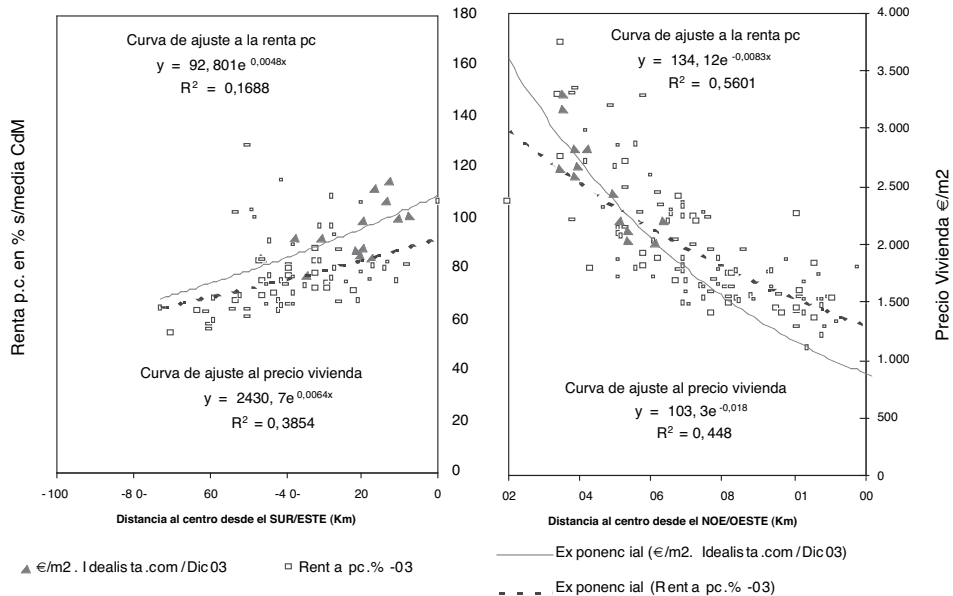
recogen con cierta claridad la existencia de interrupciones en el perfil de expansión territorial de la actividad empresarial y la población. Así por ejemplo, el punto C correspondería a las zonas verdes que flanquean el municipio de Madrid por el Nor-Oeste, y que estarían actuando como *cortafuegos* en el desarrollo territorial de la ciudad, tal y como se ha documentado en algunos estudios recientes sobre «urban sprawl» y «leapfrog development» (Burchfield *et al.*, 2005).

Esta foto estática de la distribución de la población y la actividad en torno al supuesto CBD debe ser contextualizada en la evolución dinámica de ambas variables en los últimos años: en relación a la población, desde hace varios años los censos y padrones vienen recogiendo una clara tendencia hacia la diseminación espacial fuera del municipio de Madrid. Por el lado de las empresas, bastaría con analizar la evolución reciente de la ubicación de los establecimientos productivos y del empleo (ver datos del Censo del gráfico 2) para verificar cómo el municipio de Madrid está perdiendo importancia relativa en términos de establecimientos y empleo (posiblemente el análisis es menos claro para valor añadido y productividad) en beneficio de los municipios colindantes.

Por último, se analiza la variación del precio de la vivienda medido en términos de mercado (€/m<sup>2</sup>) según nos aproximamos al CBD desde el Nor-Oeste y desde el Sur-Este. A pesar de la relativa escasez de datos municipales, se ha preferido utilizar el precio de mercado estimado por las principales empresas tasadoras (Idealista.com) antes que el uso del valor catastral por unidad, una medida que a pesar de su carácter oficial y mayor disponibilidad podría infravalorar el verdadero valor de los inmuebles al verse afectado por la fecha de actualización del catastro. Para facilitar la interpretación de los precios en relación con el «**Bid Rent Model**» del apartado 2, el gráfico recoge también el nivel de renta de cada municipio (medida en términos del porcentaje de renta *per capita* en relación a la media de la región) y la aproximación óptima a curvas exponenciales. A pesar de la enorme heterogeneidad municipal existente dentro de los dos amplios grupos en los que se han agrupado los 179 municipios madrileños, mediante esta aproximación se comprueba la validez de la hipótesis habitual de los modelos de localización según la cual el precio de la vivienda decrece con la distancia al CBD. Igualmente, se constata el mayor precio medio de los municipios ubicados en los municipios del Nor-Oeste de la Comunidad, en consonancia con la localización de los individuos de mayor renta.

### 3.2. La movilidad laboral intermunicipal dentro de la Comunidad de Madrid

Como se apuntaba más arriba, los patrones de localización territorial de los hogares y las empresas condicionan la intensidad y dirección de los flujos de *commuting*. Por ello, a continuación se analizan los patrones de movilidad laboral entre los municipios madrileños deducidos de la información relativa al municipio de residencia y trabajo de los individuos según el Censo de Población (INE, 2001). Partiendo de dicha información, se pueden construir matrices origen-destino (OD) de flujos intermunicipales de personas por motivos laborales. La representación (gráfico 4) de los

**Gráfico 3.** Relación entre el precio de la vivienda y la proximidad al CBD, 2003

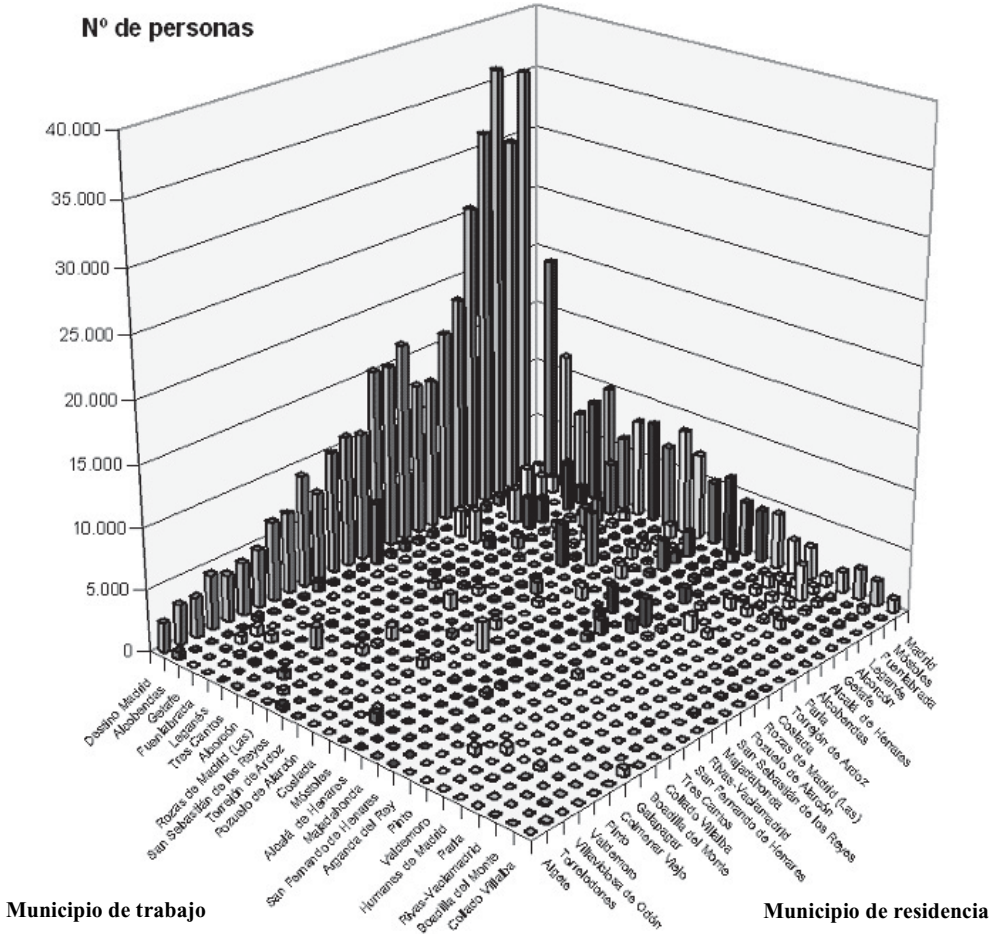
Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos Municipal. I. Estadística C. de Madrid.

principales flujos de *commuting* ( $f_{ij} > 2.000$  personas) de dicha matriz OD, reordenados según el ranking de flujos de trabajadores emitidos por cada municipio con destino a otros municipios, pone en evidencia la presencia de importantes vínculos laborales entre el municipio de Madrid y el resto de municipios.

Centrándonos en el municipio de Madrid, el **gráfico 5** recoge los flujos de trabajadores que residen en otros municipios y trabajan en Madrid, ordenados según el ranking total de trabajadores residentes que trabajan fuera del municipio (en cualquier municipio). Como se puede observar, el mantenimiento de este ranking total lleva a que el perfil de intensidad de flujos de *commuting* con Madrid presente un perfil de dientes de sierra. Este sería el caso de municipios como Móstoles o Leganes, que aun superando a Getafe en términos de «exportación intermunicipal» de mano de obra total, estarían por detrás de éste municipio en cuanto a la población residente que trabaja en el municipio de Madrid. La presencia de estos saltos ayuda a matizar la validez de la teoría de desarrollo urbano monocéntrico para el caso de Madrid, anunciando la presencia de otros municipios secundarios que atraen importantes volúmenes de trabajadores.

Adicionalmente, el **gráfico 6** completa el análisis general de los flujos absolutos de *commuting*, aportando la importancia relativa que los flujos de trabajadores representan para el municipio que exporta la mano de obra. En concreto, recoge el porcentaje de población residente y ocupada en cada municipio que trabaja en otro municipio diferente. De esta manera se recoge la «apertura relativa» o «movilidad relativa media» de cada municipio. Los municipios están ordenados en orden decreciente de

**Gráfico 4.** Flujos intermunicipales de personas por motivo trabajo en la C. de Madrid. Censo 2001



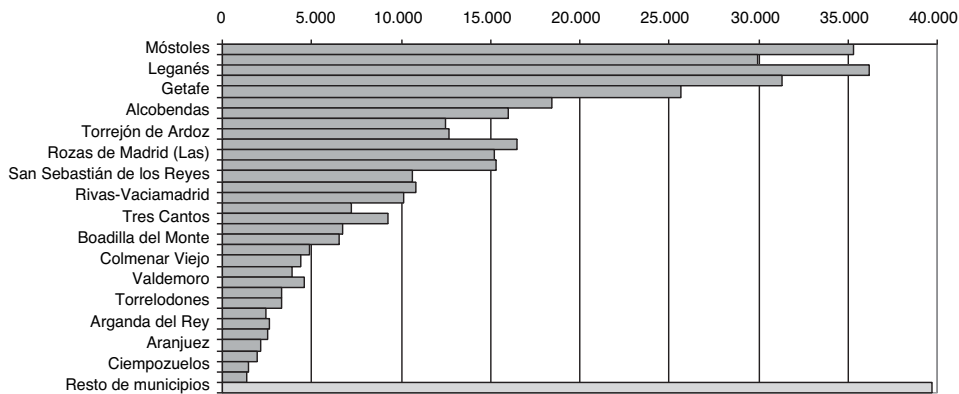
Fuente: Elaboración propia a partir del Censo de Población. INE-2001.

apertura relativa, recogiendo también el porcentaje de trabajadores residentes que se desplazan hacia Madrid capital y el tamaño medio de los municipios<sup>5</sup>. Los mayores ratios de apertura relativa corresponden a municipios medianos y pequeños, que o no son capaces de emplear a todos sus residentes, o juegan un rol de municipio residencial o dormitorio.

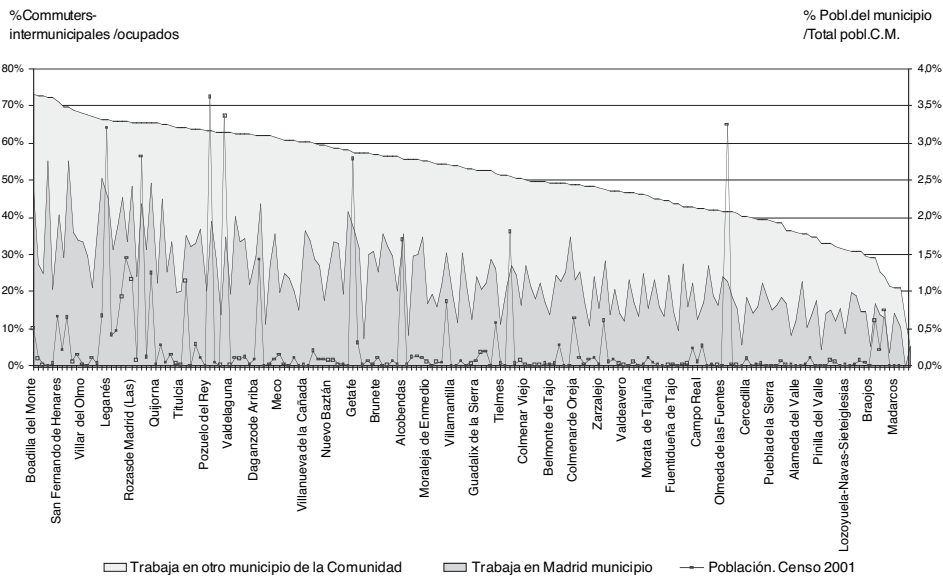
<sup>5</sup> Nótese que el tamaño del municipio está medido en términos de población residente y que ésta es inversamente proporcional a la distancia que separa al municipio del CBD.

**Gráfico 5**

**Residentes de municipios que trabajan en Madrid municipio.**  
N.º Personas. Fuente: Censo 2001



**Gráfico 6.** % de trabajadores residentes que conmutan a otro municipio sobre el total de ocupados residentes. *Porcentaje*



Fuente: Elaboración propia a partir Censo. 2001. INE.

## 4. Análisis dinámico de la concentración y estabilidad del commuting

Analizada la dinámica de localización poblacional y empresarial e identificados los principales flujos intermunicipales de trabajadores en 2001, se estudia la concentración y estabilidad de dichos patrones de movilidad laboral a lo largo del periodo 1996-2004.

### 4.1. La Base de Datos

La base de datos construida para el análisis integra tres fuentes alternativas con información sobre la movilidad laboral intermunicipal en la Comunidad de Madrid. A partir de ellas se ha obtenido una amplia colección de matrices origen-destino (OD) de rango (179\*179) donde quedan recogidos, para cada año y sector, el número de trabajadores que residen en cada uno de los 179 municipios (origen), y que trabajan en cada uno de los 179 municipios (destino). En todo momento se presupone que los trabajadores que residen en un municipio y están empleados en otro diferente tendrán que realizar desplazamientos diarios de *commuting* por motivo laboral. Por tanto, dado que las matrices de commuting vendrán medidas en número de trabajadores intercambiados más que en términos de tiempo o coste, deberán ser interpretados como expresión de intercambio de mano de obra más que como coste o sacrificio social vinculado a unos desplazamientos. Las tres fuentes utilizadas son:

- **Encuesta de Movilidad de la Comunidad de Madrid de 1996.** A partir de la encuesta elaborada por el Consorcio de Transportes de la Comunidad de Madrid, se ha construido una matriz de flujos por motivo trabajo, con especificación del municipio de origen y destino de trabajadores. Debido a la fecha y características de la encuesta, sólo se dispone de una matriz OD para el total de la población, sin que quepa la posibilidad de desglosar las estructuras de *commuting* por sectores (1 matriz OD de 179\*179 municipios para 1996)<sup>6</sup>.
- De la información ofrecida por el Instituto Estadística de la Comunidad de Madrid a partir del **Censo de Población del INE del 2001**, se puede conocer el municipio de residencia y de trabajo de todos los trabajadores censados. A partir de esta información se ha podido disponer de una colección de matrices OD que recogen los flujos de mano de obra para los cuatro sectores más la total (5 sectores = 5 matrices OD de 179\*179 municipios para 2001).
- Por último, mediante la explotación de la **Base de Datos de Contratos** facilitada por la Dirección General de Empleo de la Consejería de Empleo y Mujer de la Comunidad de Madrid, se han obtenido cinco matrices OD donde se recogen los flujos de *commuting* intermunicipal para 2004 y cuatro sectores (4 sectores más total = 5 matrices de 179\*179 municipios referidas a 2004).

<sup>6</sup> Aunque la encuesta está diseñada para el análisis de la movilidad por motivo trabajo, la calidad de su información podría ser inferior a la del censo o la del registro de contratos. Al cierre de este trabajo aun no se ha publicado la Encuesta de Movilidad de la C. de Madrid de 2004. La disponibilidad de estos datos constituirá un punto de desarrollo futuro de esta investigación.

La principal virtud de esta última fuente consiste en disponer de un registro de los contratos realizados durante el año (cerca de 2 millones de registros/año). De este hecho se deriva un elemento interesante para nuestro estudio, tal y como es la disponibilidad de información amplia y reciente, capaz de recoger la importante afluencia de población inmigrante que ha recibido la región desde el censo del 2001. Junto a estas ventajas, la información recogida por los registros de contratos adolece de ciertas limitaciones: en dichos ficheros sólo quedan recogidos los contratos celebrados a lo largo del año, sin incluir las posibles prórrogas de contratos temporales en la misma empresa, ni los contratos «vivos» que se hubieran iniciado en años anteriores. En este sentido, es necesario advertir que el número total de contratos recogidos en la base diferirá necesariamente del total de la población ocupada en la Comunidad en cada año, y sobrevalora la temporalidad de los contratos, al omitir la información sobre prórrogas y contratos indefinidos firmados en años precedentes. Por otro lado, es necesario advertir que la unidad de referencia de los registros de contratos es «el contrato celebrado» más que el «individuo empleado»<sup>7</sup>. Si se tiene en cuenta que un individuo ha podido ser contratado varias veces por una o varias empresas a lo largo del año, el número de contratos celebrados podría ser superior a la población ocupada, incluso teniendo en cuenta la omisión de las prórrogas y los contratos indefinidos vivos de años anteriores.

Para entender más claramente las singularidades de nuestra base de datos, la **tabla 1** recoge los datos agregados de la base de datos original y algunas cifras de referencia sobre ocupación y afiliación en la Comunidad de Madrid. Así se comprueba que según el registro de contratos, en 2004 se habrían celebrado 2.368.524 contratos en el que habría participado 1.871.052 personas diferentes, lo que supone un incremento del 29% y del 21% respecto de las cifras del 2003. Estas cifras difieren de las aportadas por la EPA y el registro de la Seguridad Social sobre el número y la evolución de los ocupados (2.748.700; 5%) y los afiliados (2.665.000; 4%). Por el contrario, tanto para el 2004 como el 2003 el número de contratos realizados en la Comunidad durante el año es casi igual al número total de ocupados y afiliados en ella: así lo manifiestan los ratios del 0,9 observados para el «n.º de contratos/afiliados a la SS» y el «n.º de contratos/ocupados EPA». Según estos cálculos, asumir que el número total de contratos realizados durante un año equivale al de ocupados, equivaldría a presumir que en cada año el 90% de los contratos existentes son rescindidos y firmados nuevamente. La explicación a este contraste se deriva fundamentalmente de la presencia de un elevado número de contratos sucesivos realizados por una misma empresa al mismo trabajador a lo largo del año. Esta circunstancia se concreta lógicamente en un ratio entre «Contratos celebrados/personas contratadas» superior a la unidad, y que además se encuentra en claro crecimiento (6% para el conjunto de la población). Se considera que estas limitaciones podrían sesgar los análisis centrados en la temporalidad laboral, mientras que su impacto sobre el estudio de movilidad po-

<sup>7</sup> A pesar de esta configuración de la base de datos original, todo el análisis de movilidad realizado en este artículo ha pasado por una transformación previa de la base de datos de contratos que ha permitido trabajar con «personas contratadas» en vez de «contratos», evitando así el posible sesgo de la repetición de contratos a una misma persona.



dría ser más limitado. De hecho, un objetivo adicional de este trabajo es el de verificar hasta qué punto las tendencias recogidas por las otras dos encuestas «estructurales» quedan recogidas por un registro de disponibilidad anual. En cualquier caso, la valoración de los resultados debe ser cautelosa, al menos hasta que se disponga de una base de datos completa que integre información sobre contratos, prórrogas y seguridad social. Posiblemente, dicha base de datos no estará disponible hasta que el sistema integrado SISPE que se introdujo en la Comunidad de Madrid en 2006 lleve varios años de andadura.

**Tabla 1.** Datos de empleo en la C. de Madrid. 2004-2005

		2004	2003	2004-2003
N.º de contratos realizados en el año	Hombres	1.277.454	1.029.064	24%
	Mujeres	1.091.074	810.349	35%
	<b>Total</b>	<b>2.368.528</b>	<b>1.839.413</b>	<b>29%</b>
N.º de personas contratadas en el año	Hombres	1.018.957	871.775	17%
	Mujeres	852.095	675.191	26%
	<b>Total</b>	<b>1.871.052</b>	<b>1.546.966</b>	<b>21%</b>
Contratos/persona (BD contratos)	Hombres	1,3	1,2	6%
	Mujeres	1,3	1,2	7%
	<b>Total</b>	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>	<b>6%</b>
Promemoria				
Ocupados EPA		2.748.700	2.614.600	5%
Afiliados SS (a 31 diciembre)		2.665.000	2.568.200	4%
Personas contratadas/ocupados EPA		0,7	0,6	
Personas contratadas/afiliados SS		0,7	0,6	17%
N.º contratos/ocupados EPA		0,9	0,7	
N.º contratos/afiliados SS		0,9	0,7	24%

Fuente:Elaboración propia a partir de los datos de BD Contratos; EPA, Afiliación a la SS.

#### 4.2. Análisis dinámico de la dispersión de los flujos laborales entre 1996-2004

La literatura de economía urbana y regional recoge múltiples instrumentos para medir la concentración espacial de una variable en relación a un área geográfica determinada (McCann, 2001). Posiblemente la herramienta más utilizada sea la estimación de índices de localización y especialización que cuantifican el peso relativo que la variable tiene en dicha área en relación al total sectorial o geográfico de referencia. Sin embargo, mediante estos coeficientes resulta complicado mediar la variación del número de municipios que intercambian entre si factor trabajo y la intensidad con la que lo hacen. Por ello, en el siguiente análisis se hará uso de herramientas propias de análisis de concentración de renta y equidad para medir hasta qué punto los flujos de commuting intermunicipales de la Comunidad han tendido hacia la dispersión en torno a un número creciente de municipios.

Posiblemente, el **índice de Gini** es el estadístico más conocido para analizar el grado de concentración de una variable en un grupo de individuos. Su sencillez y la posibilidad de representarlo mediante las **curvas de Lorenz** han hecho de éste índice un clásico para la medición de la equidad. En su contra, el índice de Gini exige el escalonamiento previo de los datos y se ve afectado por el tamaño de la población. Estos inconvenientes quedan superados por otros dos estadísticos, la **entropía** y la **redundancia relativa**, que han sido diseñados para medir el grado de orden-desorden dentro de un sistema y la concentración de una magnitud entre los individuos de una muestra. A continuación se describe el procedimiento para calcular la evolución de la dispersión en los flujos de commuting inter-municipales por sectores entre 1996 y 2004 a través de ambos estadísticos:

- Sea  $F^{sa}$  una matriz cuadrada de orden  $(N \times N)$  del año «a» formada por los elementos  $f_{ij}^{sa}$ , que recogen el número de trabajadores que residen en el municipio «i», que trabajan en una empresa del sector «s» ubicada en el municipio «j».
- Sea  $N$  el número de municipios y  $M = N^2$  el número total de posibles cruces entre los  $N$  municipios entre los que se debe repartir toda la población ocupada. Nótese que en los elementos  $f_{ij}^{sa}$ ,  $i = j$  situados en la diagonal principal se localizan los trabajadores que trabajan en su municipio de residencia, *commuters intra-municipales*, mientras que en los elementos  $f_{ij}^{sa}$ ,  $i \neq j$  situados fuera de la diagonal se encuentran los *commuters inter-municipales*.
- Sea  $P^{sa}$  la población ocupada en el sector «s» durante el año «a», esto es, la suma global por filas y columnas de cada matriz de flujos de trabajadores

$$P^{sa} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N f_{ij}^{sa}$$

Se definen los coeficientes  $p_{ij}^{sa} = \frac{f_{ij}^{sa}}{P^{sa}}$  de «intensidad absoluta de flujo laboral intermunicipal» donde queda recogida la importancia relativa que un determinado intercambio bilateral entre dos municipios tiene sobre el conjunto de población ocupada en ese año y sector.

De esta manera se tiene que  $\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N p_{ij}^{sa} = 1 = 100\%$

Así, la entropía de la distribución de los flujos intermunicipales de commuting se define como:

$$H_M(f) = - \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N p_{ij}^{sa} \log(p_{ij}^{sa}) = - \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N p_{ij}^{sa} \log\left(\frac{1}{p_{ij}^{sa}}\right) \quad [1]$$

Las principales características de este estadístico serían:

- $H_M(f)$  será siempre positiva ya que el valor de  $\log(p_{ij}^{sa}) \leq 1$ , ya que  $0 \leq p_{ij}^{sa} \leq 1$ .
- **En el caso de que la concentración sea mínima**, esto es, cuando la población ocupada estuviera repartida de forma equitativa entre los  $M$  cruces, entonces:  $p_{ij}^{sa} = \frac{1}{M} \quad \forall i, j$

$$H_M(f) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N p_{ij}^{sa} \log \left( \frac{1}{p_{ij}^{sa}} \right) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \frac{1}{M} \log \left( \frac{1}{1/M} \right) = M \frac{1}{M} \log(M) = \log M$$

- **En el caso de que la concentración sea máxima**, esto es, cuando toda la población estuviera residiendo y trabajando en un único municipio (i.e: Madrid), y todos los restantes M-1 cruces fueran nulos, entonces:

$$H_M(f) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N p_{ij}^{sa} \log \left( \frac{1}{p_{ij}^{sa}} \right) = 0 + 0 + \dots + 1 * 0 + \dots + 0 = 0$$

- $H_M(f)$  será siempre positiva ya que el valor de  $\log(p_{ij}^{sa}) \leq 1$  y  $0 < H_M(f) \leq \log(M)$ .  
Para facilitar la interpretación del estadístico, a partir de la definición de entropía  $H_N(f)$  se define el de la «**redundancia absoluta**» como el coeficiente T de Theil  $T = \log M - H_M(f)$  y la «**redundancia relativa**» como:

$$T_r = \frac{\log N - H_M(f)}{\log M} = 1 - \frac{H_M(f)}{\log M} \quad [2]$$

En este caso, el índice relativo  $Tr$  se mueve entre  $0 < Tr \leq 1$ , y se interpreta en sentido inverso a la entropía: ahora,  $Tr = 1$  cuando la concentración es máxima y  $Tr = 0$  cuando es mínima.

#### 4.2.1. La redundancia relativa de las matrices OD de flujos de commuting

Para el análisis de la concentración de los flujos laborales intermunicipales de la Comunidad de Madrid, los elementos anteriores tomarán los siguientes valores: Tres años (a = 3, 1996, 2001 y 2004); 179 municipios «i», «j»; 5 sector «s» (agricultura, industria, construcción, servicios y Total); 11 matrices OD, cada una de las cuales tendrá rango ( $N^2 = 179 \times 179$ ) con 32.041 posibles cruces ( $M = N^2 = 179 \times 179 = 32.041$ ); 1 matriz de flujos totales para 1996; 10 matrices para los flujos de 5 sectores (s) en los dos restantes años (a).

Para cada una de las 11 matrices de flujos de trabajadores disponibles se ha calculado el valor de la **redundancia relativa** ( $Tr$ ). Mediante la comparación del valor obtenido por este estadístico en las matrices OD de los tres años disponibles, se espera capturar el aumento de los cruces intermunicipales de *commuting* que cabe esperar en un contexto de dispersión de la población y de la actividad económica fuera de un supuesto CBD localizado en Madrid. Asimismo, al disponer de matrices OD de *commuting* para los cuatro sectores principales en el año 2001 y 2004, se podrá comprobar si existen diferentes tendencias sectoriales en relación a la concentración o dispersión de los flujos intermunicipales de trabajadores.

De cara a la interpretación del estadístico utilizado a la luz del modelo multicéntrico, y sin entrar en el debate sobre la recursividad entre las decisiones de localización de los hogares y las empresas (van Ommeren *et al.*, 2000), cabe esperar que la

dispersión de los flujos de *commuting* se pudiera ver afectados por la correlación existente entre las decisiones de re-localización de los establecimientos productivos y los trabajadores:

- Así, si los hogares estuvieran «siguiendo a las empresas», la tendencia a la localización empresarial fuera del CBD, y la consecuente multiplicación de los núcleos generadores de empleo fuera del centro urbano, podría ser compatible con un aumento de la redundancia relativa y una mayor concentración de los flujos de *commuting* en torno a los nuevos focos de empleo y población. En este caso, cabría esperar un aumento en los flujos intra-municipales (diagonal principal de las matrices) frente a los inter-municipales de *commuters* (fuera de la diagonal). Siguiendo este razonamiento, también cabría esperar un incremento de los flujos inter-municipales que llegan a los nuevos CBD's generadores de empleo (cruces a lo largo de las columnas de la matriz OD que corresponden a dicho municipio). Ambos comportamientos coincidiría con el patrón observado en algunos puntos del **gráfico 3**, donde la población y la actividad económica tendrían a localizarse en núcleos secundarios ubicados a la misma distancia del CBD.
- Por el contrario, si el fenómeno de la dispersión de la población y del empleo fuera del CBD fueran fenómenos semejantes pero relativamente independientes<sup>8</sup>, cabría esperar un incremento de la entropía en los flujos inter-municipales de trabajo y quizá a una concentración desacompañada de la población y la actividad económica en términos de distancia del CBD (**gráfico 3**): si los municipios donde se localizan los nuevos establecimientos no coincidieran con los que alojan a los nuevos hogares, y la escasa estabilidad laboral dificultara que las decisiones de residencia se vincularan con las de re-localización empresarial, sería fácil esperar que la dispersión de la población y las empresas fuera del CBD multiplicaran el número de municipios que intercambian empleo. Como es lógico, este patrón de comportamiento llevaría a un incremento de los flujos «inter» frente a los «intra-municipales» y a un aumento de la entropía, que recogería la creciente complejidad en la red de flujos intermunicipales de *commuters* por motivo laboral.

Aunque la verificación de estas dos tendencias escapa a las posibilidades de este trabajo, habrá que tenerlas en cuenta de cara a la interpretación de los resultados y a un análisis más detallado en próximas investigaciones

#### 4.2.2. Resultados del cálculo de la redundancia relativa en las matrices OD

Según los resultados recogidos en la **tabla 2** la redundancia relativa de las matrices de *commuting* intermunicipal de la Comunidad de Madrid se habría reducido entre

<sup>8</sup> Aunque tanto para el caso de los hogares como en el de las empresas la tendencia a la deslocalización fuera del CBD coincide en el tiempo y puede ser explicado por variables similares (precio del suelo, aporvechamiento de economías de aglomeración generadas por infraestructuras comunes, proximidad a grandes mercados de factores o bienes y servicios,...) la importancia relativa de unos y otros factores para cada caso pueden ser diferentes.

1996 y 2004. Este hecho indicaría un reparto más disperso de los flujos bilaterales de trabajadores entre los distintos pares de municipios. Este resultado, obtenido como consecuencia del incremento del número de municipios que generan trabajo y ofrecen empleo, es una evidencia más acerca de la creciente validez del modelo multicéntrico para explicar el desarrollo territorial del área metropolitana de Madrid, como consecuencia de la creciente dispersión de la actividad empresarial y de la población. Dicha tendencia resulta coherente con los resultados de las últimas investigaciones sobre el desarrollo económico de Madrid en torno a los principales corredores de comunicación (Cuadrado-Roura *et al.*, 2000; Rubalcaba, 1998), así como con la evolución observada en otras áreas metropolitanas como Londres, París, Toronto, Tokio o Chicago (Hewings *et al.*, 1998; Cavailhès *et al.*, 2004; Goffette-Nagot, 2000; Duranton, 2000; Overman *et al.*, 2001; Ellison *et al.*, 1997).

**Tabla 2.** Concentración de los flujos laborales inter-municipales de personas  
Redundancia relativa:  $0 \leq Tr \leq 1$  (mín. concentración si  $Tr = 0$ )

Sector	1996	2001	2004	Dispersión 2004-2001	
Agricultura		0,57	0,59	4%	▼
Construcción		0,62	0,60	-3%	▲
Industria		0,59	0,56	-5%	▲
Servicios		0,70	0,68	-3%	▲
(Total)	0,70	0,67	0,66	-3%	▲
Tasas de crecimiento					
	2001-96	2004-01	2004-96	Dispersión 2004-96	
(Total)	-4%	-3%	-6%	▲	

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo 2001; Contratos, 2004 y Encuesta de Movilidad de la CM 1996.

Desde el punto de vista sectorial, se verifica cómo la redundancia relativa disminuye en todos los sectores –salvo en la agricultura–, mostrando una clara tendencia hacia una creciente dispersión de los flujos laborales y la actividad económica. Llama la atención la evolución inversa observada en los flujos laborales intermunicipales del sector agrícola, donde el aumento de la redundancia relativa apunta hacia una mayor concentración de los flujos laborales. Este hecho resulta coherente con la reducida importancia que el sector agrícola presenta en la región y con la intuición de que según se expande el área metropolitana y la terciarización de la actividad, cada vez será menor el número de municipios que ocupen o intercambien ocupados en este sector.

#### 4.3. Análisis de los patrones de commuting por sectores entre 1996-2004

Una vez analizada la dinámica laboral en clave de fuerzas de concentración o dispersión, se analizan los patrones de movilidad intermunicipal de cada año y sector, com-

parando las estructuras de flujos que se recogen en las matrices de origen y destino. Siguiendo las técnicas propuestas para el análisis del cambio de estructura en el marco input-output y de análisis de matrices de comercio (De Menard, 2004), se ha optado por el **Índice de Similitud de Le Masne** (Pulido *et al.*, 1993, Le Masne, 1988) como indicador adecuado para cuantificar la semejanza estadística entre una amplia colección de matrices.

Originariamente este índice fue desarrollado para comparar la estructura de coeficientes técnicos y de localización del modelo Input-output de demanda (Leontief) y oferta (Gosh) (Pulido *et al.*, 1993; Llano C., 2004). Partiendo de una tabla input-output con  $I=N$  sectores, el modelo de Leontief queda definido como un sistema de ecuaciones lineales que relaciona los vectores de Output (X), y Demanda Final (F) a través de una matriz (A) de coeficientes técnicos estimados a partir de los requerimientos intersectoriales de consumos intermedios.

$$X = XA + F \quad [3]$$

La matriz A estaría constituida por los coeficientes técnicos  $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}$  que recogen para cada sector «j» la cantidad de inputs intermedios producidos por el sector «i» que son requeridos por el sector «j» ( $x_{ij}$ ) para producir una unidad de su producto  $x_j$ .

Disponiendo de dos matrices de coeficientes técnicos  $A^{R1}$  y  $A^{R2}$  donde quedan recogidas las estructuras de intercambios intersectoriales de dos economía diferentes (o una misma economía en dos periodos diferentes), el **Índice de Similitud de Le Masne** se define como:

$$S^{R1-R2} = 100 \times \left( 1 - \frac{0,5}{M} \times \sum_{i=1}^N \sum_{i=1}^N |a_i^{R1} - a_i^{R2}| \right) \quad [4]$$

**Este índice varía entre  $0 \leq S \leq 100$ :** tomará valor «100» cuando la similitud de las matrices de coeficientes técnicos sea máxima, y «0» cuando las diferencias sean mínimas. Para una mejor comprensión del índice hay que tener en cuenta que: 1) La formulación propuesta prevé que las sumas a lo largo de las columnas de las matrices de coeficientes técnicos  $A^{R1}$  y  $A^{R2}$  sean igual a la unidad. En el marco del modelo input-output esto sólo es posible si los coeficientes técnicos  $a_{ij}$  incluyen a los inputs primarios y no solo a los consumos intermedios. Por el contrario, esta exigencia es conatural a las matrices OD y más concretamente a las matrices de coeficientes que de ellas se deducen; 2) Partiendo de esta aclaración, es fácil comprobar que la diferencia máxima para cada columna entre los coeficientes técnicos (en el modelo de Leontief están definidos siempre en el sentido de las columnas:  $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}$ ) de dos matrices diferentes es de  $2^9$ . Así, para una matriz con N columnas, la diferencia máxima será de

<sup>9</sup> Si la suma de los coeficientes de cada columna es igual a 1, la diferencia máxima en valor absoluto entre dos matrices que tengan todos los coeficientes nulos menos uno y estén ubicados en diferente situación ( $a_{1j}^{R1} = 1$ ;  $a_{4j}^{R2} = 1$ ), será de  $a_{1j}^{R1} - a_{4j}^{R2} = 1 + 1 = 2$ .

$2 \times N$ . Para que el índice varíe entre 0 y 100, será necesario que la diferencia máxima de  $2 \times N$  sea dividida por  $0,5/N$ , y multiplicada por 100.

Partiendo del precedente de Le Masne para la comparación de matrices de coeficientes técnicos ( $a_{ij}$ ), se pueden construir índices de similitud para cuantificar la semejanza entre dos matrices cualesquiera, siempre que sean cuadradas, de igual rango y la suma de los coeficientes para cada fila (o para cada columna) sea igual a la unidad.

En nuestro caso se han comparado entre si las 11 matrices de flujos laborales disponibles. Para cada una de estas combinaciones se ha calculado un **Índice de Similitud de la intensidad bilateral absoluta** ( $S_I$ ):

$$S_I(F^{s_1a_1} - F^{s_2a_2}) = 100 \times \left( 1 - 0,5 \times \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \left| p_{ij}^{s_1a_1} - p_{ij}^{s_2a_2} \right| \right) \quad [5]$$

siendo  $p_{ij}^{sa} = \frac{f_{ij}^{sa}}{P^{sa}}$  la «intensidad absoluta de flujo laboral intermunicipal» donde

queda recogida la importancia relativa que un determinado intercambio bilateral entre dos municipios tiene sobre el conjunto de población ocupada en ese año y sector. Nótese que dado que en este índice se comparan dos matrices de coeficientes

$p_{ij}^{sa} = \frac{f_{ij}^{sa}}{P^{sa}}$ , donde  $\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N p_{ij}^{sa}$ , la diferencia máxima en términos absolutos entre todos

los coeficientes de ambas matrices será de 2 (no  $2 \times N$  como en el caso de matrices con coeficientes de fila o columna). De ahí que para que el índice ( $S_I$ ) se mueva entre 0 y 100, el elemento  $0,5/N$  del índice de Le Masne es sustituido por 0,5. A continuación se analizan los resultados obtenidos mediante la comparación *bis a bis* de las 11 matrices.

#### 4.3.1. Resultados de la comparación de los patrones de commuting

La comparación de las matrices de flujos laborales intermunicipales totales queda resumida en las siguientes tablas de doble entrada, donde se recoge el **Índice de Similitud**  $S_I$  para los flujos totales y para cada uno de los cuatro sectores. La estructura de coeficientes de la matriz OD que aparece en la fila es comparada con cada una de las matrices OD de las columnas, obteniendo un índice de similitud más o menos próximo a 100. El índice  $S_I$  recoge la semejanza entre las matrices de intensidades absolutas de flujos laborales para cada [Sector-año]. Al estar expresados en tantos por uno

en relación al total de la población ocupada de cada sector-año  $p_{ij}^{sa} = \frac{f_{ij}^{sa}}{P^{sa}}$ , los coefi-

cientes de las distintas matrices pueden ser comparados entre sí, sin que se vean afectados por diferencias de nivel. De esta manera se soslayan las principales diferencias entre los datos de los registros de contratos y las otras dos fuentes utilizadas (ver apartado 4.1).

66 Llano, C.

**Tabla 3.** Estructuras de flujos inter-municipales de personas  
Índice de similitud sobre coef ( $f_{ij}/\sum f_{ij}$ ). Unidad: % de personas

Año-Sector	96 Total	01 Total	04 Total
96 Total	100	82,14	77,97
01 Total		100	88,81
04 Total			100

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo 2001; Contratos 2004 y Encuesta de Movilidad de la Comunidad de Madrid, 1996.

El análisis comienza aplicando este índice  $S_1$  a las matrices totales (sin distinguir por sectores), con el objeto de comprobar si existe estabilidad interanual en la intensidad del *commuting* intermunicipal. Según refleja la **tabla 3**, entre 1996 y 2004 los patrones medios de movilidad intermunicipal muestran un nivel de semejanza elevado que oscila entre el 77-88%. La mayor semejanza se produce entre los patrones de movilidad del 2001 y 2004 (88,81%), mientras que la menor se registra entre las matrices de 1996 y 2004 (77,97%). La mayor semejanza de las matrices más próximas en el tiempo resulta coherente con la tendencia observada hacia la dispersión de la población, la actividad económica y los flujos de *commuting*.

Centrándonos en los **flujos agrícolas**, se obtienen índices de similitud bastante reducidos, que oscilan entre el 57% y el 60%. Ahora el mayor índice de similitud se recoge entre las matriz total del 96 y la de agricultura de 2001 (60,08%) mientras que el más reducido corresponde a la comparación entre la matriz Total de 1996 y la de flujos agrícolas de 2004 (57%).

**Tabla 4.** Estructuras de flujos inter-municipales de personas  
Índice de similitud sobre coef ( $f_{ij}/\sum f_{ij}$ ). Sector: Agricultura

Año-Sector	96 Total	01 Agr	04 Agr
96 Total	100	60,08	57,53
01 Total		100	59,80
04 Total			100

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo 2001; Contratos 2004 y Encuesta de Movilidad de la Comunidad de Madrid, 1996.

**Tabla 5.** Estructuras de flujos inter-municipales de personas  
Índice de similitud sobre coef ( $f_{ij}/\sum f_{ij}$ ). Sector: Industria

Año-Sector	96 Total	01 Ind	04 Ind
96 Total	100	67,61	60,08
01 Total		100	81,97
04 Total			100

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo 2001; Contratos 2004 y Encuesta de Movilidad de la Comunidad de Madrid, 1996.



Para los flujos laborales del **sector industrial**, el índice de similitud  $S_I$  es superior al del primer sector e inferior al del total, oscilando entre el 81% registrado entre 2001-2004 y el 60% del cruce entre Total 96-Industria 04. Nuevamente, las estructuras de *commuting* más diferentes se corresponden con las matrices de años más alejados 1996-2004.

**Tabla 6.** Estructuras de flujos inter-municipales de personas  
Índice de similitud sobre coef ( $f_{ij}/\sum f_{ij}$ ). Sector: Construcción

Año-Sector	96 Total	01 Ind	04 Ind
96 Total	100	73,38	68,53
01 Total		100	82,26
04 Total			100

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo 2001; Contratos 2004 y Encuesta de Movilidad de la Comunidad de Madrid, 1996.

Los resultados para las matrices de *commuting* de trabajadores de la construcción es similar a los de la industria: el nivel de similitud se mueve entre el 82% registrado al comparar 2001 y 2004, y el 68% obtenido al comparar la matriz total de 1996 y la de construcción del 2004.

**Tabla 7.** Estructuras de flujos inter-municipales de personas  
Índice de similitud sobre coef ( $f_{ij}/\sum f_{ij}$ ). Sector: Servicios

Año-Sector	96 Total	01 Ind	04 Ind
96 Total	100	84,10	79,57
01 Total		100	88,52
04 Total			100

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo 2001; Contratos 2004 y Encuesta de Movilidad de la Comunidad de Madrid, 1996.

La similitud de las matrices de movilidad de los trabajadores del sector Servicios se aproxima a los niveles obtenidos para las matrices de flujos totales (**tabla 4**). Ahora, el índice  $S_I$  se mueve entre el 88% registrado al comparar Servicios 04-Servicios 01, frente al 79% obtenido en el cruce del Total 96-Servicios 04. Nuevamente, la comparación del 96 con el 2004 pone en evidencia la presencia de una menor semejanza entre las matrices de dichos años.

## 5. Conclusión

En este artículo se ha revisado la relación existente entre la estructura urbana y el mercado laboral. Partiendo de una breve revisión de la literatura que relaciona el desarrollo urbano y las teorías de localización empresarial y residencial, se ha tratado de comprobar la validez del modelo teórico monocéntrico para explicar el desarrollo

reciente del área metropolitana de Madrid. Para ello, junto al análisis descriptivo de la dinámica de localización de las empresas y los hogares dentro de la Comunidad, se han analizado en detalle los flujos de *commuting* entre los diferentes municipios madrileños a lo largo del periodo 1996-2004. Dicha aproximación se apoya sobre la hipótesis de que la intensidad, dirección y estabilidad temporal de los flujos de *commuting* depende de las decisiones de localización empresarial y residencial que impulsan la expansión territorial de las ciudades.

Desde el punto de vista metodológico, la principal aportación de este trabajo radica en la adaptación al análisis del desarrollo urbano y los flujos de *commuting* de dos herramientas tomadas del análisis de equidad y de cambio estructural en el marco input-output. Otra aportación interesante, radica en la combinación de tres fuentes estadísticas con información sobre el municipio de residencia y de trabajo de los trabajadores para la obtención de una amplia colección de matrices intermunicipales de *commuting* según años y ramas empleadoras. Especialmente novedosa resulta la utilización de los registros de contratos, que permite superar la dependencia respecto de los censos y encuestas de movilidad (publicadas cada 5 ó 10 años), abriendo la puerta a una mayor amplitud de análisis. En relación a los resultados, tanto mediante el cálculo de la redundancia relativa de las matrices de *commuting* como a través de la comparación por pares de dichas matrices para obtener el índice de similitud de Le Masné, se ha obtenido una nueva evidencia cuantitativa de la creciente dispersión de los flujos laborales intermunicipales a lo largo del periodo contemplado, así como de los cambios progresivos en los patrones de *commuting* del conjunto de la economía y de los principales sectores. Esta evidencia resulta coherente con lo observado en otras áreas metropolitanas del mundo y con los datos disponibles acerca de la creciente dispersión de las familias y los establecimientos productivos fuera de un supuesto CBD ubicado en el municipio de Madrid. De esta manera, se ha obtenido un nuevo dato que confirma la creciente complejidad de las relaciones económicas y laborales dentro de la Comunidad de Madrid, y la progresiva pérdida de validez del modelo monocéntrico para explicar su expansión en los últimos años.

De cara a futuras investigaciones, será interesante analizar los datos de la nueva encuesta de movilidad 2004 y contratos del 2005, con el objetivo de comprobar la complementariedad de las diferentes fuentes estadísticas aquí utilizadas, así como para valorar hasta qué punto la tendencia hacia la dispersión de los flujos de *commuting* se ve acelerada o ralentizada por fenómenos socio-económicos recientes tales como la reubicación de los hogares cerca de los nuevos centros de trabajo fuera del CBD, o la incorporación de un elevado número de trabajadores inmigrantes con patrones de localización, trabajo y *commuting* diferentes a los de los nacionales.

## Bibliografía

- Alonso, W. (1964): *Location and Land Use; Toward a General Theory of Land Rent*. Cambridge, ma: Harvard University Press.
- Anas, A., Arnott, R. y Small, K. (1998): «Urban spatial structure». *Journal of Economic Literature*, 36 (3):1426-1464.

- Antolín, P. y Bover O. (1997): «Regional migration in Spain: The effect of personal characteristics and of unemployment, wage and house price differentials using pooled cross-sections», *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 59.
- Bentolila, S. y Dolado, J. (1991): «Mismatch and internal migration in Spain, 1962-1986», en Fiorella Padoa-Schioppa (ed.), *Mismatch and Labour Mobility*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Borjas, GJ (1999): The economic analysis of immigration. In: Ashenfelter AC, Card D (eds) *Handbook of labour economics*, Vol. 3. Elsevier, Amsterdam
- Bover, O. y P. Velilla (1999): «Migrations in Spain: Historical background and current trends», Banco de España, Working paper 9909. Consejo Económico y Social (2000), *Informe sobre la movilidad geográfica*, Madrid.
- Brañas-Garza, Rodero y Presley, (2002): «The north-south divide and house price islands: the case of Córdoba (Spain)». *European Journal of Housing Policy* 2(1), 2002, 45-63.
- Brueckner, J. K. (1987). «The structure of urban equilibria: A unified treatment of the Muth-Mills model». En Edwin S. Mills (ed.) *Handbook of Regional and Urban Economics*, volume 2. Amsterdam: NorthHolland, 821-845.
- Burchfield, M., Overman, H.; Puga, D. y Turner, M. (2005): «Causes of sprawl: A portrait from space». *Quarterly Journal of Economics* 121(2), May 2006.
- Cabrer, B. (2003): «Flujos demográficos regionales: un análisis input-output». *Estadística Española*. Vol. 45, Núm. 154, pp. 407 a 429.
- Cavallières, J., Peeters, D., Sékeris E. y Thisse, J. F. (2004): The periurban city: why to live between the suburbs and the countryside». *Regional Science and Urban Economics* 34, 2004, 681-703.
- Cervero, R. y Wu, K-L. (1998): «Sub-centring and commuting: evidence from the San Francisco Bay area, 1980-90». *Urban Studies*, 35, 7:1059-1076.
- Cervero, R. y Wu, K.L. (1997): Polycentrism, commuting, and residential location in the San Francisco Bay Area. *Environment and Planning A* 29:865-886.
- Cheshire, P. C. y Duranton, G. (2004): «Recent developments in urban and regional economics». *The international library of critical writings in economics*. Cheltenham, UK
- Clark, W.A.V. y Kupers-Linde, M. (1994): «Commuting in restructuring urban regions». *Urban Studies*, 31 (3):465-484.
- Cuadrado Roura, J. R. y Sierra, F. M. (2000): «Dynamique urbaine et innovation dans l'aire métropolitaine de Madrid. Analyse de trois sous-systèmes spécifiques», en: O. Crevoisier y R. Camagni: 'Les milieux urbains: innovation, systèmes de production et Ancreage'; EDES-GREMI, *Neuchâtel*, pp. 319-348.
- Cushing, B. y Poot, J. (2004): Crossing boundaries and Regional science advances. *Papers in Regional Science*. 83:317-338.
- de Mesnard, L. (2004): «Biproportional Methods of Structural Change Analysis: a Typological Survey». *Economic Systems Research*, vol. 16, No 2, June 2004.
- Duranton, G. y Puga, D. (2004): Microfoundations of urban agglomeration economies. En: Vernon Henderson and Jacques-François Thisse (eds.) *Handbook of Regional and Urban Economics*, volume 4. Amsterdam: NorthHolland, 2063-2117.
- Duranton, G. (2000): «Urbanization, Urban structure, an Growth» en Huriot, JM; Thisse, JF (2000): «Economics of Cities: Theoretical perspectives». Edited by Jean Marie Huriot y Jacques-François Thisse.
- Fujita, M. y Krugman, P. R. (1995): When is the economy monocentric? Von Thünen and Chamberlin unified. *Regional Science and Urban Economics*, 25(4):508-528.
- Fujita, M., Krugman, P. y Venables, A. (1999): «The Spatial Economy». The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. London, England.
- Giuliano, G. y Small, K. A. (1999): «The determinants of growth of employment subcenters». *Journal of Transport Geography*, 7 (3):189-201.
- Goffette-Nagot, F. (2000): «Urban Spread Beyond the City Edge» en Huriot, JM; Thisse, J. F. (2000): *Economics of Cities: Theoretical perspectives*. Edited by Jean Marie Huriot and Jacques-François Thisse.
- Gordon, P., Kumar, A. y Richardson, H. W. (1989). The influence of metropolitan spatial structure on commuting time. *Journal of Urban Economics*, 26:138-151.

## 70 Llano, C.

- Henderson, V. y Thisse, J. F. (eds.) (2004): *Handbook of Regional and Urban Economics*, volume 4. Amsterdam: NorthHolland.
- Hewings, G.J. D., Sonis, M., Guo, J., Israilevich, Schindler, G. (1998): «The hollowing out process in the Chicago economy, 1975-2015.» *Geographical Analysis*, 30: 217-233 (1998).
- Huriot, J. M. y Thisse, J. F. (2000): *Economics of Cities: Theoretical perspectives*. Edited by Jean Marie Huriot and Jacques-François Thisse.
- Le Masne, P. (1988): *Le système productif française face a ses voisins européens*. Toisième Colloque de Compabilité Nationale, París.
- Llano, C. (2004): «Economía Espacial y Sectorial: el Comercio Interregional en el marco Input-Output». Instituto de Estudios Fiscales. Colección *Investigaciones*, n.º 1/2004.
- Llano, C. (2006): «Localización residencial y movilidad laboral: un análisis del commuting de trabajadores nacionales e inmigrantes en la Comunidad de Madrid». *Cuadernos de Economía*, vol. 29, n.º 81, octubre-diciembre 2006, pp. 69-100.
- Lowe, J. C. (1998): «Patterns of spatial dispersion in metropolitan commuting». *Urban Geography*, 19 (3):232-253.
- McCann (2001): *Urban and regional Economics*. Oxford University Press.
- Mills, E. S. (2002): *Handbook Of Regional And Urban Economics Volume 2. Urban Economics*. Edited by E.S. Mills, Princeton University, Princeton, NJ, EE.UU.
- Mills, Edwin S. (1967): «An aggregative model of resource allocation in a metropolitan area». *American Economic Review Papers and Proceedings*, 57(2):197-210.
- Muth, R. F. (1969): *Cities and Housing*. Chicago: University of Chicago Press.
- Nijkamp, P. y Mills, E.S. (2000): *Handbook Of Regional And Urban Economics. Volume 1. Regional Economics*. Edited by P. Nijkamp, Free University, Amsterdam, The Netherlands.
- Pulido A., Fontela E. (1993): «Análisis Input-Output : modelos, datos y aplicaciones». Ed. Pirámide.
- Rouwendal, J. (1999): «Spatial job search and commuting distances». *Regional Science and Urban Economics*, 29 (1999):491-517.
- Rubalcaba, L. (1998): *Crecimiento y geografía de los Servicios a Empresas en el contexto de la nueva sociedad servindustrial: el caso de la Comunidad de Madrid*. Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.
- Shen (1995): *Gravity Models of Spatial Interaction Behaviour*. Ed. Springer.
- Simpson, W. (1992): *Urban Structure and the Labour Market: worker mobility, commuting and underemployment in cities*. Clarendon Press Oxford.
- van Ommeren J. N., Rietveld, P. y Nijkamp, P. (2000): «Are job-to-job and residential mobility related?» TI Discussion Paper, Free University, Amsterdam 95-10. 1995. *The Annals of Regional Science*, n.º 24: 213-232.
- Wheaton, W. C. (1974): A comparative static analysis of urban spatial structure. *Journal of Economic Theory*, 9(2):223-37.

## La difusión de la agricultura ecológica en Europa

Juan Gómez García\*, Úrsula Faura Martínez\*\* y M.<sup>a</sup> Mercedes Carmona Martínez\*\*\*<sup>1</sup>

**RESUMEN:** En este trabajo se aborda el análisis de la evolución de la agricultura ecológica en Europa desde la perspectiva de la Teoría de Difusión de Innovaciones, con el fin de conocer las características del proceso y sus factores determinantes. Estimando los correspondientes modelos de difusión para datos de la extensión de la agricultura ecológica en los quince países pertenecientes a la UE, desde 1985 hasta 2002, se llega a la conclusión de que, en este contexto, la difusión de los cultivos ecológicos está determinada fundamentalmente por el efecto imitación. Además, parece existir evidencia de que los rasgos particulares del proceso en cada país dependen de ciertas características económicas del mismo relacionadas con la capacidad adquisitiva de los agentes, de la influencia, experiencia e imitación de los adoptantes en otros países del entorno, y del momento en el que se introdujo esta innovación.

**Clasificación JEL:** C1, Q0.

**Palabras clave:** Agricultura ecológica, modelos de difusión, innovaciones.

### The ecological agriculture diffusion in Europe

**ABSTRACT:** In this work we analyse the evolution of organic agriculture in Europe from the point of view of Innovations Diffusion Theory in order to understand the characteristics of the process, and the factors that have determined its course in the past. From the corresponding diffusion models for data concerning the spread of organic farming in the fifteen countries belonging to the EU from 1985 to 2002, we conclude that the diffusion advance of organic cultivation has been driven by imitation. Furthermore, there is evidence that the characteristics of the diffusion process in each country depend on certain economic characteristics related with the purchasing power of its population, on the influence and experience of neighbouring countries that have adopted before and the moment at which any innovation is introduced.

\* Catedrático de Estadística, Universidad de Murcia; \*\* Titular de Estadística, Universidad de Murcia; \*\*\* Profesora de Econometría, Universidad Católica San Antonio, Murcia

<sup>1</sup> Dirección para correspondencia: Úrsula Faura Martínez. E-mail: faura@um.es. Facultad de Economía y Empresa, Campus de Espinardo. 30100 Murcia. Tel.: 968-36 38 82.

*Recibido: 5 de marzo de 2007 / Aceptado: 4 de julio de 2007.*

72 Gómez, J., Faura, U. y Carmona, M.<sup>a</sup> M.

**JEL classification:** C1, Q0.

**Key words:** Organic agriculture, diffusion models, innovations.

## 1. Introducción

Por agricultura ecológica se entiende un «sistema agrario cuyo objetivo fundamental es la obtención de alimentos de máxima calidad, respetando el medio ambiente y conservando la fertilidad de la tierra, mediante la utilización óptima de los recursos naturales, excluyendo el empleo de productos químicos de síntesis y procurando un desarrollo agrario y ganadero sostenible»<sup>2</sup>.

Concretamente, su producción exige el cumplimiento de una serie de requisitos establecidos en el Reglamento (CEE) 2092/91 del Consejo, según los cuales sólo está permitida la utilización de ciertos productos fitosanitarios, fertilizantes y acondicionadores del suelo, fundamentalmente de origen orgánico, y no está permitido el empleo de organismos modificados genéticamente ni productos obtenidos a partir de éstos. Y, en cualquier caso, la obtención de la certificación de producción agraria ecológica no es automática, sino que requiere una notificación previa por parte del agricultor, y un procedimiento de control periódico por parte de las autoridades competentes<sup>3</sup> que garantice la aplicación de forma habitual en su parcela de los citados requisitos, durante un período de conversión de al menos dos años antes de la siembra.

La agricultura ecológica, como alternativa al sistema de producción agrario tradicional, puede establecerse, tras el mencionado periodo de conversión, en cualquier explotación agrícola existente, y conlleva importantes efectos positivos de diversa naturaleza<sup>4</sup>: mayor calidad nutricional de los alimentos producidos, mayor respeto por el medio ambiente, mayor nivel de desarrollo rural, reducción de los excedentes de producción (que suponen actualmente un importante problema en el ámbito europeo), etc.

La introducción de este método de cultivo supone un cambio importante en la función de producción agrícola de un país y, por ello, lleva consigo un cierto grado de incertidumbre objetiva y/o percibida, sobre todo en las etapas iniciales del proceso. Sin embargo, como ocurre con cualquier otra innovación, a medida que pasa el tiempo la experiencia de los adoptantes da lugar a un uso más eficiente de la innovación, y a una reducción de la incertidumbre y del riesgo que ésta conlleva. Como consecuencia, la difusión de la agricultura ecológica se convierte así en un proceso dinámico.

<sup>2</sup> Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2002).

<sup>3</sup> La citada norma prevé que sean los Estados miembros quienes designen una autoridad o un organismo encargado de recibir las notificaciones y llevar a cabo el control y la certificación de la producción agraria ecológica. En España el Real Decreto 1852/1993 estableció que las Comunidades Autónomas asumieran las competencias de control de este sistema de producción.

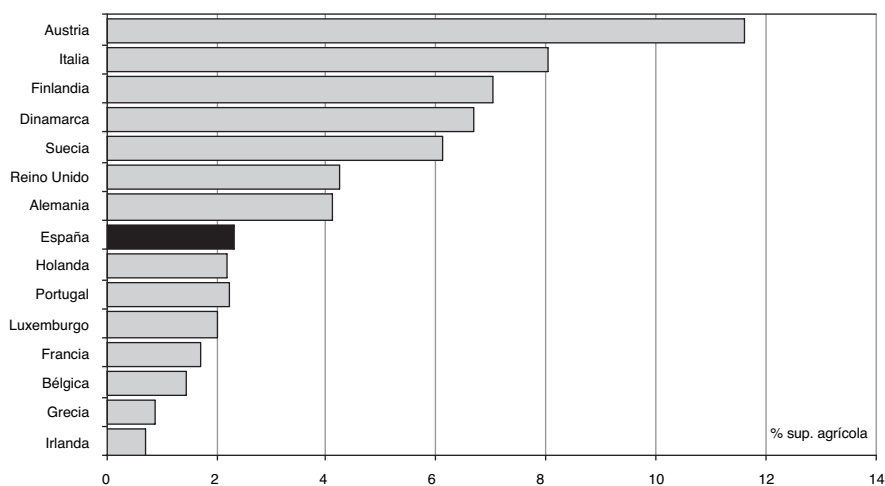
<sup>4</sup> Torre (2001); Häring *et al.* (2001); Laajimi y Albisu (1997); Michelsen (2001).

En Europa, la agricultura ecológica apareció hacia mediados de los años 60, sin embargo, no fue hasta la década de los años 90 cuando este tipo de producción comenzó a mostrar un lento pero constante crecimiento, impulsado fundamentalmente por una adecuada legislación de estas actividades<sup>5</sup>.

Este sistema productivo se ha extendido notablemente en Europa debido tanto a los diversos incentivos a la producción establecidos como a la creciente demanda que los consumidores hacen de este tipo de productos. La tasa media anual acumulada del incremento de la superficie ecológica cultivada desde 1991 hasta 2002, considerando los 15 países de la UE, ha sido del 25,54%. Así, la agricultura ecológica europea suponía en el año 2002 un total de 4.792.381 hectáreas cultivadas, distribuidas de forma muy desigual entre los quince países considerados.

Concretamente, el país que más superficie ecológica cultivada presenta es Italia, con 1.168.212 hectáreas, un 24,37% del total de cultivos ecológicos europeos. Luxemburgo con 2.004 hectáreas, representa sólo un 0,04% del total europeo. En términos relativos a la superficie agrícola total de cada país (gráfico 1), Austria es el que presenta una proporción mayor, un 11,60%, mientras que Irlanda y Grecia, por ejemplo, presentan tan solo un 0,70% y un 0,86%, respectivamente.

**Gráfico 1.** Cultivo de productos ecológicos en Europa en 2002  
(% superficie agrícola)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Organic Europe.

<sup>5</sup> En la actualidad, la agricultura ecológica en Europa está regulada, básicamente, por el Reglamento (CEE) 2092/91 del Consejo, y sus sucesivas modificaciones. Además, la normativa comunitaria ha sido desarrollada en cada país, e incorporada a las correspondientes legislaciones nacionales. Para una descripción más detallada de los inicios, evolución, situación actual y retos futuros de la agricultura ecológica en Europa, véase Yussefi y Willer (2003).

74 Gómez, J., Faura, U. y Carmona, M.<sup>a</sup> M.

En cuanto a la distribución geográfica de la agricultura ecológica, es importante señalar que se encuentra fuertemente concentrada. Así, Italia, Reino Unido y Alemania, que suponen un 27,88% (902.470 km<sup>2</sup>) de la superficie geográfica total considerada, concentran casi un 60% del total de la superficie dedicada a agricultura ecológica.

La mayoría de los trabajos sobre agricultura ecológica son puramente descriptivos, bien del lado del productor o del lado del consumidor, Yussefi y Willer (2003), González Pérez (2001), sin modelos estadísticos matemáticos que intenten explicar la evolución de la agricultura ecológica. Así, este trabajo tiene una finalidad analítica y predictiva, con el propósito de obtener un más amplio y profundo conocimiento de la evolución de la agricultura ecológica europea, las características del proceso y sus factores determinantes; y de conocer, a través de un adecuado análisis de los datos de las etapas iniciales del proceso, ciertas características del mismo, para proyectarlas en un tiempo futuro. Se analiza el proceso de acuerdo a diferentes modelos para conocer como se efectúan las innovaciones y la difusión de la agricultura ecológica en los diferentes países.

El artículo está organizado del siguiente modo: la sección 2 expone el marco de la Teoría de Difusión que se va a aplicar; además, se plantean y justifican los objetivos e hipótesis que se pretenden contrastar. En la sección 3 se lleva a cabo la aplicación empírica de los modelos, analizando la validez de las estimaciones. Y, por último, en la sección 4 se establecen las conclusiones de este trabajo, planteando también sus limitaciones y posibles líneas futuras de investigación.

## 2. Planteamiento del estudio

Con el objetivo de lograr una comprensión más profunda del proceso por el cual la agricultura ecológica se extiende como alternativa al cultivo tradicional, se comprobará en primer lugar si este hecho se puede considerar como un *proceso de difusión de una innovación* para, posteriormente, analizar sus características más relevantes.

Es evidente que la idea de obtener productos agrarios de máxima calidad que respeten el medio ambiente, la fertilidad de la tierra y un desarrollo ecológico sostenible no es nueva. De hecho, este tipo de agricultura «tradicional» ha existido durante siglos.

Sin embargo, una vez generalizada –tras la Segunda Guerra Mundial– la agricultura que hace uso de fertilizantes, herbicidas y pesticidas de origen agroquímico, sí surge como una novedad la idea de volver a una agricultura no agresiva con el medio ambiente. En este sentido, la idea de agricultura ecológica no es original, pero sí es nueva su aplicación por parte de los agricultores (que hasta ese momento estaban siguiendo métodos de cultivo que incluyen productos de síntesis química) y de unos consumidores cada vez más preocupados por la salud y por el respeto al medio am-



biente<sup>6</sup> (que perciben como un novedad la aparición de estos productos agrarios, que hasta el momento no estaban presentes de forma generalizada en el mercado).

En este punto quizás merece la pena recordar la diferencia esencial que existe entre la *invención* y la *innovación*, como elementos de un proceso de cambio tecnológico: la invención es la creación de una idea potencialmente generadora de beneficios comerciales, pero no necesariamente realizada de forma concreta en productos, procesos o servicios; mientras que la innovación consiste en la aplicación comercial de esta idea, es decir, consiste en convertir la idea en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que el mercado valore. Así, la agricultura ecológica puede considerarse una «invención» que ha existido siempre, pero es en torno a los años 90 cuando se transforma en innovación al convertirse en una alternativa capaz de generar beneficios comerciales (gracias a una nueva normativa legal, al creciente interés de los consumidores y a nuevas técnicas de producción basadas en los principios de biodiversidad y control natural de plagas).

Por todo ello, cuando hablamos de agricultura ecológica nos estamos refiriendo a un determinado método de cultivo que puede considerarse como una innovación de proceso adoptada por los agentes del sistema (agricultores) de una forma paulatina<sup>7</sup>. Se pretende entonces contrastar si este proceso de carácter dinámico tiene las características generales de cualquier proceso de difusión de innovaciones: en una primera fase presenta una evolución lenta hasta que, una vez superado un cierto nivel umbral, el crecimiento se acelera; y, posteriormente, el incremento en el número de adoptantes se frena de nuevo hasta que la producción ecológica se sitúa en un nivel relativamente estable.

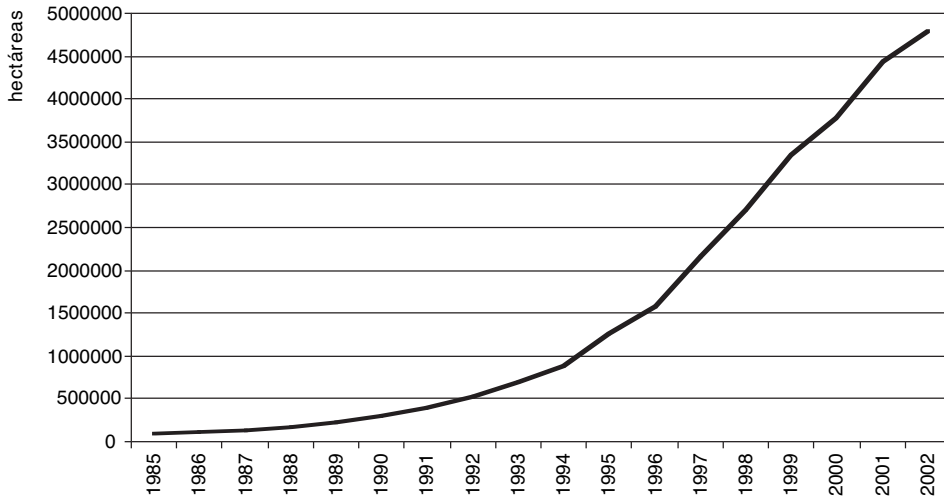
En el gráfico 2 se observa la evolución del número total de hectáreas cultivadas con productos ecológicos en Europa (EU-15) entre 1985 y 2002. Se puede apreciar que la difusión de este método de producción tiene inicialmente un ritmo lento, luego acelera su crecimiento, y, en el último año para el cual hay datos disponibles, vuelve a disminuir su tasa de variación anual.

Este proceso puede ser explicado mediante el efecto innovación (decisiones de adopción basadas en información externa al sistema) y/o el efecto imitación (decisiones de adopción influenciadas por los resultados de otros agentes que ya adoptaron). Y, con el objetivo de analizar estos efectos, se ajustarán los datos disponibles a los modelos más importantes de difusión de innovaciones<sup>8</sup>:

<sup>6</sup> Minetti (2002), Vicente y Mediano (2002).

<sup>7</sup> Consideraremos entonces la agricultura ecológica de forma global, sin tener en cuenta cada uno de los productos específicos que se pueden obtener con este método de cultivo.

<sup>8</sup> Los modelos que se presentan han sido aplicados en diversas ocasiones para modelizar la difusión de aspectos concretos del sector agrario: utilización de nuevas semillas [Griliches (1957), Dixon (1980), Griliches (1980), Fischer y Arnold (1996)], uso de tractores [Mar Molinero (1980), Oliver (1981), Olmstead y Rhode (2000)], productos químicos (Akinola, 1986), tecnologías de irrigación (Dinar y Yaron, 1990).

**Gráfico 2.** Evolución de la agricultura ecológica en Europa (1985-2002)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat.

a) Modelo Logístico o de *Influencia Interna*, que asume que el proceso de difusión está impulsado por la interacción entre los diferentes agentes del sistema, que se imitan en el uso de la innovación en cuanto conocen la existencia de la misma. Sus funciones de adopción y de difusión se pueden expresar, respectivamente, como:

$$n(t) = \frac{dN(t)}{dt} = q \cdot N(t) \cdot \left[ 1 - \frac{N(t)}{M} \right] + \varepsilon_t; \quad 0 < q < 1 \quad [1]$$

$$N(t) = \frac{M}{1 + e^{k-qt}} + \varepsilon_t; \quad 0 < q < 1 \quad p, k, q \text{ constantes} \quad [2]$$

donde  $n(t)$  es el grado de penetración de la innovación en cada periodo  $t$ ,  $N(t)$  es el nivel acumulado de penetración hasta el momento  $t$ , y  $M$  es el llamado *techo de adopción*, y representa el nivel de equilibrio de largo plazo; es decir, el parámetro  $M$  sería una medida de cuál es el nivel final de aceptación de la innovación, una vez concluido el proceso de difusión analizado. Además,  $\varepsilon_t$  es un término que representa la perturbación aleatoria del modelo.

b) Modelo Exponencial Negativo o de *Influencia Externa*, que asume que el proceso de difusión está impulsado por factores externos al sistema analizado, como pueden ser actividades promocionales o informativas. Este modelo está definido por las siguientes funciones de adopción y de difusión:

$$n(t) = \frac{dN(t)}{dt} = p \cdot [M - N(t)] + \varepsilon_t \quad ; 0 < p < 1 \quad [3]$$

$$N(t) = M - \frac{1}{e^{k+pt}} + \varepsilon_t \quad ; 0 < p < 1; k, p \text{ constantes} \quad [4]$$

c) Modelo de Bass o de *Influencias Mixtas*, que contiene como casos particulares al modelo logístico y al exponencial. Sus funciones de adopción y de difusión son, respectivamente<sup>9</sup>:

$$n(t) = \frac{dN(t)}{dt} = [p + q \cdot N(t)] \cdot \left[ 1 - \frac{N(t)}{M} \right] + \varepsilon_t \quad ; 0 < p, q < 1 \quad [5]$$

$$N(t) = M \cdot \left[ \frac{q - p \cdot e^{-(t+k)(p+q)}}{q \cdot (1 + e^{-(t+k)(p+q)})} \right] + \varepsilon_t \quad ; 0 < p, q < 1; p, q, k \text{ constantes} \quad [6]$$

El parámetro  $p$  es el llamado *coeficiente de innovación*, y representa la posibilidad de que un agente adopte la innovación estudiada debido tan sólo a factores externos al sistema; el parámetro  $q$  es el llamado *coeficiente de imitación*, y representa las adopciones llevadas a cabo a causa de las interrelaciones entre adoptantes y no adoptantes.

Cuando se haya verificado que la expansión de la agricultura ecológica en los países europeos sigue un proceso de difusión, trataremos de conocer sus principales características, planteando para ello los objetivos que a continuación se exponen:

— Objetivo 1: Averiguar en qué medida los rasgos particulares del proceso dependen, en cada caso, de las características propias de cada país.

Pese al alto grado de integración económica entre los países europeos y a la existencia de una Política Agraria Común de carácter supranacional, con intereses y fines comunes para todos los Estados miembros, persisten aún notables disparidades en el ámbito internacional. Estas diferencias son tanto de carácter sociocultural (una mayor o menor sensibilidad ecológica, diferentes preferencias y demandas de mercado) como económico (diferente capacidad de pago y diferente disposición a pagar y, por lo tanto, diferentes rentabilidades esperadas para cada tipo de producto) y geográfico (cada clima y zona es más apto para un tipo de cultivo que para otros).

Todos estos factores pueden dar lugar a que, pese a seguir un patrón similar, el proceso de difusión de la agricultura ecológica sea distinto en cada uno de los países europeos, y nuestro objetivo es contrastar este extremo.

Dicho contraste lo realizaremos una vez estimados los correspondientes modelos de difusión, regresando los parámetros obtenidos en cada nación sobre determinadas variables<sup>10</sup> de carácter social, cultural, económico y geográfico.

<sup>9</sup> Nótese que si  $q = 0$  se obtiene el modelo exponencial negativo, y si  $p = 0$  el modelo logístico.

<sup>10</sup> Esta metodología ha sido utilizada por la mayoría de trabajos que realizan comparaciones internacionales de los procesos de difusión [Dekimpe *et al.* (1998), Ganesh y Kumar (1996), Gatignon *et al.* (1989),

78 Gómez, J., Faura, U. y Carmona, M.<sup>a</sup> M.

— Objetivo 2: Comprobar si la difusión de la agricultura ecológica en cada país depende de cómo tenga lugar el proceso en los países del entorno. Es decir, si la influencia interna que los agentes *no-adoptantes* reciben no sólo procede de los adoptantes de su país, sino también de los de las «naciones vecinas».

Es fácil comprobar que entre algunos de los países analizados existe una fuerte vinculación comercial y un alto grado de integración económica; por ello, es razonable pensar que lo que ocurra con la agricultura ecológica en un Estado puede servir de referencia a los agricultores del resto de Europa.

Esta hipótesis no sólo se sustenta en el efecto imitación que puede surgir entre los agentes de distintas nacionalidades (como una extensión del efecto imitación intranacional), sino también en un efecto aprendizaje por el cual los agricultores de los países que adoptan más tarde se pueden ver beneficiados de la experiencia de otros agricultores (este hecho será también indirectamente contrastado a través del *objetivo* 3). En este sentido, puede presentarse la existencia de ciertas naciones que actúen —en el contexto que nos ocupa— como «líderes» y referentes para otras. El contraste de esta hipótesis se llevará a cabo estimando dos modelos:

a) *Modelo General de Difusión y Comportamiento Mixto*<sup>11</sup>. Se trata de una extensión del modelo de Influencias Mixtas, pero teniendo en cuenta que la influencia interna que reciben los no-adoptantes de cada país no solo procede de sus conciudadanos, sino también de los adoptantes de otros países:

$$n_i(t) = \frac{dN_i(t)}{dt} = \left[ p_i + q_i \cdot \left( \phi_i \cdot N_i(t) + (1 - \phi_i) \sum_{k \neq i} N_k(t) \right) \right] \left[ 1 - \frac{N_i(t)}{M_i} \right] + \varepsilon_t \quad [7]$$

donde  $\phi_i$  indica la proporción de influencia interna del proceso en el país «*i*» que es debida a las relaciones intranacionales, y  $(1 - \phi_i)$  indica la proporción de influencia interna que es debida a las relaciones internacionales con el resto de países considerados. Cabe esperar que  $\phi_i \in (0, 1)$ , y un valor elevado de  $\phi_i$  indica que el país «*i*» recibe una reducida influencia interna de los otros países considerados conjuntamente.

b) *Modelo con Interacciones Multiproducto*<sup>12</sup>, que permite analizar el tipo de efecto que tiene sobre el país analizado el proceso de difusión en cada uno de los otros países:

$$n_i(t) = \frac{dN_i(t)}{dt} = \left[ p_i + q_i N_i(t) + c_{ik} N_k(t - x) \right] \cdot \left[ 1 - \frac{N_i(t)}{M_i} \right] + \varepsilon_t \quad [8]$$

siendo  $c_{ik}$  un parámetro que define la relación existente entre el proceso de difusión en el país «*i*» y en el país «*k*», de modo que si  $c_{ik} > 0$  ambos procesos son comple-

Putsis *et al.* (1997), Takada y Jain (1991), Talukdar *et al.* (2001), etc.], aunque casi todos ellos se han centrado en el estudio de productos industriales y bienes de consumo duradero.

<sup>11</sup> Para una aplicación similar véase Putsis *et al.* (1997).

<sup>12</sup> Peterson y Mahajan (1978).

mentarios, si  $c_{ik} < 0$  son sustitutivos, y si  $c_{ik} = 0$  son independientes. En esta ecuación  $x$  sería el retardo temporal considerado.

Como se puede comprobar, la principal diferencia que existe entre los modelos definidos por las expresiones [7] y [8] es la consideración agregada o individual de los adoptantes de los demás países. El Modelo General de Difusión y Comportamiento Mixto recoge de forma global la influencia interna ejercida por agentes de otras naciones, mientras que el Modelo con Interacciones Multiproducto permite diferenciar exactamente cuáles de ellas influyen y con qué intensidad.

— *Objetivo 3:* Conocer si un cierto retraso en la introducción de la agricultura ecológica está acompañado de una velocidad de difusión mayor.

Como hemos apuntado anteriormente, la existencia de un cierto efecto aprendizaje puede dar lugar a que los agentes de los países que adoptan más tarde se vean beneficiados de la experiencia de otros agricultores y, por ello tenga lugar un proceso de difusión más acelerado<sup>13</sup>. Por ello, además de las conclusiones que se puedan extraer de los análisis previos, contrastaremos si existe una relación significativa entre la velocidad de difusión y el retraso en la introducción del producto, estimando el siguiente modelo<sup>14</sup>:

$$Y_{ji} = \alpha + \beta X_{ij} + \varepsilon_t \quad [9]$$

donde  $Y_{ji}$  es la diferencia entre las velocidades de difusión de los países « $j$ » e « $i$ », y  $X_{ij}$  es el tiempo transcurrido desde la introducción del producto en el país « $i$ » hasta la introducción en el país « $j$ ».

### 3. Resultados

La muestra con la que trabajamos incluye datos de 15 países europeos relativos a la evolución del número de hectáreas cultivadas con productos ecológicos a lo largo de 18 años (1985-2002). Además, también disponemos de datos sobre las características sociodemográficas y económicas más relevantes de dichos países.

Para comprobar si la evolución de la agricultura ecológica en Europa sigue la trayectoria de un modelo de difusión (una curva en forma de « $S$ »), se ha llevado a cabo la estimación<sup>15</sup> de los modelos descritos en el apartado anterior por el método de Mínimos Cuadrados No Lineales (MCNL) aplicado a las correspondientes funciones de difusión —expresiones [2] y [4]<sup>16</sup>—, cuyas perturbaciones supondremos que cumplen las hipótesis del modelo clásico. Para ello se han utilizado datos agregados de EU-15 y para cada uno de los quince países.

<sup>13</sup> Este hecho ha sido contrastado en el caso de productos industriales y de consumo [Talukdar *et al.*, (2002), Eliashberg y Helsen (1994), McWilliams y Zilberman (1996), Ganesh y Kumar (1996), Goolsbee y Klenow (1999)].

<sup>14</sup> Takada y Jain (1991).

<sup>15</sup> Todas las estimaciones se han realizado con el programa S-PLUS 6.1.

<sup>16</sup> Se ha realizado también la estimación del modelo exponencial —expresión [6]—, pero el algoritmo de estimación no converge en ninguno de los 16 casos.

80 Gómez, J., Faura, U. y Carmona, M.<sup>a</sup> M.

Los resultados obtenidos se resumen en las tablas 1 y 2<sup>17</sup>, que muestran las estimaciones de los parámetros del modelo<sup>18</sup>, indicando además los valores de  $M$  en términos relativos, i.e., en porcentaje de la superficie agraria útil de cada país, y el valor del estadístico  $d$  del contraste de Durbin-Watson correspondiente.

**Tabla 1.** Difusión de la agricultura ecológica en Europa. Modelo logístico

	$M$ (has., %)	$q$	$k$	$R^2$	$d$
EU-15	6.520.750 has.; 4,78% (29,217)	0,3539 (33,301)	5,3105 (56,154)	0,9991	1,6682
ALEMANIA	989.692 has.; 5,79% (5,645)	0,2317 (7,959)	3,4337 (21,570)	0,9821	0,4851
AUSTRIA	303.519 has.; 12,01% (29,798)	1,2005 (4,648)	10,8774 (4,695)	0,9693	1,8280
BÉLGICA	22.928 has.; 1,65% (15,883)	0,7940 (6,044)	10,9020 (6,482)	0,9747	0,8147
DINAMARCA	210.639 has.; 7,85% (12,125)	0,5226 (7,691)	7,3250 (9,373)	0,9829	0,8601
ESPAÑA	914.471 has.; 3,13% (5,399)	0,4832 (7,039)	7,8955 (10,345)	0,9849	1,5504
FINLANDIA	157.465 has.; 7,02% (43,687)	0,6637 (14,672)	7,9952 (15,834)	0,9954	1,5937
FRANCIA		No converge			
GRECIA	30.008 has.; 0,58% (25,384)	0,6951 (12,251)	9,8314 (13,630)	0,9943	3,1615
HOLANDA		No converge			
IRLANDA	33.076 has.; 0,75% (22,303)	0,6717 (6,8547)	7,7322 (7,330)	0,9768	0,7793
ITALIA	1.243.070 has.; 8,02% (36,365)	0,6852 (14,390)	9,0298 (15,719)	0,9956	2,7723
LUXEMBURGO		No converge			
PORTUGAL	128.658 has.; 3,27% (5,396)	0,5027 (7,577)	8,3644 (11,167)	0,9871	2,3189
REINO UNIDO	810.989 has.; 4,73% (18,773)	0,7695 (10,578)	11,6059 (11,799)	0,9926	1,1098
SUECIA	223.757 has.; 7,28% (13,368)	0,3549 (9,598)	4,5037 (13,923)	0,9864	1,4719

Entre paréntesis se han indicado los correspondientes valores de los t-ratios.

<sup>17</sup> En todos los casos analizados, la estimación del modelo exponencial no alcanza la convergencia en el procedimiento iterativo de estimación numérica de MCNL.

<sup>18</sup> Las varianzas de los parámetros han sido calculadas como la inversa de la matriz hessiana de la logverosimilitud de la función que define el modelo. Nótese que el valor de la varianza así calculada es en cualquier caso orientativo, puesto que su cálculo como la inversa del hessiano de la logverosimilitud sólo es válido asintóticamente.

**Tabla 2.** Difusión de la agricultura ecológica en Europa. Modelo de Bass

	$M$ (has., %)	$q$	$p$	$k$	$R^2$	$D$
EU-15	6.520.900 has.; 4,78% (9287184,654)	0,3539 (46,570)	7,0537e-5 (0,051)*	-0,1501 (-21442,857)	0,9991	1,6669
ALEMANIA			No converge			
AUSTRIA	303.525 has.; 12,01% (891180,086)	1,2002 (2,753)*	2,0021e-6 (1,49E-05)*	-0,0906 (-124,017)	0,9693	1,8293
BÉLGICA	22.928 has.; 1,87% (43329,847)	0,5082	4,06e-12	-2,3049	0,9403	0,0486
DINAMARCA	210.633 has.; 7,85% (359126,284)	0,5227 (0,452)*	9,573e-16 (1,51E-14)*	-0,1402 (-579,557)	0,9829	0,8600
ESPAÑA	972.606 has.; 3,33% (1022946,049)	0,4492 (5,799)	3,5504e-5 (0,003)*	-0,1659 (-4177,635)	0,9854	1,5324
FINLANDIA	157.463 has.; 7,02% (351221,014)	0,6637 (1,507)*	7,0323e-11 (5,10E-10)*	-0,1205 (-186,872)	0,9954	1,5932
FRANCIA			No converge			
GRECIA	30.129 has.; 0,58% (52447,857)	0,6824 (0,571)*	0,0025 (0,004)*	-0,1414 (-74,298)	0,9944	3,1764
HOLANDA			No converge			
IRLANDA	33.075 has.; 0,75% (77742,869)	0,6719 (0,336)*	2,8729e-7 (4,75E-07)*	-0,1151 (-31,740)	0,9768	0,7795
ITALIA	1.243.100 has.; 8,02% (2466545,937)	0,6852 (9,690)	6,0156e-11 (3,96E-09)*	-0,1318 (-2154,584)	0,9956	2,8242
LUXEMBURGO			No converge			
PORTUGAL	156.139 has.; 3,97% (134134,886)	0,4495 (1,023)*	4,9479e-8 (6,99E-07)*	-0,1749 (-698,985)	0,9866	2,2485
REINO UNIDO	811.097 has.; 4,73% (1228370,988)	0,7694 (3,115)	3,973e-12 (1,63E-10)*	-0,1508 (-2602,709)	0,9926	1,1095
SUECIA	223.758 has.; 7,28% (427467,686)	0,3549 (0,819)*	1,5599e-12 (3,49E-11)*	-0,1269 (-505,542)	0,9864	1,6669

Entre paréntesis se han indicado los correspondientes valores de los t-ratios, excepto en el caso de Bélgica puesto que no es posible calcular la varianza por problemas de escala en las variables.

\* Parámetro no significativo al 99%.

Podemos comprobar que, en tres de los 16 casos analizados —Francia, Holanda y Luxemburgo— ninguna de las estimaciones realizadas alcanza la convergencia; y en Alemania el modelo logístico converge pero no lo hace el modelo de Bass. Sin embargo, para los demás países, los resultados obtenidos son aceptables puesto que se obtienen coeficientes  $R^2$  muy elevados, los modelos son significativos en general, y el signo y la magnitud de la velocidad de difusión estimada coincide siempre con lo que cabía esperar<sup>19</sup>.

Cabe señalar también que el coeficiente de imitación (parámetro  $q$  del modelo de Bass) a nivel europeo es mucho menor que el coeficiente de imitación en cada uno de

<sup>19</sup> Excepto Austria, donde se obtiene  $\hat{q} > 1$  tanto en el modelo de Bass como en el modelo logístico.

los países en los que éste se ha calculado. Esto puede deberse a que la heterogeneidad entre los agentes implicados en el proceso es mayor a nivel internacional que intranacional, pues aún persisten importantes diferencias en lo que respecta a sistemas productivos agrícolas, características climatológicas y geográficas, legislación vigente, ayudas y subvenciones públicas, etc.

Por su parte, los estadísticos del contraste de Durbin-Watson indican, en la mayoría de los casos, que no se puede afirmar que el correspondiente modelo tenga o no tenga autocorrelación (pues  $d$  pertenece a la llamada «zona de indeterminación»).

En ninguno de los países analizados se alcanza la convergencia al estimar el modelo exponencial; y este resultado queda avalado por el hecho de que, en todos los casos, el coeficiente de innovación del modelo de Bass no es significativo ( $p = 0$ ), de modo que dicho modelo de Bass queda reducido a la curva logística. Por esta razón, analizaremos las características del proceso basándonos en el modelo logístico<sup>20</sup> lo cual, además, no supone una importante pérdida de capacidad explicativa de los modelos ya que los coeficientes  $R^2$  son muy similares en la mayoría de los casos.

Según el modelo logístico, comprobamos que, como cabía esperar, los procesos de difusión de la agricultura ecológica en los países europeos analizados tienen características muy similares: la mayoría están descritos por la misma curva de difusión y sus parámetros tienen valores semejantes.

Por otro lado, las regresiones realizadas nos permiten constatar el hecho de que, en todos los casos analizados, el efecto innovación no es relevante. Es decir, la decisión de un agricultor sobre producir o no según el método ecológico no está influida por la información recibida del exterior del sistema agrario, sino que depende totalmente del efecto imitación, de las experiencias transmitidas por adoptantes previos.

Una vez comprobado que el uso de la agricultura ecológica se extiende según un proceso de difusión, hemos de analizar a continuación sus principales características, a través de los tres objetivos enunciados anteriormente.

### 3.1. Efectos de las características propias de cada país

Aunque los doce países analizados siguen una trayectoria similar en lo que se refiere a la evolución de la agricultura ecológica, se pueden apreciar importantes diferencias en cuanto a la velocidad del proceso, nivel de partida, punto de inflexión de la curva y «techo» de adopción. Como es lógico, se observa que los países que tienen una mayor velocidad de difusión son también los que presentan un menor número de años desde el momento en que la agricultura ecológica supone el 10% de la superficie total estimada hasta que supone el 90% (Austria tiene  $q = 1,20$ , y el intervalo temporal descrito va desde 1992 hasta 1996: 4 años), y viceversa (Alemania tiene  $q = 0,23$ , y el intervalo temporal descrito va desde 1990 hasta 2009: 19 años). Además, también puede comprobarse cómo un mayor valor del parámetro  $k$ , que se relaciona positivamente con el nivel inicial del proceso en  $t = 0$ , se corresponde con un

<sup>20</sup> Esto supone, entonces, prescindir de la información referida a Francia, Holanda y Luxemburgo, pues para estos países no es posible estimar dicho modelo al no alcanzarse un mínimo para la Suma de Cuadrados de los Residuos.



menor intervalo de tiempo desde que el proceso está al 10% hasta que se alcanza el 90% de la difusión.

Pero una vez detectadas las semejanzas y diferencias que la trayectoria del proceso de difusión de la agricultura ecológica presenta en cada uno de los quince países miembros de la UE, tiene un gran interés analizar de qué depende que muestren un patrón de difusión u otro.

Con este objetivo, tratamos de relacionar el valor de los parámetros estimados con diversas características sociológicas, demográficas y económicas del país en cuestión, a través de un modelo lineal<sup>21</sup>. Entre otras variables se han utilizado la superficie (SUP), el PIB per capita en 2001 (PPC); superficie agraria útil por explotación (SAU); peso de la población agrícola sobre el total de ocupados en 2000 (EMP); peso de la agricultura en el PIB en 2000 (AGR); tasa de variación anual de los precios de los productos agrícolas de consumo para el período 1985-2001 (PRE); tasa de variación anual del output agrícola para el período 1985-2001 (OUT); y productividad agrícola en 2000, medida como superficie agraria útil por trabajador (PRD). La tabla 3 muestra los resultados obtenidos para las variables significativas.

**Tabla 3.** Variables que influyen en la velocidad y en el techo de difusión

<i>Variable dependiente</i>	<i>Regresores significativos</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Desviación Típica</i>	<i>t-ratio</i>
M	PPC	0,0002	4,02E-5	5,821
R <sup>2</sup> = 0,1556				
q	SAU	-0,0369	0,0078	-4,746
	OUT	-0,0277	0,0053	-5,251
	PRD	-0,2013	0,0542	-3,712
	PRE	0,0543	0,0119	4,543
R <sup>2</sup> <sub>c</sub> = 0,8237				

Aunque la regresión efectuada está sometida a un doble error de estimación (el procedente de la propia estimación del modelo propuesto, y el procedente del hecho de considerar como variable dependiente un parámetro estimado), y la muestra disponible tiene un reducido tamaño (n = 12), es posible extraer ciertas conclusiones que permiten conocer más detalles acerca del proceso analizado.

En el caso del «techo» de difusión *M* (en porcentaje de la superficie total agraria de cada Estado), vemos que está relacionado con la capacidad de pago de los agentes implicados en el proceso. Así, un mayor PIB *per capita* (PPC) de los consumidores conlleva un mayor mercado y una mayor demanda, lo cual estimulará la producción de estos alimentos.

Aunque también es de sumo interés analizar cómo las características de los canales de distribución y el acceso de los adoptantes a estos productos pueden afectar al

<sup>21</sup> Se han probado otras especificaciones funcionales, pero no ofrecían mejores resultados que la lineal.

proceso de difusión, no hemos incluido ninguna variable relativa a este aspecto por no disponer de datos homogéneos para todos los países.

Con respecto a la velocidad de difusión, se puede comprobar que los países con un menor tamaño medio de las explotaciones agrarias (SAU) tienen un mayor valor del parámetro  $q$ , lo cual podría estar relacionado con la influencia también negativa de la tasa media de variación del output agrícola en los últimos 15 años (OUT), y de la productividad media del sector (PRD). La influencia de la variación del precio de los productos agrícolas de consumo (PRE) no tiene una fácil interpretación económica al tratarse de un índice agregado que no refleja los precios de los productos ecológicos en particular.

### 3.2. Efecto de los países del entorno

Queremos determinar si la difusión de la agricultura ecológica en cada país depende de cómo tenga lugar el proceso en los países del entorno. Es decir, si la influencia interna que los agentes *no-adoptantes* reciben no sólo procede de los adoptantes de su país, sino también de los de las naciones vecinas.

La comprobación de si son o no independientes los procesos de difusión de la agricultura ecológica en los diversos países analizados, se ha realizado mediante los modelos planteados en el apartado anterior. En primer lugar, analizamos si el efecto imitación y la influencia interna ejercida sobre los no adoptantes es atribuible tan solo a los adoptantes previos de cada nación o si, por el contrario, existe algún tipo de relación con adoptantes de otros países. Para ello estimamos el modelo descrito en la ecuación [7] para los quince países considerados, considerando en cada caso, y con el fin de obtener más grados de libertad, que el coeficiente de innovación es nulo ( $p_i = 0$ ), tal y como obtuvimos anteriormente. Además, hemos tomado el «techo» de adopción  $M$  como un valor exógeno dado por las estimaciones de la tabla 1<sup>22</sup>. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 4.

Se puede comprobar que, en la mayoría de los casos analizados, el modelo no es válido bien porque alguno de los parámetros no es significativo, bien porque el coeficiente de correlación  $R^2$  es muy bajo, o bien porque se obtiene un valor para el parámetro  $f$  o para el  $q$  superior a la unidad. Se podría pensar que estos resultados contradicen los indicados en las tablas 1 y 2, que presentan un mejor ajuste al proceso de difusión logístico (o de Bass) y un menor coeficiente de imitación  $q$ ; pero esto no es así, puesto que en primer lugar las estimaciones de las tablas 1 y 2 se realizaron a partir de la función de difusión y las estimaciones de la tabla 4 a partir de la función de adopción, y en segundo lugar en éstas se considera una variable más que en aquellas: los adoptantes de la innovación en otros países.

En cualquier caso, el elevado valor de  $\phi$  parece indicar que la influencia interna y el efecto imitación son mucho más intensos entre agentes del mismo país que con agentes extranjeros.

<sup>22</sup> No se pueden entonces estimar los modelos para Francia, Holanda y Luxemburgo, puesto que no se dispone de estimación del techo de adopción en estos países.

**Tabla 4.** Estimación del Modelo General de Difusión y Comportamiento Mixto

	$q$	$\phi$	$R^2$
ALEMANIA	0,1866 (2,858)	0,9074** (7,304)	0,3805
AUSTRIA	1,3572 (4,405)	1,0414 (30,509)	0,6870
BÉLGICA	0,9629 (2,047)*	1,0007 (707,452)	0,6721
DINAMARCA	-0,0887 (-0,218)*	1,2593 (1,230)*	0,6353
ESPAÑA	0,2419 (1,369)*	0,8673** (5,020)	0,6740
FINLANDIA	0,3186 (1,124)*	0,9536** (12,188)	0,6901
GRECIA	0,3840 (1,856)*	0,9960** (227,921)	0,7151
IRLANDA	-0,1976 (-0,413)*	1,0428 (13,005)	0,5520
ITALIA	0,5358 (3,632)	0,8675** (6,275)	0,7180
PORTUGAL	0,09619 (0,399)*	0,9468** (5,881)	0,6038
REINO UNIDO	0,5286 (3,435)	0,9527** (22,100)	0,7670
SUECIA	0,0148 (0,048)*	-0,4248** (-0,014)*	0,3167

Entre paréntesis se han indicado los correspondientes valores de los t-ratios.

\* Parámetro no significativo al 99%.

\*\* Se acepta al 95% que  $\phi = 1$ .

Se ha estimado también el modelo descrito por la ecuación (8) sin considerar ningún retardo ( $x = 0$ ), con el fin de saber cuál de los otros países influye en cada caso, y si existe una relación de complementariedad o de sustituibilidad entre los procesos. Nuevamente, y con el fin de tener más grados de libertad, se considerará que el coeficiente de innovación en cada país es nulo ( $p_i = 0$ ), y se considerará también el techo de adopción como un valor exógeno.

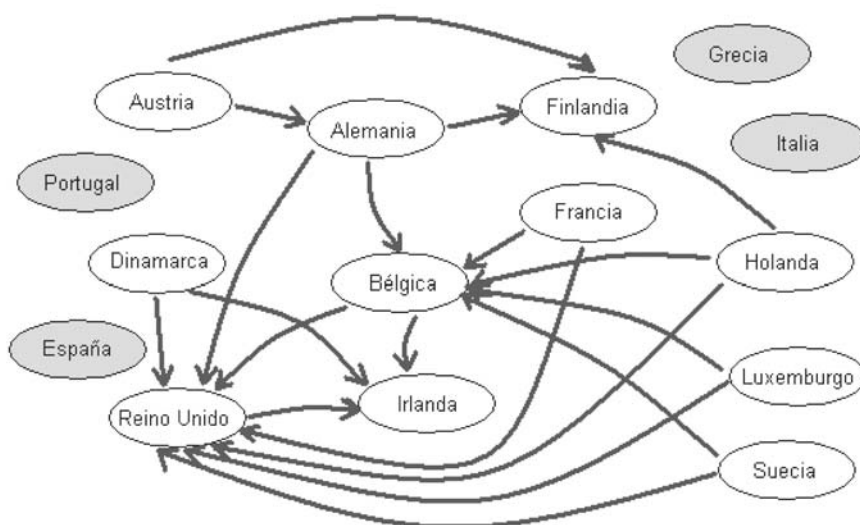
La tabla 5 y el gráfico 3 reflejan los resultados obtenidos, indicando tan solo las regresiones en las que los coeficientes son estadísticamente distintos de cero.

Del análisis de estos resultados se desprenden tres hechos de gran relevancia:

1. Entre los procesos de difusión de la agricultura ecológica en los quince países europeos analizados no existe ningún caso de complementariedad: los procesos son independientes ( $c_{ij} = 0$ ) o sustitutivos ( $c_{ij} < 0$ ). Es decir, un mayor crecimiento del número de hectáreas cultivadas durante un periodo en un país según el método ecológico no está relacionado o está relacionado de forma negativa con el ritmo de crecimiento de la superficie ecológica cultivada en los otros países en ese mismo periodo. Por ejemplo, la evolución de la agricultura ecológica de Alemania influye negativamente sobre el desarro

**Tabla 5.** Estimación del Modelo con Interacciones Multiproducto I

<i>País analizado</i>	<i>País del que depende</i>	$c_{ik}$	$R^2$
ALEMANIA	Austria	-0,40590	0,48230
	Alemania	-0,00728	0,77899
	Francia	-0,02054	0,78328
BÉLGICA	Holanda	-0,16602	0,79585
	Luxemburgo	-1,88389	0,73992
	Suecia	-0,02947	0,75714
FINLANDIA	Alemania	-0,06144	0,83114
	Austria	-0,07599	0,78204
	Holanda	-0,78950	0,78573
IRLANDA	Bélgica	-0,02171	0,68165
	Dinamarca	-0,77110	0,70007
	Reino Unido	-0,04182	0,68477
REINO UNIDO	Alemania	-0,44253	0,72472
	Bélgica	-4,02701	0,63310
	Dinamarca	-0,09337	0,91205
	Francia	-1,156402	0,92073
	Holanda	-0,26827	0,92092
	Luxemburgo	-2,09751	0,91374
	Suecia	-34,2062	0,91075

**Gráfico 3.** Relaciones de complementariedad y sustituibilidad I

llo de este método de cultivo en Finlandia, Bélgica y Reino Unido y, a su vez, está influida también negativamente por la evolución en Austria.

2. Cabe destacar además, el hecho de que no existe ningún par de países que tenga influencias recíprocas, tal y como se puede apreciar en el gráfico 3.
3. Hay cuatro países totalmente *independientes* (que no influyen ni son influidos) de los demás: Portugal, España, Italia y Grecia. En todos ellos, el parámetro  $c_{ij}$  no es significativo en ninguna de las regresiones, lo cual significa que el desarrollo de la agricultura ecológica en ellos no se ve afectado por la evolución en otros Estados.

Para completar este análisis, analizaremos ahora la influencia que ejerce sobre la difusión de la agricultura ecológica en un determinado país lo que ocurriera con esta innovación en otro país, pero no en el periodo contemporáneo, sino considerando un periodo de retraso<sup>23</sup>. Para ello se ha estimado el modelo descrito por la ecuación [8] considerando un retardo ( $x = 1$ ).

La justificación de este hecho es que, si existe algún tipo de efecto imitación entre los agentes de distintos países, éste tardará un tiempo en manifestarse. Así, la experiencia de los agricultores del país «*j*» en el momento  $t$  no influirá sobre las decisiones de los agricultores del país «*i*» hasta el periodo  $t + 1$ .

La tabla 6 resume los resultados obtenidos, indicando tan solo las regresiones en las que los coeficientes son estadísticamente distintos de cero.

Destacan nuevamente tres aspectos que se desprenden del análisis de estos resultados:

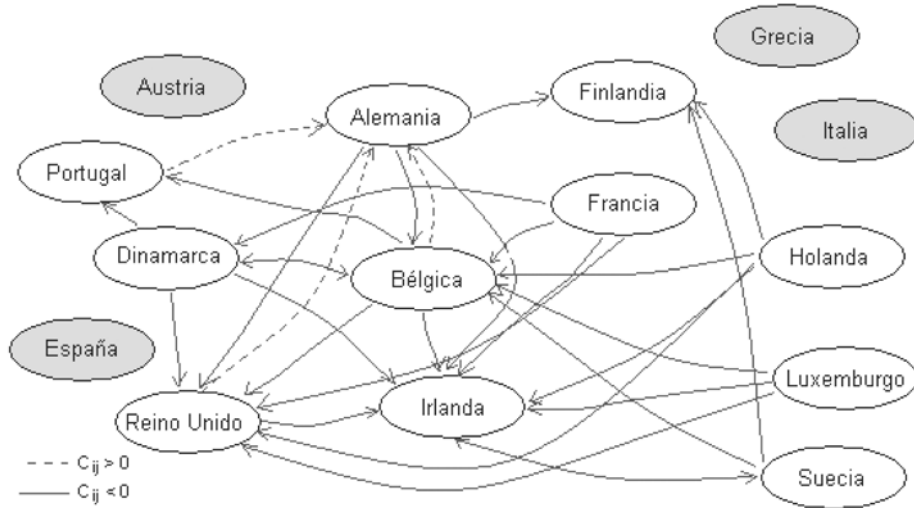
1. Al considerar la difusión de la agricultura ecológica en otros países un periodo antes, existen casos de complementariedad entre los procesos: concretamente, un avance en la difusión del método ecológico en Bélgica, Portugal y Reino Unido, supone un impulso para la difusión de este tipo de agricultura en Alemania. En las demás combinaciones de países, hay procesos independientes y sustitutivos.
2. Existen países con influencias recíprocas: Alemania y Bélgica, Alemania y Reino Unido, Dinamarca y Bélgica, e Irlanda y Suecia. En los dos primeros pares de países, la influencia ejercida por Bélgica y Reino Unido sobre Alemania es positiva, mientras que el desarrollo de la agricultura ecológica alemana influye negativamente sobre el desarrollo de la agricultura ecológica de los otros dos Estados. Por su parte, el desarrollo de este método de cultivo en Bélgica tiene una relación inversa con su evolución en Dinamarca, y viceversa; y lo mismo ocurre entre Irlanda y Suecia (gráfico 4).
3. Nuevamente se constata que hay cuatro países totalmente independientes (que no influyen ni son influidos) de los demás: España, Italia, Grecia y Austria. En todos ellos, el parámetro  $c_{ij}$  no es significativo en ninguna de las regresiones, lo cual significa que el desarrollo de la agricultura ecológica en ellos no se ve afectado por la evolución en otros Estados.

<sup>23</sup> Se ha estimado también el modelo considerando dos periodos de retardo ( $x = 2$ ) en la ecuación [8], pero los resultados obtenidos no permiten extraer ninguna conclusión relevante.

**Tabla 6.** Estimación del Modelo con Interacciones Multiproducto II

<i>País analizado</i>	<i>País del que depende</i>	$c_{ij}$	$R^2$
ALEMANIA	Bélgica	9,26142	0,41393
	Portugal	3,43915	0,41685
	Reino Unido	0,41464	0,48882
BÉLGICA	Alemania	-0,00808	0,76035
	Dinamarca	-0,18376	0,84933
	Francia	-0,02279	0,81203
	Holanda	-0,17564	0,78069
	Luxemburgo	-2,10593	0,75763
	Suecia	-0,03696	0,74388
DINAMARCA	Bélgica	-5,86079	0,72518
	Francia	-0,14684	0,73873
FINLANDIA	Alemania	-0,08435	0,84612
	Holanda	-0,99005	0,79867
	Suecia	-0,45040	0,79210
IRLANDA	Alemania	-0,02345	0,63412
	Bélgica	-2,31261	0,69759
	Dinamarca	-0,32903	0,74874
	Francia	-0,04562	0,70663
	Holanda	-0,50283	0,72898
	Luxemburgo	-4,50588	0,65179
	Reino Unido	-0,07862	0,66161
Suecia	-0,25835	0,78804	
PORTUGAL	Bélgica	-3,89057	0,84114
	Dinamarca	-0,34394	0,79235
REINO UNIDO	Alemania	-0,10170	0,90665
	Bélgica	-19,3762	0,93207
	Dinamarca	-1,56240	0,92286
	Francia	-0,27484	0,91501
	Holanda	-2,35256	0,91386
	Luxemburgo	-35,9622	0,91231
SUECIA	Irlanda	-2,46910	0,56106

Las interrelaciones reflejadas en las tablas 5 y 6 y en los gráficos 3 y 4 ponen de manifiesto las importantes diferencias que aún persisten entre los países considerados, especialmente en lo que respecta a sus condiciones para adoptar la agricultura ecológica. Estas diferencias son de origen climatológico, geográfico, cultural y, sobre todo, económico: a pesar de existir una Política Agraria Común, ésta es implementada de un modo distinto y se adapta de una forma diferente en cada nación.

**Gráfico 4.** Relaciones de complementariedad y sustituibilidad II.

### 3.3. Relación entre el retraso en el inicio del proceso y la velocidad de difusión

Por último analizaremos si a un retraso en la introducción de la innovación le corresponde un proceso de difusión más acelerado. Para ello, tenemos en cuenta la ecuación [9], obteniendo la siguiente estimación:

$$\hat{Y}_{ji} = 0,136508 - 0,0000233 \cdot X_{ij} \quad [10]$$

(3,922)      (-6,999)

donde  $Y_{ji} = q_j - q_i$  es la diferencia entre las velocidades de difusión de los países «j» e «i», y  $X_{ij}$  es la diferencia entre el nivel de penetración de agricultura ecológica en el primer periodo considerado (1985) en el país «i» y el país «j».

Con esta estimación comprobamos que, aunque la capacidad explicativa del modelo no es muy elevada ( $R^2 = 0,4336$ ) –lo cual pone de manifiesto que para explicar las diferencias en las velocidades de difusión de la agricultura ecológica sería necesario considerar otras variables–, la variable que tomamos como explicativa es significativa al 99% (entre paréntesis se muestran los valores de los correspondientes t-ratios), y su coeficiente tiene signo negativo. Es decir, un cierto retraso en la introducción de la agricultura ecológica conlleva que ésta se difunda más rápidamente.

## 4. Conclusiones

En este artículo hemos aplicado el marco de la Teoría de Difusión de Innovaciones al análisis de la evolución de la agricultura ecológica, concebida como un nuevo mé-

todo de cultivo agrícola y de explotación agraria, con el fin de estudiar sus principales características y su evolución a lo largo de los últimos años (1985-2002) en los quince países pertenecientes a la UE. A partir del análisis realizado, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El proceso por el cual se han extendido los cultivos ecológicos en Europa sigue efectivamente la evolución de un «proceso de difusión de innovaciones», es decir, una trayectoria temporal en forma de «S». Además, tanto a nivel europeo como en cada uno de los países analizados, el proceso tiene un *efecto innovación* nulo, y toda la dinámica de los procesos viene marcada por el *efecto imitación* entre los agentes del sistema.
- Los rasgos que caracterizan el proceso de difusión en cada uno de los países considerados están relacionados con sus principales características socioeconómicas. Concretamente, se ha detectado que el PIB *per capita* en 2001 y la variación de los precios de los productos agrícolas influyen de forma significativa (con una influencia positiva y negativa, respectivamente) en el techo de difusión *M*. Además, también se ha detectado que el tamaño medio de la explotación agrícola y las tasas de variación del output y de los precios agrícolas a lo largo de los últimos 15 años tienen una influencia negativa sobre la velocidad de difusión.
- La estrecha vinculación económica entre los países considerados también se pone de manifiesto al analizar la difusión de la agricultura ecológica. Así, aunque los resultados obtenidos no son robustos, si aparece cierta evidencia de que existe un efecto imitación o aprendizaje entre los adoptantes de diferentes países. Como cabría esperar, este efecto imitación o aprendizaje es mucho más débil que el ejercido por los adoptantes del mismo país.
- Por otro lado, aunque los resultados no son concluyentes, existe evidencia de que hay una cierta relación entre el momento de introducción de la agricultura ecológica en cada país y la velocidad de difusión. Concretamente, a un retraso en la introducción de la innovación le corresponde un proceso de difusión más acelerado.

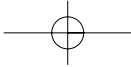
Como línea futura de trabajo, sería interesante profundizar en los efectos que los subsidios y las ayudas financieras tienen sobre la adopción de este método de producción y sobre el rendimiento de las explotaciones ecológicas; así como los resultados que se pueden derivar de un plan de acción integrado dirigido a potenciar la producción de estos productos y a estimular su demanda, y otras medidas de acompañamiento para desarrollar sistemas de apoyo a la agricultura ecológica en los campos de investigación, formación y asesoría de agricultores, etc. Ambos aspectos pueden indicar la dirección en la que ha de dirigirse el diseño de la Política Agraria Común y de las acciones particulares de cada país.

Asimismo, sería interesante relacionar el proceso de difusión de la agricultura ecológica y sus características con posibles mejoras en los diversos índices de calidad del medio ambiente, de los alimentos producidos, y del desarrollo del medio rural.



## Bibliografía

- Akinola, A. A. (1986): «An application of Bass's model in the analysis of diffusion of cocoa-spraying chemicals among Nigerian cocoa farmers», *Journal of Agricultural Economics*, 37:395-407.
- Dekimpe, M., Parker, P., y Sarvary, M. (1998): «Staged Estimation of International Diffusion Models: An Application to Global Cellular Telephone Adoption», *Technological Forecasting and Social Change*, 57:105-132.
- Dinar, A. y Yaron, D. (1990): «Influence of Quality and Scarcity of Inputs on the Adoption of Modern Irrigation Technologies», *Western Journal of Agricultural Economics*, 15:224-233.
- Dixon, R. (1980): «Hybrid Corn Revisited», *Econometrica*, 48[6]:1451-1461.
- Eliashberg, J. y Helsen, K. (1994): «Modeling Lead/Lag Phenomena in Global Marketing: The Case of VCRs», Wharton School Working Paper, *Marketing Working Paper Series MKTG 95.053*.
- Fischer, A. y Arnold, A. J. (1996): *The diffusion of new crop varieties*. University of Bonn.
- Ganesh, J. y Kumar, V. (1996): «Capturing the Cross-National Learning Effect: An Analysis of an Industrial Technology Diffusion», *Journal of the Academy of Marketing Science*, 24:328-337.
- Gatignon, H., Eliashberg, J., y Robertson, T. (1989): «Modelling Multinational Diffusion Patterns: An Efficient Methodology», *Marketing Science*, 8[3]:231-247.
- González Pérez, V. (2001): «La Agricultura Ecológica en la Europa Mediterránea», *Vida Rural*, 132:28-32.
- Goolsbee, A. y Klenow, P. (1999): «Evidence on Learning and Network Externalities in the Diffusion of Home Computers», *NBER Working Paper 7329*.
- Griliches, Z. (1957): «Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change», *Econometrica*, 25[4]:501-522.
- Griliches, Z. (1980): «Hybrid Corn revisited: A reply», *Econometrica*, 48[6]:1463-1465.
- Häring, A., Dabbert, S., Offermann, F., y Nieberg, H. (2001): «Benefits of Organic Farming for Society», *European Conference of Organic Food and Farming*. 10-11 May 2001, Copenhagen, Denmark.
- Laajimi, A. y Albisu, L. M. (1997): «Technology transfer to Spain organic farmers: institutional arrangements, socioeconomic issues and policy implications», *An European Newsletter on Organic Farming*, 6:2-4.
- Mar Molinero, C. (1980): «Tractors in Spain: a logistic analysis», *Journal of the Operational Research Society*, 31:141-152.
- McWilliams, B. y Zilberman, D. (1996): «Time of Technology Adoption and Learning by Using», *Economics of Innovation and New Technology*, 4:139-154.
- Michelsen, J. (2001): «Organic farming in a social context. Organic food and farming: towards partnership and action in Europe», *European Conference of Organic Food and Farming*. 10-11 May 2001, Copenhagen, Denmark.
- Minetti, A.C. (2002): *Marketing de alimentos ecológicos*, Madrid: Pirámide.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2002): *Hechos y Cifras del Sector Agroalimentario y del Medio Rural Español*, Madrid.
- Oliver, F. R. (1981): «Tractors in Spain: a further logistic analysis», *Journal of the Operational Research Society*, 32:499-502.
- Olmstead, A. y Rhode, P. (2000): *The Diffusion of the Tractor in American Agriculture: 1910-60*, NBER Working Paper 7947.
- Peterson, R. y Mahajan, V. (1978): «Innovation Diffusion in a Dynamic Potential Adopter Population», *Management Science*, 24[15]:1589-1597.
- Putsis, W., Balasubramanian, S., Kaplan, E., y Sen, S. (1997): «Mixing Behavior in Cross-Country Diffusion», *Marketing Science*, 16:354-369.
- Takada, H. y Jain, D. (1991): «Cross-National Analysis of Diffusion of Consumer Durable Goods in Pacific Rim Countries», *Journal of Marketing*, 55:48-54.
- Talukdar, D., Karunakaran, S., y Ainslie, A. (2001): «Identifying Similarities in Diffusion Patterns Across Products and Countries», *Marketing Science*, 9[1]:97-114.

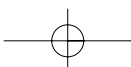
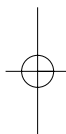
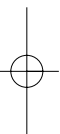


**92** Gómez, J., Faura, U. y Carmona, M.<sup>a</sup> M.

Torre, C. (2001): «Las Producciones Ecológicas», en *Avances en Nutrición y Alimentación Animal*, Rebo-llar, P., De Blas, C., and Mateos, G. G. eds., Madrid: Fundación Española para el Desarrollo de la Nu- trición Animal.

Vicente Molina, M.A. y Mediano Serrano, L. (2002): «Propuestas para una segmentación estratégica del mercado ecológico», *Cuadernos de Gestión*, 2[1]:11-30.

Yussefi, M., y Willer, H. (2003): *The World Organic Agriculture 2003. Statistics and Future Prospects*. IFOAM Publication, 5.<sup>a</sup> ed.



## **Análisis de los factores que determinan la decisión de migrar hacia las Islas Canarias**

Anastasia Hernández Alemán y Carmelo J. León<sup>1</sup>

**RESUMEN:** En este trabajo y tomando como referencia el análisis neoclásico en el estudio de los movimientos migratorios, se analizan algunas de las variables que determinan el volumen de inmigración en la región canaria. Para ello, se emplea un sistema de ecuaciones estructurales. Se trata de un *modelo de desequilibrio* en el que las variables de naturaleza económica tienen mayor protagonismo que cualquier otra variable de naturaleza ambiental. Los resultados tienen implicaciones para la política de inmigración y para la investigación futura.

**Clasificación JEL:** C3, J61.

**Palabras clave:** Inmigración, factores determinantes, sistema de ecuaciones estructurales, política de inmigración.

### **Analysis of the determinant factors of the decision to migrate towards the Canary Islands**

**ABSTRACT:** In this study, the neoclassic approach in the analysis of the migratory movements is taken into account as a reference to analyze some of the variables that determine the volume of immigration in the Canary Islands. A system of structural equations is used as a method. This is a model of imbalance in that the variables of economic nature have major protagonism than any other variable of environmental nature. The results have implications for the politics of immigration and for future research.

<sup>1</sup> Dirección para comentarios: Anastasia Hernández Alemán. Departamento de Análisis Económico Aplicado. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Edificio de Económicas. 35017 Las Palmas de Gran Canaria. Tlf. 928 455 712. E-mail: anastasia.hernandez101@doctorandos.ulpgc.es; cleon@daea.ulpgc.es

Este trabajo ha contado con la financiación de la Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Las Palmas de Gran Canaria a través del programa Innova 2002 de la Fundación Universitaria de Las Palmas de Gran Canaria. Agradecemos los comentarios del profesor Hugo Sonnenschein de la Universidad de Chicago realizados con motivo de la exposición del trabajo en el encuentro *Campus de Excelencia 05* en la isla de Lanzarote. Los autores agradecen los comentarios de dos evaluadores anónimos los cuales han contribuido a la mejora de la versión definitiva del artículo.

*Recibido: 1 de junio de 2006 / Aceptado: 6 de septiembre de 2007.*

**JEL classification:** C3, J61.

**Key words:** Immigration, Determinant Factors, System of Structural Equations, Immigration Policy.

## 1. Introducción

La interdependencia entre los cambios económicos de una región y los cambios demográficos es una evidencia comúnmente aceptada (Kuznets, 1964; Friedmann 1972) y analizada durante años por los investigadores (Greenwood, 1973). Como parte integrante de los cambios demográficos, los flujos migratorios afectan y se ven afectados, entre otras variables de naturaleza económica, por el crecimiento económico regional y el comportamiento de los salarios y el empleo.

Los diversos estudios realizados hasta el momento en relación con las migraciones y su interrelación con la economía, se pueden agrupar en dos áreas de investigación (Greenwood, 1997). La primera se centra en el análisis de las consecuencias de las migraciones, que se refiere al comportamiento de los migrantes en sus nuevas localidades y al impacto que éstos tienen en las áreas de destino (Borjas, 1994; Bhagwati y Sirivasan, 1983). La otra área de investigación, en la que se enmarca este trabajo, analiza los factores determinantes de los movimientos migratorios.

El enfoque que mayoritariamente se ha utilizado en la realización de estos estudios es un enfoque neoclásico<sup>2</sup>, según el cual, las diferencias salariales, las diferencias de empleo entre las ciudades y los costes de la migración son las variables que explican la decisión de migrar. Así pues, la decisión individual estará fundamentada en la maximización de los ingresos (Todaro, 1976; Sjaastad, 1962; Layard *et al.*, 1992). El migrante se desplazará si el beneficio neto esperado es mayor que si no lo hace. En este campo destacan los trabajos realizados por Molho (1986), Schultz (1961), Hicks (1932), Hunt (1993) y Becker (1962). En el ámbito del análisis de las migraciones interiores en España, son numerosos los estudios que se han realizado bajo este enfoque, entre los que cabe mencionar Santillana (1981), González Pérez (1992), Santiago de Hernando (1994), Raymond *et al.* (1996), Ródenas Calatayud (1994), Fuente (1999) y Barbancho *et al.* (1998).

En los últimos treinta años, Canarias ha experimentado un cambio espectacular en la evolución de sus movimientos migratorios, tanto internos como externos, pasando de ser una región caracterizada por la emigración a convertirse en una comunidad con un fuerte poder de atracción de inmigrantes<sup>3</sup>. Los flujos migratorios internos (Península-Canarias) cobran importancia en el *archipiélago canario* desde mediados-finales de los años 60. Es a finales de los años 70 y principios de los 80 cuando estos movimientos adquieren relevancia cuantitativa. A partir de los años 70, los migrantes

<sup>2</sup> Frente al enfoque más reciente conocido como la «nueva economía de las migraciones», según el cual, la decisión de migrar es una decisión familiar, de forma que, se trata de minimizar el riesgo en el ingreso familiar o superar las dificultades de capital (Massey *et al.*, 1993).

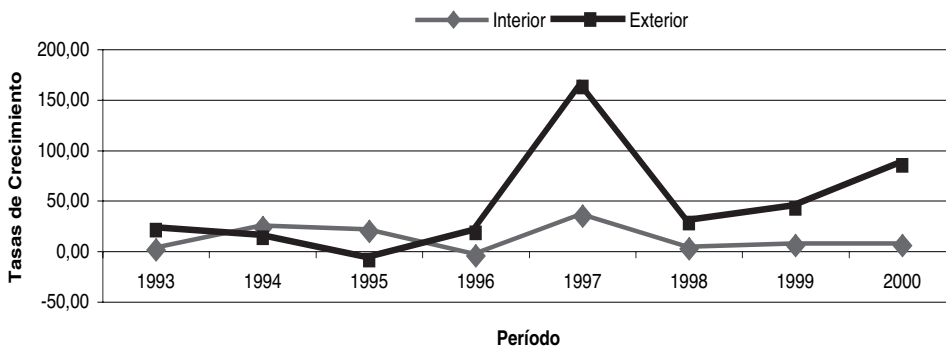
<sup>3</sup> Ver tablas 8.1 y 8.2 del apéndice.

procedentes de la Península comienzan a ser significativos, tanto desde el punto de vista numérico como cualitativo ya que presentan un nivel de instrucción superior a la media regional, ocupando puestos directivos tanto en la administración pública como en la empresa privada. Este flujo representó el 21% de los inmigrantes en Canarias entre 1971 y 1975, y no ha dejado de crecer desde entonces. Lejos de verse reducido por la mayor convergencia de las economías regionales, este porcentaje se incrementa hasta el 37% en el periodo que va de 1992 a 1998. Por comunidades, el mayor aporte de individuos procede de Andalucía, Madrid y Cataluña.

En relación con los flujos migratorios externos, es a partir de los años sesenta cuando Canarias comienza a tener unos flujos migratorios netos procedentes del exterior positivos. El archipiélago comienza a vivir una etapa de expansión económica a raíz del desarrollo del sector turístico, crecimiento de los sectores comercial y agrícola lo que propicia no sólo un descenso de los emigrantes, sino que, comienzan a llegar inmigrantes del exterior. En la actualidad, la inmigración procedente del exterior se debe fundamentalmente a motivos económicos, al menos, en un primer momento. En unas ocasiones, los migrantes buscan mejorar su nivel de vida probando fortuna en el propio *archipiélago* y, en otras, utilizan el archipiélago como vía de paso hacia el resto de Europa con crecientes posibilidades de empleo.

En una etapa más reciente, no es desdeñable la inmigración de tercera edad que se localiza en Canarias por motivos de salud y ocio. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística (INE), éstos han pasado de representar el 5,09% del total de inmigrantes extranjeros en 1990 al 7,78% en 1999. En cuanto al lugar de procedencia y a partir de 1993, la mayoría de los inmigrantes extranjeros proceden de la Europa Comunitaria, principalmente, de Alemania y Gran Bretaña. En segundo lugar, por importancia cuantitativa, proceden de América (*centro y sur*), particularmente de Venezuela y Cuba. El tercer continente en importancia es África, con la mayor procedencia de Marruecos. Le sigue en importancia cuantitativa el continente asiático, principalmente Filipinas, China e India y, por último, Oceanía, con Australia a la cabeza. El gráfico 1 ilustra el crecimiento de estos flujos en el tiempo.

**Gráfico 1.** Evolución de la inmigración interior y exterior en Canarias



A pesar de la cercanía geográfica con el continente africano, el mayor flujo migratorio a Canarias procede de Europa seguido de América Latina. Es por ello, que una de las hipótesis de este trabajo se centra en estudiar la importancia de la interacción entre los factores económicos y climáticos, como determinantes en la elección de Canarias como destino, y por tanto, con una mayor influencia que la cercanía geográfica.

Al ser Canarias una región con especiales características medioambientales nos preguntamos qué factores son más importantes en la determinación del volumen y características de la inmigración. ¿Son los factores económicos más importantes que los ambientales?, ¿las variables ambientales actúan como factor de equilibrio o de desequilibrio?, ¿cómo afecta un cambio legislativo?, ¿cómo de fuerte es el *efecto llamada* como factor determinante de la inmigración? Estas preguntas se enmarcan en el objetivo principal de toda investigación sobre migración, como es la determinación de los factores que afectan a estos flujos y su importancia, además de analizar la influencia de esta migración como mecanismo equilibrador.

En el marco de los modelos de equilibrio y de desequilibrio<sup>4</sup>, varios son los autores que han diseñado un *sistema de ecuaciones* para tratar de analizar los factores determinantes de los movimientos migratorios y sus consecuencias, así como las relaciones de desequilibrio o equilibrio existentes entre estos flujos y las variables independientes del modelo. Así pues, destacan en este ámbito los trabajos de Mead (1982), Muth (1968), Olvey (1970) y Greenwood (1975b). Este trabajo se dirige a responder a las anteriores preguntas usando para ello un *sistema de ecuaciones estructurales*, con el fin último de contribuir a la evaluación y orientación de las políticas de inmigración, en base a los resultados empíricos.

Con el objeto de controlar la entrada masiva de inmigrantes, las autoridades españolas han adoptado una serie de medidas legislativas similares a las que ya adoptara Estados Unidos tras la aprobación de la *Immigration Reform and Control Act* (IRCA) de 1986 y que tienen su base en el enfoque neoclásico. Estas medidas introducen regulaciones en las condiciones de acceso al mercado laboral aumentando el riesgo de desempleo (*sanciones a los empresarios que contraten irregularmente*) y promoviendo programas de desarrollo que aumenten las posibilidades de empleo en origen. El objetivo es, por tanto, incrementar los costes y reducir los beneficios implicados en la decisión de migrar, utilizando como base el supuesto neoclásico, según el cual, es el mercado de trabajo el que motiva los flujos migratorios (Massey *et al*, 1993). No obstante, no parece que, en la práctica, estas medidas sean suficientes cuando los movimientos migratorios tienen un efecto desequilibrador.

El modelo que se presenta en este trabajo es un *modelo de desequilibrio*, que adopta la forma de un *sistema de ecuaciones estructurales* y, analiza los factores determinantes de la inmigración en Canarias. Este modelo se enmarca dentro del *enfoque neoclásico*, de forma que un crecimiento del PIB y, por tanto, un crecimiento de la renta, un descenso del paro o un crecimiento del empleo producirían un efecto positivo sobre la población. Crecimiento poblacional, que en la actualidad, y particularmente en Canarias, se debe a los flujos migratorios positivos tanto internos como externos.

<sup>4</sup> Ambos enfoques se definen mejor en la siguiente sección.

El artículo se estructura de la siguiente forma. En el siguiente apartado, se plantea el modelo teórico que se toma como referencia para seleccionar las variables que conforman el *sistema de ecuaciones estructurales*; en el tercer apartado, se especifica el modelo. En el cuarto, se describe la fuente de donde se obtienen los datos empleados para estimar el modelo. En el quinto apartado, se analizan los resultados del modelo estimado. El artículo finaliza con las conclusiones, las referencias bibliográficas y un apéndice.

## 2. Planteamiento teórico

En los *modelos de desequilibrio* se parte de la hipótesis, según la cual, los movimientos migratorios responden básicamente a factores de naturaleza económica. Las diferencias de oportunidades económicas, que son factores de desequilibrio, generan diferencias de utilidad espaciales que son las principales causas de la migración. Durante los años 70, varios autores empezaron a considerar las diferencias regionales de tipo ambiental, *comodidades o servicios locales*, como factores compensadores *o de equilibrio* respecto de las variables económicas *o de desequilibrio*, dando paso, a los *modelos de equilibrio* (Rosen's, 1979; Roback, 1982, 1988; Treyz *et al.*, 1993; Graves y Greenwood, 1987; Graves, 1979, 1980; Evans, 1990). El equilibrio se fundamenta en que ninguna ciudad ofrecerá mayor utilidad que otra, pues, los salarios o las rentas se incrementarán o se reducirán lo suficiente como para eliminar las diferencias de utilidad.

Siguiendo el planteamiento general de Greenwood (1997), podemos considerar una función de utilidad indirecta ( $V$ ) y una función de costes unitarios ( $c$ ), que adoptan la siguiente especificación<sup>5</sup>:

$$V = f(w, r; a, \phi)$$

$$c = g(w, r; a, \theta)$$

donde  $w$  es el nivel de salarios regional,  $r$  es el nivel de renta regional,  $a$  es un vector de *servicios ambientales* locales y  $\phi$ ,  $\theta$  son perturbaciones exógenas. Así pues, el *enfoque del desequilibrio* no tiene en cuenta las *comodidades o servicios ambientales* ( $a$ ), y las variables  $w$  y  $r$  se ajustan lentamente ante las perturbaciones exógenas. Desde el punto de vista del equilibrio, los *servicios ambientales o comodidades* locales condicionarán la migración. Desde ambos enfoques —*equilibrio y desequilibrio*—, se asume que las variaciones espaciales en la utilidad son las que subyacen en la decisión de migrar. Así pues, el individuo maximizará su función de utilidad sujeto a una función de costes. Las diferencias de utilidad espaciales serán las causantes de la migración. La perspectiva que adopte el analista configura de forma precisa el modelo que se especifique y su estimación lo que contribuye a la interpretación de los coeficientes de las variables empleadas.

<sup>5</sup> Véase Molho (1986) para un mayor detalle con respecto a los modelos migratorios de desequilibrio.

### 3. Especificación del modelo

Al ser un *modelo de desequilibrio* de tipo neoclásico, se incluyen variables económicas regionales relacionadas con la renta, el empleo, los salarios, el consumo, una variable *dummy* que recogería el efecto institucional, una variable representativa del *clima* medida a través de la temperatura<sup>6</sup> (*comodidad o servicio local*) y, por último, se incluye en el modelo una variable que refleja el «efecto llamada». De esta forma, se recoge la interpretación de Sjaastad's (1962), según la cual, no sólo las diferencias de utilidad espaciales ocasionadas por razones económicas explican los movimientos migratorios, sino que, también, inciden las diferencias espaciales de las *comodidades*.

Con este modelo se explica el fenómeno de la inmigración de forma agregada, inmigración interior y exterior. Se ha optado por emplear como variable dependiente la inmigración en términos brutos para evitar la posible pérdida de información a la que nos podría llevar el empleo de la variable en términos netos aunque sobre este último aspecto no hay acuerdo en la literatura (Sjaastad, 1962; Graves, 1979, 1980).

En relación con la variable clima, su inclusión en el modelo trata de explicar que hay una parte de los inmigrantes que no vienen a Canarias por razones económicas sino por razones de tipo ambiental (salud, clima, ocio). La inmigración bruta se retarda un período, a efectos de, analizar la importancia de los familiares y amigos que ya están en destino en la generación de nuevos flujos. Habitualmente, la inmigración pasada es una variable significativa y determinante en la generación de nuevos flujos inmigratorios. Actúa como variable *proxy* del stock de inmigrantes en Canarias<sup>7</sup>.

Por tanto, se trata de un modelo sencillo que consta de seis ecuaciones. Las variables endógenas del modelo son la inmigración bruta, la tasa de crecimiento del coste laboral, el consumo familiar, la tasa de crecimiento del empleo creado y el producto interior bruto regional. Como variables predeterminadas se han seleccionado las siguientes: la tasa de crecimiento del IPC regional, la tasa de crecimiento del PIB regional, la inversión bruta total, la renta familiar neta disponible retardada, la media de las temperaturas más bajas de los meses más fríos del año (Cushing, 1987) y una variable ficticia que representa el factor institucional. Las variables endógenas que actúan como predeterminadas son la inmigración bruta retardada un periodo, la tasa de crecimiento del coste laboral, la tasa de crecimiento del empleo y el consumo familiar.

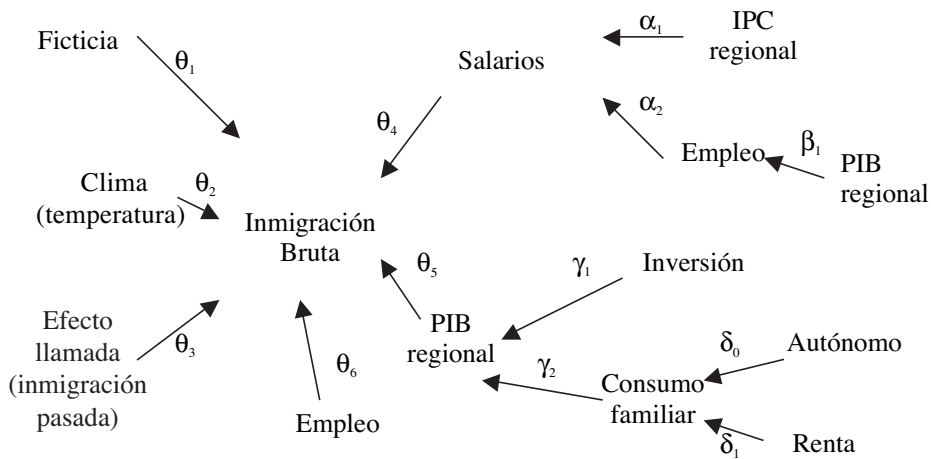
Así pues, el sistema de ecuaciones responde al diagrama de la página siguiente<sup>8</sup>:

<sup>6</sup> A priori, se intuye que esta *amenitie local* actúa como factor de desequilibrio, por cuanto, un porcentaje de inmigrantes eligen Canarias como destino por razones de salud y ocio.

<sup>7</sup> Es lo que se conoce como «efecto llamada».

<sup>8</sup> Las flechas en dirección a una variable significan que la variable de donde parte la flecha es una variable explicativa de la variable a donde llega la flecha. Todas las variables son observables.





De acuerdo con este diagrama, la inmigración bruta es función del empleo, del producto interior bruto regional, de los salarios, de la inmigración pasada, de la temperatura y de una variable ficticia que recoge el efecto del cambio de legislación en materia de inmigración. La relación entre la inmigración bruta y el cambio de legislación esperamos que sea positiva por cuanto este cambio legislativo vino a reconocer los derechos y libertades de los extranjeros en España equiparándolos a los existentes para los nativos. Por tanto, fue una legislación favorable a los inmigrantes. La relación de la variable dependiente con la temperatura también esperamos que sea positiva por cuanto un incremento de las temperaturas, en este caso, más bajas de los meses más fríos, constituye supuestamente un factor de atracción. Hay un sector de la población inmigrante que es sensible a la temperatura del lugar de destino siendo preferible los lugares cálidos a los destinos más fríos.

Además de la variable *clima*, a efectos de analizar las *comodidades locales*, hubiera sido interesante poder incorporar la variable distancia. Se ha descartado su inclusión por la complejidad que entraña su valoración en este trabajo. Dado que estamos trabajando con inmigración interior y exterior, tendríamos que analizar la procedencia de los distintos inmigrantes durante el periodo de tiempo estudiado. Los datos agregados de los que disponemos no nos permiten distinguir entre los inmigrantes que proceden de un núcleo urbano respecto de otros que procedan de un núcleo rural, siendo diferente la distancia de procedencia, aunque ambos, procedieran de un mismo país.

Por otro lado, deberíamos incorporar la distancia desde su lugar de origen hasta el *archipiélago canario* y aquí surgirían dos nuevos problemas. Primero, dado que se trata de un archipiélago, no todos los inmigrantes se dirigen a la misma isla, luego la distancia sería distinta en función de la isla de destino y, en segundo lugar, cuando entre la distancia de origen y de destino hay un océano de por medio, los cálculos se pueden complicar aún más. Por otro lado, como ya se comentaba en la introducción de este artículo, a pesar de la cercanía geográfica con el continente africano, el mayor volumen de inmigrantes procede de Europa, seguido de América Latina.

Para evaluar la importancia de la variable distancia en las migraciones interiores, se elaboran unos *índices de atracción y expulsión* durante todo el período estudiado (Barbancho *et al.*, 1998). Como puede observarse en las *tablas 8.1 y 8.2 del apéndice*, ha habido un cambio en los desplazamientos interregionales, de forma que, si Canarias, al comienzo de este período ocupaba los últimos lugares en cuanto a *índice de atracción*, a finales del período estudiado, se sitúa en quinto lugar en cuanto a índice de atracción más elevado. Por tanto, siendo de las comunidades geográficamente más alejadas del territorio español, no parece que esta circunstancia influya mucho en la elección del destino. Por todo ello, se puede esperar que la distancia no sea un factor significativo<sup>9</sup> en el caso del *archipiélago*.

La presencia de amigos y familiares se configura como factor de atracción de nuevos inmigrantes. Así pues, la relación entre la inmigración bruta y la inmigración pasada se intuye que será positiva. La relación entre los salarios como variable explicativa de la inmigración bruta es algo más compleja. Si los salarios actúan como factor de atracción esperaríamos que el signo del coeficiente sea positivo, pero si, por el contrario, es mayor el efecto consecuencia del volumen de inmigración sobre los salarios, la relación será negativa. El signo del coeficiente, así como, el efecto final, dependerán del grado de homogeneidad entre los trabajadores inmigrantes y los nativos.

La relación entre el PIB regional y la inmigración esperamos que sea positiva, así como, la relación entre la creación de empleo y la inmigración. Ambas variables se espera que actúen como factores de atracción.

Otra ecuación del modelo son los salarios, los cuales están en función del IPC regional y de la creación de empleo como reflejo de la demanda de trabajo por parte de las empresas. La relación entre la endógena y las exógenas se espera que sea positiva. Un incremento de la demanda de trabajadores (empleo creado), así como, un incremento del coste de la vida esperamos que actúen como factor de presión de los salarios al alza.

La tasa de crecimiento del empleo es función de la tasa de crecimiento del PIB regional. Esperamos que el coeficiente de la variable exógena sea positivo. El PIB regional es función de la inversión total y del consumo familiar suponiendo que ambas exógenas se relacionan positivamente con la variable dependiente.

Por último y, siguiendo la *teoría keynesiana* sobre el consumo familiar, éste es función de una componente autónoma y de la renta pasada. El signo de los coeficientes de las exógenas esperamos que sean positivos.

Así pues, la forma estructural del sistema de ecuaciones es la siguiente:

$$Y_{1t} = \alpha_1 X_{1t} + \alpha_2 Y_{2t} + \varepsilon_{1t} \quad [1]$$

<sup>9</sup> Siguiendo la lógica de los estudios sobre migraciones, pensaríamos que a mayor distancia menor flujo migratorio, o bien, que los flujos migratorios procederían de las zonas geográficamente más cercanas. Desde el análisis descriptivo, hemos comprobado que esto no es así, por lo que, la distancia no parece ser una variable significativa en la determinación del volumen de inmigración en este caso en particular.

$$Y_{2t} = \beta_1 \dot{Y}_{3t} + \varepsilon_{2t} \quad [2]$$

$$Y_{3t} = \gamma_1 X_{2t} + \gamma_2 Y_{4t} + \varepsilon_{3t} \quad [3]$$

$$Y_{4t} = \delta_0 + \delta_1 X_{3t}(-1) + \varepsilon_{4t} \quad [4]$$

$$Y_{5t} = \theta_1 X_{4t} + \theta_2 X_{5t} + \varepsilon_{5t} \quad [5]$$

$$Y_{5t} = \theta_3 Y_{5t}(-1) + \theta_4 Y_{1t} + \theta_5 Y_{3t} + \theta_6 Y_{2t} + \varepsilon_{6t} \quad [6]$$

Donde:  $Y_{1t}$  = tasa de crecimiento del coste de trabajo a precios constantes de 1986;  $Y_{2t}$  = tasa de crecimiento del empleo creado;  $Y_{3t}$  = PIB regional a precios constantes de 1986<sup>10</sup>;  $Y_{4t}$  = consumo familiar a precios constantes de 1986;  $Y_{5t}$  = inmigración bruta interior y exterior;  $X_{1t}$  = tasa de crecimiento del IPC regional;  $X_{2t}$  = inversión bruta total a precios constantes de 1986;  $X_{3t}$  = renta familiar neta disponible a precios constantes de 1986;  $X_{4t}$  = variable ficticia que toma el valor 0 para todos los años de la muestra anteriores e igual al cambio legislativo de 1985 y el valor 1 para los años de la muestra posteriores al cambio legislativo;  $X_{5t}$  = media de las temperaturas más bajas de los meses más fríos del año;  $\varepsilon_{it}$  = perturbación exógena.

Dentro del sistema distinguimos las ecuaciones *estructurales* que son las ecuaciones [1], [2], [3] y [6], por cuanto, en cada una de ellas se incluyen como variables predeterminadas alguna variable endógena y, las ecuaciones de *forma reducida* en las que sólo se incluyen variables predeterminadas que son las ecuaciones [4] y [5]. Es un modelo econométrico dinámico, ya que, se incluyen en el sistema variables retardadas, como es el caso, de la renta familiar y de la inmigración pasada.

Dado que tendremos que estimar un sistema de ecuaciones simultáneas en el que las ecuaciones son superidentificables pues para cada ecuación el número de variables exógenas excluidas supera al número de variables endógenas menos 1, el método de estimación que emplearemos será el de *mínimos cuadrados en tres etapas* (MC3E).

Este método de información completa<sup>11</sup> tiene la ventaja de considerar las correlaciones entre los términos de error de las distintas ecuaciones que forman el sistema, por lo que permite obtener unos estimadores de los coeficientes de regresión y de las varianzas de dichos coeficientes más precisos. Esencialmente consiste en aplicar el método de mínimos cuadrados en dos etapas añadiendo en el proceso de estimación la información sobre las relaciones simultáneas que se dan entre las diferentes ecuaciones. Esta información se materializa en la matriz de varianzas y covarianzas del modelo.

<sup>10</sup>  $\dot{Y}_{3t}$  = tasa de crecimiento del PIB regional.

<sup>11</sup> Trata el modelo en su conjunto.

Los métodos de estimación por mínimos cuadrados indirectos o estimación por variables instrumentales no permiten llegar a un valor único para los parámetros estructurales por lo que se descarta su utilización para la estimación de este sistema de ecuaciones. Así pues, buscando estimadores consistentes y eficientes, el sistema de ecuaciones se resuelve por MC3E tomando como variables instrumentales el crecimiento del empleo retardado, el coste del capital a precios constantes de 1986, la renta familiar neta disponible retardada a precios constantes de 1986 y la inmigración bruta retardada, teniendo en cuenta que el instrumento se define como una variable correlacionada con las variables endógenas e independiente de la perturbación aleatoria.

#### 4. Datos

Con el objetivo de emplear series homogéneas procedentes de una misma fuente estadística, el periodo de estudio abarca de 1968 a 1993. Los datos de las variables económicas proceden de la publicación «*La Renta Nacional de España y Su Distribución Provincial. Serie Homogénea. Años 1955 a 1993 y avances 1994 a 1997*» de la Fundación BBV (1999). Las series posteriores a 1993 no son datos definitivos, son provisionales y sin revisión. La publicación posterior y siguiendo la misma metodología es la «*Renta nacional de España y su distribución provincial. Año 1995 y avances de 1996 a 1999*» de la Fundación BBV (2000). De esta última publicación, no contamos con las series sobre consumo privado, el deflactor para el conjunto de sectores y no contamos con la serie del coste salarial.

Respecto de los datos de inmigración, la fuente estadística utilizada procede de la publicación «*Migraciones*» del Instituto Nacional de Estadística y su continuación «*Variaciones Residenciales*». Los datos referentes a la temperatura se toman del Instituto Nacional de Meteorología.

#### 5. Resultados de la estimación

Los resultados obtenidos de la estimación se encuentran recogidos en las tablas 5.1 y 5.2 de este apartado. El análisis de estos resultados se centra en la significación y el signo de los parámetros estimados. El modelo se muestra muy sensible a la inclusión o exclusión de variables independientes, lo que, por otro lado, suele ocurrir en los estudios econométricos multivariantes en los que se emplean series temporales. Ello es debido a la correlación entre las variables independientes.

La estimación mediante la utilización de datos agregados viene a confirmar la importancia de las variables económicas en la determinación de la inmigración en Canarias. Los avatares en la evolución del *PIB regional* se hacen sentir en el flujo inmigratorio, de forma que, una evolución positiva del crecimiento económico resulta ser factor de atracción para los inmigrantes. El coeficiente  $\theta_5$  de la ecuación [6] es positivo y significativo. Por tanto, un crecimiento del *PIB regional* se traduce en un mayor volumen de inmigración.

Respecto a la variable *tasa de crecimiento del coste laboral* ( $\theta_4$ ), ésta resulta ser significativa siendo el signo de su coeficiente negativo<sup>12</sup>. En principio, diríamos que una bajada de los costes laborales constituye un factor de atracción de inmigrantes<sup>13</sup>. Si explicamos la tasa de crecimiento del coste laboral en función, entre otras variables, del volumen de inmigración, la relación es significativa y el coeficiente de signo negativo.

Tenemos que decir que, en este caso, estamos hablando más de un efecto consecuencia de la inmigración que de un factor determinante. Los salarios en el caso de Canarias no actúan como factor determinante del volumen de inmigración, o al menos, no lo hacen en el sentido esperado. No obstante, sí se ven afectados por el volumen de inmigración, de forma que, una mayor entrada de inmigrantes se traducirá en una bajada de los costes salariales.

Podemos encontrar en la literatura varios trabajos (Borjas, 1999), (Friedberg and Hunt, 1995), (Zorlu and Hartog, 2005) en los que se analiza el efecto de la inmigración sobre los salarios de los nativos resultando ser siempre esta relación negativa. Así pues, un aumento del volumen de inmigración se traduce en una reducción del coste salarial. Cuando la inmigración se incorpora al mercado laboral, se produce un doble efecto: un efecto de complementariedad<sup>14</sup> y un efecto sustitución<sup>15</sup>. Si el efecto de sustitución es mayor que el efecto de complementariedad, la reacción de los salarios ante la entrada de inmigrantes es mayor siendo la relación entre ambas variables negativa. La relación de sustitución que se intuye que existe entre el volumen de inmigrantes y el coste salarial se deduce por la relación negativa entre ambas variables. Ello se sustenta en la reflexión teórica y empírica existente en la literatura (Borjas, 1987, 1994, 1995, 1999; Lalonde y Topel, 1991, 1997; Grossman, 1982; Altonji y Card, 1991; Borjas, Freeman y Lang, 1991), de forma que, cuando el inmigrante posee una cualificación diferente de la del nativo, en términos generales, se produce un efecto de complementariedad en el mercado laboral pudiendo tener como consecuencia, incluso, una subida en los costes salariales<sup>16</sup>. No obstante, cuando la cualificación del inmigrante medio no es sustancialmente diferente de la del nativo medio, la entrada de éstos en el mercado laboral tiende a bajar los costes salariales porque el efecto es de sustitución. Se produce así un efecto redistributivo desde el mercado de trabajo hacia otros mercados como el de capital, consumo y de otros factores.

El conocido popularmente como «*efecto llamada*» viene recogido en el modelo a través de la variable «inmigración bruta retardada» cuyo coeficiente  $\theta_3$  en la ecuación [6] es positivo y significativo. La inmigración del periodo corriente viene determi-

<sup>12</sup> El coeficiente de correlación entre el volumen de inmigración y la tasa de crecimiento del coste laboral es negativo.

<sup>13</sup> ¿Se contrata mano de obra que resulta menos costosa?. En el período que va de 1989 a 1992, Canarias vive un período de recesión económica motivado por varios acontecimientos: desaceleración económica internacional que afecta a la demanda turística en Canarias, además de, los propios problemas estructurales que vive la región y que durante esta crisis se acentúan.

<sup>14</sup> Los inmigrantes aceptan los trabajos que no pueden o no desean realizar los nativos.

<sup>15</sup> El inmigrante competirá con el nativo por el mismo puesto de trabajo.

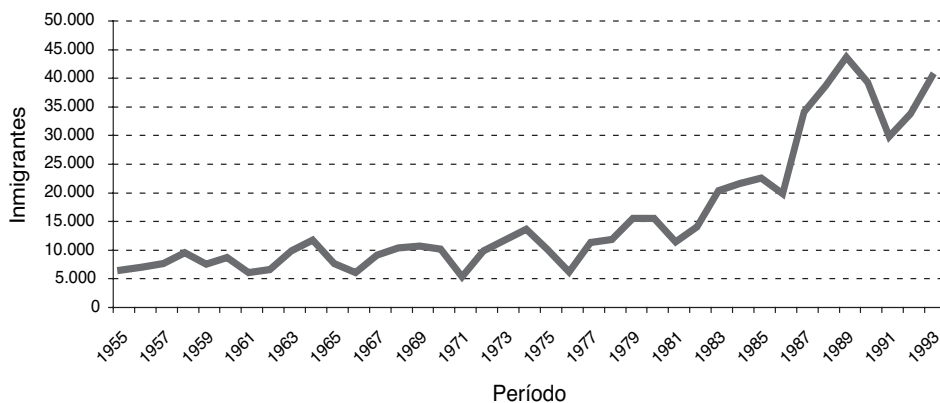
<sup>16</sup> El inmigrante puede ser generador de empleo.

nada no sólo por la presencia de amigos y conocidos directos e indirectos en el lugar de destino, sino también, por razones familiares. La propensión marginal de este efecto sobre el volumen de inmigrantes es del 55%. Esta circunstancia, que se materializa en nuestra legislación bajo el supuesto de *reagrupamiento familiar*, limita la eficacia de cualquier medida legal tendente a reducir la afluencia de inmigrantes o a favorecer la entrada de inmigrantes cualificados.

Respecto a la relevancia de las variables de tipo ambiental, o *comodidades locales*, como factores explicativos de la inmigración en Canarias, se incorpora al sistema la variable *clima*. Esta variable se mide a través de la media de las temperaturas más bajas de los meses más fríos del año. Su coeficiente  $\theta_2$  en la ecuación [5] es positivo y significativo. Luego un incremento de la media de las temperaturas más bajas en los meses más fríos del año favorece la entrada de inmigrantes. Si en lugar de adoptar esta forma de medir el clima hubiéramos tomado las temperaturas medias del año, la variable no es significativa, dado que, las temperaturas más altas se compensan con las más bajas permaneciendo la media de las temperaturas prácticamente inalterable a lo largo del período de tiempo considerado. Luego comprobamos que el modelo es muy sensible a la forma en la que midamos el clima. Por otro lado, y como ya señalara Cushing (1987), tomar las temperaturas medias como forma de medir el clima supondría hacer la hipótesis implícita de que los individuos son indiferentes respecto de las temperaturas muy bajas y muy altas.

Respecto al efecto institucional y dado que el sistema de ecuaciones estructurales se construye para el periodo 1968 a 1993, se analiza si el cambio legislativo que se produjo en 1985 afectó a la entrada de inmigrantes en Canarias. En 1985 tiene lugar la aprobación de la *Ley Orgánica 7/1985, de 1 de julio, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España*, la cual, estuvo vigente hasta el 1 de febrero de 2000. Nuestro Ordenamiento Jurídico carecía hasta entonces de una norma que, con generalidad, regulara la situación de los extranjeros en España. Tras esta regulación, el proceso inmigratorio no se ve frenado, sino que, se acelera alcanzando en los años 90 su punto máximo, como puede verse en el gráfico 2 que se muestra a continuación:

**Gráfico 2.** Efectos de la Ley 7/1985 sobre el volumen de inmigrantes en Canarias



Usando los *contrastes de Chow* se confirma la hipótesis de que el cambio legislativo que hubo en 1985 efectivamente afectó a la entrada de inmigrantes. Así pues, se incorpora al sistema una variable ficticia que toma el valor 0 para todos los años de la muestra anteriores o igual al cambio legislativo y 1 para los años de la muestra posteriores al cambio legislativo. Dicha variable cuyo coeficiente viene representado por  $\theta_1$  en la ecuación [5] resulta ser positivo y significativo. Así pues, la legislación tiene un impacto importante en el volumen de inmigración.

También resulta ser significativa y de signo positivo la tasa de crecimiento del empleo creado ( $\theta_6$ ). No así la tasa de desempleo. Desde el punto de vista del enfoque neoclásico, es más relevante la creación de empleo como factor de atracción de inmigración que la tasa de desempleo.

**Tabla 5.1.** Estimación por MC3E. Período: 1968-1993

Ecuación	Coefficientes	Std. Error	t- Status.	Prob	
[1]	$\alpha_1$	0,002057	0,000400	5,142919	0,0000
	$\alpha_2$	1,786423	0,410673	4,349988	0,0001
[2]	$\beta_1$	0,234474	0,032098	7,304949	0,0000
[3]	$\gamma_1$	0,401180	0,163926	2,447318*	0,0158
	$\gamma_2$	1,376426	0,056283	24,45558	0,0000
[4]	$\delta_0$	67,317,58	23,606,34	2,851674	0,0051
	$\delta_1$	0,855346	0,029610	28,88712	0,0000
[5]	$\theta_1$	22,368,18	3,584,036	6,241059	0,0000
	$\theta_2$	1,394,169	249,9755	5,577222	0,0000
[6]	$\theta_3$	0,550741	0,138260	3,983381	0,0001
	$\theta_4$	-158,448,1	55,854,76	-2,836789	0,0054
	$\theta_5$	0,011575	0,003260	3,550475	0,0006
	$\theta_6$	538,104,5	250,104,5	2,151518*	0,0334

\* significativas al 95%. El resto son significativas al 99%.

La tasa de desempleo no es una variable significativa en la determinación del volumen de inmigrantes. El inmigrante es más sensible a la tasa de creación de empleo. La explicación de esta circunstancia se puede deber a varias razones. Podemos pensar que al ser el porcentaje de desempleados poco representativo respecto de la fuerza laboral y, mucho menos, respecto de la población en su conjunto, es por lo que esta variable no resulta ser significativa. Por otro lado, no podemos olvidar que estamos trabajando con datos anuales por lo que esta circunstancia, como ya señalara Molho (1984), podría estar afectando a los resultados, de forma que, pudiera ser que a corto plazo (datos trimestrales) el inmigrante respondiera a la tasa de desempleo del lugar de destino pero a largo plazo (datos anuales) es más sensible a la tasa de creación de empleo. En opinión de los autores, el empleo que se crea responde a las expectativas del futuro inmigrante, por lo que, es más sensible a la tasa de crecimiento del empleo que a la de desempleo.

**Tabla 5.2.** Resultados de la estimación por ecuación

Ecuación		Resultados de la estimación	
[1]	$Y_{1t} = 0,002 X_{1t} + 1,78 Y_{2t}$	$R^2 = 0,48$ $R^2_{ajustado} = 0,44$ $s.e.r. = 0,015260$ $D-W \text{ est.} = 0,736$	$m.v.d. = 0,0352$ $d.t.v.d. = 0,020478$ $s.e.c. = 0,003027$
[2]	$Y_{2t} = 0,23 \dot{Y}_{3t}$	$R^2 = 0,50$ $R^2_{ajustado} = 0,50$ $s.e.r. = 0,008918$ $D-W \text{ est.} = 1,08$	$m.v.d. = 0,008962$ $d.t.v.d. = 0,012705$ $s.e.c. = 0,001988$
[3]	$Y_{3t} = 0,40 X_{2t} + 1,37 Y_{4t}$	$R^2 = 0,98$ $R^2_{ajustado} = 0,98$ $s.e.r. = 33,186,45$ $D-W \text{ est.} = 0,340$	$m.v.d. = 1082176$ $d.t.v.d. = 307449,9$ $s.e.c. = 2,66E+10$
[4]	$Y_{4t} = 67,317 + 0,85 X_{3t}(-1)$	$R^2 = 0,96$ $R^2_{ajustado} = 0,96$ $s.e.r. = 42490,99$ $D-W \text{ est.} = 1,003$	$m.v.d. = 710650,9$ $d.t.v.d. = 218197,3$ $s.e.c. = 4,33E+10$
[5]	$Y_{5t} = 22,368 X_{4t} + 1,394 X_{5t}$	$R^2 = 0,57$ $R^2_{ajustado} = 0,54$ $s.e.r. = 7343,149$ $D-W \text{ est.} = 1,82$	$m.v.d. = 26891,36$ $d.t.v.d. = 10849,83$ $s.e.c. = 6,47E+08$
[6]	$Y_{5t} = 0,55 Y_{5t}(-1) - 158,448 Y_{1t} + 0,01 Y_{3t} + 538,104 Y_{2t}$	$R^2 = 0,74$ $R^2_{ajustado} = 0,70$ $s.e.r. = 6428,393$ $D-W \text{ est.} = 1,54$	$m.v.d. = 19073,12$ $d.t.v.d. = 11780,36$ $s.e.c. = 9,09E+08$

Nota: s.e.r.= suma de errores de la regresión; m.v.d.=media de la variable dependiente;  
d.t.v.d. = desviación típica de la variable dependiente; s.e.c.=suma de los errores al cuadrado.

La tasa de desempleo (Todaro, 1969; Day, 1992) y la tasa de empleo (Treyz *et al.*, 1993) han sido usadas habitualmente como variables proxies de la probabilidad de encontrar empleo. Numerosos trabajos hasta el momento han supuesto que las áreas con elevadas tasas de desempleo deberían tener más emigración y menos inmigración (Greenwood, 1975a). Sorprendentemente, los estudios empíricos que han analizado la influencia de las tasas de desempleo sobre la migración han obtenido resultados muy variados. En unos casos, el signo ha sido el esperado y el efecto estadísticamente significativo. En otros casos, el signo no es el esperado o estadísticamente la variable no es significativa (Galloway *et al.*, 1967; Rabianski, 1971; Wadycki, 1974; Creedy, 1974; Fields, 1976).



## 6. Conclusiones

Canarias es una región que ha pasado en pocas décadas de exportar emigración a ser un recipiente neto de inmigrantes, como resultado del proceso de desarrollo económico basado en el modelo turístico. En este trabajo hemos realizado un análisis de los datos empíricos sobre la inmigración en Canarias utilizando un sistema de ecuaciones estructurales sustentador de un enfoque de desequilibrio. Como principal conclusión del análisis, y obviando las limitaciones del modelo<sup>17</sup>, se encuentran cinco factores determinantes del volumen de inmigración en Canarias: la inmigración del período anterior, que actúa como *efecto multiplicador* en la generación de nuevos flujos, el PIB regional, la tasa de crecimiento del empleo, el cambio legislativo y el clima. Por el lado de las consecuencias económicas, se observa una relación negativa entre el volumen de inmigrantes y la tasa de crecimiento del coste laboral, de forma que, una mayor afluencia de inmigrantes tiende a bajar el coste de trabajo. Así pues, los salarios en Canarias no actúan como factor de atracción de inmigrantes pero sí se ven afectados por el volumen de inmigrantes, produciéndose un efecto redistributivo del ingreso desde el mercado laboral al mercado de capital o de otros factores.

Dada la importancia que tienen en Canarias el *efecto llamada* y el *crecimiento económico* como factores determinantes de la inmigración, creemos que si bien los controles en frontera son necesarios, lo son aún más los controles en el interior de las fronteras. Los controles en el interior de las fronteras evitarían la situación irregular de los inmigrantes en el mercado laboral. Por otro lado, también es necesario flexibilizar o controlar los sectores en los que trabajan los inmigrantes. En muchas ocasiones a los inmigrantes sólo se les permite renovar el permiso de trabajo para el sector en el que actualmente están trabajando conforme a su permiso pero, en la práctica, su próxima oferta de trabajo responde a otro sector. Esto hace que desde el punto de vista administrativo, no sea posible conocer de forma cierta si el inmigrante está trabajando en el sector con falta de mano de obra, o bien, en otro sector diferente. Ambas circunstancias (*situación irregular y empleo en el sector abundante en mano de obra*) presionan a la baja los costes salariales, lo que, no es positivo ni para la economía de origen (*remesas de emigrantes*) ni para la de destino (*consumo*).

También se refleja en el modelo el efecto positivo que tiene la legislación sobre estos movimientos migratorios. En la actualidad, muchos inmigrantes llegados a Canarias se acogen al supuesto legislativo de *reagrupación familiar* cuando en realidad se esconde un verdadero motivo económico-laboral. De ahí la importancia de los antecedentes familiares en el desplazamiento migratorio, así como, los factores institucionales del pasado, los cuales, condicionan la eficacia de las medidas legales más recientes.

Del modelo presentado en este trabajo se concluye que los movimientos de inmigración son desequilibradores en el archipiélago canario. A medida que mejoran las variables económicas, lo cual es deseable y es un objetivo a alcanzar por la política

<sup>17</sup> Un modelo de migración «completo» sería extremadamente complejo, dado que, los flujos migratorios tienen gran incidencia en los factores demográficos y sociales de una región o país, no sólo en los aspectos económicos. Los factores sociales, demográficos, económicos y ambientales interactúan entre sí.

económica, aumentan estos flujos en mayor medida de lo que lo hace este crecimiento. Si simulamos un crecimiento del PIB regional del 1%, y eliminando del modelo el efecto consecuencia, este incremento se traduce en un incremento de la inmigración del 93%. Las variables económicas y, por tanto, los componentes de desequilibrio del modelo son más decisivos a la hora de tomar la decisión de migrar que otro tipo de componentes ambientales o de equilibrio. Es más, la variable *clima*, en este caso, en particular, actúa como factor de atracción de un determinado tipo de inmigrantes (de jubilación, rentistas, etc.) cuyos motivos responden a salud y ocio.

Como línea de investigación futura, se debería llevar a cabo un análisis de determinados aspectos cualitativos y cuantitativos de la inmigración internacional en Canarias, que podrían ser relevantes a efectos de adoptar medidas eficaces en materia de inmigración. Sería interesante analizar si los últimos cambios legislativos habidos en materia de inmigración y extranjería han empeorado las posibilidades de empleo y/o salario de los actuales inmigrantes.

## 7. Bibliografía

- Abad Márquez, L. V. (2002): «Trabajadores inmigrantes en las economías avanzadas. La paradoja de la demanda adicional en mercados con exceso de oferta», en García Castaño y Muriel López, *La Inmigración en España: contextos y alternativas*. Granada, Laboratorios de Estudios Interculturales, II, pp. 459-468.
- Altonji, J. y Card, D. (1991): «The Effects of Immigration on the Labor Market Outcomes of Less-skilled natives», en: J.M. Abowd and R.B. Freedman, eds., *Immigration, Trade, and the Labor Market*. University of Chicago Press, Chicago, IL.
- Barbancho, A. y M. Delgado (1998): «Los Movimientos Migratorios Interregionales en España desde 1960». *Papeles de Economía Española*, 34:240-266.
- Becker, G. S. (1962): «Investment in human capital: a theoretical analysis». *Journal of Political Economy*, supplement, 70:9-49.
- Becker, G. S. y Barro (1988): «A Reformulation of the Economic Theory of Fertility». *Quarterly Journal of Economics*, 103:1-25.
- Bhagwati and Sirivasan (1983): «On the Choice Between Capital and Labor Mobility». *Journal of International Economics*, 14:209-221.
- Borjas, G., J. (1987): «Immigrants, Minorities, and Labor Market Competition». *Industrial and Labor Relations Review*, 40:382-392.
- Borjas, G., J. (1994): «The Economic Benefits From Immigration». Working Paper N.º 4955. *National Bureau of Economic Research*. Cambridge. December.
- Borjas, G., J. (1995): «Assimilation and changes in cohort quality revisited: what happened to immigrant earnings in the 1980s?». *Journal of Labor Economics*, 13 (2):201-245.
- Borjas, G., J. (1999): *Heaven's door: immigration policy and the American economy*. Princeton University Press, New Jersey.
- Borjas, G., J., R., Freeman y Lang, K. (1991): «Undocumented Mexican-born workers in the United States: how many, how permanent», en: J.M. Abowd and R. B. Freeman, eds., *Immigration, trade, and the labor market* (University of Chicago Press, Chicago, IL), pp. 77-100.
- Comité de Expertos sobre Población e Inmigración en Canarias (2003): «Informe sobre Población e Inmigración en Canarias. Diagnóstico». Las Palmas de Gran Canaria. Gobierno de Canarias.
- Creedy, J. (1974): «Inter-regional mobility: a cross-sectional analysis». *Scottish Journal of Political Economy* 21:41-53.
- Cushing, B. (1987): «A note on Specification of Climate Variables in Models of Population Migration». *Journal of Regional Science*, vol. 27, n.º 4.

- DaVanzo, J. (1978): «¿Does Unemployment Affect Migration?-Evidence from Microdata». *Review of Economics and Statistics*, 60:504-514.
- Day, K. M. (1992): «Interprovincial migration and local public goods». *Canadian Journal of Economics* 25:123-144
- Evans, A. W. (1990): «The Assumption of Equilibrium in the Analysis of Migration and Interregional Differences: a review of some recent research». *Journal of Regional Science*, 30:515-531.
- Feichtinger, G., Prskawetz, A. y Vladimir, V. M. (2004): «Age-structured Optimal Control in Population Economics». *Theoretical Population Biology*, volume 65, issue 4, June, pp. 373-387.
- Fields, G. S. (1976): «Labor force migration, unemployment and job turnover». *Review of Economics and Statistics* 63:407-415.
- Friedberg R. M. y Hunt, J. (1995): «The Impact of Immigrants on Host Country Wages, Employment and Growth». *Journal of Economics Perspectives* 9 (2):23-44.
- Friedmann, J. (1972): «A General Theory of Polarized Development», en N.M. Hansen (ed.), *Growth Centers in Regional Economic Development*. New York: The Free Press.
- Fuente, Á. De (1999): «La Dinámica Territorial de la Población Española: un panorama y algunos resultados provisionales». *Revista de Economía Aplicada*, 20, vol. VII, pp. 53-108.
- Galloway L.E., Gilbert, R. K. y Smith, P. E. (1967): «The economics of labor mobility: an empirical analysis». *Western Economic Journal*, 5:211-223.
- García Rodríguez, J. L. (1989): «Los movimientos migratorios recientes en el archipiélago canario». *II Jornadas sobre Población Española*, Baleares, Universitat de les Illes Balears.
- González Pérez, J. M. (1992): «Análisis del comportamiento de los migrantes españoles: una aproximación empírica». *Revista de Economía*, ICE, n.º 712, pp. 121-132.
- Graves, P. E. y M. J. Greenwood (1987): «Two Views of Recent Regional Location Patterns in the United States: competing models with non-competing implications». *Paper presented at the International Conference on Migration and Labor Market Efficiency*, Knoxville, TN.
- Graves, P. E. y P.D. Linneman (1979): «Household Migration: theoretical and empirical results». *Journal of Urban Economics*, 6:383-404.
- Graves, P. E.: (1979): «A Life-cycle Empirical Analysis of Migration and Climate, by Race». *Journal of Urban Economics*, 6:135-147.
- Graves, P. E.: (1980): «Migration and Climate». *Journal of Regional Science*, 20:227-237.
- Greenwood, M. J. (1973): «Urban economic growth and migration: their interaction». *Environment and Planning*, 5:91-112.
- Greenwood, M. J. (1975a): «Research on Internal Migration in the United States: A Survey». *Journal of Economic Literature*, 13:397-433.
- Greenwood, M. J. (1975b): «A Simultaneous-Equation Model of Urban Growth and Migration», *Journal of the Statistical Association*, 70:797-810.
- Greenwood, M. J. (1997): «Internal Migration in Developed Countries», en *Handbook of Population and Family Economics*. Ch., 12. Volumen 1B. Netherlands, pp. 648-712.
- Greenwood, M. J. y Hunt, G. L. (1989): «Jobs Versus Amenities in the Analysis of Metropolitan Migration». *Journal of Urban Economics* 25:1-16.
- Greenwood, M. J., Hunt, G.L., Rickman, D. y Treyz, G. I. (1991): «Migration, Regional Equilibrium, and the Estimation of Compensating Differentials». *American Economic Review*, 81:1382-1390.
- Grossman, J. (1982): «The Substitutability of Natives and Immigrants in Production». *Review of Economics and Statistics*, 64:596-603.
- Hernández, A. A. (2005): «Efectos de la Estructura Demográfica en la Economía Regional». *XXXI Reunión de Estudios Regionales*. Alcalá de Henares, 17-18 de noviembre.
- Herzog, H. W., Schlottmann, Jr., A. M. y Boehm, T. P. (1993): «Migration as Spatial Job Search: a survey of empirical findings». *Regional Studies*, 27:327-340.
- Hicks, J. R. (1932): *The Theory of Wages*. London. Macmillan.
- Hughes, G.A.K. y McCormick, B. (1989): «¿Does Migration Reduce Differentials in Regional Unemployment Rates?», en: J. Van Dijk, H. Folmer, H.W. Herzog, Jr. and A.H. Schlottmann, eds., *Migration and Labor market efficiency* (Kluwer, Dordrecht).

- Hunt, G. L. (1993): «Equilibrium and Disequilibrium in Migration Modelling». *Regional Studies*, 27:341-349.
- INE (1990): «Variaciones Residenciales». España.
- INE (1999): «Variaciones Residenciales». España.
- Kuznets, S. (1964): «Introduction», en H.T. Eldridge and D.S. Thomas (eds.), *Population Redistribution and Economic Growth, United States, 1870-1950*, volume III. Philadelphia: American Philosophical Society.
- LaLonde, R. J. y Topel, R. H. (1991): «Labor Market Adjustments to Increased Immigration», en: J.M. Abowd and R.B. Freeman, eds., *Immigration, Trade, and the Labor Market*. University of Chicago Press, Chicago, IL.
- LaLonde, R. J. y Topel, R. H. (1997): «Economic Impact of International Migration and The Economic Performance of Migrants», en: Rosenzweig, M.R. y O. Stark, O (ed.) *Handbook of Population and Family Economics*. Volume 1B. Elsevier Science B. V. Netherlands.
- Lasing, J. B. y Morgan, J. N. (1967): «The Effect of Geographical Mobility on Income». *Journal of human Resources*, 2:449-460.
- Layard, R., Balnchard, O., Dornbusch, R. y Krugman, P. (1992): *East-West Migration. The Alternatives*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Lindh, T. y Malmberg, B. (1999): «Age structure Effects and Growth in OECD, 1950-90». *Journal of Population Economics*, 12 (3):431-449.
- Makower, H. J., Marschak, J. y Robinson, H. W. (1940): «Studies in Mobility of Labor: Analysis for Great Britain, Part II». *Oxford Economics Paper*, 4:39-62.
- Malmberg, B. (1994): «Age structure Effects on Economics Growth: Swedish evidence». *Scandinavian Economic History Review*, 42 (3):279-295.
- Markusen, A. R. (1983): «Factor Movements and Commodity Trade as Complements». *Journal of International Economics*, 14:341-356.
- Massey D. S., Arango, J., Hugo, G., Kouaouci, A., Pellegrino, A. y Taylor, J. E. (1993): «Theories of International Migration: a review and appraisal». *Population and Development Review*, vol. 19, 3:431-466.
- Mead, A. C. (1982): «A Simultaneous Equations Model of Migration and Economic Change in Nonmetropolitan Areas». *Journal of Regional Science*, vol. 22, n.º 4.
- Mincer, J. (1978): «Family Migration Decisions». *Journal of Political Economy*, 86:749-773.
- Molho, I. (1984): «A Dynamic Model of Interregional Migration Flows in Great Britain». *Journal of Regional Science*, 24:317-337.
- Molho, I. (1986): «Theories of Migration: a review». *Scottish Journal of Political Economy*, 33:396-419.
- Muth, R. (1968): «Differential Growth Among Large U.S. Cities», en J.P. Quirk y A.M. Zarley (eds.), *Papers in Quantitative Economics*. Lawrence, KA: The University of Kansas Press, pp. 311-355.
- Olvey, L. D. (1970): «Regional Growth and Interregional Migration: Three Patterns of Interaction», unpublished Ph. Dissertation, Harvard University.
- Rabianski, J. (1971): «Real earnings and human migration». *Journal of Human Resources*, 6:185-192.
- Ravenstein, E.G. (1885): «The Laws of Migration». *Journal of the Royal Statistical Society*, 48:167-235.
- Raymond Bara, J. S. y García Greciano, B. (1996): «Distribución regional de la renta y movimientos migratorios». *Papeles de Economía Española*, 67:185-201.
- Razin, A. y Sadka, E.: (1995): *Population Economics*. The MIT Press, Massachusetts Institute of Technology.
- Roback, J. (1982): «Wages, rents and the quality of life». *Journal of Political Economy*, 90:1257-1278.
- Roback, J. (1988): «Wages, rents and amenities: differences among workers and regions». *Economic Inquiry*, 26:23-41.
- Ródenas Calatayud, C. (1994): «Migraciones Interregionales en España (1960-1989): cambios y barreras». *Revista de Economía Aplicada*, 4, vol. II, 1994, pp. 5-36.
- Rosen's, S. (1979): «Wage-based indexes of urban quality of life», en: P. Mieszkowski and M. Straszheim, etc., *Current Issues in Urban Economics* (Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD), pp. 74-104.

- Santiago, H. De (1994): *Migraciones, Salarios y Desempleo*. Eds. Universidad. Valladolid.
- Santillana, I. (1981): «Los determinantes económicos de las migraciones internas en España, 1960-1973», reedición en Estudios de Economía del Trabajo en España, Vol. I: *Oferta y Demanda de Trabajo*, comp. por A. Espina, L. Fina y J. R. Lorente, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid, 1985.
- Schlottmann, A.H. y Herzog, H.W. Jr. (1981): «Employment Status and the Decision to Migrate». *Review of Economics and Statistics*, 63:590-598.
- Schultz (1961): «Investment in human capital». *American Economic Review*, 51:1-17.
- Sjaastad, L. (1962): «The Costs and Returns of Human Migration». *Journal of Political Economy*, vol. 75 (5):80-93.
- Stewart, J. Q. (1941): «An Inverse Distance Variation for Certain Social Influences». *Science*, 93:89-90.
- Todaro, M. P. (1969): «A model of Labour migration and urban unemployment in less developed countries». *American Economic Review*, 59:138-148.
- Todaro, M. P. (1976): *Internal migration in developing countries*. Geneva: International Labor Office.
- Treyz, G. I., Rickman, D. S., Hunt, G. L. y Greenwood, M. J. (1993): «The dynamics of US internal migration». *Review of Economics and Statistics*, 75:209-214.
- Van Dijk, J., Folmer, H., Herzog, H.W. Jr. y Schlottmann, A.H. (1989): «Labor Market Institutions and the Efficiency of Interregional Migration: a cross-nation comparison», en: J. Van Dijk, H. Folmer, H.W. Herzog, Jr. y A.H. Schlottmann, eds., *Migration and Labor market efficiency* (Kluwer, Dordrecht), pp. 61-83.
- Wadycki, W. J. (1974): «Alternative Opportunities and Interstate Migration: Some Additional Results». *Review of Economics and Statistics*, 56:254-257.
- Zorlu, A. y Hartog, J. (2005): «The Effect of Immigration on Wages in Three European Countries». *Journal of Population Countries* 18:113-151.

## 8. Apéndice

**Tabla 8.1.** Índices de Atracción (I.A.) y Expulsión (I.E.) (1965-1969)

<i>Comunidades</i>	<i>I.A</i>	<i>Comunidades</i>	<i>I.E</i>
<b>Cataluña</b> .....	<b>0,24395</b>	<b>Extremadura</b> .....	<b>0,10816</b>
<b>País Vasco</b> .....	<b>0,13993</b>	<b>Castilla y León</b> .....	<b>0,09697</b>
<b>Madrid</b> .....	<b>0,11905</b>	<b>Castilla-La Mancha</b> .....	<b>0,09449</b>
<b>Comunidad Valencian</b> .....	<b>0,11376</b>	<b>Ceuta y Melilla</b> .....	<b>0,09434</b>
Andalucía .....	0,07429	Aragón .....	0,09213
Navarra .....	0,06909	Cataluña .....	0,08249
Aragón .....	0,06440	La Rioja .....	0,08206
Castilla y León .....	0,06222	País Vasco .....	0,07937
La Rioja .....	0,05023	Navarra .....	0,07229
Ceuta y Melilla .....	0,00454	Andalucía .....	0,06745
Cantabria .....	0,02890	Comunidad Valenciana .....	0,05030
Castilla-La Mancha .....	0,02861	Cantabria .....	0,04540
Extremadura .....	0,02660	Baleares .....	0,03300
Baleares .....	0,02529	Murcia .....	0,03078
Canarias .....	0,02450	Galicia .....	0,02622
Galicia .....	0,01825	Canarias .....	0,02329
Asturias .....	0,01482	Madrid .....	0,02172
Murcia .....	0,01278	Asturias .....	0,02074

**Tabla 8.2.** Índices de Atracción (I.A.) y Expulsión (I.E.) (1995-1999)

<i>Comunidades</i>	<i>I.A</i>	<i>Comunidades</i>	<i>I.E</i>
<b>Cataluña</b> .....	<b>0,2439</b>	<b>Extremadura</b> .....	<b>0,1081</b>
<b>Cataluña</b> .....	<b>0,2230</b>	<b>Cataluña</b> .....	<b>0,1568</b>
<b>Andalucía</b> .....	<b>0,2234</b>	<b>Baleares</b> .....	<b>0,1524</b>
<b>Madrid</b> .....	<b>0,2063</b>	<b>Ceuta y Melilla</b> .....	<b>0,1456</b>
<b>Canarias</b> .....	<b>0,1629</b>	<b>Canarias</b> .....	<b>0,1455</b>
Comunidad Valenciana .....	0,1575	Madrid .....	0,1285
Baleares .....	0,1274	Navarra .....	0,1279
País Vasco .....	0,1261	Cantabria .....	0,1200
Castilla y León .....	0,1197	País Vasco .....	0,1129
Navarra .....	0,111	Castilla y León .....	0,1119
Galicia .....	0,0991	Comunidad Valenciana .....	0,1079
Cantabria .....	0,0900	Extremadura .....	0,1065
Castilla-La Mancha .....	0,0847	La Rioja .....	0,1061
Asturias .....	0,0674	Castilla-La Mancha .....	0,1026
Murcia .....	0,0673	Galicia .....	0,0967
Extremadura .....	0,0646	Andalucía .....	0,0958
Aragón .....	0,0634	Murcia .....	0,0864
La Rioja .....	0,0614	Asturias .....	0,0849
Ceuta y Melilla .....	0,0089	Aragón .....	0,0761



## **Evolución de la inversión vs. evolución de la selección portuaria provincial<sup>1</sup>**

Lorena García Alonso\* y Joaquín Sánchez Soriano\*\*

**RESUMEN:** Las mejoras introducidas en el sector del transporte han propiciado que una misma mercancía pueda ser transportada eficientemente desde diferentes puertos y, consecuentemente, han venido acompañadas de un incremento de la inversión en infraestructura. Sin embargo, la selección portuaria llevada a cabo desde las provincias españolas para canalizar sus flujos de contenedores permanece estable, lo que sugiere que no ha respondido a las estrategias competitivas desarrolladas por los gestores de los principales puertos peninsulares, cuyo resultado parece estar relacionado con su respectiva ubicación.

**Clasificación JEL:** L19, L52, R42.

**Palabras clave:** Competencia interportuaria, inversión, selección.

### **Evolution of the investment versus evolution of the provincial ports selection**

**ABSTRACT:** The improvements introduced in the transportation sector have propitiated that a merchandise flow can be transported efficiently from different ports and, consequently, they have come accompanied by an increase of the infrastructure investment. However, the port selection carried out from the Spanish provinces to channel their flows of containers remains stable, what suggests that it has not responded to the competitive strategies developed by the managers of the biggest peninsular ports, whose result seems to be related with their respective location.

**JEL classification:** L19, L52, R42.

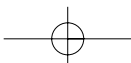
**Key words:** Inter-port competition, investment, selection.

<sup>1</sup> Una versión preliminar de este trabajo fue presentada en la XXXII Reunión de Estudios Regionales.

\* Dirección para correspondencia: Lorena García Alonso. Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Oviedo. E-mail: lorena@uniovi.es.

\*\* Departamento de Estadística, Matemáticas e Informática, Universidad Miguel Hernández. E-mail: joaquin@umh.es.

*Recibido: 27 de noviembre de 2006 / Aceptado: 6 de septiembre de 2007.*



## 1. Introducción

Los costes de transporte terrestre favorecieron que los puertos disfrutaran de cierto poder de monopolio sobre el tráfico generado en su entorno geográfico hasta la segunda mitad del siglo XX (Garnett, 1970), pero la mejora de las vías de comunicación, la modernización de los vehículos y la utilización de contenedores facilitaron que una misma mercancía pudiera ser transportada satisfactoriamente a través de distintas instalaciones portuarias. Esto significa que si bien la demanda global de los servicios de transporte marítimo se considera inelástica respecto al precio (Bobrovitch 1982; Shneersom 1981; Yagar y Tobin 1982), el volumen de tráfico canalizado por cada puerto puede variar en la medida en que otras instalaciones compitan por él (Goss, 1990).

En este sentido, cabe destacar un trabajo en el que Bobrovith (1982) concluye que el puerto seleccionado en cada caso será aquel que permita minimizar el *coste generalizado* del transporte, que es el coste total en que se incurre por cubrir todo el trayecto que deba recorrer la mercancía para llegar a su destino<sup>2</sup>. De aquí se desprende que el impacto del coste de los servicios portuarios en el coste total de transporte tiene dos componentes: a) el monetario, derivado estrictamente del pago de las tarifas correspondientes, y b) el de oportunidad, asociado a la inactividad del barco durante el tiempo que permanece fondeado. De acuerdo con este planteamiento, y siguiendo a Martínez Budría (1995), el espacio que separa a dos puertos estaría dividido por una frontera en cuyos puntos la importancia relativa del coste del transporte terrestre a cada uno de ellos se compensaría con las posibles diferencias existentes en sus respectivos costes portuarios (monetarios y de espera). Así, la demanda de los servicios ofrecidos en un puerto dependerá de su coste total respecto al que tendrían para el usuario los prestados en instalaciones alternativas, de manera que el incremento del coste derivado del desvío del tráfico hacia instalaciones portuarias más alejadas sería asumible si se compensara con reducciones en las tarifas o en los tiempos de espera soportados.

Debido a esto, el incremento de la competencia interportuaria está propiciando la concentración de la actividad portuaria (Hoyle y Charlier, 1995), porque dicha concentración permite compatibilizar el aprovechamiento de las economías de escala derivadas del uso de grandes barcos con el mantenimiento de la frecuencia del servicio. Consecuentemente, la intensificación de la competencia interportuaria está propiciando también el aumento del gasto en infraestructura, orientado tanto a prevenir la congestión de las instalaciones<sup>3</sup> como a potenciar su atractivo (Haralambides, 2002; Malchow y Kanafani, 2001), pese a que la respuesta del tráfico ante este tipo de actuaciones es incierta (Verhoeff, 1981).

<sup>2</sup> El *coste generalizado* incluye, por tanto, las tarifas pagadas por los servicios portuarios, los tiempos de espera asociados a las operaciones de carga/descarga de las bodegas del barco y el coste de los desplazamientos terrestres hasta (o desde) la instalación portuaria.

<sup>3</sup> La congestión de las instalaciones portuarias conlleva el aumento de los tiempos de espera y, por tanto, el incremento del coste generalizado de los servicios ofrecidos por el puerto, lo que merma su competitividad.



Precisamente por ello, en este trabajo se pretende abrir una vía para analizar hasta qué punto las políticas competitivas desarrolladas en los puertos españoles a lo largo de los últimos años han servido para mejorar su resultado en el juego de la competencia interportuaria. Para ello, y tras comprobar la relevancia que los gestores portuarios dieron a la mejora de sus respectivas instalaciones, el interés se centró en la evolución de la selección portuaria llevada a cabo en las provincias peninsulares españolas.

## 2. Evolución de la inversión vs. evolución de la actividad portuaria

La Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante de 1992 supuso la descentralización del sistema portuario español. Desde entonces, las 28 Autoridades Portuarias<sup>4</sup> existentes disponen de autonomía de gestión; una autonomía únicamente limitada por el control que ejerce sobre ellas el *Ente Público Puertos del Estado*<sup>5</sup>, y por la restricción de autosuficiencia financiera impuesta por la mencionada Ley. Con esta reforma, afianzada con la aprobación de la Ley 48/2003, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, se pretendió compatibilizar el control y la coordinación de los puertos de titularidad estatal con la descentralización de su gestión (Trujillo y Nombela, 1999), convirtiendo a las Autoridades Portuarias en proveedoras de la infraestructura de sus respectivos puertos (Trujillo *et al.*, 2006).

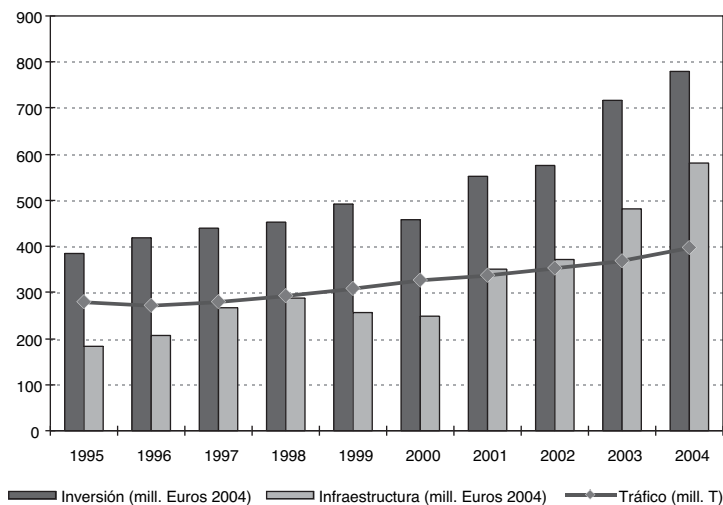
Esta reforma del sistema portuario español ha venido acompañada de un incremento de la inversión, superior incluso al de la propia actividad portuaria y especialmente intenso en lo que respecta a la partida de infraestructura, debido a la necesidad de modernizar y ampliar las instalaciones del sector (Trujillo y Nombela, 1999; Nombela y Trujillo, 1999). En el gráfico 1 se puede apreciar como el gasto en inversión portuaria se duplicó en España entre 1995 y 2004, mientras que el de infraestructura se triplicó. Este fuerte incremento de la partida de gasto en infraestructura hace que actualmente suponga casi tres cuartas partes del total de la inversión del sector portuario, cuando al principio del periodo analizado apenas representaba la mitad de la misma.

Este comportamiento inversor revela que los gestores de los puertos españoles reaccionaron conforme indica la literatura que ocurre cuando se percibe un aumento de la competencia interportuaria<sup>6</sup>: aumentando el gasto en infraestructura. Sin embargo,

<sup>4</sup> Hasta la aprobación del Real Decreto 940/2005, una única Autoridad Portuaria (la de Almería-Motril) gestionaba las instalaciones de Almería y de Motril, de ahí que en este trabajo se contemplen 27 Autoridades Portuarias en lugar de las 28 actuales: A Coruña, Alicante, Almería, Avilés, Bahía de Algeciras, Bahía de Cádiz, Baleares, Barcelona, Bilbao, Cartagena, Castellón, Ceuta, Ferrol-San Cibrao, Gijón, Huelva, Las Palmas, Málaga, Marín-Pontevedra, Melilla, Motril, Pasajes, Santa Cruz de Tenerife, Santander, Sevilla, Tarragona, Valencia, Vigo y Vilagarcía.

<sup>5</sup> Creado para asegurar el cumplimiento de las directrices centrales en materia de puertos.

<sup>6</sup> Lirn *et al.* (2004) clasificaron en 4 bloques los elementos que determinan el atractivo de una instalación: a) sus instalaciones físicas y técnicas, b) sus costes, c) su gestión, y d) su ubicación geográfica. El

**Gráfico 1.** Evolución del tráfico y del gasto en inversión e infraestructura en los puertos españoles

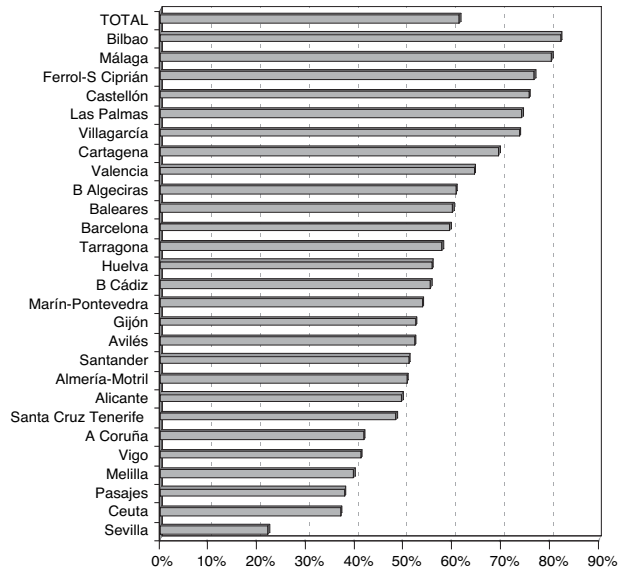
*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos del Ente Público Puertos del Estado.

y como también señala la literatura y se ha comentado en la introducción de este trabajo, la reacción del tráfico a la mejora de las instalaciones es incierta, y esto se ha visto reflejado en la evolución de la actividad de algunos puertos, cuyo esfuerzo inversor no ha venido acompañado de una respuesta del tráfico acorde al mismo.

En este sentido cabe destacar que, si bien el gasto en infraestructura representó en 2004 el 74% del total de la inversión efectuada en el sector portuario, el nivel de gasto relativo en esta partida difiere sensiblemente de unas Autoridades Portuarias a otras, tal como se puede observar en el gráfico 2. En él se refleja el peso de la inversión media en infraestructura respecto al total de inversión en términos constantes entre 1995 y 2004, el cual supera el 70% del total en seis casos, mientras en cuatro no alcanza el 40%.

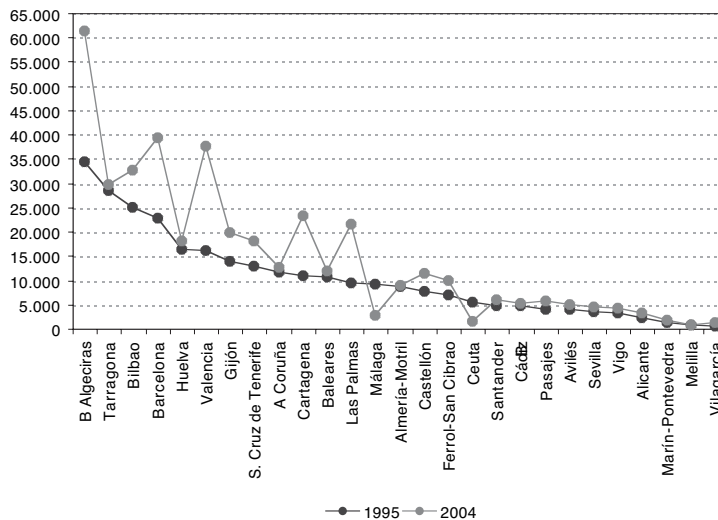
Estas diferencias observadas en el esfuerzo inversor indican que la importancia relativa dada a la ampliación y mejora de la infraestructura fue distinta en cada caso, como también lo fue la evolución del volumen de tráfico canalizado a través de unos y otros. Considerando a la competencia interportuaria como un juego, podríamos denominar *ganadores* a aquellos puertos cuyo tráfico ha crecido más a lo largo del período analizado y que, por tanto, han avanzado posiciones en el ranking nacional.

hecho de que los gestores portuarios no puedan influir sobre esta última categoría de factores, unido al hecho de que la importancia relativa de las tasas portuarias sobre el total de costes es pequeña (Janson y Shneerson, 1982; Martínez Budría, 1996; Rus *et al.*, 1994), favorece que la mejora y ampliación de la infraestructura sea un objetivo destacado de sus estrategias competitivas (Haralambides, 2002; Malchow y Kanafani, 2001).

**Gráfico 2.** Gasto en infraestructura respecto al total de inversión portuaria (1995 a 2004)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ente Público Puertos del Estado.

Atendiendo a este planteamiento, el gráfico 3 refleja qué puertos entrarían en este grupo, superponiendo a la ordenación portuaria habida en 1995 el lugar que ocupaba cada instalación dentro del sistema portuario nacional en 2004.

**Gráfico 3.** Ranking portuario español por volumen de tráfico de mercancía (miles de toneladas)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ente Público Puertos del Estado.

En este sentido, los puertos que han obtenido los mejores resultados a lo largo de estos diez años son los de Valencia (con un crecimiento del 133%), Las Palmas (129%), Cartagena (115%), Bahía de Algeciras (78%) y Barcelona (73%). Consecuentemente, el puerto de Valencia ganó tres posiciones en el ranking nacional; el de las Palmas, cinco; el de Cartagena, cuatro; el de Barcelona dos; y Bahía de Algeciras reforzó su posición de líder. Por el contrario, los puertos de Bilbao, de Tarragona y de Huelva, tres de los cinco puertos con mayor volumen de tráfico en 1995, retrocedieron posiciones. La actividad del puerto de Bilbao creció a un ritmo moderado en comparación con los anteriores (30%), el de Huelva lo hizo de manera discreta (11%), y el de Tarragona fue de los que peor evolucionó dentro del conjunto (4%).

Según los datos recogidos en la tabla 1, la evolución del volumen de tráfico de los puertos considerados no parece responder a su esfuerzo inversor en infraestructura, confirmando lo señalado por Verhoeff (1981) respecto a la incertidumbre del resultado de este tipo de estrategias<sup>7</sup>. Esto indicaría que, si bien la calidad de las instalaciones de un puerto influye en su atractivo, ni un fuerte esfuerzo inversor en infraestructura garantiza el mejor resultado en la competencia por el tráfico (véase Bilbao), ni lo contrario parece ser un impedimento para crecer de manera destacada, tanto en términos absolutos como relativos (véase Algeciras). Cabe plantearse entonces qué ha motivado este resultado, y para tratar de averiguarlo hemos centrado el análisis en los puertos de Algeciras, Barcelona, Bilbao y Valencia<sup>8</sup>.

**Tabla 1.** Inversión en infraestructura<sup>9</sup> vs. evolución de la actividad portuaria

<i>Autoridad Portuaria</i>	<i>Tráfico de mercancía en 1995 (miles de toneladas)</i>	<i>Gasto en infraestructura 1995-2002 (millones Euros constantes)</i>	<i>Inversión media en infraestructura según tráfico (mill. Euros; mill. Toneladas)</i>	<i>Tasa de crecimiento del tráfico de mercancía (1995-2004)</i>
Las Palmas	9.335	188,04	1,74	129 %
Cartagena	10.829	65,36	0,51	115 %
Valencia	16.090	245,06	1,50	133 %
Huelva	16.303	73,40	0,56	11 %
Barcelona	22.731	268,50	1,15	73 %
Bilbao	25.007	320,50	1,63	30 %
Tarragona	28.476	114,80	0,52	4 %
B. Algeciras	34.354	137,83	0,41	78 %

*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos del Ente Público Puertos del Estado.

<sup>7</sup> El que ha realizado el menor esfuerzo inversor en términos absolutos, y el segundo menor en términos de tráfico (Cartagena), está entre los tres que más han crecido; el que más invirtió en términos absolutos, y segundo por volumen de tráfico, (Bilbao) está entre los tres cuyo tráfico ha evolucionado peor; y el puerto que realizó el menor esfuerzo inversor por volumen de tráfico (Algeciras), consolidó su posición de líder.

<sup>8</sup> Se ha elegido a estos cuatro puertos porque juntos canalizan más del 90 % del tráfico de contenedores habido en la península, que es el tipo de tráfico que centra la atención de la competencia interportuaria y el que más está creciendo (De y Park, 2003). Los puertos de Cartagena, Huelva y Tarragona se han descartado porque están especializados en la canalización de granel líquido (Nombela y Trujillo, 1999), que es un tipo de tráfico cautivo; y el de Las Palmas por ser un puerto insular, lo que hace que su situación difiera del resto en un contexto de competencia por el tráfico nacional.

<sup>9</sup> Dado que el puerto de Barcelona disparó su gasto en infraestructura en los dos últimos ejercicios, que la ejecución de las grandes obras portuarias requiere un tiempo, y que la respuesta del tráfico no tiene por qué ser inmediata, el gasto considerado en infraestructura es el habido en Euros constantes hasta 2002.

### 3. Análisis de la evolución del área de influencia

Algunos autores<sup>10</sup> consideran que la evolución del área de influencia (*hinterland*) de una instalación portuaria ya no permite explicar la evolución de su tráfico debido a que los puertos son un elemento marginal en el trayecto de los flujos de contenedores, que es la modalidad de tráfico en auge<sup>11</sup>. No obstante, Bichou y Gray (2005) retomaron la idea de que cada puerto pertenece a un sistema, y sugieren que la evolución de su actividad ha de estar relacionada con la de su entorno económico, político y social. Siguiendo esta línea, Yap y Lam (2006) consideran que los puertos han de tratar de fortalecer permanentemente sus vínculos con los de su *hinterland* para mantener su nivel de actividad, por lo que indirectamente asocian la evolución del tráfico de un puerto con la de la economía de su entorno.

Teniendo en cuenta ambos planteamientos, y dado que la ubicación geográfica de España provoca que los puertos nacionales compitan fundamentalmente entre ellos, y que lo hagan para captar el tráfico generado dentro del ámbito peninsular (Nombela y Trujillo, 1999)<sup>12</sup>, cabe esperar que la evolución de la actividad de las instalaciones españolas esté condicionada por la evolución del reparto interportuario de los flujos de carga nacionales; esto es, por su capacidad para retenerlos así como para captar los generados en el resto del territorio. De ahí la importancia dada en este trabajo al análisis de la evolución de su área de influencia.

#### 3.1. Delimitación del área de influencia de los puertos considerados

Dado que gran parte del tráfico de cabotaje tiene lugar entre la península y los dos archipiélagos (Nombela y Trujillo, 1999), y que supone menos de la cuarta parte del tráfico portuario español, aquí se analizó la evolución de la distribución interportuaria del tráfico exterior. La información utilizada es la contenida en la base de datos del Departamento de Aduanas e Impuestos especiales de la Agencia Tributaria española, relativa a las operaciones de comercio exterior español canalizadas vía marítima. Con estos datos, es posible determinar el origen y el destino provincial de cada flujo de mercancía intercambiada entre España y el resto del mundo, y, por tanto, delimitar el área de influencia de los puertos considerados atendiendo a su doble interpretación (Schut, 1977): como ámbito del que procede la mayor parte del tráfico de cada puerto o como espacio especialmente vinculado a la instalación portuaria considerada en cada caso.

Atendiendo a la primera interpretación, se ha delimitado el área de influencia de los puertos de Algeciras, Barcelona, Bilbao y Valencia para el tráfico de contenedores.

<sup>10</sup> Véase, por ejemplo, De y Park (2003), Malchow y Kanafani (2004) o Slack (1993).

<sup>11</sup> La reducción del número de puertos de atraque hace que se haya intensificado especialmente la competencia por el tráfico de contenedores en tránsito (Haralambides, 2002), cuyo crecimiento es más elevado que el de otro tipo de tráfico (Lim *et al.*, 2004), pero cuya fidelidad al puerto es muy inferior (Coto Millán y Martínez Budría, 1995).

<sup>12</sup> No obstante, los puertos considerados (Algeciras, Barcelona, Bilbao y Valencia) también compiten por el tráfico de tránsito de contenedores.

res. En la tabla 2 se muestran las provincias que generaron el grueso de su actividad en 1995 y 2004.

**Tabla 2.** Área de influencia desde el punto de vista «portuario»

	<i>Algeciras</i>		<i>Barcelona</i>		<i>Bilbao</i>		<i>Valencia</i>	
<b>1995</b>	Cádiz	(40%)	Barcelona	(69%)	Vizcaya	(25%)	Castellón	(40%)
	Sevilla	(14%)	Castellón	(6%)	La Rioja	(16%)	Valencia	(24%)
	Huelva	(9%)	Madrid	(6%)	Madrid	(13%)	Alicante	(8%)
	Madrid	(7%)	Tarragona	(5%)	Guipúzcoa	(11%)	Madrid	(7%)
	Córdoba	(7%)	Girona	(3%)	Álava	(10%)	Murcia	(5%)
	Badajoz	(3%)			Navarra	(5%)		
	Barcelona	(3%)			Santander	(4%)		
<b>2004</b>	Cádiz	(48%)	Barcelona	(68%)	Vizcaya	(28%)	Castellón	(38%)
	Sevilla	(10%)	Zaragoza	(6%)	Madrid	(16%)	Valencia	(26%)
	Huelva	(10%)	Tarragona	(6%)	Guipúzcoa	(11%)	Alicante	(10%)
	Madrid	(7%)	Madrid	(5%)	Santander	(9%)	Madrid	(8%)
	Barcelona	(4%)	Girona	(2%)	Álava	(9%)	Murcia	(5%)
	Málaga	(4%)			Navarra	(8%)		
	Córdoba	(4%)			Burgos	(4%)		

*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos del Departamento de Aduanas e Impuestos especiales.

Según estos datos, el puerto más dependiente del tráfico generado en su propia provincia es el de Barcelona, seguido del de Algeciras. Los de Bilbao y Valencia dependen en menor grado de la actividad de su entorno, y en ambos tiene un peso similar; no obstante, el de Valencia es el único caso de los cuatro en el que el tráfico local no es el más relevante. Cabe destacar, asimismo, que aun cuando se trata de movimiento de contenedores, sí existe un área de influencia claramente delimitada para cada puerto, que dicha área comprende el entorno geográfico de la provincia que acoge a la instalación portuaria considerada en cada caso, y que la provincia de Madrid forma parte del hinterland de todos ellos.

Atendiendo a la segunda interpretación del concepto «área de influencia», se observa que las provincias tienden a vincularse mayoritariamente al puerto más cercano (véase la tabla 3), que la intensidad de dichos vínculos no se ha alterado de manera llamativa a lo largo del periodo analizado, y que la composición del área de influencia de cada instalación apenas ha variado.

De todo lo anterior se desprenden dos ideas: una, que existe un importante desequilibrio espacial en la generación del tráfico de cada puerto, el cual persiste pese a las estrategias competitivas desarrolladas a lo largo de la última década en sus respectivas instalaciones; y dos, que el vínculo provincia-puerto es fruto de un proceso de selección portuaria cuyo resultado no parece haber variado sustancialmente.

### 3.2. Desequilibrio espacial en la distribución interportuaria del tráfico

Como se ha visto, el desequilibrio espacial en el reparto interportuario del tráfico de contenedores se manifiesta tanto cuando se atiende a las provincias que promueven la

**Tabla 3.** Área de influencia desde el punto de vista «provincial»

Puerto	1995			2004		
Algeciras	Badajoz	(78%)	Huelva (64%)	Badajoz	(59%)	Huelva (84%)
	Cádiz	(98%)	Jaén (61%)	Cáceres	(54%)	Málaga (57%)
	Córdoba	(77%)		Cádiz	(98%)	
Barcelona	Barcelona	(93%)	Lleida (87%)	Ávila	(63%)	Lleida (90%)
	Girona	(96%)	Tarragona (64%)	Barcelona	(91%)	Tarragona (65%)
	Huesca	(82%)		Girona	(90%)	Zaragoza (79%)
Bilbao	Álava	(78%)	Navarra (65%)	Álava	(82%)	Navarra (54%)
	Burgos	(71%)	Santander (76%)	Burgos	(63%)	Santander (81%)
	Guipúzcoa	(58%)	Valladolid (61%)	Guipúzcoa	(77%)	Vizcaya (83%)
	La Rioja	(92%)	Vizcaya (92%)	La Rioja	(59%)	
Valencia	Albacete	(92%)	Madrid (41%)	Albacete	(94%)	Murcia (65%)
	Alicante	(74%)	Murcia (59%)	Alicante	(89%)	Palencia (56%)
	Ávila	(91%)	Palencia (67%)	Castellón	(87%)	Segovia (83%)
	Castellón	(80%)	Salamanca (79%)	Ciudad Real	(58%)	Teruel (96%)
	Ciudad Real	(85%)	Segovia (64%)	Cuenca	(92%)	Toledo (94%)
	Cuenca	(95%)	Teruel (55%)	Guadalajara	(77%)	Valencia (98%)
	Granada	(77%)	Toledo (86%)	Jaén	(65%)	
	Guadalajara	(70%)	Valencia (95%)	León	(77%)	
	León	(78%)	Zamora (62%)	Madrid	(49%)	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Departamento de Aduanas e Impuestos especiales.

actividad de cada instalación, como cuando se analizan los puertos que canalizan los flujos marítimos generados en cada provincia. Ambas circunstancias provocan desajustes en la relevancia del tráfico de cada territorio en cada puerto respecto a la que dicho territorio tiene en la generación del tráfico marítimo nacional, así como en el peso que tiene cada puerto en la canalización del tráfico de la provincia considerada con relación a su relevancia dentro del sistema portuario nacional.

Ambos aspectos pueden apreciarse respectivamente a través de los coeficientes de Dependencia y de Cautividad, que son una adaptación al caso que nos ocupa de los coeficientes de Especialización y de Localización, y que se definen según se muestra en [1] y [2].

$$CD_j = \frac{1}{2} \sum_i \left| \left( \frac{T_{ij}}{T_j} \right) - \left( \frac{T_i}{T} \right) \right| \quad [1]$$

$$CC_i = \frac{1}{2} \sum_j \left| \left( \frac{T_{ij}}{T_i} \right) - \left( \frac{T_j}{T} \right) \right| \quad [2]$$

Donde  $T$  es el tráfico habido cada año en el conjunto de los puertos españoles;  $T_i$  y  $T_j$  son respectivamente los flujos generados en la provincia  $i$  y los canalizados a través del puerto  $j$ ; y  $T_{ij}$  representa el tráfico del puerto  $j$  promovido desde la provincia  $i$ .

En las tablas 4 y 5 se recogen los resultados obtenidos. Al igual que sus homólogos, los valores de ambos coeficientes están acotados entre 0 y 1, indicando éste último valor el mayor nivel posible de desequilibrio. En la primera tabla se observa que el mayor desequilibrio se da para el puerto de Algeciras y el menor para el de Valencia. Esto se debe a que aunque el peso del tráfico de la provincia de Cádiz para su puerto sea inferior al de Barcelona para el suyo, la capacidad de generación de tráfico de contenedores de la provincia andaluza en el conjunto nacional es limitada, mientras que la de Barcelona está a la cabeza. Algo similar ocurre con los puertos de Bilbao y de Valencia, que teniendo sus provincias un peso similar en la generación de su respectivo tráfico, la de Valencia genera casi cuatro veces más contenedores. Por esto, y porque las provincias de Castellón y Alicante (ambas con una importante capacidad de generación de este tipo de tráfico) tienen un peso destacado en este puerto, los valores del coeficiente de Dependencia son menores en el puerto valenciano.

**Tabla 4.** Concentración provincial del tráfico de las instalaciones portuarias

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Algeciras	0,74	0,78	0,77	0,74	0,75	0,73	0,69	0,70	0,75	0,76
Barcelona	0,54	0,55	0,57	0,58	0,57	0,59	0,58	0,60	0,59	0,59
Bilbao	0,67	0,72	0,70	0,69	0,66	0,70	0,71	0,72	0,72	0,74
Valencia	0,42	0,32	0,41	0,41	0,40	0,42	0,41	0,41	0,40	0,41

*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos del Departamento de Aduanas e Impuestos especiales.

Asimismo, en la tabla 5 se observa que la intensidad de los vínculos de las provincias con los diferentes puertos tampoco refleja la importancia de éstos dentro del sistema portuario español. Dado que la generación del tráfico marítimo de contenedores está muy concentrada desde el punto de vista geográfico<sup>13</sup>, se ha prescindido de aquellas provincias cuya aportación a este tipo de tráfico es inferior al 2% del total. Según se puede observar en esta tabla, la mayor parte de las provincias contempladas se ubican en la fachada mediterránea (cuatro pertenecen al área de influencia del puerto de Valencia, y dos al de Barcelona). Los valores del coeficiente de Cautividad en todos estos casos son moderados, si bien cabe destacar que se mantienen a lo largo del periodo analizado. Lo mismo ocurre con los correspondientes a las provincias de Cádiz, Pontevedra y Vizcaya, aunque en estos casos los valores del coeficiente son sensiblemente más elevados, debido probablemente a la mayor distancia que separa a estas provincias de puertos alternativos a los propios para el movimiento de contenedores. También es importante destacar que la provincia de Madrid, aunque incluida

<sup>13</sup> Las diez provincias consideradas generaron en 2004 el 81% de las toneladas de tráfico marítimo canalizado vía contenedores a través de los puertos peninsulares.



en el área de influencia del puerto de Valencia desde el punto de vista provincial, es la única que resulta relevante para la actividad de los cuatro puertos considerados (véase tabla 4), y esto hace que sea la provincia que presenta los valores más bajos del coeficiente de Cautividad.

**Tabla 5.** Concentración portuaria del tráfico marítimo por provincias peninsulares

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Alicante	0,52	0,42	0,51	0,49	0,48	0,52	0,48	0,50	0,49	0,50
Barcelona	0,64	0,51	0,64	0,64	0,61	0,60	0,61	0,63	0,63	0,63
Cádiz	0,93	0,91	0,87	0,89	0,85	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92
Castellón	0,47	0,41	0,50	0,50	0,50	0,53	0,50	0,50	0,50	0,50
Madrid	0,14	0,12	0,12	0,15	0,15	0,19	0,18	0,21	0,21	0,17
Murcia	0,52	0,43	0,49	0,49	0,49	0,67	0,61	0,70	0,47	0,49
Pontevedra	0,81	0,88	0,91	0,89	0,91	0,91	0,91	0,91	0,93	0,92
Tarragona	0,63	0,71	0,65	0,65	0,65	0,65	0,64	0,66	0,65	0,65
Valencia	0,54	0,42	0,52	0,51	0,49	0,52	0,50	0,51	0,51	0,52
Vizcaya	0,76	0,77	0,75	0,75	0,75	0,80	0,79	0,77	0,76	0,73

*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos del Departamento de Aduanas e Impuestos especiales.

La combinación de los resultados obtenidos refleja dos circunstancias muy interesantes. La primera, que la generación del tráfico se concentra en las provincias que disponen de instalaciones portuarias propias, y que éstas tienden a canalizar el grueso de su tráfico a través de ellas; la segunda, que la cautividad del tráfico es sensiblemente inferior para los flujos generados en el centro peninsular. Todo ello parece indicar que la selección portuaria está muy condicionada por la ubicación del puerto respecto a la provincia que genera el flujo de mercancía. Cabe esperar entonces que el patrón de selección portuaria apenas se haya alterado a lo largo de todos estos años, pese a las estrategias competitivas desarrolladas desde las diferentes instalaciones.

### 3.3. Estabilidad del patrón de selección portuaria

Para analizar si el patrón de selección portuaria provincial se alteró a lo largo del periodo analizado, se estudió el resultado de la elección portuaria llevada a cabo en cada provincia peninsular española utilizando el estadístico Lambda de Goodman y Kruskal y el test  $\chi^2$ : el primero, como indicador de estabilidad en el orden de preferencia; el segundo, como indicador de estabilidad en la intensidad de la preferencia manifestada.

Definido según se muestra en la expresión [3], el estadístico Lambda ofrece una estimación de  $\lambda$ , que es la medida de la reducción del error cometido al predecir la moda de la variable explicada cuando se conoce su distribución en cada categoría de la variable independiente.

$$L = \frac{\sum_{i=1}^r n_{iM} - \max(C_j)}{N - \max(C_j)} \quad [3]$$

Donde N representa el número total de observaciones;  $n_{iM}$ , la mayor frecuencia en la fila  $i$ ; y  $\max(C_j)$ , el máximo de la suma de las frecuencias por columnas.

El análisis se planteó para evaluar si el resultado de la selección portuaria llevado a cabo en las provincias peninsulares se puede considerar estable en el tiempo<sup>14</sup>. Se entiende que si existe tal estabilidad, el puerto preferido para canalizar la mercancía de cada provincia tenderá a ser el mismo y, por tanto, conocer el año en que tiene lugar la selección no contribuye a reducir el error en la predicción del mismo. Para llevar a cabo este análisis, se consideró que a) cada tonelada de mercancía movida suponía una observación; b) la variable dependiente es el puerto elegido en cada caso para canalizarla; y c) la independiente es el año en que tal elección tiene lugar. Definido de este modo, el estadístico  $L^j$  refleja la reducción del error habida al predecir el puerto preferido en cada provincia ( $i$ ) cuando se conoce el año en que se realiza dicha elección respecto al error cometido al hacerlo cuando se ignora este dato.

El coeficiente se calculó para aquellas provincias que en 1995 se incluían en el área de influencia de alguno de los puertos analizados (tabla 3). Se consideraron tres niveles de estabilidad en la selección portuaria provincial, en función de que la reducción del error cometido en la predicción del puerto preferido en cada caso fuera igual o inferior al 5, al 10 o al 15%. La significatividad de los valores obtenidos se analizó teniendo en cuenta que, cuando el número de observaciones es elevado, el estimador  $L$  se distribuye siguiendo una normal de media 1 y de varianza [4], tal como se recoge en Siegel y Castellan (1988):

$$\text{var}(L^j) = \frac{\left(N - \sum_{i=1}^r n_{iM}\right) \left(\sum_{i=1}^r n_{iM} + \max(C_j) - 2 \sum n_{iM}\right)}{\left[N - \max(C_j)\right]^3} \quad [4]$$

Por otro lado, se tuvo en cuenta que si bien el puerto preferido desde cada provincia para canalizar su tráfico marítimo de contenedores puede haberse mantenido durante todo este tiempo, la intensidad de dicha preferencia podría haber variado. Para comprobar este aspecto, se analizó si la distribución interportuaria del tráfico de las provincias incluidas en 1995 en el área de influencia de los puertos considerados (tabla 3) fue homogénea desde el punto de vista temporal. Esto supondría que el resultado del reparto de los flujos marítimos entre el puerto principal y el resto no habría variado en el tiempo (García Alonso, 2005). Así, *homogeneidad* se asimila a *independencia*.

<sup>14</sup> Esta estabilidad indicaría que las estrategias competitivas desarrolladas en los puertos no habrían alterado las preferencias portuarias a nivel provincial.

dencia; independencia del reparto del tráfico entre los diferentes puertos respecto del año en el que tenga lugar dicho reparto.

Para comprobar si existió o no asociación entre la distribución interportuaria del tráfico realizada y el año en que tuvo lugar, se analizaron las discrepancias existentes entre la distribución realmente habida de los flujos de contenedores y la esperada atendiendo a la hipótesis nula de homogeneidad. Para ello, se elaboraron las correspondientes tablas de contingencia provinciales considerando un *suceso* cada tonelada de mercancía canalizada vía contenedores, y se calcularon las frecuencias esperadas suponiendo que el reparto interportuario del tráfico provincial de contenedores fue homogéneo en el tiempo; esto es, que la distribución de los flujos marítimos provinciales entre las distintas instalaciones fue independiente del momento en que se produjo.

El contraste de la hipótesis de homogeneidad temporal en la selección portuaria provincial se realizó mediante el test  $\chi^2$ . La hipótesis nula fue rechazada en aquellos casos en los que el valor obtenido fue mayor al teórico dados el nivel de confianza y los grados de libertad, que son aquellos casos en los que la intensidad de la preferencia provincial por los puertos que canalizan mayoritariamente sus flujos marítimos de contenedores habría variado entre 1995 y 2004.

En la tabla 6 se presenta el resultado conjunto de ambos análisis. En ella figuran las provincias que, perteneciendo al área de influencia de alguno de los cuatro puertos considerados en 1995, mantuvieron sus preferencias portuarias durante el periodo analizado, bien únicamente desde el punto ordinal (análisis Lambda), bien desde la perspectiva adicional de la intensidad (análisis Chi cuadrado).

Las provincias que superaron el test  $\chi^2$ , se calificaron como «estables». Dentro de ellas se distinguieron dos grupos: el de las que lo superan considerando el periodo completo (1995-2004), y el de las que presentan alguna anomalía en años puntuales<sup>15</sup>. Las que no mantuvieron la intensidad, pero sí su preferencia respecto al puerto principal, se calificaron como «ordinalmente estables». En este segundo caso, se distinguió el grado de estabilidad en su orden de preferencias atendiendo a la magnitud de la reducción del error cometido al predecir el puerto principal al conocer el año de la elección, porque a menor reducción, menor relevancia tiene esta información y, por tanto, más estable es la selección portuaria.

#### 4. Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo parecen revelar dos claves a tener en cuenta para la elaboración de las estrategias portuarias en España: primera, que la actividad de cada puerto continúa ligada a la de su entorno geográfico; y segunda, que las políticas competitivas puestas en marcha por las distintas Autoridades Portuarias no han

<sup>15</sup> Aquellas provincias para las que se comprobó que la falta de homogeneidad temporal en la intensidad de sus preferencias portuarias se debía a momentos puntuales (uno o dos años), se clasificaron como «estables» de periodo incompleto, señalando el año que provoca el rechazo de la hipótesis nula cuando el contraste se realiza para el periodo completo 1995-2004.

**Tabla 6.** Clasificación provincial según estabilidad en la preferencia portuaria

		<i>Estables</i>			<i>Ordinalmente estables</i> ( $\alpha = 0,05$ )		
		<i>1995-2004</i>	<i>Periodo incompleto</i>		<i>5%</i>	<i>10%</i>	<i>15%</i>
Algeciras	Cádiz ( $\alpha = 0,01$ )				Badajoz Córdoba Huelva		Jaén
Barcelona	Girona ( $\alpha = 0,05$ ) Tarragona ( $\alpha = 0,01$ )	Barcelona ( $\alpha = 0,05$ ) Huesca ( $\alpha = 0,01$ )	(1996)	(1996; 1997)	Lleida		
Bilbao	Álava ( $\alpha = 0,05$ ) Guipúzcoa ( $\alpha = 0,05$ ) Navarra ( $\alpha = 0,05$ ) Vizcaya ( $\alpha = 0,05$ )	Burgos ( $\alpha = 0,05$ ) La Rioja ( $\alpha = 0,05$ ) Santader ( $\alpha = 0,01$ )	(2001; 2002)	(1995) (2000)	Valladolid		
Valencia <sup>16</sup>	Albacete ( $\alpha = 0,01$ ) Castellón ( $\alpha = 0,05$ ) León ( $\alpha = 0,05$ ) Madrid ( $\alpha = 0,05$ ) Palencia ( $\alpha = 0,05$ ) Toledo ( $\alpha = 0,01$ ) Valencia ( $\alpha = 0,05$ )	Alicante ( $\alpha = 0,05$ )	(1995)		Ciudad Real Cuenca Guadalajara Segovia Teruel	Granada Salamanca	Zamora

*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos del Departamento de Aduanas e Impuestos especiales.

provocado una redistribución significativa del tráfico marítimo nacional entre sus instalaciones. Todo ello sugiere que la competencia interportuaria desatada a nivel nacional pudiera estar sirviendo más para decantar decisiones de localización de nueva actividad productiva que para desviar tráfico de unos puertos a otros. Y sugiere, además, que cualquier iniciativa orientada a incrementar la captación de tráfico nacional ha de valorar el margen que tiene el puerto considerado para competir una vez descontado el efecto de su ubicación, tanto respecto a los puntos de generación del tráfico que desea captar, como respecto a otras instalaciones.

Por otro lado, y en sintonía con lo señalado por Gouveral *et al.* (2005), se ha observado que los puertos españoles que están obteniendo los mejores resultados en términos de crecimiento de su tráfico están ubicados en la fachada mediterránea. Dado que apenas se ha alterado la distribución interportuaria del tráfico marítimo nacional, todo parece indicar que el resultado de las estrategias competitivas desarrolladas por las instalaciones analizadas responde a su posición estratégica de acuerdo a lo establecido por Fleming y Hayuth (1994): *centrality* e *intermediacy*; esto es, depende del dinamismo de su área de influencia y de su pertenencia a un ámbito geográfico en el que se están consolidando nuevas rutas de contenedores. De ahí la importancia de te-

<sup>16</sup> Las preferencias de la provincia de Ávila para canalizar su tráfico marítimo de contenedores alternan los puertos de Valencia y Barcelona, por lo que no cumple los requisitos de estabilidad fijados. La provincia de Murcia es ordinalmente estable al 20% de reducción del error.

ner en cuenta sus advertencias respecto a las consecuencias de la intensificación de una competencia *microgeográfica*, y la conveniencia de considerar sugerencias como la realizada por Juhel (2000), favorable a reorientar la competencia interportuaria hacia un proceso de *coo-petencia*.

## Agradecimientos

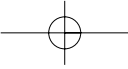
Agradecemos a los dos evaluadores anónimos su muy valiosa contribución a la mejora del trabajo presentado, y al Dr. Vallejo Pinto su inestimable ayuda en el tratamiento informático de la base de datos utilizada. Todo error u omisión de este artículo es únicamente responsabilidad de sus autores.

## Bibliografía

- Bichou, K. y Gray, R. (2005): «A critical review of conventional terminology for classifying seaports», *Transportation Research Part A*, 39:75-92.
- Bobrovitch, D. (1982): «Decentralised Planning and Competition in a National Multi-Port System», *Journal of Transport Economics and Policy*, XVI, 31-42.
- Coto Millán, P. y Martínez Budría, E. (1995): «Características generales y contribución a la economía española del sector portuario», *Boletín Económico de ICE*, 2460:43-50.
- De, P. y Park, R. (2003): «Container Port System Concentration», *Transportation Quarterly*, 57, 4:69-82.
- Fleming, D. K. y Hayuth, Y. (1994): «Spatial characteristics of transportation hubs: centrality and intermediacy», *Journal of Transport Geography*, 2, 1:3-18.
- García Alonso, L. (2005): *Competencia interportuaria: delimitación y análisis del área de influencia de los puertos españoles*. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo.
- Garnet, H. C. (1970): «Competition between ports and investment planning», *Scottish Journal of Political Economy*, 17, 3:411-424.
- Goss, R. O. (1990): «Economic policies and seaports: 1. The economic functions of seaports», *Maritime Policy and Management*, 17, 3, 207-219.
- Gouveral, E., Debie, J. y Slack, B. (2005): «Dynamics of change in the port system of the western Mediterranean», *Maritime Policy and Management*, 32, 2:107-121.
- Haralambides, H. (2002): «Competition, excess capacity, and the pricing of port infrastructure», *International Journal of Maritime Economics*, 4, 4:323-347.
- Hoyle, B. S. y Charlier, J. (1995): «Inter-port competition in developing countries: an East African case study», *Journal of Transport Geography*, 3, 2:87-103.
- Janson, J. y Shneerson, D. (1982): *Port Economics*. The MIT Press.
- Juhel, M. H. (2000): «Globalization and partnerships in ports: trends for the 21 st. Century», *Ports and Harbours*, 45:9-14.
- Lirn, T. C., Thanopoulou, H. A., Beynon, M. J. y Beresford, A. (2004): «An Application of AHP on Transshipment Port Selection: A Global Perspective», *Maritime Economics and Logistics*, 6, 1:70-91.
- Malchow, M. y Kanafani, A. (2001): «A disaggregate analysis of factors influencing port selection», *Maritime Policy and Management*, 28, 3:265-277.
- Malchow, M. y Kanafani, A. (2004): «A disaggregate analysis of port selection», *Transportation Research. Part E*, 40, 4:317-337.
- Martínez Budría, E. (1995): «La demanda de servicios portuarios», *Cuadernos de Economía*, 23, 69-82.
- Martínez Budría, E. (1996): «Un estudio econométrico de los costes del sistema portuario español», *Revista Asturiana de Economía*, 5:135-149.

- Nombela Merchán, G. y Trujillo Castellano, L. (1999): «El sector portuario español: organización actual y perspectivas», *Papeles de Economía Española*, 82:71-84.
- Rus, G. de, Román, C. y Trujillo, L. (1994): *Actividad económica y estructura de costes del Puerto de la Luz y de Las Palmas*, Civitas.
- Schut, M. (1977): «Aspects of tracing hinterlands especially with regard to seaports», *International Journal of Transport Economics*, 287-298.
- Shneerson, D. (1981): «Investment in Port Systems», *Journal of Transport Economics and Policy*, XV, 201-216.
- Siegel, S. y Castellán, N. J. (1988): *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*, McGraw-Hill.
- Slack, B. (1993): «Pawns in the game: ports in a global transportation system», *Growth and Change*, 24:579-588.
- Trujillo, L. y Nombela, G. (1999): «El sistema portuario español», *Economistas*, 80:417-424.
- Trujillo, L., Tovar, B. y González, M. M. (2006): «Financiación de la infraestructura portuaria: un debate abierto», *Economistas*, 110:13-21.
- Verhoeff, J. M. (1981): «Seaport competition: some fundamental and political aspect», *Maritime Policy and Management*, 8, 1:49-60.
- Yagar, S. y Tobin, R. (1982): «Simple algorithms for minimizing the sum of linear shipment cost and convex port costs», *Transportation Research*, 16B:421-434.
- Yap, W. Y. y Lam, J. S. L. (2006): «Competition dynamics between container ports in East Asia», *Transportation Research Part A*, 40:35-51.

# **POLÍTICA REGIONAL EUROPEA**



## The Spatial Diffusion of Innovations and the Evolution of Regional Disparities<sup>1</sup>

Ugo Fratesi<sup>2</sup>

**ABSTRACT:** This paper investigates the concurrent effects on regional disparities of the speeds of innovation and of the spatial diffusion of knowledge. The aim is to investigate whether an increase in the pace of innovation, identical in all regions, due to exogenous factors such as the «technological revolution» or policies targeting the «innovative effort» of territories, can give rise to increased disparities. In order to answer these questions, the paper focuses on the role of interregionally shared knowledge and shows that, due to the cumulativeness of knowledge, making the same innovative effort is not enough to maintain the same income *per capita*. Moreover, the speed of innovation is not the only determinant, because a role of equal importance is played by the ease of interregional knowledge diffusion. To support this argument, first a new simple static model is built to extend symmetrically existing north-south models of trade and to rigorously represent the actual producers of goods whose production technique is shared between regions. Then, building on the first model, two reduced forms for the dynamics of innovation and diffusion flows are introduced - one probabilistically, the other with multiple equilibria. These lead to the same conclusion: an increase in the pace of innovation, even with structurally identical regions, may generate regional income disparities if knowledge is cumulative and spillovers are essentially local. It is finally shown, however, that the divergence effect of increased innovation pace can be counterbalanced by an increase in the speed of spatial knowledge diffusion.

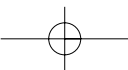
**JEL classification:** R13, R58, O3.

**Key words:** Spatial innovation diffusion, regional disparities, technological spillovers, ICTs.

<sup>1</sup> Comments by Roberta Capello, Giuliano Conti, Henri L. F. de Groot, Massimo Tamberi and two anonymous referees are gratefully acknowledged.

<sup>2</sup> Department of Management, Economics and Industrial Engineering, Politecnico di Milano, piazza Leonardo da Vinci, 32, 20133 Milano, Italy. Telephone: +39-(0)2-2399-3966. Fax: +39-(0)2-2399-2710. E-mail: ugo.fratesi@polimi.it.

*Recibido: 15 de noviembre de 2006 / Aceptado: 27 de septiembre de 2007.*





## La difusión espacial de la innovación y la evolución de las disparidades regionales

**RESUMEN:** Este trabajo investiga los efectos que concurren a la formación de las diferencias regionales en términos de velocidad de la innovación y de difusión territorial del conocimiento. El objetivo es investigar si un aumento en el ritmo de la innovación, idéntico en todas regiones y debido a factores exógenos tales como la «revolución tecnológica» o las políticas que fomentan el «esfuerzo innovador» a nivel regional, pueden ocasionar disparidades mayores. Para contestar a estas preguntas, la investigación se enfoca en el papel que juega el conocimiento compartido entre diferentes territorios y muestra que, debido al conocimiento acumulado y a paridad de esfuerzo innovador, no se mantienen los mismos ingresos *per capita*. Además, la velocidad de la innovación no es el único factor determinante, porque la facilidad de difusión del conocimiento a través del territorio, también juega un rol de igual importancia. Para apoyar esta idea, primero se construye un nuevo y simple modelo estático que amplía simétricamente los modelos conocidos de comercio Norte-Sur y que identifica a los verdaderos productores de bienes cuya técnica de producción es patrimonio de las dos regiones. Después a partir del primer modelo, se introducen dos formas reducidas que van a representar los flujos dinámicos de la innovación y de la difusión —una con un método probabilístico y la otra con un método multi-equilibrio—. Las dos formas reducidas llevan a la misma conclusión: el aumento en el ritmo de la innovación, aún en regiones idénticas estructuralmente, puede generar disparidades regionales en los ingresos *per capita*, si la acumulación del conocimiento y el spillover son esencialmente locales. Finalmente resulta que el efecto de divergencia del mayor ritmo en la innovación puede ser contrarrestado con un aumento en la velocidad de la difusión territorial del conocimiento.

**Clasificación JEL:** R13, R58, O3.

**Palabras clave:** Innovación, difusión, disparidades regionales, *spillovers* tecnológicos, TICs..

## 1. Introduction

According various authors, the pace of technology increased in the past century. In particular, Freeman and Soete (1997) and Freeman and Louça (2001) note that innovation itself has changed from being the outcome of initiatives by inventors or individual Schumpeterian entrepreneurs to being mostly the outcome of specifically designed R&D departments of companies and firms. In this context, comparative advantage in terms of material resources is no longer the main factor explaining the differentials of income among territories (Dollar, 1993). The main cause of competitive advantage, for both firms and regions, has become the ability to produce and reproduce technical knowledge (Porter, 1998; Boschma, 2004).

For this reason, the attention of scholars has increasingly focused on the contexts, sometimes termed «Systems of Innovation», in which innovative activities take place

(Lundvall, 1992, Edquist, 1997; Cooke *et al.*, 1998; Cooke *et al.*, 2004). Also, more orthodox economic theorists have successfully made innovation the specific growth engine of their models (Romer, 1990; Grossman and Helpman, 1991; Martin and Ottaviano, 2001), especially in order to move away from the old idea of decreasing returns (Pomini and Todini, 2006).

Innovation is a difficult process to export from one place to another, owing to its unique characteristics. For this reason, now that technology has become the most important factor in competition among countries and regions, interest has grown in development policies targeting R&D (Rodríguez-Pose, 2001).

Among the characteristics of technology (Dosi, 1988; Fagerberg *et al.*, 2005), those that appear to have played the principal role in inducing regional disparities are *tacitness*, since not everything can be blueprinted and hence easily transmitted elsewhere, and *cumulativeness*, since new technology can only be built upon previously existing technology, and not all regions are endowed with the same pre-existing stock of knowledge (Asheim and Gertler, 2004; Malerba, 2006; see also Simmie, 2006 for a discussion of the relationship between space and innovation).

The focus on knowledge creation, however, should not obscure the fact that — as opposed to an ordinary physical factor of production — knowledge itself can, in theory, be used in many different places and productions at the same time. For this reason, *innovation* (for my purposes here defined as the creation of new knowledge) is only a part — albeit a crucial one — of the mechanism of knowledge creation. *Imitation* (the acquisition of external knowledge through devoted efforts) and *diffusion* (the non-costly, spontaneous acquisition of external knowledge) also play essential roles (Coe and Helpman, 1995; Coe *et al.*, 1997). If, for example, the diffusion of technology were instantaneous (and not protected by some form of patenting or by any obstacle to learning), the physical place in which innovation occurs would be irrelevant. But since knowledge is «sticky», the location is relevant, but the extent of this relevance depends on the speed of spatial diffusion.

In the past fifteen years especially, this issue has been affected by the expansion of the information and communication technologies (ICTs), which have made the transfer of blueprinted knowledge from one place to the other easier, faster and much less expensive (Cairncross, 1997). This, however, is not the whole story, for in order to use this knowledge, it is always necessary to contextualize it: there is, in fact, the need for someone with the ability to interpret such knowledge and apply it to produce growth (Rodríguez-Pose, 1999; Bilbao Osorio and Rodríguez-Pose, 2004; Malmberg and Maskell, 2006).

Using a simple classification model, this paper investigates the interaction between the creation and diffusion of technology in order to detect their effects on regional disparities. It will show that an increase in the pace of innovation, such as the one that took place in the twentieth century, can engender regional income disparities. If, conversely, the speed of diffusion also increases to a sufficient extent, these disparities may disappear.

However, I shall not join the ongoing debate on advances in the ICTs and the «New Economy», and whether they will reduce disparities or lead to the «death of

distance», for, as Gillespie *et al.* (2001, p.110) noted, «*communication technologies should not be seen as simply pulling the balance of centrifugal and centripetal forces in one direction at the expense of the other, but rather as simultaneously strengthening both*».

Within this framework, the second question to address concerns policy for innovation and its effects on regional disparities. Assuming that a policy for competitiveness intends to increase expenditure on innovation or the number of researchers uniformly in all regions, the question arises as to whether this will bring about the same increase of welfare in all regions, or whether some regions will end up being richer than others.

To address these research questions, I use a two step procedure. I shall first build a base model that concentrates on location and technology as the causes of regional income disparities, without modelling growth and physical capital accumulation. The model is static, in the sense that all factors are fixed, included knowledge. For this reason the model is a useful simplification of models of growth with innovation (following Grossman and Helpman, 1991, amongst others) and, at the same time, a symmetric extension to North-South models of trade *à la* Krugman (1979) (Chui *et al.*, 2002, for a review). The model has some interesting features. For instance, it treats the knowledge shared by the two regions as a separate set. For this reason, it is a good base over which to able rigorously and separately to represent, rigorously and separately, bi-directional processes of spatial technological diffusion like those that exist between regions.

As a second stage in the argument, dynamics will be introduced through knowledge creation, obsolescence and interregional flows of knowledge. The static base model will be used in two ways to study innovation and diffusion mechanisms. There will be local spillovers in both cases, but the part of local knowledge upon which new knowledge is built will differ. Moreover, the extent of interregional spillovers will be allowed to vary.

With the use of both stages, I shall show that the most important factor determining the existence of income disparities is the ratio between the speed of spatial diffusion of knowledge and the speed of innovation. In particular, when the ratio is low, the model predicts an equilibrium with technology and income disparities. There will be technology disparities for intermediate values, but they will not be wide enough to generate income disparities. For higher values, technological disparities will disappear, and, consequently, income disparities will no longer exist.

The paper is organized as follows: Section 2 sets out the base static model, which extends north-south models by allowing symmetry and eliminating *a priori* differentiation between the regions in order to show the possible effects of technological differences on regional disparities. In section 3, dynamics is introduced in order to study the concurrent effects of innovation, obsolescence and imitation on the technological differences and, consequently, on regional income disparities. This is done in two complementary ways: first (Section 3.1) with probabilistic outcomes, and then (Section 3.2) with the representation of more complex and realistic dynamics that—now in terms of multiple equilibria— exhibit the effects of the parameters, and in

particular of the ratio between speed of innovation and speed of spatial diffusion, on regional income disparities. The last section draws some preliminary policy consequences from the exercise.

## 2. A base model

It is generally argued that, in the present economy, regional growth and regional income disparities cannot be simply explained by traditional endowments and accumulation of capital and labour. A very important role is also played by different regional endowments of knowledge and differing abilities to use that knowledge and create it through innovation (Cheshire and Makecki, 2004).

This section accordingly introduces a simple static model to illustrate how different knowledge endowments can generate income disparities between regions when there is no or low mobility of workers. When the differences of technological capabilities are low, however, one would not expect them to be able to introduce significant differences in income *per capita*, because they can be off-set with adjustments in the use of the available production factors. But when the technological differences are sufficiently wide, it is difficult to remedy them with a different use of labour and capital, and income disparities are likely to appear. This is considered by the model, which shows that in order to generate disparities, the existence of technological differences is not enough; it is also necessary that those differences lie above a certain level.

Positive transport costs, in this model, have the effect of making the incomes of the regions more similar, even if the effect on aggregate welfare is negative, as will be shown at the end of this section.

The model is built upon intuitions present in Krugman (1979), Dollar (1986), and Grossman and Helpman (1991) amongst others, but it has an advantage over this literature in that it is able to rigorously separate, within a symmetric framework, both the common knowledge and the technology which is the exclusive property of one region or the other.

The model is based on the following assumptions, all of them designed to be compatible with the present European situation.

First it is assumed that workers are interregionally immobile. This hypothesis is strong and necessary for the results of the model, but it is justified by the evidence available. In fact, especially in the short and medium run, labour is very sticky, both between countries and within countries, and especially so in Europe where only small percentages of citizens are born in a country different from the one in which they live (Puga, 2002). Moreover, it has been shown that the effects of the mobility of workers on regional disparities is not necessarily one of convergence (Kanbur and Rapoport, 2005; Fratesi and Riggi, 2007). Hence changing this (realistic) hypothesis would require a much more complex framework in which labour is not homogeneous, without necessarily changing the outcomes of the model. The immobility of workers can be expressed analytically by the following:

**Hypothesis 1.** *The economy is composed of two regions A and B, with respective fixed endowments of workers  $L_a$  and  $L_b$ .*

The second hypothesis concerns the nature of technology: the production of certain goods requires specific abilities that are not easily transferable because, for example, they can be only acquired through learning by doing. The same holds if new varieties of goods are supposed to be the outcome of a patenting process which gives the firms exclusive rights on the production of those goods, and if individual firms are unable to shift their productions to other regions taking their abilities with them.

A model linking technology and regional income disparities will consequently have to account for the fact that not all the production techniques are common knowledge within both regions. Rather, some of them are «exclusive» to one region and others are «exclusive» to the other.

Indicating with  $N_a$  the number of varieties that can only be produced in A (hereafter those «exclusive» to A), with  $N_b$  the number of varieties that can only be produced in B (hereafter those «exclusive» to B) and with  $N_c$  the number of varieties that can be produced in both regions (hereafter «common»), this second hypothesis can be formalized as follows:

**Hypothesis 2.** *The technology is composed of a given number  $N$  of varieties of goods, with  $N = N_a + N_b + N_c$ .*

As in all models, a production function has to be defined. To keep the model simple, only one production factor (namely labour) is modelled, plus technology. Since innovation is not included in the model at this stage, but will be included in the second part of the paper, technology in the production function can be reduced to a binary option: whether or not the technology needed to produce a given good in the region is available. The returns to scale are assumed to be constant, in order to have neutral influence on the outcome of the model. All this can be summarized by the following:

**Hypothesis 3.** *The production technique for a variety ( $i = 1..N$ ) produced in region ( $j = a, b$ ), is:*

$$q_{ij} = l_{ij} I_{ij} \quad [1]$$

where  $q_{ij}$  is the quantity produced,  $l_{ij}$  is the labour employed and  $I_{ij}$  is an indicator which assumes value 1 when the production technique of variety  $i$  is known in region  $j$  and is equal to 0 when, on the contrary, the production technique of  $i$  is not known in region  $j$ .

An useful generalization is to assume that there is no correspondence between the number of workers and the population of the region. In fact, the regional income *per capita* depends on the productivity of workers as well as on the ratio of workers to total population. The activity rate and the employment rate are therefore important determinants of income *per capita*, and are consequently targeted by policies. For example, the Lisbon European Council of March 2000 set the objective of raising the overall employment rate in the European Union to 70% and the female employment rate to more than 60% by 2010. This assumption can be formalized by the following:

**Hypothesis 4.** *Only a quota of workers  $1 - r_j$  is involved in production in region  $j$ .*

Where  $r$  (which denotes «retired») represents all inactive members of the population, so that GDP is calculated *per capita*, not per employee.

Finally, there is no reason to assume different utility functions across regions, and some love of love for variety can plausibly characterize them. To simplify the model, it is assumed that all the varieties consumed enter the utility function symmetrically. This can be formalized by:

**Hypothesis 5.** *The utility function for all consumers/households in both regions is:*

$$U = \left[ \int_0^N q_i^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}}, \text{ with } 0 < \rho < 1 \quad [2]$$

where  $q_i$  is the quantity consumed of each good. The love for variety hypothesis is necessary for the results of the model, but even a small degree suffices: i.e.  $\rho$  can be close to 1.

Moreover, price discrimination will not be allowed and, since no capital exists in the model, all revenue goes to workers through wages.

As a first step, we begin by assuming that there are no transport costs, so that all the consumers in both regions can buy the same products. This simplifying hypothesis will be relaxed later; and we will also be able to observe the changes in the model's results entailed by this relaxation.

When transport costs are null, each consumer/household, in either region, having the same utility function, will maximize its welfare by choosing the same varieties in the same proportion. Moreover, since there is love for variety and symmetry, consumers will demand the same quantity of all the varieties produced in the economy if the prices are equal. The prices, however, will not always be the same for varieties produced in different regions, owing to technological constraints on the production side.

In fact, on the supply side, the joint effect of concurrence and constant returns to scale would make it profitable to produce the same amount of each variety in each region, if all the production techniques were commonly known. However, regions may differ in their levels of technological advancement, so that the most advanced productions cannot be easily be delocalized. In formal terms (hypothesis 2), the varieties  $N_a$  can only be produced in  $A$ ; the varieties  $N_b$  can only be produced in  $B$ . The  $N_c$  common varieties can be produced in both regions, and a market mechanism hence allocates their production, as illustrated below.

When there is no large difference in technology level between one region and the other, the market will allocate the labour factor among the different products/varieties whose production is possible within the regions, so that each variety existing in the economy (belonging to either  $N_a$ ,  $N_b$  or  $N_c$ ) will be produced in the same amount and sold at the same price. If we indicate with  $N_{ca}$  and  $N_{cb}$  the common varieties respectively produced in  $A$  and  $B$  ( $N_{ca} + N_{cb} = N_c$ ), these values will be determined by the equation:

$$\frac{(1-r_a)L_a}{N_a + N_{ca}} = \frac{(1-r_b)L_b}{N_b + N_{cb}} \quad [3]$$

Equation [3] means that, if the two regions A and B were of equal size in terms of active population and the differences of technology endowments were small enough, they would produce the same amount of each of all their own varieties. Moreover, since the production function is linear, it is unimportant how the common varieties are allocated: it may be that some are only produced in one region and some in the other, or that they are partly produced in A and partly in B, or any combination of these two hypotheses which respects the aggregate ratio of quantity of common varieties produced in region A with respect to region B.

When one region (say B) is sufficiently more technologically advanced than the other, i.e., in formal terms, when the number of varieties which can be only produced in B ( $N_b$ ) is sufficiently high with respect to  $N_a$  and  $N_c$ , it will be profitable for B workers (or for B firms hiring B workers, which is equivalent in the model) to exit from the production of the common varieties. These latter will continue to be produced only in the less technologically advanced region (A), with the more technologically advanced one (B) focusing on the most advanced productions, i.e. producing only its  $N_b$  exclusive varieties. In formal terms, this happens when the following condition holds:

$$\frac{L_b(1-r_b)}{N_b} < \frac{L_a(1-r_a)}{N_a + N_c} \quad [4]$$

It is now possible to show that, in this model, as one would assume from common sense, the income *per capita* positively depends on the technological ability of the regions and negatively on the proportion of workers not involved in production.

When condition 4 is satisfied, in fact, indicating with  $q_a$  and  $q_b$  the amounts demanded of goods produced in A and B, owing to the rationing of quantities, the price will be determined by consumer maximization, which will be the same in both regions:

$$MaxU = \left[ \int_0^{N_a+N_c} q_a^p + \int_0^{N_b} q_b^p \right]^{\frac{1}{p}} \quad [5]$$

under the constraint:

$$q_a(N_a + N_c) + Pq_bN_b = M \quad [6]$$

Using the price normalisation  $P_a = 1$ ,  $P_b \equiv P \equiv \frac{P_b}{P_a}$  and indicating with  $M$  the amount of money possessed by the individuals.

By solving the utility maximization problem, we can obtain the unique equilibrium price:

$$P = \left( \frac{L_a}{L_b} \right)^{1-\rho} \left( \frac{1-r_a}{1-r_b} \right)^{1-\rho} \left( \frac{N_b}{N_a + N_c} \right)^{1-\rho} \quad [7]$$

Once the relative prices have been obtained, it is easy to calculate the aggregate nominal welfare of the two regions:

$$W_a = (N_a + N_c)q_a = (1-r_a)L_a \quad [8]$$

$$W_b = PN_bq_b = \left( \frac{L_a}{L_b} \right)^{1-\rho} \left( \frac{1-r_a}{1-r_b} \right)^{1-\rho} \left( \frac{N_b}{N_a + N_c} \right)^{1-\rho} (1-r_b)L_b \quad [9]$$

Which yields the following formula for the ratio between the GDPs:

$$\frac{W_b}{W_a} = \left( \frac{L_b}{L_a} \right)^\rho \left( \frac{1-r_b}{1-r_a} \right)^\rho \left( \frac{N_b}{N_a + N_c} \right)^{1-\rho} \quad [10]$$

The economic size of a region is hence relatively larger when it has a larger population (but this effect decreases as the love for variety effect increases). Its economic size is also relatively larger when it is more technologically advanced; contrary to the previous effect, this effect increases as the love for variety increases.

Although not more productive in terms of quantities produced, labour in the more advanced region will be better paid in nominal and real terms by means of the price mechanism. This is because the labour of A and B workers is only substitutable for the common varieties, and it is not possible to move the production of exclusive varieties elsewhere. The ratio between *per capita* incomes will in fact be:

$$\frac{y_b}{y_a} = \frac{W_b}{L_b} \frac{L_a}{W_a} = \left( \frac{1-r_b}{1-r_a} \right)^\rho \left( \frac{N_b/L_b}{(N_a + N_c)/L_a} \right)^{1-\rho} \quad [11]$$

If we take joint account of the dispersed case of equation [3], the agglomerate/specialised case of equation [4] and its symmetric, the relative wage of the two regions will be:

$$\frac{y_b}{y_a} = \begin{cases} \left( \frac{1-r_b}{1-r_a} \right)^\rho \left( \frac{N_b/L_b}{(N_a + N_c)/L_a} \right)^{1-\rho} & \text{if } \frac{L_b(1-r_b)}{N_b} < \frac{L_a(1-r_a)}{N_a + N_c} \\ \left( \frac{1-r_b}{1-r_a} \right)^\rho \left( \frac{(N_b + N_c)/L_b}{N_a/L_a} \right)^{1-\rho} & \text{if } \frac{L_a(1-r_a)}{N_a} < \frac{L_b(1-r_b)}{N_b + N_c} \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases} \quad [12]$$



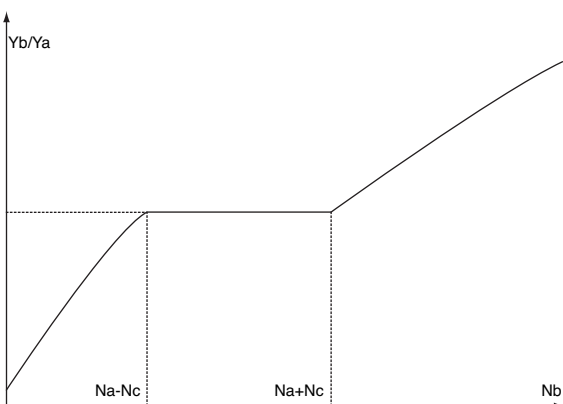
As conjectured, the relative income of the two regions positively depends on their endowment of varieties *per capita* and negatively depends on the proportion of workers not involved in production.

The effect of the relative technological advancement of one region on its income *per capita*, represented by  $N_b$  and  $y_b/y_a$ , is depicted by figure 1. The relation between regional technological disparities and *per capita* income disparities, although not discontinuous, will not be increasing, but just non-decreasing. For there will be a certain range of technological disparities which do not entail income disparities because of the existence of shared knowledge. This is due to the adjustments in the prices and use of production factors which enable the less technologically endowed region to compensate with a relatively higher availability of labour.

Outside this interval, the relation is increasing, and the more different the number of varieties *per capita*, the larger the wage difference.

The outcome of the model is therefore consistent with that obtained by Krugman (1979) but, since it takes into two structurally identical regions account, this model can be used to study inter-regional disparities within countries. In fact this model is symmetric and avoids the north-south dichotomy by allowing each region to have its own exclusive varieties. Moreover, the market equilibrium is made to depend on a number of parameters. For example, it is possible to represent regions of different sizes or activity rates.

**Figure 1.** Relation between the number of varieties possessed in B and the relative incomes for given  $N_a$  and  $N_c$



In economic terms, if consumers have a greater love for variety, i.e. are reluctant to substitute one product with another more abundant, they will be keen to pay more for the scarcer goods, in particular for the most technologically advanced ones that can only be produced in particular locations. When high level productions cannot be delocalized to poorer regions, and consumers' demand for these products is high, it is

likely that the productions of these goods will have wider margins, and also that the wages paid to workers will be high.

To verify whether the model complies with this intuition, the effect of love for variety ( $\rho$ ) in equation 12 can be investigated: it has no effect on the width of the flat trait of the curve of figure 1; outside this, it changes curvature and we can prove that the greater the love for variety (the smaller the  $\rho$ ), the wider the income disparities. In fact, assuming  $r_a = r_b$  for simplicity, we find that the derivative of the disparity with respect to  $\rho$  is always negative:

$$\frac{\partial(y_b/y_a)}{\partial\rho} = -\left(\frac{N_b/L_b}{(N_a + N_c)/L_a}\right)^{1-\rho} \ln\left(\frac{N_b/L_b}{(N_a + N_c)/L_a}\right) < 0 \quad [13]$$

This means that the greater the love for variety, the wider the income disparities for any level of technology gap, as assumed.

Now to be studied is the effect of a transport cost parameter. This is a little more cumbersome. Readers not directly interested in the proofs can skip to section 3, bearing in mind that the introduction of transport costs into this model yields results which are quite widely reported in the recent economic geography literature, since positive transport costs have negative aggregate welfare effects but reduce the disparities between the regions.

When the hypothesis of null transport costs is removed, the utility functions of households in the two regions become different, and it is no longer the case that all the varieties are demanded and consumed in equal proportions in both regions. The easiest way to introduce transport costs — and which is the method most commonly used in the literature — is to assume iceberg transport costs, i.e. to represent with a  $t < 1$  the amount of goods shipped from one region to another that reach their destination.

With competitive markets, there will again exist a relative price for the goods produced in region *B* with respect to those produced in *A*. Since, however, the goods involved in the utility maximization will have different proportions depending on the region, I shall use the notation  $q_{ij}$  to indicate the amount of goods produced in region *i* (*A*, *B*) and consumed in region *j* (*A*, *B*).

Under the competitive markets hypothesis, there will be complete specialization, with region *A* producing all the common (*C*) varieties only when the consumers of both regions find it more convenient to buy these goods from *A*, i.e. when the two following conditions apply simultaneously (note the similarity with equation 4):

$$t \frac{L_b(1-r_b)}{N_b} < \frac{L_a(1-r_a)}{N_a + N_c} \quad \text{for A, and} \quad \frac{L_b(1-r_b)}{N_b} < t \frac{L_a(1-r_a)}{N_a + N_c}, \quad \text{for B}$$

Because  $t < 1$ , the conditions above are simultaneously satisfied when:

$$\frac{L_b(1-r_b)}{N_b} < t \frac{L_a(1-r_a)}{N_a + N_c} \quad [13]$$

142 Fratesi, U.

This equation shows that the case of complete specialisation (i.e. all common varieties are produced in the less advanced region) becomes less probable when transport costs increase (and indeed, when  $t = 0$ , each region will produce all common varieties without regard to any other parameter). In fact, the least advanced products can normally be more cheaply produced in the least technologically advanced region owing to the relative abundance of labour. However, consumers in the more advanced regions would also need to pay the transport costs, which, if sufficiently high, may make it inconvenient for them to buy products from lagging regions, even if the production price of the former is lower.

In case of complete specialization, with region B more technologically advanced (the opposite case is symmetric), consumers of region A will maximize their utility as follows:

$$\text{Max}U_A = \left[ \int_0^{N_a+N_c} q_{aa}^\rho + \int_0^{N_b} q_{ba}^\rho t^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}} \quad [15]$$

under the constraint:

$$q_{aa}(N_a + N_c) + Pq_{ba}N_b = q_{aa}(N_a + N_c) + q_{ab}(N_a + N_c) = (1 - r_a)L_a \quad [16]$$

The utility maximization allows one to obtain the price needed for equilibrium in A:

$$P = \left( \frac{q_{ba}}{q_{aa}} \right)^{\rho-1} t^\rho \quad [17]$$

In B a similar utility maximization will take place:

$$\text{Max}U_B = \left[ \int_0^{N_a+N_c} q_{ab}^\rho t^\rho + \int_0^{N_b} q_{bb}^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}} \quad [18]$$

under the constraint:

$$q_{ab}(N_a + N_c) + Pq_{bb}N_b = q_{ba}(N_b) + q_{bb}(N_b) = (1 - r_b)L_b \quad [19]$$

By solving the maximization in the same way as for A, we obtain the price needed for market equilibrium in B:

$$P = \left( \frac{q_{bb}}{q_{ab}} \right)^{\rho-1} t^{-\rho} \quad [20]$$

The global equilibrium is the solution of a system of 6 equations (of which only 5 are independent) in 5 unknowns (the 4 quantities plus the equilibrium price). This system can be made simpler by adopting the following change of notation:

$$\begin{aligned}
 q_{aa} &\equiv \alpha q_a = \alpha \frac{(1-r_a)L_a}{N_a + N_c} \\
 q_{ab} &\equiv (1-\alpha)q_a = (1-\alpha) \frac{(1-r_a)L_a}{N_a + N_c} \\
 q_{ba} &\equiv \beta q_b = \beta \frac{(1-r_b)L_b}{N_b} \\
 q_{bb} &\equiv (1-\beta)q_b = (1-\beta) \frac{(1-r_b)L_b}{N_b}
 \end{aligned}$$

With this new notation, equation 17 becomes:

$$P = \left( \frac{\beta}{\alpha} \frac{N_a + N_c}{N_b} \frac{(1-r_b)L_b}{(1-r_a)L_a} \right)^{\rho-1} t^\rho \quad [21]$$

And equation 20 becomes:

$$P = \left( \frac{1-\beta}{1-\alpha} \frac{N_a + N_c}{N_b} \frac{(1-r_b)L_b}{(1-r_a)L_a} \right)^{\rho-1} t^{-\rho} \quad [22]$$

The two constraints 16 and 19 become identical and equal to:

$$(1-\alpha)(1-r_a)L_a - \beta(1-r_b)L_b P = 0 \quad [23]$$

Equations 21, 22 and 23 now form a system of three equations in three unknowns:  $\alpha$ ,  $\beta$  and  $P$ . Unfortunately, the analytical solution to this non-linear system does not exist; nevertheless, something can be said about the effects of transport costs on consumption within the two regions.

As a first step, recall that when transport costs are null ( $t = 1$ ), the consumers in the two regions will consume the goods in the same proportion, that is,  $\alpha = \beta$ . By joining equations 21 and 22 it is also possible to obtain the function that links  $\alpha$  and  $\beta$ :

$$\frac{1-\alpha}{\alpha} t^{\frac{2\rho}{\rho-1}} = \frac{1-\beta}{\beta} \quad [24]$$

Equation 24 verifies that the composition of consumption is identical in all regions with null transport costs (i.e.  $\alpha = \beta$  when  $t = 1$ ), and it also states that (as is intuitively evident), as the transport costs increase ( $t$  decreases) the consumers in each region will shift their consumption towards domestic products because imported goods become less convenient. Finally, an increase in love for variety (a decrease in  $\rho$ ) reduces the effect of an increase in transport costs on the consumption shift, because

the willingness of consumers to pay for a differentiated consumption basket, including imported goods, is higher.

As a second step, using a linear approximation around  $t = 1$ , one can also study the effect of the introduction of transport cost on prices. When, in fact,  $t$  shifts from 1 to  $1 - \varepsilon$ , the variation of price will be:

$$\delta P = \varepsilon P_0 \rho [-1 + 2\rho (1 - \alpha_0)(2\alpha_0 - 1)] \quad [25]$$

When, for example, B is the richest region without transport costs,  $P_0 > 1$  and  $\alpha_0 < 1/2$ . In this case  $\delta P$  is negative, implying that, with the introduction of positive transport costs, regional disparities decrease. In fact, however, the difference in price is due to the effect of love for variety. In this framework, positive transport costs actually have the effect of introducing a bias in favour of home products. This makes the demand functions of the two regions different, so that it is less convenient for the less advanced region to demand and consume the products of the more advanced region. Additionally, this causes a decrease in the (relative) price of the products of the most advanced region.

The boundary case of no love for variety ( $\rho = 1$ ) is also interesting, since, in this case, for  $t = 1$  in each region any amount whatever of varieties produced in either region is consumed. However, when even very small transport costs exist, each region will immediately shift all its consumption to its own domestic goods (which will be consumed in undefined proportions) and no trade at all will take place.

### 3. Innovation dynamics

As shown in the previous sections, regional income disparities may depend on technology alone, as represented in the model by the number of varieties that it is possible to produce in each region. For this reason, the dynamics of *innovation* (i.e. the creation of new varieties) and *spatial diffusion* (i.e. the flows of knowledge on some varieties from one region to the other), which determines the existence of technological disparities, will also determine the long run equilibrium of a multi-regional system in terms of relative income.

This section hence introduces the second step of the exercise, the one in which dynamics is introduced through the creation of new knowledge, the obsolescence of old one and, very important for regional disparities, the flows of existing knowledge from one region to the other. Two main aspects will hence be dealt in this section of the modelling exercise: the first one is the pace of technological processes, i.e. the speed of innovation and of the obsolescence of old technology; the second one is the dynamics of knowledge spillovers.

As in the previous section, knowledge is assumed to be non-rival and non-excludable inside the regions (Foray, 2004), i.e. local knowledge spillovers are assumed to be fast enough that an entire region is characterized by its total endowment of technology. Interregional knowledge spillovers, on the contrary, are, consistently with the literature, assumed to be slower and their speed allowed to vary in the model. The mo-

del hence draws from the very ample and debated literature on local innovation and knowledge spillovers (e.g. Acs *et al.*, 1994; Feldman and Florida, 1994; Audretsch, and Feldman, 1996; Varga, 2000; Breschi and Lissoni, 2001; Fisher, 2001; Asheim and Gertler, 2004; Asleben, 2004; Boschma, 2005; Simmie, 2005). However, the treatment of spillovers in the model is obviously simplified and cannot take into account all complex evidence on how local they are, how fast and how far do they spill, and what are the characteristics needed to get them.

Cumulativeness (Foray, 2004) will also play an important role in the model for knowledge creation. For this reason, this part of the paper studies the dynamics of local innovation and the dynamics of interregional spillovers, in order to determine, from their interaction, the outcome in terms of regional disparities.

The dynamics of interregional spillovers will be analyzed in two ways in the next two sub-sections. For what concerns innovation, on the contrary, a parsimonious approach has been chosen and I have decided not to model innovation as the product of the effort of a separate sector<sup>3</sup> for the following reasons:

- First, this restriction simplifies the modelling process and allows us to concentrate on the reduced form. In fact, we may assume for example that, in Hypothesis 4, an additional quota of the population (call it  $d$ , for developers) is not used for the production of goods but for the production of knowledge, with a knowledge production function of the type  $N_a = dL_a N$ . This assumption, besides exposing the model to problems of scale effect (Young, 1998; Dinopoulos and Thompson, 1999), would not add new insights to the results.
- Second and more importantly, we are interested in what happens to identical regions when the innovative effort changes as the consequence of structural change or policies but remains identical in both regions. In this case, whatever the mechanism used to generate innovation in the model, the innovation parameter will end up by being the same for both regions, and the results of the model will be economically the same as those obtainable from a reduced form, only more complicated to write.

When innovation is not modelled as the product of a separate sector, there are basically two relevant approaches in the literature, both initially deriving from north-south models (Chui *et al.*, 2002)<sup>4</sup>. In both, innovation is assumed to be a process cumulative on previously possessed knowledge, with no decreasing returns to scale. The two approaches differ in what new knowledge is built upon.

<sup>3</sup> Coe and Helpman (1995) identify two basic mechanisms to do this: through horizontally or vertically differentiated intermediate goods.

<sup>4</sup> In these models the two regions/countries are assumed to be different: one region (the «South») does not generally innovate but only imitates, (i.e. acquires from the north the technology used to produce older varieties), the other (the «North») usually knows all the production techniques but does not produce everything, focusing instead on the most advanced goods, which it finds convenient to produce. This difference is plausible at a World scale since almost all R&D activities are in advanced countries and lagging countries only benefit of the diffusion of external R&D (Coe *et al.*, 1997). The asymmetry of these models is not a significant drawback when they are applied to international trade and growth at the global level.

The first approach has been used, for example, by Dollar (1986) who assumes that northern innovations are built on previous knowledge of only those varieties ( $N_n$ ) which are currently produced by the North, not on all the varieties known to the North ( $N$ , which coincides with all the varieties of the economy in a N-S context):

$$\dot{N}_n = \dot{N} = \alpha N_n \quad [26]$$

The second approach has been used, for example, by Krugman (1979) and Grossman and Helpman (1990). It assumes that the amount of new varieties invented in the North in any period is proportional to the varieties known in the North (i.e. in a north-south context, to all the varieties existing in the economy), not just to those actually produced by the North:

$$\dot{N}_n = \dot{N} = \alpha N \quad [27]$$

Both models assume forms of local spillovers. The option of completely global spillovers, where a region is able to innovate by also building on knowledge techniques that it does not know, would be highly unrealistic and also in contrast with the model of Section 2. Some extent of interregional spillovers, however, will be introduced in Sections 3.1 and 3.2.

Apart from speculative interest, the use of both mechanisms is interesting because they lead to approximately the same conclusions, but in different ways: one in terms of probability, and the other with the presence of deterministic multiple equilibria. Moreover, the use of two mechanisms allows us to see the effects of the interregionally shared knowledge.

Since the focus here is regional, the asymmetry of North-South models would be a limitation. For this reason, consistently with what was done in section 2, symmetric extensions of the two mechanisms will be used. Two different assumptions can therefore be made at regional level:

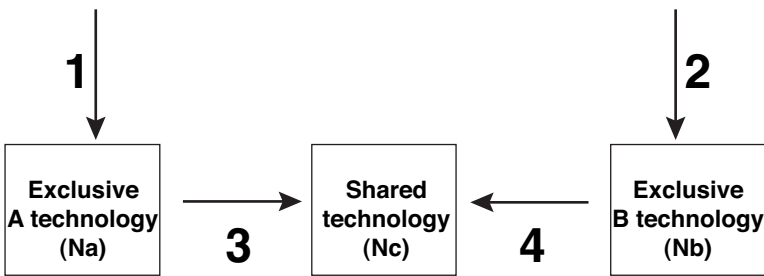
1. A region can innovate by building upon the varieties that it actually produces, in particular those in which it has exclusive ability because of patents or learning mechanisms, more similarly to equation 26;
2. A region is able to innovate by building on all the knowledge that it possesses, regardless of the fact that it does not find it profitable to produce all the varieties that it could, similarly to equation 27.

In the following section I shall investigate the dynamics and the extent of innovation and diffusion and analyse the results with respect to the static model developed in the previous sections. Without any assumption on exogenous differences among the regions, I shall examine the evolution of regional disparities in relation to the magnitude of innovation and diffusion. To do so, the focus will be on the amount of interregionally shared knowledge, which will be treated as a separate set.

### 3.1. A simple model of innovation dynamics and the probability of experiencing regional income disparities

The first type of dynamics (and the easiest to treat analytically) to be implemented assumes the existence of local spillovers and some degree of interregional spillovers. It also assumes that the technology shared between the two regions (i.e. the common varieties) is sufficiently old that no new product can be invented by building upon it.

**Figure 2.** Representation of the flows of knowledge in a simplified model of innovation dynamics



We can graphically depict the process as in figure 2. The technology available to region A is represented by the first two squares, whereas the technology available to region B is represented by the second and the third square. Arrows 1 and 2 represent innovation (the creation of new varieties) as flows into the specific knowledge sets of the two regions (i.e. their exclusive varieties  $N_a$  and  $N_b$ ). Arrow 3 is the first spatial diffusion flow of knowledge, which becomes available to B after it has been exclusively available to A. Arrow 4 is the diffusion of knowledge that becomes available to A after being exclusively available to B.

This definition is consistent with equation 26: each region will be able to innovate cumulatively by creating new varieties on the basis of varieties that it has exclusive ability to produce.

We will use two parameters to represent the strength of innovation in the two regions ( $\alpha$  and  $\beta$  for arrows 1 and 2 respectively), which is exogenous because it depends on factors such as the indigenous research effort or policies like those of the Lisbon Agenda. Leaving these parameters exogenous allows us to concentrate on the innovative efforts of the two regions and to evidence what changes if those efforts change.

Since the context is bi-regional, the spatial diffusion of knowledge is assumed to be symmetric, i.e. the ease of acquiring external technology is similar and the flow of arrows 3 and 4 is regulated by the same diffusion parameter  $\gamma$ .

The dynamics of innovation and diffusion will be analytically defined by a set of three differential equations. The first one depicts the dynamics of knowledge posses-



sed exclusively by region *A* as the outcome of an innovation process, cumulative on previously available exclusive knowledge and regulated by the parameter  $\alpha$ , and a diffusion process, regulated by the parameter  $\gamma$ , which makes a part of this exclusive knowledge spill to the other region:

$$\dot{N}_a = \alpha N_a - \gamma N_a \quad [28]$$

The second equation depicts the dynamics of knowledge possessed exclusively by region *B* and is similar to the previous one:

$$\dot{N}_b = \beta N_b - \gamma N_b \quad [29]$$

The third equation depicts the dynamics of the amount of knowledge which is shared among the regions as the sum of the two diffusion processes coming from formerly proprietary technology of *A* or *B*:

$$\dot{N}_c = \gamma N_a + \gamma N_b \quad [30]$$

As a consequence, the dynamics of total knowledge (which is equal to the sum of the three sets  $N = N_a + N_b + N_c$ ) depends only on how many innovations are introduced in the two regions and is defined by the following equation:

$$\dot{N} = \alpha N_a + \beta N_b \quad [31]$$

The dynamics of this system can be easily transformed into a set of two differential equations by analyzing the system in terms of the relative (to the total) technological endowment of the regions, defining the quota of knowledge which is exclusively available to region *A* ( $x \equiv \frac{N_a}{N}$ ) and the one which is exclusively available to region *B* ( $y \equiv \frac{N_b}{N}$ ).

After simple calculations, the dynamics will be entirely defined, in terms of regional shares of knowledge by the following two equations:

$$\dot{x} = x (\alpha - \gamma - \alpha x - \beta y) \quad [32]$$

$$\dot{y} = y (\beta - \gamma - \alpha x - \beta y) \quad [33]$$

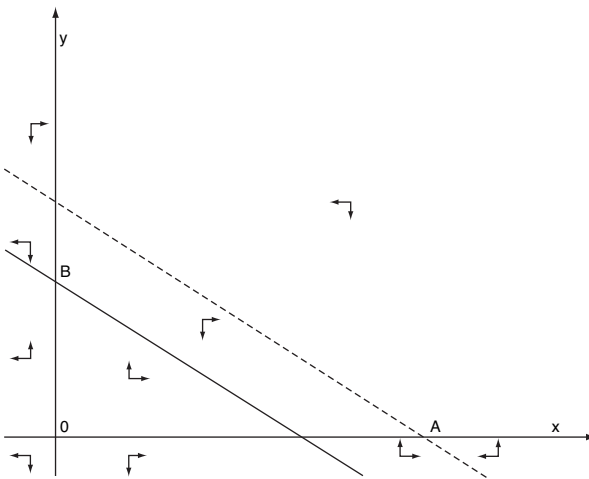
from which it is possible to study the equilibria of the model by analyzing the cases in which the quota of knowledge exclusively possessed by region *A* is constant ( $\dot{x} = 0$  when:  $x = 0$  or  $y = \frac{\alpha - \gamma}{\beta} - \frac{\alpha}{\beta} x$ ) and the cases in which the quota of knowledge exclusively possessed by *B* is constant ( $\dot{y} = 0$  when  $y = 0$  or  $y = \frac{\beta - \gamma}{\beta} - \frac{\alpha}{\beta} x$ ).

First, to study the case in which the regions have different innovative efforts, it is possible to use the phase diagram derived from the conditions above (figure 3) in which one region (A for instance) is more innovative than the other ( $\alpha > \beta$ ).

Figure 3 shows that there are three possible equilibria:

- A first one (point  $O$ , unstable) in which all the technology is common knowledge of both regions;
- A second one (point  $A$ , stable) in which the more innovative region (A) is the more advanced and possesses some technology not available in the other region (a quota  $\frac{\alpha - \gamma}{\alpha}$  of the total varieties), and the rest of knowledge is common;
- A third one (point  $B$ , saddle) in which it is the less innovative region (B) to be more advanced and possessing a quota  $\frac{\beta - \gamma}{\beta}$  of exclusive varieties, and the rest are common.

**Figure 3.** Phase diagram of the first model of innovation dynamics when the two regions have different innovative efforts ( $\alpha > \beta$ )



According to the model of section 2, if the regions are of equal size in terms of active workers, there will exist disparities of income *per capita* if either region exclusively owns more than half of the total knowledge ( $x$  or  $y$  is larger than 0.5). This means that if interregional spillovers are low ( $\alpha > \beta > 2\gamma$ ), both points  $A$  and  $B$  will feature equilibria with regional disparities; when region  $B$  is weakly innovative ( $\alpha > 2\gamma > \beta$ ) there will exist regional disparities only in point  $A$ , which is however the only stable equilibrium. For strong interregional spillovers ( $2\gamma > \alpha > \beta$ ), finally, in both equilibria there will be technological differences, but such differences would not be sufficient to generate income disparities between the regions. For this reason:

**Statement 1:** the speed of the diffusion of knowledge, i.e. the magnitude of inter-regional spillovers, is essential for the determination of the existence of regional income disparities.

The aim of the paper is to analyze the evolution of regional disparities between structurally identical regions, and therefore in the case where the innovative effort is the same in both regions ( $\alpha = \beta$  in the model). One can in fact quite straightforwardly conclude that the more innovative region is more advanced in economic terms if technology is the main determinant of economic success.

It is less obvious what one can expect in terms of regional income disparities if competing regions devote the same effort to innovation. The result ought to depend on the amount of this effort and on the ease with which innovations diffuse inter-regionally.

This case, in the model, produces the phase diagram of figure 4, where any point in the segment  $AB$  is a feasible stable equilibrium outcome for the economy, but only the part included in the square  $OPQR$  is composed of equilibria without income disparities.

The phase diagram shows that, when the pace of innovation increases in an economy, equilibria with differences of income become more likely. In fact, an increase in  $\alpha (= \beta)$  shifts the segment  $AB$  upwards, and a smaller part of the segment  $AB$  will be inside  $OPQR$ .

If, instead (or in a successive period), something makes the diffusion of knowledge from one place to the other easier, income disparities will become *ceteris paribus* less probable, since in the model an increase in  $\gamma$  shifts the segment  $AB$  downwards.

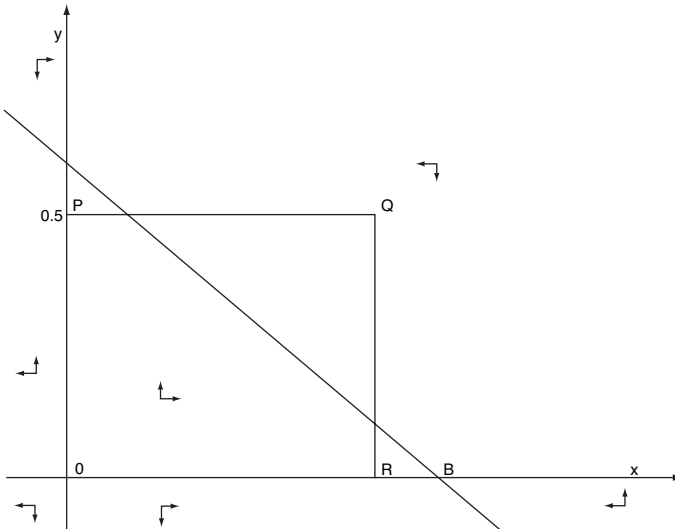
The aggregate effect on regional disparities of innovation competition between identical regions hence depends on the interaction between the parameters regulating the speed of innovation and the speed of diffusion. As limit cases, if the speed of diffusion is very high ( $\alpha = \beta < 2\gamma$ ), there will be equal income in all the possible equilibria. If knowledge diffusion is nil ( $\gamma = 0$ ), differences of income will exist in all equilibria except the point  $(x, y) = (0,5, 0,5)$ . Hence,

**Statement 2:** fiercer regional competition on innovation (higher innovative efforts by both contenders) makes it more likely the existence of regional income disparities. At the same time, the ease of the interregional diffusion flows of knowledge reduces this likelihood.

### 3.2. A full model of innovation, spatial diffusion of knowledge and the existence of regional income disparities

Section 3.1 presented a first dynamic model whose outcome was that regional disparities become more probable if innovation proceeds more rapidly, and less probable if spatial technological diffusion becomes easier. However, we cannot know which equilibrium will be the outcome of the model and, as a consequence, if regional disparities will indeed exist.

If, unlike in the previous section, a more comprehensive model is built, now based on equation 27, it is possible to obtain definite equilibria. In this case, the spillo-

**Figure 4.** Phase diagram of the first model of innovation dynamics with  $\alpha = \beta$ 

vers are still local, but new knowledge can be built upon all knowledge possessed, not just on exclusive knowledge; this is more likely in cases where obsolescence processes are faster and old products –those built with old technologies from which very few innovations can be created– are rapidly running out of the market. Obsolescence will hence be included in this dynamic representation.

Owing to the greater complexity of this case, it will be useful to normalize the total existing technology (by imposing that the total number of varieties is 1) and, through appropriate processes of obsolescence, maintain this normalization as time passes. On the one hand, this is allowed by the fact that, for purposes of this paper and according to the model of Section 2, it is the ratio of varieties possessed by the regions that matters. Focusing on regional disparities and not on growth, only important are the ratios of regional technologies on the total ( $N_a/N$  and  $N_b/N$ ), and the dynamics of these are not affected by the normalization that we impose on the total number of varieties being produced ( $N$ ). On the other hand, it is not realistic to allow people to consume any large number of goods in small proportions, so that a limit on  $N$  is also justified by the fact that old products are continuously replaced by new ones in people's consumption baskets.

There is another assumption to make, this one in favour of realism: a region is allowed to «invent» products that the other region is already able to produce, and not only to imitate them. A clarifying historical example is the «space race» between the Americans and the Russians: some of the technology independently developed by both countries was the same even without espionage by the other.

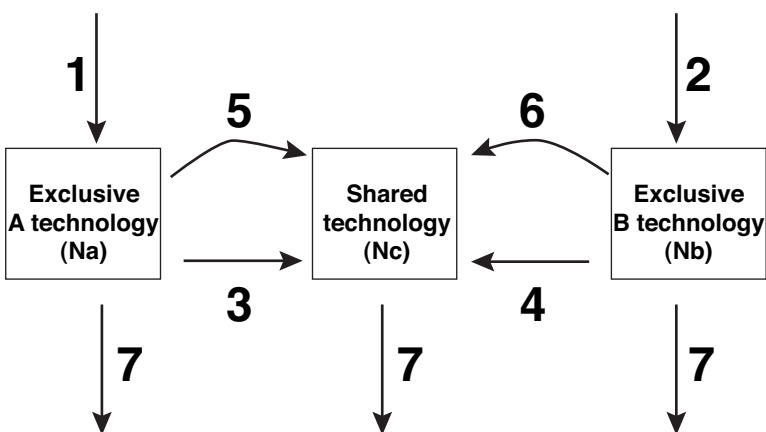
How large would be the part of new region A technology already possessed by region B? The best assumption is to make it proportional to the size of region B techno-

logy compared to all the existing technology. In fact, this assumption verifies that (i) all  $A$  innovations are known to  $B$  if  $B$  knows everything known in the economy and (ii) all  $A$  innovations are new to  $B$  if  $B$  has no exclusive knowledge.

For the above reason, the innovation of region  $A$  is now represented by two flows of knowledge (figure 5): one is completely new innovation (arrow 1), and the other consists of innovations that make some varieties previously exclusive to  $B$  become also available to  $A$  (arrow 6 in figure 6). The two flows add to spontaneous diffusion, i.e. interregional knowledge spillovers, still represented by arrow 4 as in section 3.1.

Obsolescence, justified by normalization but also by the fact that new products often replace the old ones in the utility function, is represented by the three flows of arrows 7. At this stage, it is useful to add to the model the possibility to represent speedier obsolescence for the older varieties, that is, those which are common knowledge to both regions (since they were first invented and then imitated). For this reason, a parameter  $m$ , representing the ratio between the speed of obsolescence of old varieties and the speed of obsolescence of new varieties will be introduced.

**Figure 5.** Full representation of the flows of knowledge



Three dynamic equations fully describe the model.

Equation 34 depicts the dynamics of the exclusive technology of region  $A$ . The first term is the net innovation flow, corresponding to arrow 1. This is cumulative on all knowledge possessed by the region ( $N_a + N_c$ ) and net of the part of innovation which was already known to region  $B$ , i.e. (arrow 6) proportional to the quota of  $A$  knowledge on the total. The second term is the normal diffusion process from region  $A$  to region  $B$ , proportional to the amount of proprietary knowledge owned by  $A$ , regulated by the parameter  $\gamma$  (arrow 3). The third term is the technology «invented» in region  $B$  which was already known in region  $A$ , cumulative to region  $B$  total knowledge and proportional to  $A$  proprietary knowledge (arrow 5). The fourth term is the obsolescence of the  $A$  exclusive technology, regulated by the parameter  $\pi$  (arrow 7):

$$\dot{N}_a = \alpha \frac{N_a + N_c}{N} (N_a + N_c) - \gamma N_a - \beta \frac{N_a}{N} (N_b + N_c) - \pi N_a \quad [34]$$

The dynamics of the exclusive technology of region B is symmetric to the previous:

$$\dot{N}_b = \beta \frac{N_b + N_c}{N} (N_b + N_c) - \gamma N_b - \alpha \frac{N_b}{N} (N_a + N_c) - \pi N_b \quad [35]$$

The dynamics of shared technology is the sum of the two diffusion flows (arrows 3 and 4) and of the innovations of the two regions which were previously available to the other region (arrows 5 and 6), minus the obsolescence, regulated by  $\pi$  and an additional parameter  $m$ :

$$\dot{N}_c = \gamma N_a + \gamma N_b + \beta \frac{N_a}{N} (N_b + N_c) + \alpha \frac{N_b}{N} (N_a + N_c) - m\pi N_c \quad [36]$$

In order to maintain constant the amount of technology existing in the economy ( $\dot{N} = 0$ , an assumption neutral to the conclusions which instead depend on regional knowledge shares), the obsolescence parameter can be set to:

$$\pi = [\alpha (N_a + N_c)^2 + \beta (N_b + N_c)^2] / [N(N_a + N_b + mN_c)] \quad [37]$$

Without loss of generality, it is now possible to normalize to 1 the constant value of total knowledge ( $N = 1$ ).

All the system can finally be dealt with in terms of shares of proprietary regional technologies on the total, defining  $x \equiv \frac{N_a}{N} = N_a$ ,  $y \equiv \frac{N_b}{N} = N_b$ .

Since  $\frac{N_c}{N} = 1 - x - y$  by definition, after simple computations it is possible to obtain two dynamic differential equations describing all the dynamics of the system:

$$\dot{x} = \alpha(1-y)^2 \frac{m+(1-m)(x+y)-x}{m+(1-m)(x+y)} - \gamma x - \beta x(1-x) \frac{m+(1-m)(x+y)+(1-x)}{m+(1-m)(x+y)} \quad [36]$$

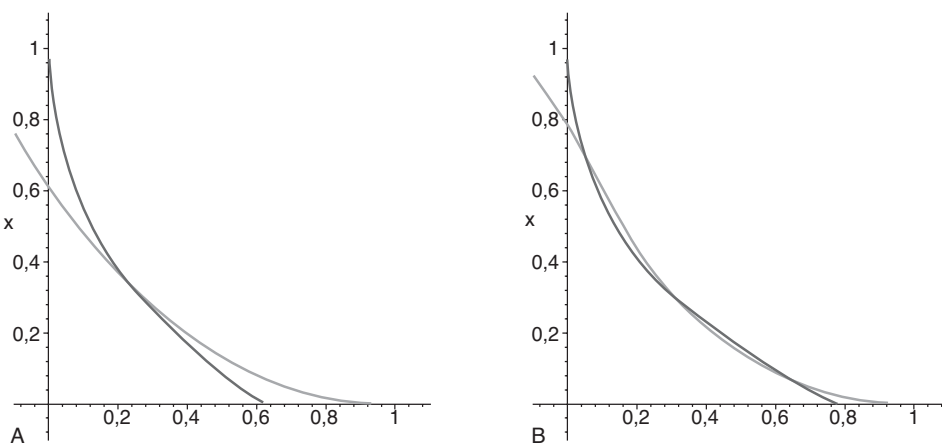
$$\dot{y} = \beta(1-x)^2 \frac{m+(1-m)(x+y)-y}{m+(1-m)(x+y)} - \gamma y - \alpha y(1-y) \frac{m+(1-m)(x+y)+(1-y)}{m+(1-m)(x+y)} \quad [37]$$

### 3.2.1. Dynamic behaviour

It is now possible to study the long run equilibria of the model, depending on the parameters. Regions will always be assumed to devote the same effort to innovation

( $\alpha = \beta$ ), since the investigation of emerging regional disparities between identical regions is the focus of the paper.

**Figure 6.** Phase diagram of the full model of innovation dynamics with  $m = 1$  (left) and  $m = 2$  (right),  $\alpha = 0.5$  and  $\gamma = 0.1$



In the limit and unrealistic case in which obsolescence affects older varieties as rapidly as it does new ones, the system has only one stable equilibrium, which is shown in the phase diagram in figure 6A. Modification of the parameters affects the equilibrium only quantitatively, since the curves still cross the axes at (1,0) and (0,1) and are only slightly rotated. When the innovative effort of regions ( $\alpha = \beta$ ) increases, the equilibrium shifts upwards; when the speed and ease of spatial knowledge diffusion ( $\gamma$ ) increases, the equilibrium shifts downwards. These shifts do not change the fact that, in equilibrium, the two regions are identically technologically advanced ( $x = y$ ), with no regional income disparities as a consequence.

The only thing that changes is the quota of common varieties existing in the economy. This quota increases, the faster the spatial diffusion of knowledge, consistently with the conjecture that if knowledge has little stickiness, it will be easily shared inter-regionally.

If instead, while maintaining the regions identical ( $\alpha = \beta$ ), it is allowed, realistically, to have obsolescence more rapidly affecting older varieties ( $m > 1$ ), the phase diagram yields more complex and more economically interesting results.

For relatively low values of the innovative effort of regions (low  $\alpha$  and  $\beta$ ) and relatively high values of the speed of innovation diffusion (relatively easy interregional knowledge spillovers - high  $\gamma$ ), the phase diagram remains similar to that in figure 6A, with only one (stable) symmetrical equilibrium in which the regions do not differ in terms of technology possessed and income *per capita*.

If, however, the technological competition becomes fiercer and the regions devote greater effort to innovation ( $\alpha$  and  $\beta$  increase while remaining identical), while

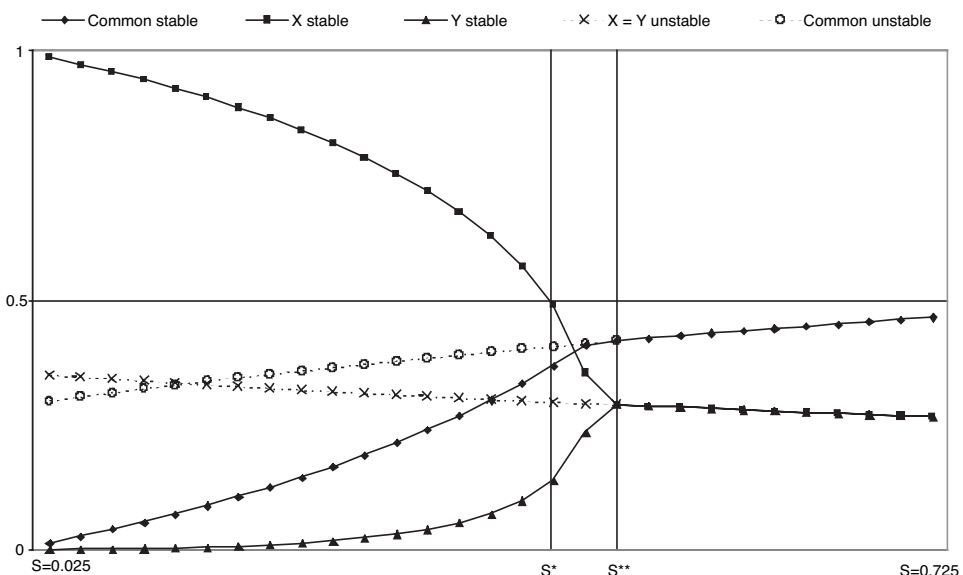
the speed of interregional technological diffusion ( $\gamma$ ) remains relatively slow (Figure 6B), the symmetric equilibrium of the phase diagram becomes a saddle point, and two asymmetric equilibria arise, one with region A possessing a large part of the technology, and one with region B in the same situation.

Once it is assumed that the regions are identical ( $\alpha = \beta$ ), the equilibria of the model only depend on  $m$  (the obsolescence parameter) and on the ratio of the speeds of innovation and of spatial diffusion:

$$S = \frac{\gamma}{\alpha} \quad [38]$$

It is possible to solve the system numerically for any  $m$  and  $S$  and obtain, as in figure 7, a diagram that, for given  $m$ , plots the equilibrium values as a function of  $S$ .

**Figure 7.** Representation of the equilibria of the model, depending on the size of the ratio between the speed of diffusion and the speed of innovation ( $S = \gamma/\alpha$ ), case of  $m = 3$



For innovative forces that are relatively high with respect to the spatial diffusion (i.e. for low values of  $S$  in figure 7) there exists one equilibrium in which the regions are identically endowed in technology ( $N_a = N_b$ ) and hence have the same income per capita. However, this equilibrium is unstable, and two symmetric stable equilibria (of which figure 7 plots only the one with  $x > y$ ) exist. In these latter equilibria, one of the two regions exclusively possesses a large part of the technology/varieties existing, and only a few varieties are possessed by the other region or common. This means that the equilibrium with no income disparities is unstable, and that two multiple equilibria with regional disparities exist and are stable.



In so far as the speed of innovation diffusion grows with respect to the innovative effort of the regions (the ratio  $S$  increases), in each of the stable equilibria the more advanced region becomes relatively less endowed with exclusive technology, and the number of common and the other region's varieties grow, i.e. it becomes increasingly difficult for the forerunner region to maintain for long the exclusive ability to produce the most advanced products, and this is reflected in an increasingly shorter regional life-cycle of products.

As the ratio  $S$  increases, it reaches a value  $S^*$  where the proportion of varieties possessed by the most advanced region amounts to half of the total<sup>5</sup>. For higher values of  $S$  ( $S \geq S^*$ ), even if one region is more technologically endowed, the difference is not, according to the model of section 2, large enough to generate income disparities.

If  $S$  increases further, i.e. if the speed of spatial innovation diffusion is high with respect to the innovative effort of the regions, it reaches a point  $S^{**}$  where the stable and the two unstable equilibria begin to coincide. For  $S = S^{**}$ , the technological endowments of the regions are the same ( $N_a = N_b$ ) and there are neither income disparities nor technological disparities. When  $S$  rises further above  $S^{**}$ , the outcome of the model does not change qualitatively: only the quota of common varieties becomes larger with respect to those exclusive to one of the two regions, as one would expect in cases where knowledge spills very rapidly from one place to the other.

The essence of the result can be expressed by the following:

**Statement 3:** when innovation is rapid compared to interregional technological diffusion (low values of  $S$ ), the economy will have regional technological disparities generating income disparities. For intermediate values, the equilibrium of the economy will exhibit regional technological disparities, but these will be less wide than for low values, so that there will be no income disparities. For little innovative efforts and/or relatively fast spatial diffusion processes, the model predicts one stable symmetric equilibrium, with all the regions being equally endowed technologically and, therefore, with no income disparities.

The model's answer to the research question is therefore as follows: from a situation of similar regional incomes, the acceleration of the technological pace will generally conclude in an equilibrium with regional disparities. Even if a decrease in innovative effort is not desirable for general growth and aggregate welfare reasons (considerations omitted from this article), there still is a way to make the disparities decrease: by increasing the speed of the processes of spatial diffusion of knowledge, i.e. by making it easier for regions lagging in innovation to acquire knowledge from the forerunner regions.

Finally, the results of the model also depend on the parameter representing the ratio between the speed of obsolescence of old varieties with respect to new ones ( $m$ ).

<sup>5</sup> 0.5 is the critical value in this easier case in which  $L_a = L_b$  and  $r_a = r_b$ , and the number of total varieties is standardized to 1. Otherwise, according to the model of section 2, we would have to write the condition

$$\frac{x}{L_a(1-r_a)} = \frac{1-x}{L_b(1-r_b)}$$

Its effect should also be investigated. In the most plausible case in which old varieties become obsolescent faster ( $m > 1$ ), a change of  $m$  affects the model's predictions only quantitatively, by moving the thresholds  $S^*$  and  $S^{**}$ . In particular, an increase in  $m$  increases both  $S^*$  and  $S^{**}$ , i.e. it facilitates the emergence of regional technological and income disparities. This means that:

**Statement 4:** because faster obsolescence processes (i.e. shorter product life-cycle) make doing less important than inventing, they are further drivers of regional income disparities.

#### 4. Conclusions and policy consequences

This article has investigated the effects on regional disparities of changes in the pace of innovation, such as the «technological revolution» that took place in the twentieth century. In particular, it has investigated the effects on regional disparities when identical regions devote the same effort to innovation but this effort changes for both of them because, for example, a supra-regional policy uniformly increases expenditure on innovation or the number of researchers in all regions.

It has been shown that, owing to the cumulateness of knowledge, the same amount of innovative effort is not enough to maintain the same income *per capita*. Moreover, it has been shown that the speed of innovation is not the only determinant, since an equally important role is played by the ease of interregional knowledge diffusion, i.e. of non-local knowledge spillovers.

To support its thesis, the paper has focused on the role of interregionally shared knowledge and has used a framework in which innovation, imitation, diffusion and obsolescence flows are treated separately. This has also allowed for the possibility that something invented in one region is already known in the other.

As a first step, the base model of Section 2 straightforwardly showed that regional disparities can be caused by differences in technological endowment, when these differences are sufficiently wide. The model is symmetric and able to represent bi-regional systems in which one region is similar to another. It consequently makes it possible to identify which region produces the varieties whose knowledge is common. The model is built upon traditional north-south models, with respect to which it has the advantage of being both symmetric and able rigorously to separate the stock of shared knowledge from that possessed by only one region. It is hence useful for the representation of flows of knowledge from one region to the other, and vice versa. The model has shown that if differences in technology are to induce income disparities, they must lie above a certain level.

As a second step, the concurrent effects of innovation and interregional knowledge diffusion have been studied in a context of cumulative knowledge and local spillovers. Used for this purpose have been two representations of the dynamics of interregional knowledge flows between identical regions.

The first and simpler framework has been used to evidence that, for higher values of the speed of innovation, income disparities become more probable whilst, with faster spatial diffusion, income disparities become less probable.

The second, more complex and realistic framework introduced the possibility that something may be invented, in one region, which is not completely new because it is already known in the other region. Within this second framework it has been shown, in terms of multiple equilibria, that the key variable is the *ratio* between the speeds of diffusion and of innovation. When this ratio is low, the economy exhibits two stable and opposite equilibria in which there are both regional technological and income disparities, with either region being the most advanced. For intermediate values of the ratio, the two equilibria persist but, owing to the spatial diffusion mechanism, the two differently technologically endowed regions have the same welfare. For higher values of the ratio –i.e. when the speed of diffusion is rapid compared to the speed of innovation– the stable and unique equilibrium is the one in which the two regions are equally endowed with technology and, as an obvious consequence, have the same income.

Within this second framework, it has also been shown that shorter product life-cycles (modelled with faster obsolescence) are further drivers of regional income disparities, because they make inventing new products more important than producing them cheaply.

The economic consequence of the exercise is that an acceleration in the pace of innovation can contribute to the generation of regional disparities. At the same time, a reduction in the innovative effort of regions is not recommended for growth considerations (Crescenzi, 2005). Nevertheless, the paper has shown that a way out exists: if the interregional diffusion of technology becomes sufficiently rapid and spillovers less local, regional disparities may eventually decrease.

All the literature on innovation points out that the transfer of blueprinted knowledge is not in itself enough to render others able to use that information. However, the current ICT revolution, as well as new conditions for global trade, new governmental policies, and now corporate strategies are creating a smoother path for the diffusion of at least some knowledge from one place to the other (Malmberg and Maskell, 2006). At the same time, also as a result of the development of the ICT and semiconductor industries, the speed of innovation may increase further (Oliner and Sichel, 2000; Gillespie *et al.*, 2001; Jorgenson, 2001). For this reason, we are unable at this stage to identify the final outcome of these global processes.

Two policy implications can be drawn in light of the model's results, both of them stemming from the crucial role played by the spatial diffusion of knowledge after invention has taken place. Owing to the importance of technology for competitiveness, policy makers everywhere are often «obsessed» by the desire to create the next Silicon Valley (Audretsch, 1998). But this strategy, besides being overwhelmingly difficult, may actually be the wrong one for the development of less-advanced regions (Rodríguez-Pose, 2001). Since innovation is a cumulative process, in fact, there must be a technological base wide enough to build upon; if a region is lagging behind because it does not possess front-line technology or because it lacks social capability (Abramovitz, 1986), even the implementation of strong innovative efforts will not create a large quantity of new knowledge. Furthermore, a large part of the «new» discoveries may even be already «old» for the most advanced regions.

Therefore, in seeking to encourage an under-developed region to catch up with richer and more developed ones, an easier and more effective strategy would be to target, at least in an initial phase, the spatial diffusion of knowledge, thereby enabling

the lagging region to enter rapidly into competition with the foremost regions in the production of goods still invented in the most advanced regions.

The second policy implication is that when countries composed of different regions implement policies aimed at increasing the innovative pace (such as the EU is doing with the Lisbon strategy), and when these policies are targeted indifferently on all regions, they carry the risk of increasing regional disparities. Since the innovation policy is too important for competitiveness to be abandoned, the solution is to make knowledge spillovers less local, and to complement competitiveness policies with policies that ease the interregional transfer of knowledge.

## References

- Abramovitz, M. (1986): Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind. *The Journal of Economic History*, vol. 46, No.2, 385-406.
- Acs, Z., Audretsch, D. and Feldman, M. (1994): R&D Spillovers and Recipient Firm Size. *Review of Economics and Statistics*, vol. 76, 336-340
- Asheim, B. and Gertler, M. S. (2004): The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems, in: Fagerberg, J., Mowery, D. C. and Nelson, R. R. *The oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford, pp. 291-317.
- Asleben, C. (2004): The Downside of Knowledge Spillovers: An Explanation for the Dispersion of High-tech Industries. *Journal of Economics*, vol. 84, No. 3, 217-248.
- Audretsch, D. B. (1998): Agglomeration and the Location of Innovative Activity. *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 14, No. 2, 18-29.
- Audretsch, D. B. and Feldman, M. P. (1996): R&D spillovers and the geography of innovation and production. *American Economic Review*, vol. 86, No. 3, 630-640.
- Bilbao-Osorio and Rodriguez-Pose, A. (2004): From R&D to Innovation and Economic Growth in the EU. *Growth and Change*, vol. 35, no. 4, 434-455.
- Boschma, R. A. (2004): Competitiveness of Regions from an Evolutionary Perspective. *Regional Studies*, vol. 38, No. 9, pp. 1001-1014.
- Boschma, R. A. (2005): Proximity and Innovation: a Critical Assessment. *Regional Studies*, 39.1:61-74.
- Breschi, S. and Lissoni, F. (2001): Knowledge Spillovers and Local Innovation Systems: a Critical Survey. *Industrial and Corporate Change*, 10-4:975-1005.
- Cairncross, F. (1997): *The Death of Distance*, Harvard Business School press, Cambridge, MA.
- Coe, D. T. and Helpman, E. (1995): International R&D Spillovers. *European Economic Review*, vol. 39, 859-887.
- Coe, D. T., Helpman, E. and Hoffmaister, A. W. (1997): North-South R&D Spillovers. *The Economic Journal*, vol. 107, No. 440, 134-149.
- Cheshire, P. C. and Malecki, E. J. (2004): Growth, development, and innovation: A look backward and forward. *Papers in Regional Science*, vol. 83, 249-267.
- Chui, M., Levine, P., Mansoob Murshed, S. and Pearlman, J. (2002): North-South Models of Growth and Trade. *Journal of Economic Surveys*, vol. 16, No 2, 123-165.
- Cooke, P., Uranga, M. G. and Extbarria, G. (1998): Regional Systems of Innovation: an Evolutionary Perspective. *Environment and Planning A.*, vol. 30, No. 9, 1563-1584.
- Cooke, P., Heidenreich, M. and Braczyk, H.-J. (2004): *Regional Innovation Systems, the Role of Governance in a Globalized World*, 2nd Edition, Routledge, London.
- Crescenzi, R. (2005): Innovation and Growth in the Enlarged Europe: the Role of Local Innovative Capabilities Peripherality and Education. *Growth and Change*, vol. 36, No. 4, 471-507.
- Dinopoulos, E. and Thompson, P. (1999): Scale Effects in Schumpeterian Models of Economic Growth. *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 9, 157-185.
- Dollar, D. (1986): Technological Innovation, Capital Mobility and the Product Cycle in North South Trade. *American Economic Review*, vol. 76, 177-90.

- Dollar, D. (1993): Technological Differences as Source of Comparative Advantage. *American Economic Review*, vol. 83, No. 2, pp. 431-435.
- Dosi, G. (1988): Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, Vol. XXVI (September, 1988), pp. 1120-1171.
- Edquist, C. (ed.) (1997): «Systems of Innovation», Pinter, London.
- Fagerberg, J., Mowery, D. C. and Nelson, R. R. (2005): *The oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, Oxford
- Feldman, M. P. and Florida, R. (1994): The geographic sources of innovation: technological infrastructure and product innovation in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, 84(2):210-229.
- Fisher, M. (2001): Innovation, Knowledge Creation and Systems of Innovation. *The Annals of Regional Science*, 35-2:199-216.
- Foray, D. (2004): *The Economics of Knowledge*. MIT Press, Cambridge and London.
- Fratesi, U. and Riggi, M. (2007): Does Migration Reduce Regional Disparities? The Role of Skill-Selective Flows. *Review of Urban and Regional Development Studies*, vol. 19, No. 1, 78-102.
- Freeman, C. and Louça, F. (2001): *As Time Goes by: From the Industrial Revolution to the Technological Revolution*. Oxford University Press, Oxford.
- Freeman, C. and Soete, L. (1997): *The Economics of Industrial Innovation*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Gillespie, A., Richardson, R. and Conford, J. (2001): Regional Development and the New Economy. *EIB Papers*, Vol. 6, No.1, 109-131.
- Grossman, G. and Helpman, E. (1990): Comparative Advantage and Long Run Growth, *American Economic Review*, Vol. 80, No. 4, 796-815.
- Grossman, G. and Helpman, E. (1991): *Innovation and Growth in the Global Economy*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Kanbur, R. and Rapoport, H. (2005): Migration Selectivity and the evolution of spatial inequality. *Journal of Economic Geography*, vol. 5, No. 1, 43-57.
- Krugman, P. (1979): A model of Innovation, Technology Transfer and the World Distribution of Income. *Journal of Political Economy*, vol. 87, No. 2, 253-66.
- Jorgenson, D. W. (2001): Information Technology and the U.S. Economy. *The American Economic Review*, vol. 91, No.1, 1-32.
- Lundvall B.-A. (ed.), (1992): *National Systems of Innovation*. Pinter, London.
- Malerba, F. (2006): Innovation and the Evolution of Industries. *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 16, 3-23.
- Malmberg, A. and Maskell, P. (2006): Localized Learning Revisited. *Growth and Change*, vol. 37, No.1, 1-18.
- Martin, P. and Ottaviano, G. I. P. (2001): Growth and Agglomeration. *International Economic Review*, vol. 42, No. 4, 947-68.
- Oliner, S. D. and Sichel, D. E. (2000): The Resurgence of Growth in the 1990s: is Information Technology the Story? *Journal of economic perspectives*, vol. 14, No.4, 3-22.
- Pomini, M. and Tondini, G. (2006): The Idea of Increasing Returns in Neoclassical Growth Models. *The European Journal of the History of Economic Thought*, vol. 13, No. 3, 365-386.
- Porter, M. (1998): *On Competition*. Harvard Business School Press, Harvard, MA.
- Puga, D. (2002): European Regional Policy in Light of Recent Location Theories. *Journal of Economic Geography*, vol. 2, No. 4, 372-406.
- Rodríguez-Pose, A. (1999): Innovation Prone and Innovation Averse Societies: Economic Performance in Europe. *Growth and Change*, vol. 30, 75-105.
- Rodríguez-Pose, A. (2001): Is R D Investment in Lagging Areas of Europe Worthwhile? Theory and Empirical Evidence. *Papers in Regional Science*, vol. 80, pp. 275-295.
- Romer, P. (1990): Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, vol. 98, No. 5, S71-S102.
- Simmie, J. (2005): Innovation and Space: A Critical Review of the Literature. *Regional Studies*, vol. 39, No. 6, 789-804.
- Varga, A. (2000): Local Academic Knowledge Transfers and the Concentration of Economic Activity. *Journal of Regional Science*, 40.2:289-309.
- Young, A. (1998): Growth without Scale Effects. *Journal of Political Economy*, vol. 106, No. 1, 41-63.



## **Estudio de Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas de las regiones españolas en el marco de las conclusiones de Lisboa y Gotemburgo<sup>1</sup>**

COMISIÓN EUROPEA. Dirección General de Política Regional.  
Informe Final. Ref. E2671

### **a) Objetivos**

Este estudio debe orientar y ayudar a la Dirección General de Política Regional de la Comisión Europea a definir las políticas, acciones y estrategias en el período de programación 2007-2013 con vistas a impulsar las actividades de I+D+i en el ámbito de las comunidades autónomas españolas, así como en el conjunto del Estado. En este documento se expone parte de la presentación general del contenido del estudio mencionado, en el que se abordan con la debida amplitud y profundidad el conjunto de aspectos abordados en este resumen ejecutivo. Asimismo incorpora los principales aspectos de síntesis abordados a lo largo del estudio, siguiendo el esquema de contenido que se presenta a continuación.

### **b) Contenido del estudio**

El estudio se estructura en torno a cinco grandes capítulos. Así, y tras un capítulo de carácter introductorio, el capítulo 2 analiza a grandes rasgos la situación de la I+D+i en la UE, con especial énfasis en el nuevo enfoque de la política europea en esta materia de cara al período de programación 2007-2013. Por su parte, el capítulo 3 aborda de manera esquemática la situación de la I+D+i en España, tanto desde una perspectiva conjunta estatal y regional, además de repasar tanto la política española en materia de I+D+i para los próximos años como las orientaciones de la política comunitaria para España en este campo. Posteriormente, el capítulo 4 recoge de manera individual un diagnóstico de la situación de la I+D+i en cada una de las Comunidades Autónomas es-

<sup>1</sup> El presente documento, realizado por Ikei Research & Consultancy por encargo de la DG Regio de la Comisión Europea, constituye el resumen ejecutivo del Estudio de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de las regiones españolas en el marco de las conclusiones de Lisboa y Gotemburgo. El documento completo puede consultarse en:  
[http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/studies/pdf/swot\\_espana\\_sum\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/swot_espana_sum_es.pdf).

pañolas<sup>2</sup>, diagnóstico éste que incluye tanto una descripción de los agentes públicos y privados implicados, una breve reseña de los principales ejes de las políticas regionales desarrolladas y/o en marcha en la actualidad y, finalmente, un análisis DAFO individualizado de cada sistema regional de I+D+i y que describe sus principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. Finalmente, el capítulo 5 aborda una serie de recomendaciones que surgen de los diagnósticos anteriores, tanto para el conjunto estatal como para cada una de las Comunidades Autónomas, donde estas recomendaciones pretenden ayudar a definir las políticas, acciones y estrategias a impulsar por parte de la Dirección General de Política Regional de la Comisión Europea.

### **c) Metodología utilizada**

Desde un punto de vista metodológico, este informe se ha elaborado mediante una combinación de «desk research» (básicamente a través del análisis de la información disponible en informes, estudios y páginas web) con un proceso de participación dirigido al contraste y validación del análisis efectuado, tanto con los diversos responsables de las políticas regionales de I+D+i, como con un conjunto de expertos regionales en la materia que han efectuado aportaciones de gran interés a los materiales elaborados por Ikei. En este sentido, se han contactado en conjunto con más de 85 expertos y responsables autonómicos en la materia en todas y cada una de las Comunidades Autónomas españolas.

### **d) Escasa realización de actividades de I+D+i en España, con relación a la media de la Unión Europea**

Tal y como resulta conocido, España presenta un considerable retraso en materia de I+D+i tanto en lo que se refiere a la inversión total en I+D sobre el PIB como a la participación empresarial en la financiación de esta inversión. En este sentido, el esfuerzo total en I+D (gasto interno total en I+D en porcentaje del PIB) en España se sitúa en el 1,05 %, muy inferior al 1,82% de Unión Europea-25 (datos para el año 2003, OCDE). Asimismo, el gasto medio por investigador en España es muy inferior al observado en otros países europeos de tamaño similar como Alemania, Francia o Italia. En cualquier caso, la evolución de los principales indicadores de actividades de I+D elaborados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), permite observar el esfuerzo realizado por España, de forma que si en el año 1988 los gastos de I+D representaban el 0,72% del PIB español, este porcentaje se ha incrementado hasta alcanzar el 1,07% en 2004. Paralelamente, el empleo en I+D en España creció un 117% en el período 1990-2003, en tanto que el número de investigadores ha crecido un 146% en el mismo período de tiempo.

<sup>2</sup> Por cuestiones de disponibilidad, la mayor parte de los indicadores disponibles están orientados a actividades de I+D frente a actividades de i.

En este contexto general introductorio, puede afirmarse que el sistema español de I+D+i (tanto público como privado) se caracteriza por una importante falta de masa crítica que, unida a la anteriormente mencionada limitación de recursos, se traduce en un escaso avance de la productividad de la economía y en una producción científica inferior a su nivel potencial y que se evidencia, por ejemplo, en una participación en el espacio europeo de investigación (a través del Programa Marco) por debajo del potencial económico español.

### **e) Baja participación de las empresas en actividades de I+D+i**

La participación de las empresas españolas en el sistema de I+D+i es el punto más débil del necesario proceso de convergencia europea que persigue España. Así, el esfuerzo en I+D de las empresas es notablemente inferior a la media de la UE-25 (0,57% en España frente al 1,3% en la UE-25). Además, la participación de los gastos empresariales en el gasto total en I+D en España (54%) es inferior a la media de la UE 25 (63%). Por otro lado, los datos disponibles evidencian un número reducido de investigadores empresariales, de forma que en España únicamente el 30% de los investigadores en España realiza sus investigaciones en las empresas frente al 48% correspondiente a la Unión Europea o el 82% de los Estados Unidos.

Este déficit investigador de las empresas implica que éstas no desarrollan conocimiento propio y que, además, existe un escaso aprovechamiento (en forma de transferencia al sector productivo) del conocimiento que generan los Centros Públicos de Investigación españoles. Como indicador de este importante déficit tecnológico puede mencionarse la escasa solicitud de patentes de las empresas residentes en España en comparación con la media europea, el escaso peso de las exportaciones españolas de alto nivel tecnológico en el total o el déficit de la balanza comercial de los sectores manufactureros de alta tecnología. Sin duda, la escasa presencia de sectores de alta tecnología en el sistema productivo español, así como la notable presencia de Pymes en el mismo, son razones estructurales que ayudan a explicar el escaso papel de las empresas en el sistema español de I+D+i.

### **f) Prioridad de la I+D+i en la planificación pública**

Para hacer frente a estos importantes déficits comparativos en I+D+i de la economía española con relación a la de sus principales competidores europeos e internacionales, el Gobierno español presentó hace un año el Programa Nacional de Reformas (PNR), siguiendo de esta forma la recomendación planteada por el Consejo Europeo de Primavera de marzo de 2005. En concreto, y con relación a la I+D+i, el PNR establece como objetivos específicos, entre otros, aumentar el ratio de inversión en I+D sobre PIB, pasando del 1,05% en 2003 al 1,6% en 2008 y al 2% en 2010, así como incrementar la contribución del sector privado en la inversión en



I+D+i. Para alcanzar estos objetivos, se considera que durante los próximos años la tasa anual de crecimiento de la inversión en I+D+i será del 9,6% (del 11,6% en el sector privado y del 7,5% en el sector público), además del mantenimiento de los actuales incrementos de las inversiones presupuestarias (con un incremento anual mínimo del 25%) y, sobre todo, exigirá la capacidad de alentar la demanda de innovación de las empresas. Para alcanzar estos objetivos, el PNR español incorpora el programa INGENIO 2010, que planifica dedicar más recursos a la I+D+i y focalizarlos estratégicamente en actuaciones que respondan a los principales retos del Sistema Español de I+D+i. Además, el Programa propone acometer diversas reformas normativas para favorecer las actividades de I+D+i, así como desarrollar un nuevo sistema de seguimiento y evaluación de las políticas de I+D+i acometidas. Todas estas actuaciones se encuentran en línea con las recomendaciones y orientaciones establecidas en las Orientaciones Estratégicas Comunitarias o el Marco Estratégico Nacional de Reformas.

Para ello, el Programa INGENIO 2010 cuenta con tres grandes instrumentos, esto es, el Programa CÉNIT (Consortios Estratégicos Nacionales de Investigación Tecnológica), destinado a estimular la colaboración en I+D+i entre las empresas, las universidades, los organismos y centros públicos de investigación, los parques científicos e incrementar la masa crítica y la excelencia investigadora, aumentando la cooperación entre investigadores y formando grandes grupos de investigación; y, finalmente, el Plan AVANZ@, destinado a favorecer la convergencia con Europa en los principales indicadores de Sociedad de la Información. Está previsto impulsar la necesaria coordinación territorial/regional, para lo que se buscará una colaboración activa de las CC.AA., tanto para mejorar la puesta en marcha de los programas, como para cofinanciar las actuaciones en sus territorios.

### **g) Considerables diferencias en la importancia de la I+D+i entre las regiones españolas: cuatro comunidades destacan nítidamente sobre las demás**

Desde un punto de vista regional, es importante señalar en primer lugar la existencia de importantes y significativas diferencias entre las regiones españolas en lo que se refiere al esfuerzo en actividades de I+D+i. Así, y tomando como referencia en primer lugar la intensidad investigadora de las regiones españolas, la información disponible para el año 2004 permite comprobar que esta intensidad oscila entre el 1,79% correspondiente a la Comunidad de Navarra y el 0,26% de Baleares, donde la media española es del 1,07%. En este sentido, en España es posible distinguir tres grandes grupos de regiones según su intensidad investigadora:

- Regiones con una intensidad investigadora superior a la media, esto es, Navarra (1,79%), Comunidad de Madrid (1,65%), País Vasco (1,51%) y Cataluña (1,34%).
- Regiones con una intensidad investigadora media (aunque todas ellas por debajo de la media española), esto es, Castilla y León (0,93%), Comunidad Valen-

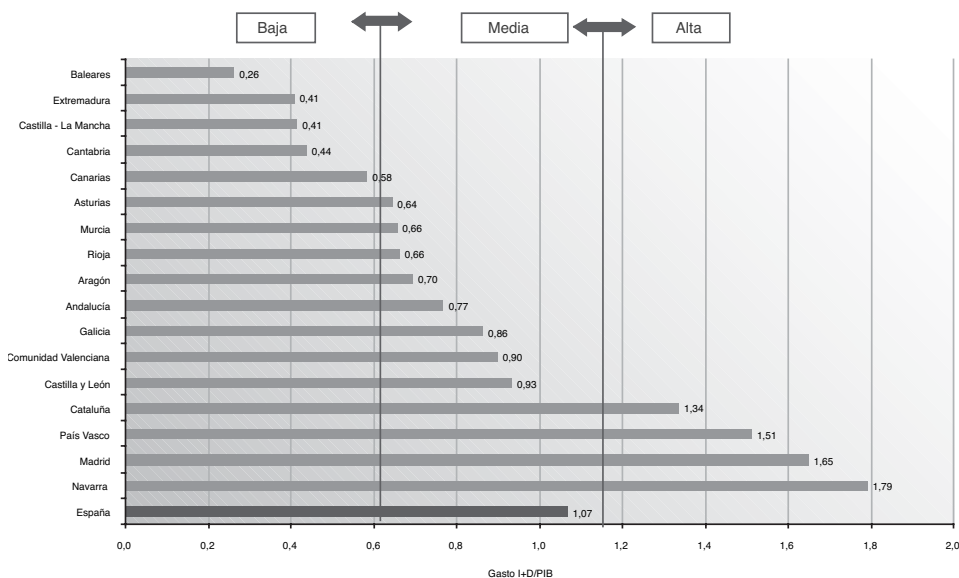
ciana (0,90%), Galicia (0,86%), Andalucía (0,77%), Aragón (0,70%), Murcia (0,66%), La Rioja (0,66%), Asturias (0,64%) y Canarias (0,58%).

- Regiones con una intensidad investigadora baja: Cantabria (0,44%), Castilla-La Mancha (0,41%), Extremadura (0,41%), Baleares (0,26%) y Ceuta y Melilla (0,1%).

Navarra se sitúa también como la Comunidad Autónoma con mayor ratio de personal en I+D e investigadores por habitante, proporción que casi duplica la media del Estado. A Navarra le siguen, por orden, Madrid, País Vasco, Cataluña, Castilla y León y Aragón. Por otro lado, y atendiendo a la distribución regional por sectores de ejecución del gasto en I+D, la información disponible muestra que las cuatro regiones españolas que presentan la mayor intensidad investigadora (esto es, Madrid, Cataluña, País Vasco y Navarra) son precisamente las comunidades autónomas españolas con mayor aportación empresarial al gasto en I+D.

Asimismo, las Comunidades Autónomas más avanzadas en I+D son aquellas en las que las empresas presentan una mayor intensidad innovadora (entendida como porcentaje de gasto en actividades innovadoras sobre el PIB), esto es, la Comunidad de Madrid, el País Vasco, Cataluña, Aragón y Navarra. Por el contrario, las Comunidades Autónomas peor posicionadas con respecto a este indicador corresponden a Cantabria, Extremadura, Canarias y Baleares.

**Gráfico 1.** Intensidad investigadora en las regiones españolas (gasto I+D/PIB, en %), 2004



Fuente: INE. Estadística sobre Actividades de I+D y Contabilidad Regional de España.

## **h) Concentración regional de las actividades de I+D: 63% del gasto en cuatro comunidades autónomas**

En términos absolutos, el esfuerzo español en actividades de I+D se debe fundamentalmente al nivel proporcionalmente elevado de Madrid y Cataluña y, en menor medida, del País Vasco y Navarra. En este sentido, y según datos del 2004, estas cuatro regiones efectuaron el 63% del gasto total en I+D nacional, porcentaje sensiblemente superior a su aportación al PIB (44%). Mientras, las nueve regiones del actual Objetivo 1 gastaron el 34% del total nacional (frente a una participación aproximada del 48% sobre el PIB nacional), concentrándose este gasto en I+D en Andalucía y en la Comunidad Valenciana.

Por su parte, casi la mitad del personal empleado en I+D se concentra en Madrid y Cataluña (24% y 23%, respectivamente en 2004), seguidas por Andalucía, Comunidad Valenciana y el País Vasco (que aportan el 11%, 9% y 8%, respectivamente).

## **i) Incremento desigual en los últimos años del gasto regional en I+D**

Desde un punto de vista evolutivo en el tiempo, y tomando como referencia el período 1996-2004 (ver cuadro 1), el aumento del esfuerzo en I+D ha sido significativo en Navarra y, en menor medida, en Castilla y León, Cataluña Galicia y la Comunidad Valencia. Por el contrario, Madrid, Cantabria y Castilla-La Mancha no han incrementado su esfuerzo relativo en I+D en dicho periodo (ver gráfico 2). De esta forma, durante los últimos años se ha producido una progresión significativa del esfuerzo tecnológico en muchas regiones Objetivo 1 (que pasan de un esfuerzo investigador del 0,53% de su PIB conjunto al 0,80% en el 2004), aunque todavía muestren un retraso importante en comparación con las regiones que mayor esfuerzo efectúan en esta materia.

## **j) Presencia de estrategias regionales para desarrollar las actividades de I+D+i en cada una de las Comunidades Autónomas españolas**

Todas las Comunidades Autónomas cuentan con estrategias regionales propias para desarrollar las actividades de I+D+i en sus respectivos ámbitos territoriales. Esta situación resulta novedosa con relación a la situación de hace una década, y muestra que todas las CCAA han interiorizado la importancia de potenciar las actividades de I+D+i desde sus ámbitos de actuación propios. El cuadro 2 presenta los planes regionales actualmente en vigor en cada una de las regiones españolas.

**Cuadro 1.** Intensidad investigadora en las regiones españolas (gasto I+D/PIB), Evolución temporal 1996-2004

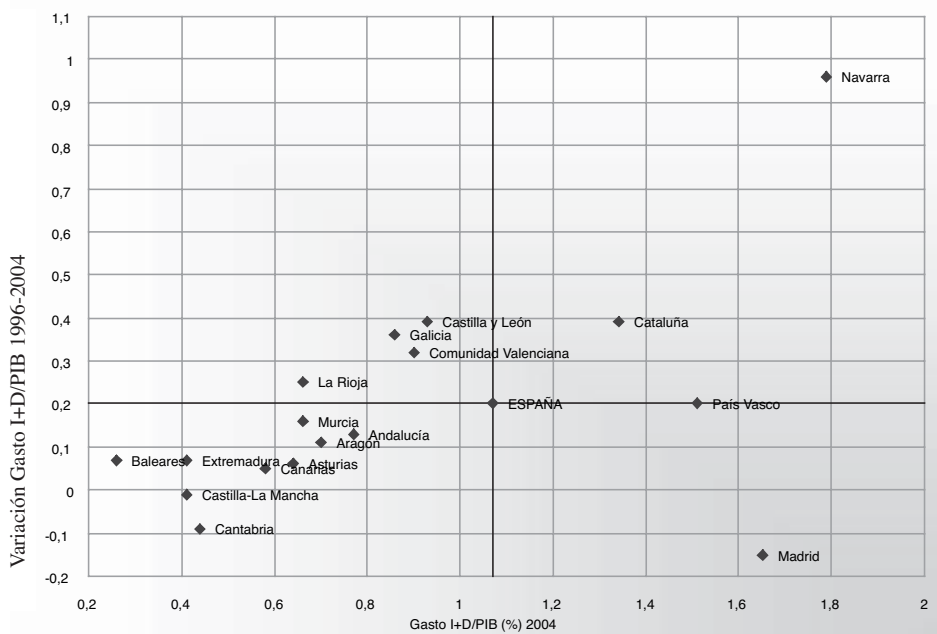
<i>Región</i>	<i>1996</i>	<i>2000</i>	<i>2004</i>	<i>Variación 1996-2004 (p.p.)</i>
Andalucía	0,64	0,66	0,77	0,13
Aragón	0,59	0,70	0,70	0,11
Asturias (Principado de)	0,58	0,83	0,64	0,06
Baleares (Islas)	0,19	0,24	0,26	0,07
Canarias	0,53	0,49	0,58	0,05
Cantabria	0,53	0,46	0,44	-0,09
Castilla y León	0,54	0,64	0,93	0,39
Castilla-La Mancha	0,42	0,56	0,41	-0,01
Cataluña	0,95	1,11	1,34	0,39
Comunidad Valenciana	0,58	0,73	0,90	0,32
Extremadura	0,34	0,54	0,41	0,07
Galicia	0,50	0,64	0,86	0,36
Madrid (Comunidad de)	1,80	1,67	1,65	-0,15
Murcia (Región de)	0,50	0,73	0,66	0,16
Navarra (Comunidad Foral)	0,83	0,90	1,79	0,96
País Vasco	1,31	1,18	1,51	0,20
Rioja (La)	0,41	0,61	0,66	0,25
Media España	0,87	0,94	1,07	0,20

Fuente: INE. Estadística sobre Actividades de I+D y Contabilidad Regional de España.

### **k) Prioridad de la Comisión Europea al desarrollo de la I+D+i para el nuevo período de programación 2007-2013**

En el actual proceso preparatorio del nuevo período de programación 2007-2013, la Comisión Europea parte de la premisa de que España debe realizar modificaciones de gran calado en su estrategia de desarrollo regional, abandonando gradualmente la financiación de infraestructuras físicas y las ayudas directas a las empresas en favor del afianzamiento de los factores de desarrollo regional vinculados a los objetivos de Lisboa, especialmente a través de la I+D+i, la integración de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación y el desarrollo de capital humano.

En este sentido, la Comisión Europea ha sugerido a España que, de cara al próximo período de programación 2007-2013, uno de sus objetivos prioritarios debe pasar por invertir de manera eficaz en I+D+i, a fin de lograr resultados tangibles en materia de desarrollo regional asociados a los procesos de innovación (crecimiento y empleo), y en superar las dificultades que entraña utilizar de manera provechosa los fondos asignados en el marco de la estrategia de Lisboa. Además, la Comisión Europea sugiere que la I+D+i debe constituir un eje donde las medidas que se adopten en ese contexto habrán de ajustarse a las intervenciones previstas en el proyecto de Re-

**Gráfico 2.** Intensidad investigadora en las regiones españolas y evolución

Fuente: INE. Estadística sobre Actividades de I+D y Contabilidad Regional de España y elaboración propia.

glamento FEDER, tanto por lo que atañe a las regiones del objetivo de convergencia (*phasing-in* y *phasing-out*) y a las del objetivo de competitividad y empleo.

Por otro lado, y desde el punto de vista financiero, la Comisión Europea estima que España deberá destinar entre 6.000 y 8.000 millones de euros a la promoción de la economía del conocimiento durante el próximo período de programación 2007-2013, donde la Comisión está dispuesta a contribuir a esta financiación a través de la acción combinada de los Fondos Estructurales, incluido el Fondo Tecnológico.

## I) A modo de síntesis: 10 recomendaciones generales

El informe realizado extrae una serie de recomendaciones detalladas y específicas para cada una de las 17 Comunidades Autónomas analizadas, teniendo en cuenta tanto las debilidades detectadas<sup>3</sup> como el conjunto de los análisis y contrastes efectuados a lo largo de la realización del estudio. Mientras, y del análisis realizado, es posible además extraer una serie de diez recomendaciones muy sintéticas y de carác-

<sup>3</sup> Para una descripción detallada de estas recomendaciones, ver el informe general.

**Cuadro 2.** Planes regionales de I+D+i actualmente en vigor

<i>Comunidad Autónoma</i>	<i>Planes en vigor</i>
Andalucía	Plan de Innovación y Modernización de Andalucía 2005-2010 (PIMA) Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI)
Aragón	II Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos (II PAID)
Asturias (Principado de)	IV Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2006-2009 (PCTI)
Baleares	Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación de las Islas Baleares, 2005-2008
Canarias	Plan Integrado Canario de I+D+i, 2003-2006 (PICIDI)
Cantabria	I Plan de I+D+i de Cantabria 2006-2010
Castilla y León	Estrategia Regional de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i), 2002-2006
Castilla-La Mancha	Plan Regional de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, 2005-2010 (PRINCET)
Cataluña	Plan de Investigación e Innovación de Cataluña 2005-2008
Comunidad Valenciana	Plan Valenciano de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PVIDI) (2001-2006)
Extremadura	III Plan Regional de I+D+i de Extremadura 2005-2008 (III PRI+D+I, 2005-2008)
Galicia	Plan Gallego de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2002-2005 (PGIDIT)
Madrid (Com. de)	IV Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica (2005-2008) Plan de Innovación Tecnológica 2005-2007
Murcia (Región de)	Plan de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia 2003-2006
Navarra (Com. Foral de)	Plan Tecnológico de Navarra 2004-2007
País Vasco	Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación. Libro Blanco del Sistema Vasco de Innovación.
La Rioja	Plan Riojano de I+D+i, 2003-2007

*Fuente:* Elaboración de Ikei.

ter general, siempre desde una perspectiva eminentemente regional. Estas recomendaciones pueden sintetizarse en los siguientes aspectos:

### 1. Aumentar la inversión en I+D+i

- A pesar de los importantes esfuerzos realizados durante los últimos años tanto por el conjunto de España como por las Comunidades Autónomas, la posición española y de sus regiones revela un importante retraso con relación a la media europea con respecto a la intensidad de las actividades investigadoras e innovadoras, lo que las sitúa muy lejos del objetivo del 3% de Lisboa y Gotemburgo. Mientras, ninguna

región alcanza en la actualidad el objetivo previsto por el Gobierno español del 2% en 2010. La corrección de este retraso es, sin duda alguna, uno de los principales retos a los que se enfrenta la economía española y sus diferentes regiones de cara al escenario competitivo de los próximos años, tal y como preconiza la Estrategia de Lisboa redinamizada, lo que implica que, para los próximos años, es necesario continuar dotando tanto al sistema nacional como a los regionales de I+D+i de más y mejores recursos, para de esta forma aumentar la masa crítica y la excelencia investigadora del sistema de I+D+i.

- Desde el punto de vista regional, la situación de partida actual es muy diferente entre las diversas regiones españolas. Así, es posible distinguir tres tipos de regiones, esto es, aquellas con una intensidad investigadora e innovadora superior a la media (Comunidad de Madrid, Navarra, Cataluña y País Vasco), regiones con una intensidad media (Aragón, Comunidad Valenciana, Castilla-León, Galicia, Murcia, Andalucía, La Rioja y Principado de Asturias) y, finalmente, regiones con una intensidad baja (Canarias, Cantabria, Castilla-La Mancha, Extremadura e Islas Baleares). En este sentido, toda acción destinada a incrementar el esfuerzo investigador e innovador de las regiones españolas debe tener en cuenta esta situación dispar de partida. En cualquier caso, conviene subrayar los importantes esfuerzos realizados en los últimos años por alcanzar estos objetivos, destacando en este sentido algunos casos regionales concretos como Navarra que, por sus importantes avances en la última década y por las acciones públicas emprendidas, pueden considerarse una buena práctica y un modelo a seguir por otras regiones españolas en posiciones actualmente retrasadas. Por otro lado, no conviene perder de vista que las actividades de I+D+i españolas están concentradas en cinco regiones españolas, esto es, Madrid, Cataluña, Andalucía, País Vasco y Comunidad Valenciana, las cuales suponen el 78% del gasto total en I+D realizado en España en 2004.

## **2. Incrementar la demanda tecnológica y de innovación desde el tejido productivo**

- Una de las principales debilidades del sistema de I+D+i español es el pequeño peso relativo de las empresas en el mismo, y que se refleja tanto en la participación de las mismas en el gasto como en el personal total dedicado a estas actividades de I+D+i. Por tanto, uno de los retos fundamentales para los próximos años debe pasar necesariamente por desarrollar acciones que incrementen las actividades en D+i que se realizan desde las propias empresas y no tanto las actividades de I+D realizadas tanto desde la Universidad como de los centros tecnológicos existentes. Sin embargo, y una vez más, la situación regional de partida es muy diferente. De esta forma, son precisamente las regiones españolas que presentan los mejores indicadores de I+D+i (esto es, Navarra, Madrid, País Vasco y Cataluña) las que presentan un mayor protagonismo de sus sectores empresariales (de forma que sus empresas son responsables de entre el 79% del gasto en el caso vasco hasta el 57% en el caso de Madrid), porcentajes éstos en línea con el objetivo de dos tercios marcado por Lisboa y Gotemburgo para el año 2010. Por el contrario, otras regiones presentan importantes retrasos en este indicador (por ejemplo, y dado su impor-

tante peso relativo, la Comunidad Valenciana, Galicia y Andalucía), lo que sin duda debe traducirse en iniciativas políticas diferenciadas.

- En este sentido, y como posible estrategia previa, es necesario profundizar en tareas de concienciación entre la sociedad y el tejido productivo sobre la necesidad de la innovación como requisito fundamental para asegurar la competitividad futura de las empresas en entornos cada vez más globalizados y basados en el conocimiento y la capacidad creativa. En este sentido, algunas Comunidades Autónomas han desarrollado diversas iniciativas interesantes en este campo. Así, merece la pena destacar las actividades del Gobierno de Aragón o del Gobierno de Murcia. Por su parte, otras Comunidades Autónomas han desarrollado diversas páginas webs que recogen de una manera ordenada toda la información relacionada con la I+D+i que pueda ser de interés al tejido productivo regional (formación, entidades que forman la oferta científico-tecnológica y de innovación regional, ayudas financieras y ventajas fiscales disponibles, herramientas de autodiagnóstico empresarial, información práctica para la creación de nuevas empresas, emprendizaje, documentos de interés sobre la materia, ...). Ejemplos relevantes en este sentido incluyen «Aragón Investiga», el Portal de Innovación de las Islas Baleares, el Portal de Innovación de Canarias o, especialmente, el sistema regional de información y promoción tecnológica «Sistema madri+d», desarrollado por la Comunidad de Madrid.

- Por otro lado, es necesario potenciar y estimular el uso y la demanda de servicios tecnológicos por parte de las empresas e instituciones a las infraestructuras tecnológicas ya existentes. Además, es fundamental que esta demanda se favorezca independientemente de su origen geográfico, de forma que se eviten los problemas de duplicación de esfuerzos en la creación de centros tecnológicos que se han podido constatar en algunas regiones. Finalmente, es necesario favorecer la incorporación activa de estos centros tecnológicos a redes regionales europeas de innovación, especialmente en todas aquellas áreas de investigación y sectores de actividad definidos como prioritarios en las estrategias regionales definidas.

### **3. Mejorar la oferta de I+D+i disponible al servicio del tejido productivo**

- Un apoyo público efectivo a las actividades de I+D+i debe pasar por desarrollar políticas que aborden de manera diferenciada, pero coordinada, cada una de los tres ámbitos o áreas de intervención de esta ecuación (I = Investigación; D = Desarrollo; i = Innovación). En este sentido, es posible argumentar que una estrategia efectiva de apoyo a las actividades de Investigación (tanto aplicada como especialmente básica) debe pasar por priorizar la concentración de los recursos existentes (provenientes de los diferentes niveles de la administración y con gestión y planificación conjunta y compartida) en centros de referencia que cuenten con masas críticas mínimas en términos presupuestarios, organizativos y humanos y que operen para el conjunto nacional y en íntima conexión e interrelación con otros centros análogos a nivel europeo e internacional. En este sentido, las estrategias aisladas desarrolladas por algunas Comunidades Autónomas encaminadas a desarrollar grandes infraestructuras de investigación de referencia (a veces paralelamente a otras infraestructuras desarrolladas por otras Comunidades Autónomas) es un aspecto a mejorar en el futuro. Dicho lo ante-



rior, la necesaria concentración de recursos en puntos únicos resulta compatible con la existencia de puntos o estructuras regionales que permitan la difusión territorial de los resultados y actividades desarrollados por estos centros unificados, especialmente entre aquellas regiones que lo consideren necesario.

- Por su parte, las regiones españolas cuentan (en mayor o menor grado) o están en proceso de desarrollo de una infraestructura de centros tecnológicos al servicio de las empresas e involucrados en actividades de Desarrollo Tecnológico (la D de la ecuación I+D+I). Obviamente, esta oferta es muy variada y diversa, tanto en el tamaño de estos centros como en las actividades y especialidades que ofertan a las empresas (ver los ejemplos de Cataluña, la Comunidad Valenciana, Madrid, Navarra y País Vasco como buenas prácticas en este sentido). Sin embargo, es posible constatar que, en general, existe una insuficiente colaboración intra e inter-regional entre estos centros, lo que sin duda limita mucho la efectividad y profundidad de las acciones emprendidas. En este sentido, es necesario ahondar en mecanismos de redes y estructuras asociativas que faciliten el intercambio de información y experiencias y redunden en una mejor utilización de los recursos existentes, evitando así solapamientos en las acciones emprendidas (buenos ejemplos de este tipo de estructuras en red —generalmente de carácter intraregional— vienen dados por la Red Andaluza de Innovación y Tecnología o las diversas redes dependientes del CIDEM<sup>4</sup>, así como el Centro Coordinador de los Centros Tecnológicos de la Región de Murcia).

- Otra área estratégica de acción pública debe pasar por el fomento de la innovación en sentido amplio (no solamente tecnológica), y que incluye mejoras tanto en desarrollo tecnológico como en otros temas (gestión, comercialización, financiación, calidad, diseño, desarrollo competencial, etc.). Además, este concepto de innovación no se debe circunscribir únicamente a actividades industriales y fabriles si no que debe extenderse a todo el tejido productivo (particularmente a actividades terciarias con perspectivas de fuerte crecimiento como la salud o el ocio, ver como ejemplo en este sentido el Proyecto INNOBAL XXI del Gobierno balear, destinado a apoyar la innovación en el sector de hotelería). Por otro lado, las autoridades regionales deben favorecer y apoyar el acceso de las empresas, especialmente de las pymes, a servicios empresariales avanzados y centros intermedios de innovación que les permitan tanto «sofisticar» su producción como incrementar sus ventajas competitivas a través de innovaciones en diversos campos como la comercialización, el diseño, mejoras organizativas, etc. Para ello, el concurso de las estructuras representativas empresariales existentes puede ayudar a fomentar estas actividades innovadoras. En este sentido, algunas asociaciones empresariales regionales han asumido un papel muy activo en este campo (por ejemplo, la Asociación de la Industria Navarra o la Confederación Empresarial de Madrid), las cuales realizan diversas actividades ligadas con el fomento de la innovación y los servicios tecnológicos.

<sup>4</sup> Esto es, y entre otras, la Red de Centros de Apoyo a la Innovación Tecnológica, la Red de Trampolines Tecnológicos, la Red de Puntos de Información CIDEM (PIC), la Red de Asesores Tecnológicos, la Red de Inversores Privados (XIP), la Red de Centros Tecnológicos o la Red de Centros de Difusión Tecnológica.

#### **4. Reforzar el papel de la Universidad**

- Con relación al papel de la Universidad, es necesario fomentar e incrementar la articulación existente entre la Universidad y los demás agentes de los sistemas regionales de I+D+i, especialmente los centros tecnológicos y las empresas, de forma que se produzca un alineamiento claro entre el mundo de la investigación universitaria y el mundo de la innovación empresarial. Para ello, es necesario incentivar que la investigación que se realice esté orientada hacia las empresas y facilite así la resolución de problemas concretos presentes entre el tejido empresarial. Otra alternativa pasa por incrementar la cooperación entre la Universidad y sus centros asociados con los diversos centros tecnológicos sectoriales existentes en las regiones (por ejemplo, a través de la formación de grupos multidisciplinares y de estructuras orientadas a la resolución de problemas). Finalmente, es necesario dotar a las OTRIs y FUEs (Fundaciones Universidad y Empresa) del personal y medios adecuados para ejercer de forma proactiva su labor de transferencia de los resultados de investigación, así como intensificar su relación con el tejido productivo para la detección de necesidades y oportunidades tecnológicas.

- Sin embargo, la consecución de los objetivos anteriores pasa por conseguir un cambio de mentalidad en el mundo universitario que considere la venta de tecnología como una fuente regular de ingresos para estas instituciones y en la que la participación en procesos de innovación empresarial sea permitida y valorada suficientemente dentro de los «currícula» de los universitarios u científicos. En este sentido, la creación de institutos de investigación en universidades o Institutos Públicos de Investigación basados en principios de mercado y con un alto nivel de autofinanciación (por ejemplo siguiendo los modelos existentes en Alemania) puede ser un posible ejemplo del tipo de actuaciones a desarrollar.

#### **5. Incrementar la vertebración de la oferta existente con las características de la demanda de I+D+i existente**

- Las autoridades regionales deben desarrollar actuaciones que potencien la colaboración y vertebración del sistema de I+D+i existente con las empresas. En este sentido, una de las posibles estrategias a desarrollar pasa por favorecer el desarrollo de infraestructuras de interfaz entre las infraestructuras de I+D+i y las empresas regionales, de forma que se mejore el conocimiento existente entre el tejido empresarial de todos los recursos científico-tecnológicos a su disposición, al tiempo que se favorezca la difusión de conocimiento y avances tecnológicos e innovadores que puedan ser de interés para el tejido productivo regional. En este sentido, esta estrategia pasa necesariamente por acercarse lo más posible a las empresas en el territorio (estrategia de capilaridad), donde este hecho cobra especial relevancia en el caso de las Pymes (mayoritarias en el caso español tal y como se verá posteriormente). Ejemplos de buenas prácticas en este campo incluyen la Red de Centros de Difusión Tecnológica del CIDEM catalán o los Centros de Difusión Tecnológica, promovidos por la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid, y cuyas actividades se centran en la mejora de la competitividad de las empresas mediante el fo-

mento y la difusión de la innovación y la tecnología y la prestación de servicios tecnológicos.

- El tejido empresarial español se caracteriza por una importante presencia de Pymes, especialmente de empresas muy pequeñas. Por tanto, toda acción encaminada a potenciar las actividades de I+D+i entre el sector privado debe partir de este hecho, lo que exige, como condición previa, comprender las necesidades de las Pymes y sus principales dificultades en lo que atañe a la innovación (falta de recursos financieros, organizativos y personales, dificultades de colaboración con otras empresas, etc.) y que dificultan sus demandas en este campo. En este sentido, una estrategia puede pasar por unificar la demanda empresarial de innovación a través de agrupaciones de empresas y plataformas tecnológicas (i.e. a través del fomento de clusters empresariales, plataformas tecnológicas o asociaciones sectoriales que actúen de facilitadores en materia de reflexión, gestión y vigilancia tecnológica), de forma que las pequeñas empresas puedan tener la posibilidad de demandar, desarrollar y acceder a las tecnologías e innovaciones (organizativas, tecnológicas, etc.) que, individualmente, difícilmente pueden acceder. Por otro lado, y tal y como se ha apuntado anteriormente, las autoridades regionales pueden favorecer el desarrollo de centros de interfaz entre los centros e infraestructuras tecnológicas existentes y la demanda empresarial que permita la mejora de la comunicación e interacción entre ambos mundos y que, al mismo tiempo, estén lo más pegadas al territorio.

- La potenciación del papel del sector privado español en las actividades de I+D+i debe pasar también por una estrategia de modernización del tejido productivo español que combine tanto la diversificación de las actuales empresas de sectores tradicionales hacia productos y servicios innovadores y creadores de mayor valor añadido (p.ej., industria textil y de la confección, industria del calzado, industria agroalimentaria, construcción, turismo, logística y transporte) como el fomento de nuevas empresas de base tecnológica (spin-offs, NEBT) y el fomento de las empresas pertenecientes a sectores de base tecnológica (aeronáutica, productos farmacéuticos, tecnología solar térmica y tecnología eólica, sector sanitario, biotecnología, máquinas-herramienta, TICs, etc.) que la región, en base a sus potencialidades propias, considere prioritarios para su estrategia de desarrollo.

- En este sentido, una estrategia eficaz de potenciación de las actividades de I+D+i de sectores «tradicionales» pasa por apoyar decididamente el desarrollo de empresas, clusters y sectores que invierten más y mejor sus recursos en actividades de I+D+i en el ámbito regional, de forma que los resultados se puedan maximizar en un relativamente corto espacio de tiempo. En este sentido, la política de Clusters desarrollada por el Gobierno Vasco en la última década (y dirigida tanto a sectores tradicionales de la economía vasca como a nuevos sectores emergentes) puede calificarse como de una buena práctica en este sentido. Otras buenas prácticas a señalar incluyen la experiencia valenciana (con la creación de la Red IMPIVA de institutos tecnológicos especializados sectorialmente en función de la estructura productiva de la Comunidad Valenciana) o la experiencia navarra (con la creación y articulación en los últimos años de diversas instituciones tecnológicas especializadas en diversos sectores o áreas de especialización regional, incidiendo en este sentido directamente en la competitividad regional).

- Otra posible estrategia puede pasar por apoyar aquellas empresas y sectores productivos de alto contenido tecnológico que puedan, por sus efectos tractores sobre el tejido productivo regional, servir de acicate al desarrollo de las actividades tecnológicas e innovadoras de las empresas regionales. Obviamente, la elección de estas empresas/sectores debe responder a unas potencialidades reales existentes en la región y que, por diversas circunstancias, no hayan podido ser debidamente explotadas hasta la fecha. En este sentido, un ejemplo relevante de este tipo de estrategia viene dado por la Comunidad de Madrid, cuyo gobierno regional está tratando estos últimos años de impulsar diversos sectores estratégicos de futuro y presentes en la economía madrileña (por ejemplo, el sector aeronáutico-espacial, farmacéutico-biotecnológico y el de las tecnologías de la Información y de la comunicación), a través de diversas actuaciones que se detallan en el Plan de Innovación Tecnológica 2005-2007.

## **6. Apoyar decididamente las nuevas empresas de base tecnológica**

- El fomento de nuevas empresas de base tecnológica (spin-offs, NEBT, fundamentalmente procedentes del mundo universitario o de los centros tecnológicos) debe pasar por una estrategia coherente que combine tanto una simplificación de los trámites burocráticos requeridos para la constitución de nuevas empresas como un marco legal, administrativo y financiero que facilite la actividad innovadora y que, por tanto, no añada nuevas incertidumbres o barreras a las propias que, ya de por sí, tiene toda actividad empresarial. En este sentido, la potenciación de formas de financiación especialmente adaptadas a este tipo de empresas (business angels, capital riesgo, etc.) debe ser una prioridad para un buen número de regiones españolas en las que este tipo de instrumentos no está suficientemente desarrollado. Por otro lado, es necesario continuar simplificando al máximo los trámites administrativos necesarios para iniciar una actividad empresarial en la región (por ejemplo, a través de la potenciación de las ventanillas únicas), al tiempo que se faciliten todos los servicios que estas nuevas empresas requieran (de localización, consultoría, asesoramiento, etc.). En cualquier caso, la generación de un entorno favorecedor de nuevas iniciativas empresariales debe pasar también por apoyar la generación de una sociedad innovadora y abierta a los riesgos, en la que valores como la asunción de riesgos, el espíritu emprendedor y la innovación deben estar presentes en todo el tejido social.

- En este sentido, durante los últimos años diversas administraciones regionales han desarrollado estructuras e iniciativas relevantes destinadas a apoyar la creación de nuevas empresas, especialmente en todo lo referido a las nuevas iniciativas empresariales de base tecnológica (vinculados fundamentalmente a las universidades y a los centros de investigación y tecnológicos existentes). Ejemplos relevantes de actuaciones públicas en este campo incluyen la Red de Trampolines Tecnológicos del CIDEM catalán o la Oficina del Emprendedor de Base Tecnológica de la Comunidad de Madrid, donde los servicios ofertados por ambas instituciones incluyen asesoramiento, acompañamiento, formación empresarial, servicios de información, contactos y redes y estudios. Además, y en el caso catalán, también conviene subrayar las actividades desarrolladas por la Red de Inversores Privados (XIP), formada por doce redes diferentes

de inversores privados informales dispuestos a financiar, asesorar y trabajar en empresas de nueva creación o en sus etapas más iniciales de vida. Además, algunas universidades españolas han desarrollado diversas iniciativas destinadas a apoyar a nuevas empresas de alto contenido tecnológico creadas al abrigo de los departamentos e institutos universitarios (spin-offs) (ejemplos relevantes incluyen el programa IDEAS de la Universidad Politécnica de Valencia o la Universidad de Santiago de Compostela, la cual cuenta con su propio fondo de capital riesgo dirigido a este tipo de empresas).

## **7. Potenciar y reforzar el capital humano español**

- Es necesario reforzar los esfuerzos por mejorar el capital humano de las empresas. Esta estrategia debe pasar, en primer lugar, por incrementar las actividades formativas y de mejora de la cualificación del personal. En este sentido, el papel de los centros de formación de nivel intermedio, así como de las universidades y, en menor medida, de los centros de innovación como oferentes e impartidores de esta formación debe ser reforzado en un futuro. Por otro lado, es necesario que muchos más investigadores, doctores y técnicos en I+D trabajen en las empresas españolas, necesiándose en este sentido un mayor acercamiento y generación de espacios y lenguajes comunes con relación a las empresas y a las pymes, de forma que muchos de los investigadores y doctores que actualmente desarrollan sus actividades en el sistema público (fundamentalmente Universidades) hagan de puente y pasen a la actividad empresarial, tanto a través de iniciativas propias (atraídos por oportunidades de negocio detectadas y derivadas de soluciones tecnológicas) o bien en empresas ya existentes, especialmente entre aquellas empresas de tamaño medio y grande que cuenten con un departamento propio de I+D y con vocación de realizar actividades en este sentido. La presencia de este personal puede facilitar la colaboración entre las empresas y los centros tecnológicos y de investigación existentes. Algunas Comunidades Autónomas (i.e., Madrid están desarrollando iniciativas interesantes en este aspecto).

- En este sentido, la eficacia de esta incorporación de personal especializado está bastante condicionada al tipo de empresa a la que, efectivamente, este personal acceda. Así, y en el caso de las empresas más pequeñas y de sectores menos avanzados tecnológicamente, lo más eficiente pasa por incorporar a las empresas personal técnico con menor perfil académico que haya recibido formación teórico-práctica especializada en centros tecnológicos vinculados al ámbito de la empresa (por ejemplo, titulados en Formación Profesional). Por el contrario, y en el caso de empresas de tamaño relativamente grande en las que puede estructurarse un departamento de I+D, la inserción de personal de alto nivel académico como fórmula para impulsar procesos de innovación en empresas dedicadas a actividades con menor trayectoria investigadora puede ser una estrategia correcta.

- Ligado con el punto anterior, las autoridades educativas deben asegurar que todo el sistema educativo, especialmente en lo que se refiere a Educación Secundaria, Formación Profesional y Educación Universitaria, proporcione una formación que oriente a sus alumnos hacia actitudes emprendedoras, creativas y cooperadoras, sin descuidar por ello los contenidos teóricos y formativos, especialmente en lo que se refiere a la Formación Profesional. Además, es necesario fomentar la formación con-

tinua y el aprendizaje permanente a lo largo de la vida laboral, de forma que se actualicen y renueven de manera constante los contenidos formativos y educativos recibidos para adaptarse así con mayores posibilidades de éxito a los cambios requeridos por parte de la sociedad y las empresas. En este sentido, España presenta unos reducidos niveles de población y de población activa que realiza actividades de aprendizaje a lo largo de la vida.

### **8. Adecuar las actuaciones comunitarias con los planes regionales existentes y asegurar la sostenibilidad a largo plazo de las acciones apoyadas**

- La información disponible permite comprobar que todas las regiones españolas cuentan en la actualidad con planes propios regionales destinados a fomentar las actividades de I+D+i en sus ámbitos regionales respectivos. Esta situación merece ser destacada, por cuanto refleja una situación novedosa con relación a la existente hace una década. Por otro lado, esta presencia de planes regionales muestra que todas las CCAA españolas no sólo han interiorizado (en mayor o menor medida) la importancia de potenciar las actividades de I+D+i sino que además cuentan con instrumentos propios surgidos de la discusión entre los principales agentes públicos y privados regionales en los que se detallan las principales carencias del sistema regional de I+D+i detectadas, los sectores preferentes a desarrollar, la prioridades y objetivos propios a cumplir así como los instrumentos y acciones necesarios para alcanzar estos objetivos, donde además se aprecia una atención creciente hacia los temas de innovación (por ejemplo, el nuevo Plan de Innovación y Competitividad del Gobierno Vasco o el Plan de Innovación y Modernización de Andalucía). Por tanto, una recomendación principal pasa porque las acciones a ser subvencionadas y apoyadas con fondos europeos deben estar integradas y ser coherentes con los planes regionales existentes. En este sentido, la co-financiación comunitaria debe apoyar fundamentalmente aquellas acciones previstas en estos planes o que sean coherentes con los mismos y con las directrices estratégicas y objetivos comunitarios, esto redundará sin duda en la sostenibilidad a largo plazo de las acciones apoyadas.

- Existe un cierto riesgo de que la existencia de fondos adicionales para los próximos años y ligados al apoyo de actividades de I+D+i signifique un aporte adicional de recursos que «haya que gastar» a corto plazo, sin garantizar su sostenibilidad a medio y largo plazo. Sin embargo, conviene subrayar que, en general, los resultados de todas las actividades ligadas con la I+D+i no se vislumbran en un plazo corto de tiempo, de forma que requieren altos niveles de consenso y estabilidad en el tiempo (medio/largo plazo). En este sentido, las acciones a apoyar deben primar la rentabilidad y sostenibilidad de los proyectos a largo plazo, aunque su impacto a corto plazo pueda considerarse como limitado.

### **9. Mejorar la coordinación y gobernanza de las políticas públicas de apoyo a la I+D+i**

- Es necesario incrementar, en cada una de las regiones, la coordinación de las actuaciones desarrolladas por las autoridades regionales y nacionales así como el de-

sarrollo de acciones conjuntas en el ámbito de la investigación de primer nivel, a fin de aprovechar las sinergias y explotar eficazmente la reducida capacidad de I+D+i, creando masas críticas siempre que sea posible. En este sentido, algunas Comunidades Autónomas han desarrollado internamente diversas iniciativas tendentes a mejorar esta coordinación, tales como comisiones ad-hoc (por ejemplo, la Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología (CICYT) del Gobierno de Aragón, la Comisión de Coordinación de Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno de Canarias, el Consejo Interdepartamental de Investigación e Innovación Tecnológica de la Generalitat de Catalunya, la Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología de Extremadura o la Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnológica del Gobierno de Madrid) o a través de la integración en una única estructura política de todas las decisiones estratégicas de los actores públicos principales que intervienen en el desarrollo de la Innovación y el Conocimiento (i.e., la creación de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa del Gobierno andaluz o la Consellería de Empresa, Universidad y Ciencia de la Generalitat valenciana).

- Por otro lado, y tal y como se ha señalado anteriormente, es necesario además fomentar la coordinación de los esfuerzos desarrollados por parte de las diversas administraciones regionales entre sí, de forma que se eviten posibles duplicidades y solapamientos en las acciones regionales emprendidas que redundan en una pérdida de eficacia de estas actividades. En este sentido se constata una reducida interrelación entre las diversas comunidades, aún entre las más próximas geográficamente o entre aquellas que han interiorizado la necesidad de integración en redes regionales europeas de innovación. La creación de redes temáticas y estructuras asociativas entre las regiones españolas para el intercambio de información y experiencias relevantes, así como de buenas prácticas en materias de interés común o para el trabajo asociativo de los centros tecnológicos existentes puede ser una buena estrategia en este sentido, de forma que se promueve la utilización conjunta de recursos e infraestructuras de investigación.

- Las autoridades regionales deben hacer un importante esfuerzo en monitorizar y evaluar de manera regular los resultados obtenidos por las diversas acciones emprendidas (por ejemplo, el desarrollo de los planes regionales de I+D+i en vigor), de forma que se puedan corregir de manera temprana todos los elementos que no funcionan y se potencien aquellos aspectos que estén dando buenos resultados o que muestren expectativas positivas de futuro. En este sentido, la experiencia de la Comunidad Valenciana puede ser ilustrativa en este aspecto, a través de las actividades realizadas por su Alto Consejo Consultivo en I+D, constituido por personalidades relevantes del ámbito científico y tecnológico y adscrito al Gobierno regional, que elabora anualmente un voluminoso informe de monitorización acerca de la situación de la I+D+i en la región. Otra actuación interesante en este aspecto se refiere a la Oficina de Ciencia, Tecnología e Innovación desarrollada por el Gobierno de Canarias.

## **10. Orientar las acciones públicas al apoyo de la «excelencia» científica**

- Finalmente, es importante reflexionar sobre los importantes desafíos a los que se enfrentan la mayor parte de los sistemas regionales españoles de I+D+i. En este

sentido, se considera que las regiones van a tener que acceder de manera creciente a recursos europeos basados en la «excelencia» científica de los proyectos, particularmente en el caso de las comunidades más avanzadas. En este sentido, esta necesidad de acceder a fondos competitivos puede incrementar dentro de algunas regiones las divergencias o alejamiento mencionado entre el sistema científicotecnológico y las empresas. Esta amenaza debe ser tenida en cuenta a la hora de diseñar las líneas futuras de actuación política en el área de la I+D+i, tanto al nivel europeo como regional. Como se ha comentado con anterioridad, de cara al nuevo período de programación 2007- 2013, la Comisión Europea presupone que España va a realizar modificaciones de gran calado en su estrategia de desarrollo regional, esto implica abandonar progresivamente la financiación de infraestructuras físicas y las ayudas directas a las empresas para centrarse gradualmente en los factores de desarrollo regional vinculados a los objetivos de Lisboa, especialmente a través de la I+D+i, la integración de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación y el desarrollo de capital humano. Es así, que uno de los objetivos prioritarios de España, de cara al próximo período de programación 2007-2013, va a ser invertir de manera eficaz en I+D+i y superar las dificultades que entraña utilizar de manera eficiente los fondos asignados en el marco de la estrategia de Lisboa. España deberá destinar entre 6.000 y 8.000 millones de euros a la promoción de la economía del conocimiento durante el próximo período de programación 2007-2013, donde la Comisión está dispuesta a contribuir a esta financiación a través de la acción combinada de los Fondos Estructurales, incluido el Fondo Tecnológico. El reto es tremendamente ambicioso, sobre todo teniendo en cuenta el mayor riesgo que pueden implicar las inversiones en I+D+i, pero la oportunidad para nuestro país es también única, de manera que incrementando la inversión en I+D+i, incrementado la demanda tecnológica desde el tejido productivo, mejorando la oferta tecnológica existente, reforzando el papel de las universidades, adecuando la oferta existente con las características de la demanda, apoyando decididamente las nuevas empresas de base tecnológica, potenciando el capital humano, asegurando la sostenibilidad a largo plazo de los proyectos, mejorando la gobernanza de las políticas públicas de apoyo a la I+D+i y apostando decididamente por la excelencia empresarial, nuestro país pueda alcanzar los objetivos de competitividad en el mercado global.



**Cuadro 3. Recomendaciones**

<i>Recomendación</i>	<i>Diagnóstico/Debilidad</i>	<i>Oportunidad/Recomendación</i>
1. <b>Aumentar la inversión en I+D+i</b>	Reducción gasto en I+D+i (1,07% del PIB), aunque creciente en los últimos años Muy apreciables diferencias entre las regiones españolas (del 0,26% del PIB al 1,79% y en la evolución reciente) Escasas actividades de I+D+i en las empresas	La innovación asumida con carácter general como principal reto de la economía y de las empresas. Necesidad de un patrón de crecimiento económico alternativo (de más calidad en términos de innovación), absorción, tamaño, especialización y tejido empresarial, estrategias integradas,...
2. <b>Incrementar la demanda tecnológica y de innovación desde el tejido productivo</b>	Mayor información y sensibilización del conjunto de la sociedad Mejorar la utilización de las infraestructuras por parte de las empresas Incorporación de los centros tecnológicos a redes de innovación Abordar de manera diferenciada la I, la D+i y la i, aunque en una estrategia integral y conjunta a largo plazo Las infraestructuras de investigación centradas en la D La innovación, no sólo tecnológica	Realización de I+D+i en las propias empresas. Adaptar y acercar la innovación a las empresas y las pymes (interfaces, personas...) Escaso conocimiento y valoración tecnológica y técnica por parte de la sociedad. Necesidad de mayor reconocimiento y acercamiento a la población. Necesidad de ampliar el número de empresas beneficiarias de dichas infraestructuras y demandantes de servicios tecnológicos, independientemente de su ubicación Centrada en las prioridades (áreas de investigación, sectores) de las estrategias de innovación La I debe priorizar la concentración de actuaciones y alcanzar cierta masa crítica y de relación en el ámbito estatal y europeo, jerarquizando adecuadamente su diseminación al tejido económico. Ampliar el concepto de innovación. Mejora de la coordinación intra e interregional. Ampliación del concepto de innovación (adecuada a las pymes), más allá de la tecnológica y de los sectores manufactureros. Incorporación de actividades terciarias como la salud o el ocio Incorporación real de las asociaciones empresariales a la oferta de servicios tecnológicos
3. <b>Mejorar la oferta de I+D+i disponible al servicio del tejido productivo</b>	Escasa presencia activa de a las organizaciones empresariales a la innovación Mayor orientación y alineamiento de la Universidad con las empresas	Formación de grupos multidisciplinarios y mayor acercamiento a las empresas. Necesidad de incrementar los recursos. La tecnología como fuente regular de ingresos. La participación en procesos de innovación empresarial debe valorarse en los «currícula» universitarios Impulso de estructuras de interfaz y de capitalidad sobre el tejido empresarial y de pymes y de difusión de la innovación y el conocimiento Constitución de agrupaciones de empresas y plataformas tecnológicas, como mediadoras y canalizadoras de la innovación Fomento de sectores y actividades de alto valor añadido, empresa de base tecnológica, a partir de las potencialidades y prioridades existentes A través de la creación de clusters regionales
4. <b>Reforzar el papel de la Universidad</b>	Adaptación y adecuación de la «orientalidad» del mundo universitario Colaboración y vertebración del sistema de innovación con las empresas Necesidad de unificación» de la demanda empresarial de innovación	Formación de grupos multidisciplinarios y mayor acercamiento a las empresas. Necesidad de incrementar los recursos. La tecnología como fuente regular de ingresos. La participación en procesos de innovación empresarial debe valorarse en los «currícula» universitarios Impulso de estructuras de interfaz y de capitalidad sobre el tejido empresarial y de pymes y de difusión de la innovación y el conocimiento Constitución de agrupaciones de empresas y plataformas tecnológicas, como mediadoras y canalizadoras de la innovación Fomento de sectores y actividades de alto valor añadido, empresa de base tecnológica, a partir de las potencialidades y prioridades existentes A través de la creación de clusters regionales
5. <b>Incrementar la vertebración de la oferta existente con las características de la demanda de I+D+i existente</b>	Impulso a la modernización del tejido empresarial Potenciación de la I+D+i en sectores con larga trayectoria regional Sectores estratégicos de alto contenido tecnológico Nuevas empresas de base tecnológica y spin-offs, facilidades para su creación y consolidación Mejora de la cualificación y formación del capital humano	Constitución de agrupaciones de empresas y plataformas tecnológicas, como mediadoras y canalizadoras de la innovación Fomento de sectores y actividades de alto valor añadido, empresa de base tecnológica, a partir de las potencialidades y prioridades existentes A través de la creación de clusters regionales Nuevos sectores con capacidad de interrelación y tracción sobre el tejido preexistente Simplificación de los procedimientos administrativos, formas de financiación adaptadas y específicas. Asunción del riesgo empresarial como valor social. Constitución de una oferta de formación continua y aprendizaje adaptada a las personas activas y a las necesidades empresariales
6. <b>Apoyar decididamente las nuevas empresas de base tecnológica</b>	Inserción de personal investigador en las empresas	Búsqueda de espacios, lenguajes y actividades comunes y conjuntas a través de personas «puente» entre el sistema de innovación y las empresas Impulso de los procesos de innovación por medio de personal con un perfil académico adaptado, por ejemplo, titulados en Formación Profesional. Incorporación en la formación de enseñanza secundaria, formación profesional y educación universitaria de formación orientada hacia actitudes emprendedoras y creativas.
7. <b>Potenciar y reforzar el capital humano español</b>	Inserción de personal técnico en las pymes Incorporar al sistema educativo a los procesos de innovación	No concentrar el gasto en inversión en activos fijos y priorizar acciones a medio y largo plazo más centradas en las personas y en las empresas y en la modificación de sus comportamientos. Creación de instrumentos de coordinación intrarregional (único responsable de innovación), interregional y de cooperación y colaboración entre las regiones y la administración central. Creación de Departamentos para la innovación. Creación de redes temáticas y asociativas entre comunidades autónomas con objetivos e intereses comunes. Trabajo asociativo de los centros tecnológicos. Delimitar indicadores asociados a los diferentes niveles de objetivos y relacionados directamente con las acciones propuestas. Participación de los agentes regionales en el seguimiento. Creación de instrumentos y estructuras integradas y conjuntas para el acceso a financiación competitiva en el ámbito europeo.
8. <b>Adecuar las actuaciones comunitarias con los planes regionales existentes y de asegurar la sostenibilidad a largo plazo de las acciones apoyadas</b>	Nuevas empresas de base tecnológica y spin-offs, facilidades para su creación y consolidación	Integración y coherencia del conjunto de actuaciones con los planes de innovación. No concentrar el gasto en inversión en activos fijos y priorizar acciones a medio y largo plazo más centradas en las personas y en las empresas y en la modificación de sus comportamientos. Creación de instrumentos de coordinación intrarregional (único responsable de innovación), interregional y de cooperación y colaboración entre las regiones y la administración central. Creación de Departamentos para la innovación. Creación de redes temáticas y asociativas entre comunidades autónomas con objetivos e intereses comunes. Trabajo asociativo de los centros tecnológicos. Delimitar indicadores asociados a los diferentes niveles de objetivos y relacionados directamente con las acciones propuestas. Participación de los agentes regionales en el seguimiento. Creación de instrumentos y estructuras integradas y conjuntas para el acceso a financiación competitiva en el ámbito europeo.
9. <b>Mejorar la coordinación y gobernanza de las políticas públicas de apoyo a la I+D+i</b>	Mejora de la cualificación y formación del capital humano	Integración y coherencia del conjunto de actuaciones con los planes de innovación. No concentrar el gasto en inversión en activos fijos y priorizar acciones a medio y largo plazo más centradas en las personas y en las empresas y en la modificación de sus comportamientos. Creación de instrumentos de coordinación intrarregional (único responsable de innovación), interregional y de cooperación y colaboración entre las regiones y la administración central. Creación de Departamentos para la innovación. Creación de redes temáticas y asociativas entre comunidades autónomas con objetivos e intereses comunes. Trabajo asociativo de los centros tecnológicos. Delimitar indicadores asociados a los diferentes niveles de objetivos y relacionados directamente con las acciones propuestas. Participación de los agentes regionales en el seguimiento. Creación de instrumentos y estructuras integradas y conjuntas para el acceso a financiación competitiva en el ámbito europeo.
10. <b>Orientar las acciones públicas al apoyo de la excelencia científica</b>	Cierta lejanía entre las autoridades regionales de innovación, aún entre las más próximas geográficas o temáticamente Evaluación, seguimiento e indicadores de los objetivos de I+D+i Nuevos desafíos del sistema de I+D+i; la competitividad	Integración y coherencia del conjunto de actuaciones con los planes de innovación. No concentrar el gasto en inversión en activos fijos y priorizar acciones a medio y largo plazo más centradas en las personas y en las empresas y en la modificación de sus comportamientos. Creación de instrumentos de coordinación intrarregional (único responsable de innovación), interregional y de cooperación y colaboración entre las regiones y la administración central. Creación de Departamentos para la innovación. Creación de redes temáticas y asociativas entre comunidades autónomas con objetivos e intereses comunes. Trabajo asociativo de los centros tecnológicos. Delimitar indicadores asociados a los diferentes niveles de objetivos y relacionados directamente con las acciones propuestas. Participación de los agentes regionales en el seguimiento. Creación de instrumentos y estructuras integradas y conjuntas para el acceso a financiación competitiva en el ámbito europeo.

Fuente: Elaboración de Ikeri.

## PANORAMA Y DEBATES

## Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial

Antonio Vázquez Barquero<sup>1</sup>

**RESUMEN:** El desarrollo endógeno es una interpretación que incluye diversos enfoques, que comparten una misma lógica teórica y un mismo modelo de políticas. Se trata de una aproximación territorial al desarrollo que hace referencia a los procesos de crecimiento y acumulación de capital de territorios que tienen una cultura e instituciones propias, sobre cuya base se toman las decisiones de inversión. Desde esta perspectiva, la política de desarrollo endógeno constituye la respuesta de los actores locales a los desafíos de la globalización. El artículo argumenta que la teoría del desarrollo endógeno integra y da cohesión a visiones diferentes del desarrollo, como el desarrollo autocentrado, el desarrollo humano, el desarrollo sostenible o el desarrollo desde abajo.

**Clasificación JEL:** O10, O18, R30, R58.

**Palabras clave:** Desarrollo endógeno, organización flexible de la producción, difusión de la innovación, instituciones, política de desarrollo local.

### Endogenous development. Theories and policies of territorial development

**ABSTRACT:** Endogenous development is an interpretation that includes different points of view which share the same theoretical and policy patterns. It is a territorial approach to development that refers to growth and capital accumulation processes of territories that have their own culture and institutions, upon which investment decisions are made. From this perspective, endogenous development policy is the local actors answer to the challenge of globalization. The paper argues that endogenous development theory integrates and gives cohesion to different views of development, such as self-centred development, human development, sustainable development or bottom-up development.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Madrid. El autor agradece al profesor Juan R. Cuadrado Roura y a los evaluadores de *Investigaciones Regionales*, por los comentarios que hicieron a un versión anterior de este trabajo.

Dirección para comentarios: vazquez-barquero@uam.es

*Recibido: 9 de abril de 2007 / Aceptado: 28 de septiembre de 2007.*

**JEL classification:** O10, O18, R30, R58.

**Key words:** Endogenous development, flexible organization of production, diffusion of innovation, institutions, local development policy.

## 1. Introducción

Desde principios de los años ochenta se ha ido extendiendo el uso del término desarrollo endógeno con gran fortuna, y en el mundo académico y profesional ha tenido una gran difusión. Quizás el mayor atractivo del término sea su utilidad para interpretar los procesos de desarrollo de territorios y países, en tiempos en los que se producen grandes transformaciones en la economía y la sociedad como consecuencia del aumento de la integración económica, política y cultural.

Por otro lado, hay que reconocer que es un término, que lo utilizan autores procedentes de distintos campos de las ciencias sociales y actores públicos con líneas de pensamiento muy diferentes, por lo que se usa con significados muy diversos. Muchos de estos autores y actores comparten, probablemente, las críticas al pensamiento económico tradicional, y en particular, a la interpretación que desde la Segunda Guerra Mundial y durante más de cuarenta años dominó las interpretaciones y líneas de acción de las instituciones y organismos internacionales que se ocupan del desarrollo. Pero, dado que estas diferencias conceptuales influyen las propuestas de políticas, conviene precisar el alcance y las implicaciones de los diversos enfoques.

El objeto de este trabajo es mostrar que el «desarrollo endógeno» es una interpretación que analiza una realidad compleja, como es el desarrollo de países, regiones y ciudades, que incluye diferentes visiones, que comparten una misma lógica teórica y un mismo enfoque de la política de desarrollo. Se trata de una aproximación territorial al desarrollo, que hace referencia a los procesos de crecimiento y acumulación de capital de una localidad o un territorio, que tiene cultura e instituciones que le son propias y en las que se basan las decisiones de ahorro e inversión. Desde esta perspectiva, las iniciativas de desarrollo local se pueden considerar como las respuestas de los actores públicos y privados a los problemas y desafíos que plantea la integración de los mercados en la actualidad.

En función de ello, la presentación de este trabajo se hará de la forma siguiente. Se inicia planteando que el concepto de desarrollo cambia a medida que lo hace la sociedad y señalando la diversidad de enfoques y visiones del desarrollo endógeno. Después de discutir la visión populista que relaciona la cuestión del desarrollo con la reacción espontánea de la población para satisfacer sus necesidades básicas, se argumenta que el desarrollo endógeno es una interpretación que considera el desarrollo humano como la referencia que está en el centro de los procesos de transformación de la economía y de la sociedad. A continuación se analizan los mecanismos y las fuerzas que favorecen los procesos de crecimiento y cambio estructural y se presentan algunas de las iniciativas de desarrollo local que surgieron espontáneamente, y obedecen a la lógica que plantea el desarrollo endógeno. Por último, el artículo concluye que el desarrollo es un proceso complejo que transforma el territorio desde di-

ferentes planos (productivo, tecnológico, social, cultural, político), que es posible interpretar gracias al concepto de desarrollo endógeno.

## 2. Desarrollo, un concepto en evolución

La conceptualización del desarrollo económico evoluciona y se transforma a medida que lo hace la sociedad, a medida que los países, regiones y ciudades tienen que dar solución a nuevos problemas, a medida que las innovaciones y el conocimiento se difunden por las organizaciones económicas y sociales. Así sucedió con el planteamiento de Adam Smith y los clásicos a partir del último tercio del siglo XVIII, en plena revolución industrial y en el momento en que se produce la formación y expansión de los mercados nacionales; así, sucedió con Schumpeter a principios del siglo XX, cuando las invenciones y las innovaciones, que caracterizaron a la revolución eléctrica, provocaron una profunda reestructuración de la actividad productiva, y la integración económica se amplió con el aumento del comercio internacional, la intensificación de los flujos de capitales y la expansión de las empresas multinacionales.

En el último cuarto del siglo XX la cuestión aparece, de nuevo, en una nueva fase del proceso de formación e integración de los mercados y la irrupción de las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones. En el centro de la reflexión teórica está, como en el pasado, la cuestión del aumento de la productividad y los mecanismos que favorecen el progreso y la transformación productiva de las economías.

Después de la Segunda Guerra Mundial se fue creando un cuerpo de doctrina diferenciado del desarrollo económico de la mano, entre otros, de Abramovitz (1952), Arrow (1962), Kuznets (1966), Lewis (1955) y Solow (1956). Esencialmente, esta conceptualización del desarrollo se refiere a procesos de crecimiento y cambio estructural que persiguen satisfacer las necesidades y demandas de la población y mejorar su nivel de vida y, en concreto, se proponen el aumento del empleo y la disminución de la pobreza.

Para lograrlo se precisa aumentar la productividad en todos los sectores productivos, es decir, aumentar la producción por trabajador en las actividades agrarias, industriales y de servicios, introduciendo cambios tecnológicos que permitan nuevas combinaciones de factores productivos. Esta mejora en los rendimientos de los factores productivos es la que permite diversificar la producción y satisfacer las nuevas demandas de bienes y servicios. Por ello, cuando se analiza la evolución de la estructura productiva de una economía se observa, generalmente, que las actividades industriales y de servicios van adquiriendo cada vez mayor importancia. Pero este fenómeno es tan sólo un síntoma de que el sistema productivo está cambiando, lo realmente relevante, en términos del desarrollo, es el aumento de la productividad y la ampliación y diversificación continua de los bienes y servicios producidos.

El inicio de la nueva fase de integración económica, a partir de los años ochenta, plantea un nuevo escenario para el desarrollo. Por un lado, se acepta la inoperancia de los modelos de crecimiento basados en el fundamentalismo del capital, que como muestra Easterly (2003), inspiraron las políticas de desarrollo en muchos de los paí-

ses menos avanzados, apoyadas por los programas de la ayuda internacional, y cuyos resultados fueron pobres. Además, la descomposición de la Unión Soviética y la caída del muro de Berlín pusieron en evidencia la superioridad de la economía de mercado sobre la economía planificada, y dieron lugar a la nueva fase del proceso de integración del sistema económico internacional. Por último, siguen existiendo grandes desigualdades en la distribución de la renta y elevados niveles de pobreza y desempleo, sobre todo en las economías y territorios más retrasados.

Por ello, el interés por el crecimiento económico ha cobrado un nuevo impulso durante los últimos veinte años. Entre los diferentes enfoques que han ido surgiendo, destaca la teoría del crecimiento endógeno, que consiste en la revitalización del pensamiento de Solow de la mano de la nueva generación de pensadores encabezados por Romer (1986, 1994) y Lucas (1988). Con ella se ha dado un paso adelante para entender el comportamiento de la productividad, ya que considera que los rendimientos decrecientes son tan solo uno de los resultados posibles del funcionamiento del proceso de acumulación de capital. Existen otras vías de crecimiento económico cuando las inversiones en bienes de capital, incluido el capital humano, generan rendimientos crecientes, como consecuencia de la difusión de las innovaciones y del conocimiento entre las empresas y la creación de economías externas.

Paralelamente, desde los inicios de los años ochenta aparece la teoría del «desarrollo endógeno». Esta interpretación surge de la confluencia de dos líneas de investigación: una, que nace como consecuencia del intento de encontrar una noción de desarrollo que permitiera actuar para lograr el desarrollo de localidades y territorios retrasados (Friedmann y Douglas, 1978; Stöhr, 1981); y otra, que aparece como consecuencia del análisis de los procesos de desarrollo industrial endógeno en localidades y regiones del sur de Europa (Becattini, 1979; Brusco, 1982; Fua, 1983; Garofoli, 1983; Vázquez Barquero, 1983). Esta interpretación se fortalece con el «descubrimiento» de formas más flexibles en la organización territorial de la producción (Piore y Sabel, 1984; Scott, 1988), la incorporación de las redes de empresas y de las redes de actores en el análisis económico de los territorios (Johannisson, 1995; Hakansson y Johanson, 1993), la comprensión de que la innovación obedece a un proceso evolutivo (Dosi, 1988; Maillat, 1995), y el reconocimiento de que los componentes socio-culturales e institucionales tienen un valor estratégico en los procesos de desarrollo (Fua, 1983; North, 1981 y 1986).

La teoría del desarrollo endógeno analiza los mecanismos de la acumulación de capital y las fuerzas que están detrás de lo que Nelson (1999) denomina «las fuentes inmediatas del crecimiento». El crecimiento económico es un proceso caracterizado por la incertidumbre y el azar y condicionado por el cambio de las condiciones de mercado y por las decisiones de inversión de los actores, por lo que debería entenderse como un proceso evolutivo. Las empresas toman sus decisiones de inversión teniendo en cuenta sus capacidades y los recursos específicos del territorio en el que están localizadas, por lo que el análisis del crecimiento se enriquece ampliándolo desde la perspectiva territorial.

Además, el progreso económico no depende solo de la dotación de recursos que tiene un territorio y de la capacidad de ahorro e inversión de la economía sino del funcionamiento de los mecanismos a través de los que se produce la acumulación de capi-

tal (como la organización de los sistemas de producción, la difusión de las innovaciones, el desarrollo urbano del territorio y el cambio de las instituciones), y de la interacción que se produce entre estas fuerzas. Por ello, para interpretar y explicar el crecimiento económico, es necesario especificar que el comportamiento de la productividad depende también del resultado de las fuerzas que propician los rendimientos crecientes.

El desarrollo endógeno es, por lo tanto, una interpretación que tiene características propias. Cuando se la compara con los modelos de crecimiento endógeno, se aprecia que tiene similitudes y diferencias notables con ellos. La teoría del desarrollo endógeno y los modelos de crecimiento endógeno aceptan que existen diferentes sendas de crecimiento de las economías en función de los recursos disponibles y de la capacidad de ahorro e inversión, que los rendimientos de los factores pueden ser crecientes, que el progreso tecnológico es endógeno en los procesos de crecimiento y que existe un espacio para las políticas de desarrollo industrial y regional.

Sin embargo, la teoría del desarrollo endógeno se diferencia de los modelos de crecimiento endógeno en que integra el crecimiento de la producción en la organización social e institucional del territorio, en que adopta una visión territorial y no funcional de los procesos de crecimiento y cambio estructural, en que entiende que los mecanismos y las fuerzas del desarrollo actúan sinérgicamente y condicionan la dinámica económica. Tiene, por lo tanto, una visión más compleja del proceso de acumulación de capital, lo que le lleva a plantearse las políticas de desarrollo económico desde el territorio, y darle a la sociedad civil un papel protagonista en la definición y ejecución del futuro de la economía.

Existen diversos enfoques del desarrollo endógeno. Las visiones populistas del desarrollo, como el desarrollo autocentrado o el desarrollo participativo, surgen como reacción a la insatisfacción que generó el agotamiento del modelo de desarrollo desde fuera, que era la interpretación dominante en los años sesenta y setenta. La visión del desarrollo humano, por su parte, ha tenido una presencia creciente desde principio de los años noventa gracias al apoyo recibido de las agencias internacionales. Las nuevas formas de cooperación internacional han estimulado la ejecución de programas dirigidos a la erradicación de la pobreza y a la promoción empresarial mediante iniciativas de desarrollo que utilizan las capacidades de la población.

Como señaló Aydalot (1985) al referirse al desarrollo autocentrado, se podría argumentar que los dos enfoques anteriores tienen un carácter voluntarista. Sin embargo, la visión evolutiva del desarrollo analiza el progreso económico y la transformación de las localidades y territorios en función de los procesos de acumulación de capital y de la competitividad de las ciudades y regiones, lo que hace más robusta la teoría del desarrollo endógeno. Pero, quizás sea la visión estratégica la que ha logrado mayor aceptación entre los actores locales ya que permite mostrar las respuestas más eficaces para combatir la pobreza, crear empleo y mejorar la competitividad.

### **3. El desarrollo autocentrado de las localidades y territorios**

Frecuentemente se asocia el desarrollo endógeno con la capacidad de una comunidad local para utilizar el potencial de desarrollo existente en el territorio y dar respuesta a

los desafíos que se le plantean en un momento histórico determinado, claramente en la actualidad debido a los importantes cambios que el proceso de globalización está produciendo en la división espacial del trabajo. Esta visión implica una valoración positiva, frecuentemente optimista, del papel que juega el potencial de desarrollo existente en todo tipo de territorios, que permitiría a las comunidades locales dar la respuesta productiva adecuada y satisfacer las necesidades de la población (Vázquez Barquero, 1988; Alburquerque, 2001a).

### **3.1. Desarrollo autónomo del territorio**

Esta interpretación del desarrollo es una visión territorial que se apoya en la idea de que cada comunidad local se ha ido formando, históricamente, en función de las relaciones y vínculos de intereses de sus grupos sociales, de la construcción de una identidad y de una cultura propia que la diferencia de las otras comunidades (Massey, 1984). El territorio puede entenderse, por lo tanto, como el entramado de intereses de todo tipo de una comunidad territorial, lo que permite percibirlo como un agente de desarrollo, siempre que sea posible mantener y desarrollar la integridad y los intereses territoriales en los procesos de crecimiento y cambio estructural. Esta es una concepción que explica la realidad en todo tipo de territorios, como reconocen Scott (1988) al señalar la importancia de la cultura y de la identidad local en los procesos de desarrollo de las áreas metropolitanas más dinámicas, y Saraceno (2000) al analizar el proceso actual de transformación y diversificación productiva de las áreas rurales.

Por lo tanto, en un momento concreto, una comunidad territorial, por iniciativa propia, puede encontrar nuevas ideas y proyectos que le permitan utilizar sus recursos y encontrar soluciones a sus necesidades y problemas. Los actores locales, a través de sus iniciativas y decisiones de inversión y de la participación en la formulación y gestión de las políticas, contribuyen al desarrollo y la dinámica productiva de una localidad, un país o un territorio (Friedmann y Weaber, 1979). Las estrategias de «desarrollo desde abajo», que permiten movilizar y canalizar los recursos y las capacidades existentes en el territorio, conducen al progreso económico, cuando los actores locales interactúan entre sí, se organizan y realizan sus iniciativas de forma consistente y coordinada (Stöhr, 1981).

Esta interpretación ha recibido el apoyo de aquellos que argumentan que el desarrollo no es importado sino que se produce gracias al trabajo y al esfuerzo económico y social de las comunidades locales. Para erradicar la pobreza y crear empleo la estrategia más eficaz sería instaurar un modelo de desarrollo autónomo que movilizar el potencial de desarrollo existente en el territorio e impulsara la producción de las pequeñas explotaciones agrarias, las pequeñas y medianas empresas y la industria artesanal, que detuviera el proceso de urbanización masiva y que comprometiera la participación de la población en el proceso de desarrollo (Gore, 1984; Kitching, 1982).

### **3.2. Desarrollo, solidaridad y democracia participativa**

Esta visión populista del desarrollo ha aflorado de forma cíclica y recurrente, sobre todo en los períodos posteriores a las tres grandes revoluciones tecnológicas: a prin-



cipios del siglo XIX como reacción ante la deshumanización que representaba la industrialización y la urbanización; en el primer tercio del siglo XX en la Rusia soviética, ante los efectos que produjo la industrialización «socialista» en el desarrollo agrario y la población campesina; y en el momento actual como reacción a los altos niveles de pobreza y desempleo, de un lado, y a las demandas de los ciudadanos, de aumentar su participación en los procesos de desarrollo, de otro.

Esta interpretación explicaría por qué, en las últimas décadas, la economía social ha recibido una atención creciente, y por qué se han difundido las estrategias y las políticas que propugnan el surgimiento y desarrollo de iniciativas, basadas en la solidaridad, la autonomía de las comunidades locales (y, por lo tanto, de los países) y la utilización de los recursos y potencialidades de que disponen los territorios. Giordani (2004) argumenta que la economía social permite superar la separación entre capital y trabajo e introducir la solidaridad en el propio proceso económico, y propone para Venezuela un nuevo modelo de desarrollo que comprende al sector público, el sector privado y el sector de economía social. Desde esta perspectiva, la solidaridad estaría en el centro de la producción, de la acumulación, de la distribución y del consumo.

Así pues, desde esta visión del desarrollo se argumenta que la economía social surge espontáneamente como respuesta de la sociedad a las carencias sociales (en el empleo, en la vivienda, en la calidad de vida) que ni el mercado ni el estado son capaces de atender (Toscano, 2000). Se trata de emprendimientos orientados al bienestar social, que realizan las cooperativas, las micro y pequeñas empresas, las cajas de ahorro, y las instituciones sin ánimo de lucro, en las que prima el trabajo realizado por los miembros que participan en la gestión, y en donde las decisiones se toman de forma democrática entre sus miembros. Sería, como argumentan García Delgado y otros (2004), la expresión de la capacidad creadora de la sociedad, que responde a los desafíos que plantea el desarrollo económico y el cambio social en un mundo cada vez más integrado.

La demanda de una mayor participación de los actores locales y de la sociedad civil, por su parte, ha dado lugar a iniciativas de desarrollo basadas en la democracia directa de la población, en la democracia participativa, de las que son un buen ejemplo los «presupuestos participativos» de Porto Alegre, en Rio Grande do Sul, Brasil (Rodríguez Villasante, 2006). Este enfoque parte de la idea de que no hay verdadero desarrollo si los ciudadanos, los beneficiarios del desarrollo, no participan en el diseño, ejecución y control de las iniciativas de desarrollo. Se trata más que nada de una metodología que facilita la participación de los ciudadanos frente a otras metodologías sean estas de carácter jerárquico como la planificación del desarrollo regional de las administraciones centrales, o sean el resultado de las decisiones colegiadas de los actores locales como es la planificación estratégica.

### **3.3. Autodesarrollo con iniciativas locales**

En resumen, la visión populista del desarrollo endógeno sostiene que, en la actualidad, lo importante del desarrollo es su carácter autónomo, el autodesarrollo, basado en la utilización de los recursos propios y que, por lo tanto, se podría producir en cualquier localidad o territorio, ya que todos los territorios disponen de un potencial de desarro-

llo. La cuestión residiría en utilizar los recursos locales en proyectos diseñados y gestionados por los propios ciudadanos y las organizaciones locales, de tal manera que sus habitantes controlaran el proceso a través de las iniciativas de desarrollo local.

Se trata de una interpretación, más bien, optimista de los procesos de desarrollo, que considera que las necesidades de la población estarían bien cubiertas y el éxito de las iniciativas locales garantizado cuando la población define, asume y controla los proyectos por muy limitados que sean los recursos de que dispone y las inversiones que se realizan. Además, valora la utilidad de los recursos de todo tipo existentes en un territorio, y considera que lo importante son los factores y las capacidades del territorio, que constituyen el patrimonio sobre el que basar la generación de renta y la satisfacción de las necesidades. Considera, también, que la acción ciudadana es la base de las políticas de desarrollo, por lo que las acciones públicas más eficientes serían las que se diseñan y se gestionan de abajo, y además concede un valor democrático a la política de desarrollo y a las decisiones de los ciudadanos para satisfacer sus necesidades.

A pesar de sus aspectos positivos, el desarrollo autónomo es un enfoque que adolece de importantes debilidades. Ante todo, no considera que sea preciso articular los procesos de desarrollo en función de la acumulación de capital; ni que el ahorro y la inversión sean mecanismos necesarios si se desea la continuidad a largo plazo del progreso económico y social; ni presta atención particular a mecanismos que faciliten su sostenibilidad económica. Frecuentemente, se desconoce la importancia de introducir conocimiento en los procesos de producción y no se valora adecuadamente la importancia de la organización de la producción para obtener rendimientos crecientes. Por último, esta visión del desarrollo endógeno no argumenta suficientemente que las economías locales están integradas en los sistemas productivos nacionales e internacionales y que, de una forma u otra, se ven afectados por los propios procesos en los que participan.

## **4. Desarrollo humano y cultural**

El desarrollo endógeno se produce en territorios cuyas instituciones y cultura estimulan el progreso económico y las transformaciones sociales, como reconocen los sociólogos (Weber, 1905; Fukuyama, 1995), los historiadores (Landes, 1998; North, 1990) y los economistas (Lewis, 1955; Guiso *et al.*, 2006). Los procesos de desarrollo están condicionados por factores culturales como el espíritu de trabajo, la capacidad de ahorro, y la tolerancia, así como por las normas y reglas que regulan las relaciones entre las personas y las organizaciones del territorio. Así, cuando en una sociedad se premia el esfuerzo y la ética de trabajo, la capacidad emprendedora es un valor social reconocido, y la movilidad social se estimula, la población está en capacidad de responder a los retos y desafíos, de manera creativa.

### **4.1. Desarrollo de las capacidades de los ciudadanos**

La cultura guía la conducta de la población, como argumenta Landes (1998), pero es algo más que un instrumento que facilita e influencia los procesos de desarro-

llo, ya que los mecanismos que favorecen los procesos de desarrollo tienen que ver con la proyección y utilización de las capacidades de los ciudadanos y con la capacidad creativa y emprendedora de la población. Es decir, el núcleo del proceso de desarrollo residiría en el desarrollo de las capacidades humanas y, en particular, de la capacidad creadora de la población, que es una de las claves del proceso de acumulación de capital y del progreso económico de las sociedades y territorios.

Amartya Sen (2001) propone un cambio importante en la interpretación del desarrollo, cuando sostiene que el concepto de desarrollo va más allá del crecimiento y de los niveles de la renta *per capita* de un país o de un territorio, ya que son tan sólo un instrumento para que la población realice sus capacidades. Lo realmente importante es que las personas lleven a cabo aquellas funciones y actividades que desean y sean capaces de realizar. Es decir, el desarrollo económico se consigue mediante la utilización de las capacidades que las personas han desarrollado gracias a los recursos materiales y humanos, y a la cultura que posee el territorio.

Este es un concepto que manifiesta la estrecha relación existente entre desarrollo y libertad. Sen argumenta que lo importante en los procesos de desarrollo es la capacidad de los ciudadanos para poder decidir sobre cuales son las potencialidades que están dispuestos a utilizar en la realización de su proyecto de vida y, por lo tanto, en su contribución al desarrollo; es decir, se trata de que los ciudadanos puedan elegir, de que la población tenga las oportunidades para poder realizar las actividades que desee con las habilidades y el conocimiento que tiene. Desde esa perspectiva, la libertad de elegir de los ciudadanos ocuparía un lugar central en los procesos de desarrollo, por lo que Sen argumenta que las instituciones, y las normas y reglas, formales e informales, deberían contribuir al ejercicio de la libertad de los ciudadanos y que la libertad es un valor intercultural ya que permite siempre y en todo lugar la utilización de las capacidades de la población.

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2001) ha aceptado esta visión del desarrollo y considera que el desarrollo humano es un proceso a través del que los ciudadanos amplían sus capacidades de tal forma que permita alargar su vida, mejore sus conocimientos y tenga los recursos económicos necesarios para llevar una vida digna. Con las políticas de desarrollo se pretendería ampliar las posibilidades de elección de los ciudadanos, de tal manera que las personas se conviertan en la clave de todos los factores y procesos que contribuyen al desarrollo de los países, de las regiones y de las ciudades. Por ello, en las propuestas para abordar los retos actuales, se pone el énfasis en definir una senda de crecimiento con arreglo a las capacidades de la población, en fortalecer la calidad de la formación y en subsanar las deficiencias alimenticias y sanitarias, siempre dentro de un cuadro de cambio de la cultura y de las instituciones.

## 4.2. Desarrollo, creatividad y capacidad empresarial

Como comenta Alonso (2006), la visión de Sen presenta el desarrollo como un proceso abierto que se nutre de las oportunidades y capacidades de las personas que cambian y se transforman a medida que el proceso se produce. Una ciudad, una re-

gión o un país se desarrollan cuando se crean los mecanismos y disponen de instituciones que permiten a los ciudadanos desarrollar libremente sus capacidades. Es, por lo tanto, un proceso de transformación continua de la economía y de la sociedad basado en el desarrollo de las potencialidades y de la creatividad de los individuos, por lo que afecta a todo tipo de territorios cualquiera que sea el nivel de desarrollo.

Este enfoque del desarrollo sitúa al hombre en el centro de los procesos de transformación de la economía y la sociedad, lo que tiene implicaciones importantes. Ante todo, se entiende que los resultados materiales de la actividad humana nunca son un fin en sí mismo, sino que son un instrumento para el bienestar de los ciudadanos. Además, la pobreza (y, por lo tanto, los bajos niveles de ingreso) deja de ser una limitación para el desarrollo ya que lo que cuenta no es la cantidad de recursos de un territorio sino las capacidades de sus habitantes y es bien conocido, como muestran los movimientos migratorios del último siglo, que las personas con pocos recursos económicos, no por ello carecen de espíritu emprendedor, creatividad, y capacidad de ahorro. Por último, esta visión elimina la falsa diferenciación entre desarrollo y subdesarrollo, ya que considera el desarrollo como un proceso continuo que transforma las capacidades de la población en función de los cambios en el entorno que él, asimismo, ayuda a transformar.

El argumento de que la utilización de las capacidades de la población es un elemento crítico en los procesos de desarrollo, conduce inexorablemente a considerar que la capacidad creativa del ser humano es una condición necesaria para que un país o un territorio se desarrolle, ya que sin ella no es posible entender el funcionamiento del sistema económico, ni el de los mecanismos y las fuerzas que impulsan el progreso económico y social.

La capacidad creadora ha permitido al hombre crear los mecanismos (económicos, tecnológicos e institucionales) que facilitan el aumento de la productividad, le permiten alcanzar el progreso económico y transformar la sociedad. La creatividad va unida a la capacidad emprendedora de los individuos y de las organizaciones ya que facilita el desarrollo de aquella y, por lo tanto, las transformaciones urbanas, tecnológicas, organizativas, productivas e institucionales (Lasuen y Aranzadi, 2002). Puede concluirse que a través de la capacidad emprendedora las personas transforman la realidad y crean las oportunidades de desarrollo.

La capacidad empresarial y organizativa es, por lo tanto, una forma de manifestación de la capacidad creadora de las personas que permite producir algo nuevo y original en el entorno en el que vive. El proceso creador se produce en función de los recursos, potencial y factores de atracción que caracterizan a un territorio y que cambian de unos lugares a otros. Por ello, la capacidad emprendedora está siempre condicionada por los factores culturales que explican la especificidad del territorio. De ahí que se pueda decir que el desarrollo se produce gracias a la creatividad emprendedora de los ciudadanos en un determinado entorno cultural. Así pues, desarrollo, creatividad y cultura se relacionan de forma diferente en cada territorio. Se produce entre ellos un proceso de interacciones continuas a medida que toma forma el proceso de desarrollo.

### 4.3. Desarrollo, culturalmente sostenible

El desarrollo de un territorio es, en definitiva, un proceso interactivo. La cultura y las instituciones económicas y no económicas condicionan el funcionamiento de la economía, la introducción de innovaciones y el cambio tecnológico, así como la transformación de las organizaciones, productivas y monetarias (Polanyi *et al.*, 1957). Pero, el proceso de desarrollo económico produce, a su vez, la transformación de las instituciones y de la cultura, tal como mantiene el pensamiento marxista al argumentar que la estructura productiva determina las creencias y en general la cultura. Así pues, existe una interrelación entre la cultura, las instituciones y el capital social, de una parte, y los factores que dinamizan la productividad y el desarrollo de los territorios, de otra.

El desarrollo humano es una interpretación que pone al hombre en el centro del desarrollo ya que las transformaciones y cambios de la economía y la sociedad se producen gracias a sus capacidades, y específicamente gracias a las capacidades creativa y emprendedora, y, además, el desarrollo cobra sentido cuando el hombre es su beneficiario. Esto permite tratar la cuestión de la pobreza de una forma más eficaz ya que, a pesar de que los recursos económicos sean reducidos, las capacidades humanas se pueden utilizar y desarrollar con lo que se mejoraría el bienestar de la población. Por otro lado, esta visión del desarrollo razona en términos de un modelo de desarrollo culturalmente sostenible que interpreta los cambios de la economía y la sociedad como un proceso abierto y continuo y, por lo tanto, conceptualiza los procesos de cambio cualquiera que sea la cuantía de los recursos disponibles y los niveles de la renta generada.

Pero, esta visión, al poner el énfasis en el desarrollo humano, en cierta forma pasa por alto la relevancia que tiene el potencial de desarrollo del territorio en los procesos de desarrollo económico. Su planteamiento, además, no le concede a los mecanismos y fuerzas del desarrollo que condicionan el proceso de acumulación de capital, el valor que tienen, por lo que sus propuestas de intervención suelen adolecer de restricciones que limitan la sostenibilidad económica de los procesos de desarrollo. Por último, con frecuencia las iniciativas a las que ha dado lugar este enfoque del desarrollo endógeno tienen un carácter asistencial y se quedan cortas a la hora de promover procesos de desarrollo, económica y socialmente sostenibles.

## 5. Acumulación de capital y progreso económico

Desde la perspectiva de la evolución y transformaciones de la economía de un país o de un territorio, una de las cuestiones centrales del desarrollo residiría en identificar los mecanismos que facilitan los procesos de crecimiento y cambio estructural. La teoría del desarrollo endógeno es una interpretación útil en este sentido, ya que va más allá de la argumentación en términos de la utilización eficiente de los recursos disponibles, del potencial de desarrollo, y analiza los mecanismos que regulan y controlan los procesos de acumulación y que favorecen la aparición de rendimientos crecientes y, por lo tanto, explican el desarrollo económico. Estas fuerzas, que son endó-

genas al funcionamiento del proceso de acumulación de capital son, entre otras, la organización de la producción, la difusión de las innovaciones, la dinámica territorial y urbana, y el desarrollo de las instituciones (Vázquez Barquero, 2002, 2005).

### 5.1. Organización flexible de la producción

La organización de los sistemas productivos esconde una de las fuerzas centrales del proceso de acumulación de capital, como se ha puesto de manifiesto en los países avanzados, en las economías de desarrollo tardío y en las economías emergentes durante las dos últimas décadas (Becattini, 1997 y 2002; Costa Campi, 1988; Pietrobelli y Rabelotti, 2006). La cuestión no reside en si el sistema productivo de una localidad o territorio está formado por empresas grandes o por empresas pequeñas sino en el modelo de organización de la producción y sus efectos sobre el comportamiento de la productividad y de la competitividad.

Así pues, los sistemas productivos locales, los distritos industriales son formas de organización de la producción, basadas en la división del trabajo entre las empresas y la creación de un sistema de intercambios locales que impulsa el aumento de la productividad y el crecimiento de la economía. Se trata de un modelo de organización que permite generar rendimientos crecientes cuando la interacción entre las empresas propicia la utilización de las economías externas de escala existentes en los sistemas productivos, a fin de cuentas uno de los potenciales de desarrollo de las economías.

Pero, además, la adopción de sistemas más flexibles en la organización de las grandes empresas y grupos de empresas las hacen más eficientes y competitivas ya que estimula el despliegue de nuevas estrategias territoriales, articulado a través de redes de plantas subsidiarias más autónomas y más integradas en el territorio. La mayor capilaridad de la organización de las empresas les permite utilizar más eficientemente los atributos territoriales y obtener, así, ventajas competitivas en los mercados.

Las formas de organización de la producción cambian en el tiempo como consecuencia de las estrategias de las empresas y la evolución de la dinámica económica, que están condicionadas por la introducción de innovaciones y conocimientos en los sistemas productivos (Gordon y McCann, 2000; Vázquez Barquero, 2006). Los distritos industriales surgen y se desarrollan durante la revolución industrial que se inicia a mediados del siglo XVIII, los complejos industriales lo hacen con la revolución eléctrica del último tercio del siglo XIX, y las redes y clusters industriales con la revolución informacional en curso.

El actual proceso de integración internacional fomenta la formación de redes de empresas a nivel global ya que se apoya, entre otros factores, en la internacionalización de las cadenas de valor de la producción vinculando clusters y empresas, así como en un sistema de relaciones sociales que permite gestionarlas (Gereffi, 1994). Se asiste, por lo tanto, a la formación de una economía global en la que se conectan espacios y clusters de las economías avanzadas con los espacios y clusters de las economías emergentes, y en la que los intercambios de productos y conocimientos se establecen dentro de las cadenas de valor (Messner, 2004).

La formación y desarrollo de redes y sistemas flexibles de empresas, la interacción de las empresas con los actores locales y las alianzas estratégicas permiten a los

sistemas productivos generar economías (externas e internas, según los casos) de escala en la producción pero también en la investigación y desarrollo de los productos (cuando las alianzas afectan a la innovación) y de diversidad, y reducir así los costes de negociación y transacción entre las empresas.

## 5.2. Cambio tecnológico y difusión de la innovación

El cambio tecnológico y la introducción y difusión de las innovaciones y el conocimiento, por su parte, es otro de los mecanismos que estimulan el aumento de la productividad y el progreso económico, ya que impulsa la transformación y renovación del sistema productivo (Maillat, 1995; Freeman y Soete, 1997).

La adopción de innovaciones permite a las empresas ampliar la gama de productos, y crear unidades de mayor tamaño y construir plantas de menor dimensión económicamente más eficientes, con lo que se refuerzan las economías internas de escala. Además, las innovaciones hacen que las empresas puedan definir y ejecutar estrategias dirigidas a ampliar y explorar nuevos mercados de productos y de factores. La adaptación de tecnologías favorece la diferenciación de la producción y crea economías de diversidad. La introducción y difusión, en suma, de las innovaciones conducen a aumentar y mejorar el *stock* de conocimientos tecnológicos del sistema productivo, lo que crea economías externas, de las que se benefician todas las empresas.

El territorio juega un papel estratégico en el proceso de creación y difusión de las innovaciones y del conocimiento entre las empresas. Como sostiene Maillat (1995), las innovaciones y el cambio tecnológico surgen en un territorio concreto y están asociados con el saber hacer local, la cualificación de los recursos humanos, los centros y organizaciones del conocimiento que realizan investigación y desarrollo, y en definitiva, con el sistema local de innovación (Maskel *et al.*, 1998).

El conocimiento, a su vez, se ha convertido en un recursos estratégico para la evolución de los procesos de integración económica y las nuevas formas de organización de la producción, lo que ha dado lugar a que el aprendizaje se haya convertido en el proceso a través del que se genera y transforma el conocimiento (Hudson, 1999). Ahora bien, dado que el aprendizaje es «path dependent», en el sentido de que la creación de conocimiento supone la existencia previa de conocimiento, los procesos de aprendizaje dependen de factores como la problemática de las empresas, de la economía y la sociedad local, la organización del sistema de empresas, la capacidad innovadora de las empresas y la cultura emprendedora e innovadora del entorno.

En resumen, la difusión de las innovaciones y del conocimiento por el tejido productivo permite obtener economías, internas y externas, de escala y economías de diversidad a todas y cada una de las empresas del «cluster» o sistema productivo y, por lo tanto, genera el aumento de la productividad y de la competitividad de las empresas y de las economías locales (Rosegger, 1996).

## 5.3. Desarrollo urbano del territorio

En un escenario como el actual caracterizado por la globalización de la producción y de los intercambios y el aumento de las actividades de servicios, las ciudades se han

convertido en un espacio preferente del desarrollo, ya que en ellas se toman las decisiones de inversión y se realiza la localización de las empresas industriales y de servicios (Lasuen, 1973; Scott, 1998).

La ciudad es un espacio que facilita los procesos de desarrollo endógeno: genera externalidades que permiten la aparición de rendimientos crecientes, tiene un sistema productivo diversificado que potencia la dinámica económica, es un espacio de redes en el que las relaciones entre actores permiten la difusión del conocimiento y estimula los procesos de innovación y de aprendizaje de las empresas (Quigley, 1998; Glaeser, 1998). Las ciudades son el lugar para la creación y desarrollo de nuevos espacios industriales y de servicios debido a la capacidad de generar externalidades y hacer aflorar las economías ocultas que produce la aglomeración.

Pero, como señala Saraceno (2006), la diversificación de las actividades económicas de las áreas rurales y la multiplicación de formas de integración exterior contribuyen de manera singular al desarrollo diferenciado de las localidades y territorios rurales. La fortaleza de estos procesos de desarrollo reside no tanto en las economías de escala de las explotaciones agrarias, como en la potenciación de las economías de diversidad cuando la diversificación de las explotaciones agrarias se combina con actividades distintas en los sectores industriales y de servicios. La diversificación de la economía rural y la combinación con actividades distintas, favorecen, por lo tanto, el desarrollo rural, sobre todo cuando la economía y el sistema productivo local están bien conectados a la red de transportes y comunicaciones, dentro de un contexto urbano dinámico.

La creciente integración económica se articula a través de espacios y territorios ganadores formados por más de una centena de ciudades globales de los países avanzados, emergentes y de desarrollo tardío, especializados en funciones centrales de carácter terciario, y sobre todo en aquellas de control y de gestión, así como por regiones urbanas policéntricas innovadoras (por ejemplo, el Randstat en los Países Bajos o los Midlands en Inglaterra), y aquellos espacios especialmente dotados de redes de empresas y de conocimiento (como Toulouse o Seattle en la actividad aeronáutica). Se trata de espacios innovadores (Camagni, 2003) que se caracterizan por un sistema de externalidades tecnológicas, que difunden el conocimiento y favorecen el desarrollo en un activo sistema de relaciones económicas y sociales, es decir con un fuerte capital social y un dinámico sistema de gobernación, formado por los actores de la comunidad local.

#### **5.4. Flexibilidad y transformación de las instituciones**

Por último, los procesos de desarrollo tienen, además, profundas raíces institucionales y culturales (Lewis, 1955; North, 1990). El desarrollo de una economía lo promueven los actores presentes en el territorio mediante las iniciativas y decisiones de inversión y localización a través de las que realizan sus proyectos. Las economías funcionan siguiendo normas e instituciones específicas, formales e informales, que se han ido creando a medida que el sistema productivo, la cultura y la propia sociedad se desarrollaban. Dado que los agentes económicos toman sus decisiones en ese entorno organizativo e institucional, el tipo de instituciones existentes facilitará o dificultará la actividad económica.



El desarrollo económico toma fuerza en aquellos territorios, que tienen un sistema institucional evolucionado, complejo y flexible. Su relevancia estratégica reside en que el desarrollo institucional permite reducir los costes de negociación y producción, aumenta la confianza entre los actores económicos, estimula la capacidad empresarial, propicia el fortalecimiento de las redes y la cooperación entre los actores y estimula los mecanismos de aprendizaje y de interacción. Es decir, las instituciones condicionan el comportamiento de la productividad y, por lo tanto, los rendimientos y el progreso económico.

Ahora bien, los territorios no son homogéneos ni económica ni socialmente y ello condiciona tanto la creación de instituciones como su transformación (Vergara, 2007). En aquellos territorios en los que existen fuertes desigualdades económicas y sociales y en los que los procesos de integración económica no han permitido mejorar la equidad interna, su continuidad en el tiempo suele crear instituciones económicas y sociales que favorecen a los grupos de interés más influyentes (Banco Mundial, 2005). La persistencia de las desigualdades internas limita el cambio institucional que es necesario para la inclusión de las clases medias y de los pobres en los procesos de cambio, para el desarrollo económico, y para la reducción de la pobreza. En estas condiciones tan solo desde el estado nacional se podría inducir la cooperación entre los diferentes grupos sociales de la comunidad local.

### **5.5. Desarrollo autosostenido**

Finalmente, como se ha argumentado en otra parte (Vázquez Barquero, 2002 y 2005), los mecanismos del desarrollo constituyen las capacidades del territorio y forman un entorno en el que se organizan y realizan los procesos de transformación y cambio de las economías. Los procesos de acumulación de capital requieren la acción combinada de todas y cada una de las fuerzas del desarrollo, hasta el punto que el impacto de cada una de ellas sobre la productividad y los rendimientos está condicionado por el comportamiento de las demás. Es decir, la interacción de las fuerzas del desarrollo y su funcionamiento sinérgico estimulan el desarrollo económico y la dinámica social.

La visión evolutiva del desarrollo endógeno es una interpretación que supera las propuestas del pensamiento neoclásico tradicional, al utilizar un modelo de análisis que da importancia a los rendimientos crecientes, considera que la introducción de conocimiento es clave en los procesos de desarrollo y enfoca el desarrollo desde una perspectiva territorial. Propone, además un modelo de desarrollo autosostenido, basado en la creación de un excedente que permita la reinversión y garantice la transformación continua del sistema productivo mediante los cambios constantes de las fuerzas de desarrollo. En definitiva esta visión del desarrollo constituye un modelo para el análisis y para la acción.

Pero, se trata de una visión parcial de la dinámica económica de un país o de un territorio, que no señala la relevancia del funcionamiento macroeconómico, ya que supone que la economía mantiene los equilibrios macroeconómicos. Además, aunque interpreta el crecimiento de la economía en términos competitivos, no incluye un análisis del funcionamiento de la demanda ni de la integración de la economía local

en el sistema de relaciones económicas internacionales. Por último, es un enfoque del desarrollo endógeno que se centra sobre todo en las dimensiones económicas del cambio y de las transformaciones de la economía y de la sociedad y, por lo tanto, no incorpora en el análisis elementos significativos que afectan a la sostenibilidad social, cultural y medioambiental del desarrollo.

## 6. La política de desarrollo local

Los altos niveles de desempleo y de pobreza que se alcanzaron a principios de los ochenta, impulsaron un profundo cambio en las políticas de desarrollo (Stöhr, 1990; Vázquez Barquero, 1993). La respuesta espontánea de las comunidades locales, con el objeto de neutralizar los efectos negativos de la globalización y del ajuste productivo sobre el empleo y el nivel de vida de la población, ha dado lugar a la política de desarrollo local endógeno en numerosas economías de los países emergentes y de desarrollo tardío (Alburquerque, 2001b; Aghon *et al.*, 2001).

### 6.1. Fomento de la creación y desarrollo de empresas y de clusters

Las iniciativas locales son de naturaleza muy diferente (Vázquez Barquero, 2005). Pero, la característica fundamental de la política de desarrollo endógeno es que, frecuentemente, las iniciativas locales se proponen incidir sobre las fuerzas y los mecanismos determinantes del proceso de acumulación de capital. Uno de los objetivos de esta política consiste en la creación y desarrollo de las empresas y la formación de redes de empresas, como muestran las iniciativas locales que han surgido en países y territorios con diferentes niveles de desarrollo.

En la región de los Cuchumatanes, un área montañosa al oeste de Guatemala en la frontera con México, el Ministerio de Agricultura y Ganadería lanzó un plan de desarrollo rural en 1994, cuya dirección y control ha ido transfiriendo progresivamente a las comunidades locales (Cifuentes, 2000; Vázquez Barquero, 2002). El proyecto afecta a una población de nueve mil familias, de origen maya, pobres con una renta familiar inferior a los 1.200 dólares anuales, dedicados a actividades agrícolas y ganaderas. Con el fin de favorecer el desarrollo sostenible y mejorar el nivel de vida de la población local, se promovió la mejora de la capacidad emprendedora y de gestión de los agricultores y sus organizaciones, para lo que se recuperaron antiguas cooperativas, se crearon organizaciones de productores agrarios y se propició la formación de Grupos de Interés Productivo y Comercial.

Si en el caso de los Cuchumatanes fue la administración central del estado, con su programa de descentralización, la que inicia el proceso de desarrollo local, en el caso de Rafaela, Argentina, ciudad de 90.000 habitantes, cuya organización productiva se caracteriza por ser un distrito industrial en transformación (Ferraro y Costamagna, 2000), fue el municipio quien en 1996 define la política de desarrollo local mediante un plan estratégico. En ese mismo año, las empresas locales y las autoridades municipales crean el Centro de Desarrollo Empresarial, que recibió apoyo financiero del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Se trata de un centro que proporciona

servicios de asistencia técnica y financiera a las empresas locales y regionales, lo que les permite mejorar la calidad productiva, tener mayor presencia en los mercados, aumentar la internacionalización de las pequeñas empresas.

La economía social presta particular atención al fomento de la creación y desarrollo de las capacidades empresariales del territorio a través de iniciativas de desarrollo no solo en las regiones agrarias y pobres como pueden ser los Cuchumatanes sino también en ciudades y espacios industriales más desarrollados, como es el cluster del calzado en Marikina (Filipinas). Como señala Scott (2005), la cooperativa de empresas manufactureras del calzado y productos del cuero de Marikina proporciona servicios entre los que destaca la concesión de préstamos a sus miembros, la provisión de materias primas a precio reducido y el descuento de letras de cambio. La cooperativa tiene, además, una marca de calzado (B&G) que sus miembros pueden utilizar al manufacturar los zapatos y, además, les proporciona servicios para la distribución y el marketing.

Por último, con el fin de promover la integración económica en el sistema económico internacional, el gobierno de Penang, en Malasia, creó el Centro de Desarrollo de Penang (CDP), cuya finalidad principal era promover el desarrollo socioeconómico, mediante la formación de una red de empresas locales y extranjeras (Rasiah, 2007). El CDP jugó un papel importante en la creación del cluster de la actividad electrónica, y consiguió mediante la atracción de empresas multinacionales, orientadas a la exportación, una fuerte presencia de empresas líderes mundiales (como Clarion y National Semiconductors, Intel, Motorola, Hewlet-Packard, AMD, Hitachi) en los años setenta; y de empresas de electrónica de consumo (como Sony, Toshiba, Pensangko, Komag, Seagate y otras) en los años ochenta y noventa. El CDP impulsó, así mismo, la formación de relaciones entre las empresas y la diversificación del tejido productivo, sobre todo después de los años ochenta. El resultado es que se ha creado un cluster, una red productiva en la que se han establecido vinculaciones entre las PYMEs locales y con las empresas extranjeras que están localizadas en la zona.

## **6.2. Difusión de la innovación y el conocimiento**

Otro de los ejes principales de la política de desarrollo endógeno es la difusión de las innovaciones y el conocimiento en el tejido productivo y social, como puede comprobarse en las iniciativas que funcionan en territorios con dinámicas productivas y niveles de desarrollo muy diferentes.

Un caso de particular interés es el Centro Tecnológico do Couro, Calçado e Afins (CTCCA), de Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, en Brasil, que es una entidad privada sin fines de lucro que se fundó en 1972. Surgió con el objeto de apoyar a las empresas del calzado en la entonces emergente actividad exportadora, prestándoles servicios que les permitieran mantener la calidad de los productos y gozar de la cualificación que los mercados internacionales requieren. Después de más de treinta años se ha convertido en una institución capaz de estimular las actividades de investigación y desarrollo de productos y de procesos en la industria del calzado de Brasil.

En Asia, tanto en las economías avanzadas como en los países emergentes la política tecnológica está en el centro de los programas de desarrollo. En Japón, las políticas de fomento de la tecnología en los años ochenta se orientan a promover el cambio estructural en las regiones subdesarrolladas, a través del apoyo a actividades de alta tecnología en localizaciones periféricas. En China, el Parque Científico y Tecnológico de Zhong Guan Cun de Pekín, se ha convertido, a partir de 1999, en un ejemplo de cómo combinar formación con investigaciones científicas y ambas con la creación y difusión de innovaciones. En su parte central se localizan 2.400 empresas y centros públicos, con una fuerte presencia de empresas multinacionales como IBM, Microsoft, HP, Oracle, Siemens, Motorola, NTT, Fujitsu, Panasonic, Samsung, y Mitsubishi, entre otras.

En Malasia, por último, el Parque Tecnológico de Malasia (MTP), situado en el «Multimedia Súper Corridor», a las afueras de Kuala Lumpur, se creó en 1996 como un instrumento para contribuir a convertir Malasia en una economía orientada a la producción de bienes y servicios de alta tecnología e intensivos en conocimiento. Este complejo proporciona servicios e infraestructuras de calidad que estimulan la innovación tecnológica, a la vez que permiten el desarrollo de la industria y empresas competitivas que incorporan conocimiento. Brinda servicios técnicos y financieros a las iniciativas empresariales que desean transformar una idea innovadora en una empresa, presta facilidades para la realización de proyectos de investigación a través de su división de Biotecnología (en las áreas de biología molecular, bioquímica, farmacología y ciencias de la alimentación), facilita servicios de formación orientados a la tecnología, en las áreas de ingeniería, biotecnología y tecnología de información, y provee de suelo equipado y servicios a las empresas que desean localizarse en un entorno orientado a la economía del conocimiento.

### 6.3. Construcción de equipamientos urbanos e infraestructuras para el desarrollo

La construcción y mejora del capital social fijo y de las infraestructuras es uno de los instrumentos tradicionales en las políticas de desarrollo urbano y regional que se utiliza también en las políticas de desarrollo local, ya que permite mejorar el atractivo de las ciudades y territorios y estimular el desarrollo sostenible. Así como en Asia las inversiones en infraestructura (como aeropuertos internacionales, puertos, carreteras, metros o trenes de alta velocidad) han sido prioritarias dentro de las estrategias para hacer a las ciudades y regiones globales (como Bangkok, Kuala Lumpur, Seúl, Pekín o Shangai) más atractivas a las inversiones extranjeras (Scott *et al.*, 2001; Douglas, 2001), en América Latina, prácticamente todas las experiencias de desarrollo local incorporan iniciativas cuyo objetivo es mejorar la accesibilidad, satisfacer las demandas y necesidades de equipamientos y capital fijo social y hacer de las localidades y territorios, lugares más atractivos para producir y vivir (Aghon *et al.*, 2001).

En ocasiones se trata de crear infraestructuras como sucede en los Cuchumatanes, donde una de las acciones prioritarias fue la construcción de caminos para la estructuración del territorio y vincular la zona a la carretera Panamericana, con el fin de mejorar la accesibilidad de la región y facilitar, así, la presencia de los productos lo-

cales en el mercado de la ciudad de Guatemala y favorecer las exportaciones. Pero, otras veces se trata incluso de construir una ciudad como sucede con Villa el Salvador, situada a 20 kilómetros al sur de Lima y cerca de la carretera Panamericana, iniciativa que permitió convertir una zona desértica en una ciudad que en la actualidad supera los cuatrocientos mil habitantes. Se creó una Comunidad Urbana Autogestionada uno de cuyos proyectos fue la construcción de un Parque Industrial que proporcione suelo equipado y los servicios que demandan las mas de mil empresas, entre microempresas y pequeñas y medianas empresas, localizadas en el parque (Benavides y Manrique, 2001). En la actualidad Villa el Salvador se organiza en cuatro zonas (urbana y de comercio, agropecuaria, industrial y de ocio) y dispone de buenos servicios de formación y salud.

Otras veces la construcción de infraestructuras de transporte en una ciudad se convierte en el elemento motor del desarrollo local sostenible, como sucede en Curitiba, Brasil (Cambell, 2001). A finales de los años noventa, el gobierno local lanzó un proyecto que trata de integrar acciones de infraestructura urbana (construcción de una vía de circulación que comunica catorce barrios de la periferia de la ciudad) con iniciativas de negocios basadas en equipamientos (barracones comunitarios) en los que la población puede instalar microempresas y pequeñas empresas con el apoyo de los servicios que se presentan a través de la formación profesional y empresarial. De esta forma, el metro de superficie se convirtió el elemento estratégico del proceso de desarrollo local.

Por último, un buen ejemplo de cómo utilizar las intervenciones urbanísticas como mecanismos desencadenante de los proceso de desarrollo lo proporciona la reestructuración de los barrios llevada a cabo en Caracas (Baldó y Villanueva, 1996). El proyecto Catuche, por ejemplo, que surgió en 1993, a partir de una iniciativa del barrio apoyada por los Padres Jesuitas de la Pastora y la municipalidad, con el fin de dotar a este barrio marginal de servicios básicos y capital social que permitieran mejorar el medioambiente, las condiciones de vida de la población y la inclusión social. Entre las actuaciones cabe destacar el saneamiento del río Catuche, la construcción o reconstrucción de servicios públicos, la construcción de viviendas, el fomento de microempresas para realizar los trabajos de construcción y la mejora de las relaciones entre los habitantes del barrio. Los resultados no se hicieron esperar y en la actualidad la intervención en los barrios se ha convertido en un programa de gran aceptación en los proyectos de desarrollo sostenible en las ciudades de Venezuela, sobre todo, en Caracas, en donde la tercera parte de población vive en asentamientos informales.

#### 6.4. Gobernación del desarrollo

En el centro de la política de desarrollo local están las acciones dirigidas a mejorar la organización y la gestión del desarrollo en las ciudades y territorios con el fin de dar una respuesta eficiente a los actuales problemas y desafíos (Aghon *et al.*, 2001).

El desarrollo de una localidad o territorio se organiza mediante las decisiones de los actores públicos y privados. Frecuentemente, como sucedió en los casos de Rosario, Bogotá, Quetzaltenango, o Villa el Salvador, en las primeras etapas de las políti-

cas de desarrollo local, los líderes locales juegan un papel central para poner en marcha y ejecutar los proyectos, para lo que tienen que contar con el acuerdo, tácito o explícito, de los demás actores.

En América Latina, como en Asia, la política de desarrollo endógeno se basa en iniciativas en las que los proyectos económicos y sociales, se coordinan y gestionan a través nuevas formas de gobernación en las que participan los actores públicos y privados, las organizaciones internacionales y las organizaciones no gubernamentales. En Villa el Salvador se creó la Autoridad Autónoma del Parque Industrial del Cono Sur, que reúne a actores públicos y privados, con el fin de crear y desarrollar el Parque Industrial. En Jalisco, Méjico, los empresarios locales, incluyendo a los directivos de las empresas multinacionales, juntamente con los actores públicos, participan en la creación de redes locales de proveedores. En el proyecto Catuche lo gestionó el Consorcio de la Quebrada de Catuche, formado por miembros de la comunidad local, representantes de grupos de promotores y de los profesionales que participaban en el proyecto.

Las demandas de nuevas formas de organización y de gestión de las políticas han generado una nueva aproximación a la programación económica, basada en la negociación y el acuerdo entre los actores con intereses en el territorio, que progresivamente se ha ido institucionalizando, desde principios de los años noventa, no sin tensiones entre las administraciones centrales, las administraciones locales y las regionales. La planificación estratégica territorial se ha convertido, así, en los últimos años en un instrumento de gran valor para racionalizar la toma de decisiones y la gestión en las ciudades y regiones, con múltiples ejemplos como Rosario y Córdoba en Argentina, o en ciudades y regiones de Marruecos, Túnez y Libia, en donde se crearon las Agencias de Desarrollo Económico Local, animadas por el PNUD y la OIT, sobre la base de planes estratégicos (Canzanelli, 2003).

## **6.5. Interacción y sinergia de la política de desarrollo endógeno**

De acuerdo con lo anterior, la política de desarrollo endógeno cumple una función relevante en los procesos de desarrollo económico, puesto que actúa como catalizador de los mecanismos y fuerzas del desarrollo, que actúan sobre la acumulación de capital, a través de las iniciativas locales: facilita el desarrollo empresarial y la creación de redes de empresas, fomenta la difusión de las innovaciones y el conocimiento, mejora el desarrollo urbano, y estimula la dinámica del tejido institucional. Es decir, la política de desarrollo endógeno se propone actuar combinadamente sobre todos los mecanismos y fuerzas del desarrollo, intentando crear y mejorar los efectos sinérgicos entre ellos, de tal forma que se den las condiciones para un crecimiento sostenido de la productividad y se estimule el desarrollo sostenible de cada localidad o territorio (Vázquez Barquero, 2005).

Como muestran las iniciativas de desarrollo local presentadas en este epígrafe, la visión estratégica del desarrollo endógeno tiene la ventaja de reconocer que las respuestas locales a los desafíos y oportunidades que presenta el proceso de integración económica, a pesar de su carácter espontáneo, tratan de resolver los problemas y atender las necesidades del territorio. Tiene, además, una fuerte coherencia analítica

interna, ya que las iniciativas locales son congruentes con el modelo de desarrollo endógeno que se ha descrito en las páginas anteriores, es decir, tienen racionalidad económica. Se diferencian claramente de las políticas industriales y regionales, tradicionales, en que adoptan una visión del desarrollo, territorial y no funcional; en que tratan de movilizar el potencial de desarrollo existente en el territorio y, por lo tanto, no priorizan la movilidad del capital y el trabajo como hacen las políticas tradicionales; en que se instrumentan a través de organizaciones intermedias que prestan servicios y, por lo tanto evitan la financiación directa a las empresas. Introducen, también, métodos de organización y gestión, descentralizado y participativos, así como nuevas formas de regulación y de interacción entre los actores locales.

Pero, frecuentemente, se trata de acciones aisladas, que no obedecen a una propuesta de desarrollo integrado que permita aprovechar la sinergia entre las diferentes acciones. Por otro lado, las iniciativas locales no obedecen a una política redistributiva del estado sino que su objetivo es impulsar la creación y desarrollo de empresas en un mundo cada vez más integrado, lo que a largo plazo permite la creación de riqueza y empleo. Sin duda, cuando los resultados son positivos afectan favorablemente a la mejora de la equidad dentro de la economía local, pero no se trata de una política de bienestar en el sentido tradicional del término. Por último, las iniciativas de desarrollo local tienen delante de sí el desafío de la coordinación estratégica con las acciones y políticas de las administraciones del estado y de las organizaciones privadas, que es posible realizar a través de instrumentos como la planificación y gestión estratégica.

## **7. Desarrollo endógeno, un proceso complejo**

La discusión anterior muestra que el desarrollo de una localidad, de un territorio o de un país consiste en un proceso de transformaciones y cambios endógenos, impulsados por la creatividad y la capacidad emprendedora existente en el territorio y, por lo tanto, sostiene que los procesos de desarrollo no se pueden explicar tan solo a través de mecanismos externos al propio proceso de desarrollo. Los procesos de desarrollo suelen producirse de forma endógena; es decir, utilizando las capacidades del territorio a través de los mecanismos y fuerzas que caracterizan el proceso de acumulación de capital, y facilitan el progreso económico y social.

La teoría del desarrollo endógeno es una interpretación que se apoya en las contribuciones que han hecho los economistas clásicos y los contemporáneos. Recupera, en particular, las aportaciones de Schumpeter (1934) y Kuznets (1966) sobre formación de capital, cambio tecnológico y aumento de la productividad; las de Marshall (1890, 1919) y Rosenstein-Rodan (1943) sobre organización de la producción y rendimientos crecientes; las de Perroux (1955) y Hoover (1948) sobre polos de crecimiento, desarrollo urbano y economías de aglomeración; las de Coase (1937) y North (1990) sobre el desarrollo de las instituciones y la reducción de los costes de transacción. Y desde esta perspectiva hace un esfuerzo por situar la discusión del crecimiento sostenido de la productividad en el ámbito del progreso económico y social.

Sostiene que el desarrollo es, ante todo, un proceso territorial en el que la capacidad emprendedora e innovadora constituye el mecanismo impulsor de los procesos de transformación de la economía y de la sociedad. Fua (1994), considera que lo realmente decisivo para que el desarrollo sea sostenible y duradero son los factores que determinan la competencia espacial del territorio, entre los que destacan la capacidad empresarial y organizativa, la cualificación de la mano de obra, la instrucción de la población, los recursos medioambientales y el funcionamiento de las instituciones. El desarrollo es, además, un proceso que está difuso en el territorio y se apoya no sólo en los factores económicos sino también en los factores sociales y culturales del territorio. En este sentido, Becattini (1997) argumenta que las empresas no son entidades aisladas que intercambian productos y servicios en mercados abstractos, sino que están localizadas en territorios concretos y forman parte de sistemas productivos firmemente integrados en la sociedad local. Aydalot (1985) apostilla que los territorios que muestran un mayor dinamismo son aquellos cuyos procesos de desarrollo se caracterizan por la flexibilidad del sistema productivo, la capacidad innovadora de sus organizaciones y la diversidad económica y cultural.

Ahora bien, como se ha señalado anteriormente, existe una variedad de visiones y enfoques sobre el significado de la endogeneidad de los procesos de desarrollo. Pero, como señala Boisier (2003), la endogeneidad, en lo esencial, consiste en la capacidad del territorio para ahorrar e invertir los beneficios en el propio territorio e impulsar el progreso tecnológico del tejido productivo a partir del sistema territorial de innovación. El enfoque evolutivo del desarrollo endógeno argumenta, además, que las transformaciones económicas, sociales e institucionales son posibles si los recursos que se utilizan en los proyectos de inversión inciden sobre las fuerzas del desarrollo favoreciendo la aparición de rendimientos crecientes.

El enfoque estratégico, por su parte, asocia el desarrollo endógeno con las iniciativas locales que han surgido espontáneamente en ciudades, regiones y países durante las últimas décadas como una respuesta de los actores locales a los problemas y desafíos que presenta la globalización, y, en particular, al aumento de la desocupación, y la pobreza crónica. Dado que durante las últimas décadas las administraciones centrales se han ocupado, sobre todo, de las cuestiones macroeconómicas, los actores locales han asumido la función de hacer el sistema productivo más eficiente, promover la equidad y el bienestar de los ciudadanos y mejorar la calidad de vida de la población mediante la ejecución de proyectos de desarrollo. En este sentido, como señala Arocena (2001), el desarrollo endógeno sería un proceso que combina la sostenibilidad económica con la social, ya que los actores públicos y privados toman las decisiones de inversión no sólo con la finalidad de mejorar la productividad y la competitividad de las empresas, sino también con el fin de resolver los problemas y mejorar el bienestar de la sociedad.

El enfoque del desarrollo humano, a su vez, confiere al desarrollo endógeno una nueva dimensión cuando argumenta que se trata de un proceso culturalmente sostenible en el que las capacidades y la creatividad de la población son la base sobre la que se apoya el proceso de acumulación y progreso de las localidades y territorios, y sostiene que el hombre es el beneficiario del esfuerzo de transformación económica y social. El desarrollo endógeno es, desde esta óptica, la expresión de la capacidad de



los ciudadanos para escoger y elegir libremente su proyecto de vida y, de esta forma, el sendero de cambio y de transformación de la economía y de la sociedad.

La discusión anterior pone de manifiesto la validez y relevancia de la teoría del desarrollo endógeno y marca claramente sus límites para comprender los procesos de desarrollo y para actuar a través de las iniciativas de los actores públicos y privados. Ante todo, se trata de una interpretación que permite establecer con claridad la distinción entre crecimiento y desarrollo, al argumentar que cuando se habla de desarrollo no se hace referencia a cambios mas o menos rutinarios, que promueven el aumento de las magnitudes económicas, sino que se hace referencia a procesos que suponen una transformación radical de todos y cada uno de los mecanismos y fuerzas del desarrollo. Además, permite explicar como la interacción de estas fuerzas facilita el surgimiento de rendimientos crecientes y, por lo tanto, el desarrollo sostenible.

Su validez conceptual plantea ciertas limitaciones, en ocasiones debidas a la dificultad de establecer mediciones de las relaciones entre variables (como ocurre, por ejemplo, con la relación entre cultura y crecimiento) y, en ocasiones, asociadas con el hecho de que no aborda directamente la relevancia del funcionamiento macroeconómico que condiciona el progreso de las economías. Además, es una interpretación que establece la discusión en términos del aumento de la productividad y competitividad de los territorios en el contexto de un mundo cada vez mas integrado; pero, no plantea de forma directa las relaciones del sistema productivo local con los mercados y específicamente con los mercados internacionales.

En resumen, el desarrollo endógeno es una interpretación que supone un claro avance en términos del análisis y de las políticas, con respecto a los modelos de crecimiento económico, como se ha indicado anteriormente, y con respecto a las propuestas que emanan del pensamiento estructuralista, como se argumenta en otro lugar (Vázquez Barquero, 2005). La teoría del desarrollo endógeno es una interpretación que no necesariamente entra en conflicto con los enfoques del desarrollo más convencionales, sino que por el contrario sus bases teóricas y sus propuestas de acción pública la hacen compatible con otras visiones del desarrollo. Es más, se trata de una conceptualización que se transforma y cambia a medida que lo hace la realidad económica y la investigación.

En la actualidad la discusión sobre desarrollo endógeno atraviesa por un momento de gran creatividad, sobre todo en los países emergentes y de desarrollo tardío. Los desarrollos teóricos han recibido un nuevo impulso con trabajos como los de Schmitz (1995), Altenburg y Meyer-Stamer (1999), Boisier (2003), Pietrobelli y Rabelotti (2006), Scott y Garofoli (2007), Wang (2007) o Rasiah (2007). Por su parte, las políticas de desarrollo endógeno reciben un fuerte apoyo de las organizaciones internacionales como la OCDE, la Unión Europea, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la OIT, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial.

## **8. Comentarios finales**

En este trabajo se ha argumentado que el desarrollo endógeno es una interpretación en la que confluyen diferentes visiones del desarrollo que comparten una misma ló-

gica teórica y un mismo enfoque de las políticas de desarrollo. El núcleo de esta interpretación reside en el carácter territorial de los procesos de crecimiento y cambio estructural que depende de los factores y mecanismos territoriales en que se basa el desarrollo, de un lado, y en las leyes que regulan y gobiernan los procesos de crecimiento y de distribución de la renta, de otro. En este sentido, los diferentes enfoques del desarrollo endógeno son compatibles entre sí, y de hecho tienen un carácter complementario.

La visión populista cobra mayor sentido dentro de una interpretación más amplia del desarrollo endógeno, que considera que la capacidad emprendedora y la creatividad de la población son los mecanismos que impulsan el cambio y la transformación de la economía y la sociedad de lugares y territorios a través de las iniciativas que favorecen los procesos de acumulación de capital. Por su parte, la visión evolutiva del desarrollo es una interpretación que plantea la mecánica de los procesos de desarrollo, útil para analizar y actuar sobre la realidad, por lo que conceptualiza los fenómenos actuales que plantea el desarrollo y orienta las respuestas de los actores a los desafíos de la globalización. La visión del desarrollo humano, a su vez, añade que el desarrollo es un proceso culturalmente sostenible. Pero, su sostenibilidad requiere apoyarse en la visión evolutiva del desarrollo ya que los procesos de desarrollo económico los impulsan la creatividad y las capacidades de las personas, pero también el potencial económico y productivo de los territorios que estimulan las fuerzas del desarrollo.

El desarrollo endógeno, por último, se ha convertido en una interpretación que facilita la definición de estrategias y políticas, que los actores de un territorio pueden ejecutar aprovechando las oportunidades que presenta la globalización. Cualquiera que sea el enfoque que se adopte, las políticas de desarrollo tienen que construirse a partir de factores económicos, sociales, ambientales, institucionales, políticos y culturales que se combinan de forma única en cada localidad, en cada territorio. Por ello, la política de desarrollo endógeno sostiene que las iniciativas de desarrollo difieren de un territorio a otro, de una localidad a otra.

En resumen se trata de una interpretación que surge en la fase actual del proceso de integración económica y que permite analizar los procesos de desarrollo de las ciudades, regiones y países, y proponer soluciones viables a los retos que plantean las transformaciones económicas y sociales. En la actualidad, la nueva generación de investigadores preocupados por encontrar respuestas eficaces a los desafíos que presentan la erradicación de la pobreza, la creación de empleo y el cambio estructural, cuentan con el apoyo de los países y las organizaciones internacionales como el PNUD y la OIT, comprometidos con el desarrollo sostenible.

## Bibliografía

- Abramovitz, M. (1952): Economics of Growth, en B.F.Haley (ed.) *A Survey of Contemporary Economics*. Homewood, IL, Richard D. Irwin.
- Aghon, G., Albuquerque, F. y Cortés, P. (2001): *Desarrollo Económico Local y Descentralización en América Latina: Un Análisis Comparativo*. Santiago de Chile, CEPAL/GTZ.

- Alburquerque, F. (2001a): *Desarrollo económico territorial*. Sevilla, Instituto de desarrollo Regional-Fundación Universitaria,
- (2001b): *Evaluación y reflexiones sobre las iniciativas de desarrollo económico local en América Latina*. Madrid, Consejo de Investigaciones Científicas.
- Alonso, J. A. (2006): Cambios en la doctrina del desarrollo: el legado de Sen, en V. Martínez Guzmán, y S. París Albert, Amartya K. *Sen y la globalización*. Castellón, Universitat Jaume I.
- Altenburg, T. y Meyer-Stamer, J. (1999): How to Promote Clusters: Policy Experiences from Latin America. *World Development*, 27:1693-1713.
- Arocena, J. (2001): *El desarrollo local: un desafío contemporáneo*. Montevideo, Universidad Católica y Ediciones Santillana
- Arrow, K. J. (1962): The economic implications of learning by doing. *Review of Economic Studies*, 29:155-173.
- Aydalot, P. (1985): *Economie régionale et urbaine*. París, Economica.
- Baldó, J. y Villanueva, F. (1996): Plan de reestructuración de los barrios de la estructura urbana, en H. Garnica (ed.), *Los Barrios no tienen quien les escriba*. Diario *El Universal*, diciembre, 9:1-4.
- Banco Mundial (2005): *Informe sobre Desarrollo Mundial. Equidad y Desarrollo*. Washington, World Bank.
- Becattini, G. (1979): Dal settore industriale al distretto industriale: alcune considerazioni sull'unità di indagine dell'economia industriale. *Rivista di Economia e Politica Industriale*, 1:7-21.
- (1997): Totalità e cambiamento: il paradigma dei distretti industriali. *Sviluppo Locale*, 4, 6:5-24.
- (2002): Anomalías Marshallianas, en G. Becattini, T. Costa. y J. Trullen (eds.) *Desarrollo Local: Teorías y Estrategias*. Madrid, Civitas Ediciones, S. L.
- Benavides, M. y Manrique, G. (2001): La experiencia de desarrollo económico local del distrito de Villa el Salvador, en G. Aghon, F. Alburquerque y P. Cortés (eds.).
- Boisier, S. (2003): *El desarrollo en su lugar. Santiago*. Universidad Católica de Chile.
- Brusco, S. (1982): The Emilian model: productive decentralization and social integration. *Cambridge Journal of Economics*, 6:167-184.
- Camagni, R. (2003): Incertidumbre, capital social y desarrollo local: enseñanzas para una gobernabilidad sostenible del territorio. *Investigaciones Regionales*, 2:31-58.
- Cambell, T. (2001): Innovation and Risk-taking: Urban Governance in Latin America, en Scott, A.J. (ed). *Global City-Regions. Trends, Theory, Policy*. Oxford, Oxford University Press.
- Canzaneli, G. (2003): *The role of International Organizations for the Promotion of Endogenous Development*. Ginebra, Organización Internacional del Trabajo, y Nápoles, Università di Napoli.
- Cifuentes, I. (2000): *Proyecto Cuchumatanes. Transferencia de servicios técnicos a las organizaciones de productores*. Huehuetenango, Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
- Coase, R. H. (1937): The nature of the firm. *Economica*, 4:386-405.
- Costa Campi, M. T. (1988): Descentramiento productivo y difusión industrial. El modelo de especialización flexible. *Papeles de Economía Española*, 35:251-276.
- Dosi, G. (1988): Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, 36:1126-1171.
- Douglas, M. (2001): Intercity Competition and the Question of Economic Resilience: Globalization and Crisis in Asia, en Scott, A. J. (ed.). *Global City-Regions. Trends, Theory, Policy*. Oxford, Oxford University Press.
- Easterly, W. (2003): *En busca del crecimiento. Andanzas y tribulaciones de los economistas del desarrollo*. Barcelona, Antoni Bosch, editor.
- Ferraro, C. y Costamagna, P. (2000): *Entorno institucional y desarrollo productivo local. La importancia del ambiente y las instituciones para el desarrollo empresarial. El caso de Rafaela*. Buenos Aires, CEPAL, LC/BUE/R.246.
- Freeman, C. y Soete, L. (1997): *The economics of industrial innovation*. Cambridge, Massachusetts, MIT Press.

- Friedmann, J. y Douglas, M. J. (1978): Agropolitan development: toward a new strategy for regional planning in Asia, en F. Lo y K. Salih (eds.), *Growth Pole Strategy and Regional Planning Development Policy*. Oxford: Pergamon.
- Friedmann, J. y Weaver, C. (1979): *Territory and Function*. Londres, Edward Arnold.
- Fuá, G. (1983): L'industrializzazione nel nord est e nel centro, en G. Fuá y C. Zachia (eds.) *Industrializzazione senza fratture*. Bologna, Il Mulino.
- (1994): *Economic growth: a Discussion on Figures*. Ancona, Istaio.
- Fukuyama, F. (1995): *Trust. The social Virtues and the Creation of Prosperity*. Londres, Penguin Books
- García Delgado, J. L., Jiménez, J.C., Sáez Fernández y Viaña, E. (2004): *Las cuentas de la economía social. El tercer sector en España*. Madrid, Civitas Ediciones.
- Garofoli, G. (1983): Le aree sistema in Italia. *Politica ed Economia*, 11:7-34.
- Gereffi, G. (1994): «The Organization of Buyer-driven Global Commodity Chains: How US Retailers Shape Overseas Production Networks», en G. Gereffi y M. Korzeniewicz (eds.) *Commodity Chains and Global Capitalism*. Westport, Greenwood Press
- Giordani, J. (2004): *Hacia una Venezuela productiva*. Ministerio de Planificación y Desarrollo, Caracas.
- Glaeser, E. (1998): Are cities dying? *Journal of Economic Perspectives*, 12, 2:139-160.
- Gordon, I. R. y McCann, P. (2000): Industrial Clusters: Complexes, Agglomeration and/or Social Networks? *Urban Studies*, 37:513-532.
- Gore, Ch. (1984): *Regions in Question. Space, Development Theory and Regional Policy*. Londres y Nueva York, Methuen.
- Guiso, L., Sapienza, P. y Zingales, L. (2006): Does Culture Affect Economic Outcome. *Journal of Economic Perspectives*, 20, 2:23-48.
- Hakansson, H. y Johanson, J. (1993): «The network as a governance structure. Interfirm cooperation beyond markets and hierarchies», en G. Grabher (ed.) *The Embedded Firm. On the Socioeconomics of Industrial Networks*. Londres, Routledge.
- Hoover, E. M. (1948): *The location of economic activity*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Hudson, R. (1999): The Learning Economy, The learning Firm and the Learning Region. A Sympathetic Critique of the Limits of Learning. *European Urban and Regional Studies*, 6:59-72.
- Johannisson, B. (1995): «Paradigms and entrepreneurial networks – some methodological challenges». *Entrepreneurship and Regional Development*, 7:215-231.
- Kitching, G. N. (1982): *Development and Underdevelopment in Historical Perspective: Populism, Nationalism and Industrialization*. Londres, Methuen.
- Kutznets, S. (1966): *Modern Economic Growth*. New Haven, Yale University Press
- Landes, D. (1998): *The Wealth and Poverty of Nations*. Nueva York, Norton and Company Inc.
- Lasuen, J. R. (1973): Urbanization and development. The temporal interaction between geographical and sectoral clusters. *Urban Studies*, 10:163-188.
- Lasuen, J. R. y Aranzadi, J. (2002): *El crecimiento económico y las artes*. Madrid, Fundación Autor.
- Lewis, A. (1955): *The Theory of Economic Growth*. Londres, George Allen & Unwin.
- Lucas, R. E. (1988): On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economic*, 22, 1:129-144.
- Maillat, D. (1995): Territorial dynamic, innovative milieus and regional policy. *Entrepreneurship & Regional Development*, 7:157-165.
- Marshall, A. (1890): *Principles of Economics*. Londres, Macmillan.
- (1919): *Industry and Trade*. Londres, Macmillan.
- Maskell, P., Eskelinen, H. Hannibalsson, I. Malberg, A. y Vatne, E. (1998): *Competitiveness, Localised Learning and Regional Development*. Londres, Routledge.
- Massey, D. (1984): *Spatial Divisions of Labour. Social Structures and Geography of Production*. Londres, Macmillan.
- Messner, D. (2004): «Regions in the 'World Economic Triangle'». H. Schmitz (ed.), *Local Enterprises in the Global Economy*. Cheltenham, Edward Elgar.
- Nelson, R. (1999): How New is New Growth Theory? *Challenge*, 40, 5:29-58.

- North, D. C. (1981): *Structure and Change in Economic History*. Nueva York, W. W. Norton.
- (1986): The new institutional economics. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 142, 2:230-237.
- (1990): *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Nueva York, Cambridge University Press.
- Pierroux, F. (1955): Note sur la notion de pôle de croissance. *Économie Appliquée*, 7:307-320.
- Pietrobelli, C. y Rabellotti, R. (eds.) (2006): *Upgrading to compete. Global value chains, Clusters, and SMEs in Latin America*. Boston, Harvard University Press.
- Piore, M. y Sabel, C. F. (1984): *The Second Industrial Divide*. Nueva York: Basic Books.
- PNUD (2001): *Política corporativa del PNUD para los informes de Desarrollo Humano (NHDRs)*. Documento de trabajo. Nueva Cork, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Polanyi, K., Arensberg, M. C. y Pearson, W. H. (1957): *Trade and Market in the Early Empires: Economies in History and Theory*. Chicago, Henry Regnery Company.
- Quigley, J. M. (1998): Urban diversity and economic growth. *Journal of Economic Perspectives*, 12, 2:127-138.
- Rasiah, R. (2007): Cluster and Regional Industrial Synergies: The Electronics industry in Penang and Jalisco, en A. Scott y G. Garofoli (eds.), *Development on the ground*. Londres y Nueva York, Routledge.
- Rodríguez Villasante, T. (2006): *Desbordes creativos. Estilos y estrategias para la transformación social*. Madrid, Los libros de la catarata.
- Romer, M. P. (1986): «Increasing returns and long run growth». *Journal of Political Economy*, 94:1002-1037.
- (1994): The Origins of Endogenous Development. *Journal of Economic Perspectives*, 8:3-22.
- Rosenstein-Rodan, P. N. (1943): Problems of industrialization of Eastern and South-Eastern Europe. *Economic Journal*, 53:202-211.
- Rosseger, G. (1996): *The Economics of Production and Innovation*. Oxford, Butterworth-Heinemann.
- Saraceno, E. (2000): *La experiencia europea de Desarrollo rural y su utilidad para el contexto latinoamericano*. Ponencia presentada en el Taller sobre experiencias, políticas e instrumentos de desarrollo rural en los países de Europa y América que tuvo lugar en San Fernando de Henares, Madrid, del 9 al 27 de octubre.
- Saraceno, E. (2006): *Políticas rurales de la Unión Europea y proyectos territoriales de identidad cultural*. Ponencia presentada al Taller Internacional «Territorios con Identidad Cultural», celebrado en Cuzco, Perú, del 19 al 20 de abril de 2006.
- Schmitz, H. (1995): Collective efficiency: growth path for small-scale industry. *Journal of Development Studies*, 31:529-566.
- Schumpeter, J. A. (1934): *The Theory of Economic Development*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- Scott, A. (1988): *New Industrial Spaces*. Londres, Pion Ltd.
- (1998): *Regions and the World Economy*. Oxford, Oxford University Press.
- (2005): *The Shoe Industry of Marikina City, Philippines: A Developing-Country Cluster in Crisis*. Karsarinlan: *Philippine Journal of Third World Studies*, 20, 2:76-79.
- Scott, A., Agnew, J., Soja W. E., y Storper, M. (2001): Global City-Regions, en A. J. Scott, (ed), 2001. *Global City-Regions. Trends, Theory, Policy*. Oxford, Oxford University Press.
- Scott, A. y Garofoli, G. eds. (2007): *Development on the Ground*. Londres y Nueva York, Routledge.
- Sen, A. (2001): *Development as Freedom*, Nueva Delhi, Oxford, Oxford University Press, 2.<sup>a</sup> edición.
- Solow, R. (1956): «A contribution to the theory of economic growth». *Quarterly Journal of Economics*, 78:65-94.
- Stöhr, W. B. (1981): Development from below: the bottom-up and periphery inward development paradigm, en W. B. Stöhr and D. R. Taylor (eds) *Development from Above or Below?* Chichester, J. Wiley and Sons.
- Stöhr, W. B. (ed.). (1990): *Global Challenge and Local Response*. Londres, Mansell.

## 210 Vázquez, A.

- Toscana Sánchez, F. (2000): Desarrollo Local y Economía Social, en B. Pérez Ramírez, y E. Carrillo Benito (eds.), *Desarrollo Local: Manual de Uso*. Madrid, ESIC Editorial.
- Vázquez Barquero, A. (1983): *Industrialization in Rural Areas. The Spanish Case*, Report, OECD meeting, Senigallia, July 7-10, CT/RUR/113/06, OECD.
- (1988): *Desarrollo local, una estrategia de creación de empleo*. Madrid, Pirámide.
- (1993): *Política Económica Local*. Madrid, Pirámide.
- (2002): *Endogenous development*. Londres y Nueva York, Routledge.
- (2005): *Las nuevas fuerzas del desarrollo*. Barcelona, Antoni Bosch editor.
- (2006): Surgimiento y transformación de clusters y milieus en los procesos de desarrollo. *Revista Eure* XXXII, 95:75-92.
- Vergara, P. (2007): *Descentralización para el Desarrollo: ¿Un nuevo escenario social para las élites regionales chilenas?*. Ponencia presentada al V Encuentro Nacional de Estudios Regionales. Concepción, Chile, octubre.
- Wang, J. (2007): Industrial Clusters in China: the low road versus the high road in cluster development, en A. Scott y G. Garofoli (eds.) *Development on the Ground*. Londres y Nueva York, Routledge.
- Weber, M. (1905). *The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism*. Londres, Routledge.

## Otros enlaces de interés

- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo  
[www.undp.org](http://www.undp.org)
- Banco Mundial  
[www.bancomundial.org](http://www.bancomundial.org)  
[www.bancomundial.org/publicaciones](http://www.bancomundial.org/publicaciones)
- CEPAL  
[www.cepal.cl](http://www.cepal.cl)
- Guías de orientación de políticas públicas para el desarrollo  
<http://esa.un.org/techcoop/policyNotes.asp>
- Foro Social Mundial  
[www.forosocialmundial.org](http://www.forosocialmundial.org)
- Foro Social Mundial en Porto Alegre: Otro mundo es posible  
<http://www.forumsocialmundial.org.br/index.php>
- Cumbre Mundial del Microcrédito  
[www.microcreditsummit.org](http://www.microcreditsummit.org)
- Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas  
[www.un.org/millenniumgoals](http://www.un.org/millenniumgoals)
- Portal sobre el desarrollo y la reducción de la pobreza  
<http://topics.developmentgateway.org/poverty>
- Portal sobre indicadores de gobernanza  
<http://info.worldbank.org/governance/wgi2007>
- Banco Interamericano de desarrollo  
[www.iadb.org](http://www.iadb.org)
- OCDE  
[www.sourceoecd.org](http://www.sourceoecd.org)
- Centro Tecnológico do Couro, Caçado e Afins  
[www.ctcca.locaweb.com.br](http://www.ctcca.locaweb.com.br)

## RESEÑA DE LIBROS



## La evolución de la población española en el siglo XX por provincias y comunidades autónomas

*Julio Alcaide Inchausti*  
Fundación BBVA Bilbao, 2007  
ISBN: 978-84-96515-451

La Fundación BBVA ha presentado recientemente, en octubre de 2007, un interesante trabajo en dos volúmenes elaborado por un equipo dirigido por el estadístico Julio Alcaide Inchausti. Con este trabajo la Fundación BBVA pone nuevamente a disposición de los estudiosos, y de la población en general, materiales que permiten mejorar el conocimiento de aspectos fundamentales de la trayectoria demográfica, económica y social de nuestro país a lo largo de más de un siglo.

El objetivo de estos volúmenes es proporcionar series enlazadas de las variables poblacionales básicas desde la perspectiva de la contabilidad demográfica, siguiendo la estela de la contabilidad económica que realizan las cuentas nacionales. Para ello, se contrastan las series demográficas disponibles, lo que les permite obtener resultados coherentes y fiables desde una perspectiva de muy largo plazo. El detalle quinquenal de la información, así como su desagregación provincial, la consideración de distintas características como sexo, edad y nacionalidad, o la distinción entre tres agregados relacionados con la actividad económica (población activa, ocupada y parada), convierten esta publicación en un instrumento de análisis de singular interés desde muy variadas perspectivas.

El trabajo ha sido dirigido por Julio Alcaide Inchausti, y con él han colaborado Pablo y Pedro Alcaide Guindo y Paulino García Fernández. Julio Alcaide no precisa presentación. Es generalmente reconocido como experto en contabilidad nacional, habiendo participado en la elaboración de las primeras tablas *input-output* y Contabilidades Nacionales de España. Sin embargo, seguramente su obra más conocida es la *Renta Nacional de España*, que durante muchos años publicó la Fundación BBVA, en sus comienzos Fundación Banco de Bilbao. Esta obra magna ofreció estadísticas regionales y provinciales desde el año 1955 en un país fuertemente centralizado, adelantándose a un tiempo que sólo muchos años después, con la Constitución de 1978, se haría realidad en el actual *Estado de las Autonomías*. Como compilación de esos trabajos, la Fundación BBVA publicó las series homogéneas correspondientes al periodo 1955-1999 y la Fundación de las Cajas de Ahorros, FUNCAS, el *Balance Económico Regional* correspondiente al periodo 1985-2005.

El trabajo de Paulino García Fernández, co-autor del trabajo, es seguramente menos conocido por los no especialistas en temas demográficos, pero sus aportaciones en este campo pueden ser consideradas fundamentales. El Instituto Nacional de



Estadística, INE, publicó en el año 1985 su obra *La población de los actuales términos municipales 1900-1981. Poblaciones de hecho según los censos*. En este trabajo Paulino García acometía la tarea de homogeneizar, desde la perspectiva municipal, los censos de población publicados por el INE desde comienzos del siglo XX hasta el de 1981.

El problema al que se enfrentó García Fernández fue el siguiente. A lo largo del siglo XX (y también con anterioridad) fueron notables los cambios en la estructura municipal como consecuencia de fusiones, agregaciones parciales y segregaciones. Por ejemplo, en el censo de 1900 el número de municipios existentes era de 9.267, mientras que cien años más tarde, en el censo de 2001, tan sólo aparecen 8.108 municipios. La situación es todavía mucho peor si consideramos los municipios existentes en los censos del siglo XIX.

Consciente de este problema, García Fernández (1985) emprendió una laboriosa tarea de homogeneización de las poblaciones de hecho municipales a partir de los censos de población «...para eliminar la influencia de las alteraciones territoriales de los municipios, debidas a fusiones, agregaciones parciales, segregaciones...» (Luis Ruiz-Maya Pérez, director general del INE en su momento, en García Fernández, 1985, Presentación, pág. III) en base a la estructura de municipios vigente en la fecha del censo de 1981. Desde nuestro punto de vista, estas series son las que debería haber difundido el INE en su página *web*, en lugar de las *Series históricas de población de hecho municipal* que adolecen de serios problemas pero que, por su fácil acceso, han sido las más utilizadas por los investigadores.

Lamentablemente, el trabajo de García Fernández no fue actualizado al censo de 1991 y, adicionalmente, el censo de 2001 dejó de investigar la población de hecho para centrarse en la población de derecho o residente. Por ello, un trabajo riguroso que tome como referencia los datos municipales de población requería una elaboración *ex novo* del trabajo de García Fernández que tomara como referencia la estructura de términos municipales del censo más reciente, 2001, y como variable de estudio la población de derecho.

Por esta razón, Goerlich, Mas, Azagra y Chorén (2006) *La localización de la población sobre el territorio. Un siglo de cambios. Un estudio basado en series homogéneas (1900-2001)*, publicado también por la Fundación BBVA, actualizaron el trabajo de Paulino García elaborando poblaciones municipales de derecho homogéneas a partir de dos principios básicos: 1. El criterio de asignación de poblaciones es un criterio territorial, los lindes municipales, y 2. El criterio que determina los territorios son los municipios existentes en el censo de 2001.

Ambos trabajos, el que ahora se reseña y el de Goerlich, Mas, Azagra y Chorén (2006), son parcialmente coincidentes. Sin embargo, no deben considerarse sustitutivos, sino más bien como complementarios en, al menos, las tres direcciones siguientes:

- Goerlich *et al* descienden al detalle municipal y utilizan sólo datos censales, por lo que la información se espacia diez años. Por el contrario, Alcaide *et al.* consideran las Comunidades Autónomas y provincias (no los municipios) y utilizan informaciones adicionales que les permiten ofrecer datos quinquenales.

- El trabajo de Alcaide *et al.* está referido a la población residente, distinta a la de hecho y de derecho, que es la recogida por los censos de población elaborados por el INE. Además, utiliza fuentes de información adicionales a las censales, como datos del Registro Civil o el *Movimiento Natural de la Población*, la *Encuesta de Población Activa*, o las *Estadísticas de Migraciones* del INE, entre otras, lo que hace que sus cifras de población no coincidan necesariamente con las publicadas por el INE.
- Alcaide *et al.* ofrecen variables adicionales a las suministradas por Goerlich, Mas, Azagra y Chorén (2006), aunque algunas de ellas son consideradas en un segundo trabajo de estos mismos autores *Actividad y Territorio. Un siglo de cambios*, publicado recientemente (noviembre, 2007) por la Fundación BBVA.

El interés y pertinencia del trabajo es innegable. Sin embargo, la ausencia de una sección que contenga una metodología detallada se deja sentir a lo largo del mismo. Desde nuestra perspectiva, no es suficiente enumerar las fuentes utilizadas y debe también entrarse en el detalle del uso que se ha dado a cada una de ellas. Un ejemplo es el siguiente. El trabajo presenta series quinquenales —que se inician en 1900— relativas a población activa, ocupada y parada. Sin embargo, la EPA sólo comenzó a ofrecer esta información a partir de 1964 y los datos censales anteriores a 1981 (los correspondientes a los censos 1900-1970) no ofrecen información sobre ocupados ni parados, sólo sobre activos. Sería, por lo tanto, de interés conocer con precisión de dónde proceden estos datos, cuáles han sido las fuentes originales y cuál el tratamiento que se les ha otorgado. Piénsese que el concepto de parado o desocupado es un concepto moderno, ya que históricamente el parado no existía como tal a principios del siglo XX, y, en consecuencia, los censos no recogían esta información. Idénticos comentarios podríamos hacer respecto a la población activa.

Otro problema relacionado con lo anterior surge con el cálculo de algunas variables. Por ejemplo, la tasa de actividad ha sido calculada de acuerdo con los estándares actuales. Es decir, dividiendo la población activa entre la población de 16 o más años. Este criterio no parece el más adecuado cuando se abordan las series desde una perspectiva histórica que arranca a comienzos de siglo. Recuérdese que, en 1980, la Reforma del *Estatuto de los Trabajadores* modificó la edad de trabajar de los 14 a los 16 años, y que a principios del siglo XX no existían límites legales para la edad de acceso al empleo ni escolaridad obligatoria. Cambios legales de estas características recomiendan calcular las tasas de actividad teniendo en cuenta la población total, y no sólo a partir de una determinada edad que ha ido aumentando con el transcurso del siglo.

Por último, el trabajo representa un interesante ejercicio de *contabilidad de la población* al intentar hacer compatibles los flujos con los *stocks* quinquenales y, en este sentido, representa un importante valor añadido. Nuestras reservas en este punto son, de nuevo de falta de transparencia metodológica. Aunque se argumenta que existe «abundante información para los años terminados en cinco» no se indica de qué información se trata puesto que, hasta donde tenemos conocimiento, el primer padrón publicado —que es la fuente citada— es de 1965. Nuestra impresión es que se ha trabajado fundamentalmente a partir de los censos y la abundante información mensual

**216** *Más, M.*

del *Movimiento Natural de la Población*, pero no se explicitan los procedimientos de interpolación y ajuste que toda operación de estas características requiere.

En definitiva, el trabajo de Alcaide y colaboradores constituye una aportación muy relevante al conocimiento de la sociedad y la economía española desde su vertiente territorial que, no obstante, se podría haber beneficiado de un mayor detalle en la descripción de los procedimientos seguidos en su elaboración.

**Matilde Mas Ivars**  
Universitat de València e Ivie



## European Cohesion Policy

*Molle, Willem*  
Londres: Routledge, 2007  
ISBN: 0-415-43812-8

El debate sobre la política europea de cohesión y sobre el impacto de los fondos estructurales ha crecido de manera exponencial en los últimos años. El paso del tiempo desde la reforma de los fondos estructurales de 1989 ha permitido que florezcan los estudios dedicados a examinar no sólo la razón de ser de la política de cohesión y de los mecanismos que la rigen, sino también los efectos de la misma con objeto de comprobar si se ha progresado en el objetivo de mayor cohesión económica y social establecido en el artículo 158 del Tratado de la Unión Europea. Dos han sido los canales de publicación de estos estudios. Por un lado, los estudios propios de la Comisión Europea –como los siempre útiles informes periódicos sobre cohesión– o los estudios financiados directamente por la Comisión, fundamentalmente, aunque no exclusivamente, por la Dirección General de Política Regional. Por otro, los artículos publicados en revistas científicas por economistas, geógrafos, politólogos y, en menor medida, sociólogos sobre el tema. Frente al primer grupo de estudios, caracterizados, por regla general, por la abundancia de datos y por resultados que, si bien no exentos de críticas, presentan una visión favorable del funcionamiento y del impacto de la política de cohesión europea, los artículos de revistas forman un conjunto amorfo, tanto en lo que se refiere a los temas que tratan, como a los resultados que obtienen: desde visiones abiertamente favorables a los objetivos, métodos y efectos de la política hasta otras claramente críticas.

Esta proliferación de estudios desde distintas perspectivas y disciplinas ha generado una interesante polémica sobre la necesidad, motivación, objetivos, estructura, «gobernanza» e impacto de la política de cohesión que ha redundado en beneficio de la propia política. Pero la pluralidad de enfoques, temas y métodos también ha generado confusión y controversia: mientras que para algunos la política de cohesión es la argamasa que cimenta el proceso de integración europea, para otros no se trata más que, en el mejor de los casos, de una intervención distorsionadora del mercado y, en el peor, de un despilfarro de dinero público en gastos superfluos; mientras que unos consideran que los fondos estructurales y de cohesión han potenciado las bases socio-económicas de las regiones más vulnerables de la Unión Europea (UE) y fomentado la reducción de las disparidades regionales, otros opinan precisamente lo contrario: que el esfuerzo realizado ha debilitado el potencial de desarrollo de las regiones más pobres de la UE, contribuyendo a crear economías asistidas, cada vez más dependientes de transferencias desde Bruselas.

Es en este contexto de debate y polémica generado por estudios parciales que nace la necesidad de un libro que, desde un enfoque más holístico, aborde de la A a la Z todos los aspectos de la política de cohesión europea. De hecho, la ausencia de libros sólidos sobre el tema en los últimos años resultaba curiosa –especialmente en comparación con el número de libros publicados sobre la política agrícola común o las políticas de innovación, por citar algunas– teniendo en cuenta que la política europea de cohesión ha pasado en pocos años de la nada a ser la segunda política por presupuesto de la Unión Europea. El objetivo de *European Cohesion Policy* de Willem Molle es precisamente intentar cubrir este hueco en el mercado con un libro que, de acuerdo con los objetivos del autor, tenga un enfoque amplio e integrador, una estructura clara, aborde la cuestión de las disparidades territoriales en la UE con un horizonte temporal amplio y desde una visión abierta y crítica, a la par que sirva de referencia para poder profundizar en el estudio de aspectos más concretos relacionados con la cohesión en Europa.

¿Hasta qué punto cumple el libro de Molle estos ambiciosos objetivos? La puntuación de *European Cohesion Policy* en todos estos aspectos es alta. En un ejercicio de síntesis encomiable, Molle genera un manual avanzado que cubre el tema de las políticas de cohesión europea desde todos sus ángulos. Para ello utiliza un ingenioso sistema de capítulos, que él denomina «etapas» que siguen de manera lógica la política de cohesión de la UE, desde la presentación del problema hasta sus resultados y visión de futuro.

En la primera etapa, Molle presenta el problema de la falta de cohesión en Europa desde un ángulo económico, social y territorial y con una perspectiva geográfica amplia que intenta remontarse a tiempos históricos, aunque en gran medida se limite al periodo de los últimos treinta años para el que se tiene información estadística más completa a nivel regional. Este repaso de las disparidades nacionales y regionales desde distintas perspectivas da una visión global de la dimensión de los desequilibrios en Europa, aunque resulta menos efectivo a la hora de identificar el origen de dichos problemas. La segunda etapa trata sobre la necesidad de una política regional. En esta sección Molle se hace las preguntas adecuadas: primero, porqué es necesaria una política de cohesión; segundo, que tipo de política es necesaria; tercero, quién la debe poner en marcha; y finalmente cómo se debe hacer. Precisamente por la simplicidad de esta estructura el capítulo funciona muy bien. Rara vez se encuentra en la literatura sobre el tema una introspección tan sistemática de la motivación de la política de cohesión en Europa. Algunas preguntas, cómo la de por qué la intervención se debe realizar fundamentalmente a nivel regional y no a nivel nacional o local, quedan en el aire, pero esto no es óbice para que el capítulo marque la pauta para el resto del libro.

La tercera etapa lidia con los objetivos y los instrumentos de la política de cohesión europea propiamente dicha. En este estadio Molle divide los objetivos e instrumentos entre aquellos de índole financiera y los de carácter regulatorio y de coordinación, antes de explicar en detalle el proceso de aplicación de la intervención pública en la cuarta etapa. Los tres capítulos que componen estas dos etapas desgranar en detalle y de manera clara los pormenores de los objetivos y el funcionamiento de la política de cohesión y resultan especialmente útiles para todos aquellos que

quieran acercarse o ponerse al día de manera rápida sobre los entresijos de la intervención europea en el área de desarrollo económico y social.

Una obra de estas características no estaría completa sin la presencia de lo que ha sido el tema estrella de la mayoría de los estudios sobre intervención regional en Europa en los últimos años: la evaluación del impacto de las políticas de desarrollo. Molle subdivide esta etapa entre la evaluación propiamente dicha y la interesante novedad –mucho menos tratada por la literatura hasta ahora– de la consistencia de los objetivos y acciones de las políticas de cohesión con otras políticas de ámbito europeo. El análisis de impacto se fundamenta sobre todo en los resultados de la literatura sobre el tema y no en análisis propios. Esto no debería ser un problema en un libro que, como se indica claramente en la introducción, no tiene más ambición que la de dar una visión general y clara de la política de cohesión europea para estudiantes y profesionales interesados (pág. 2), pero casa mal con el objetivo que Molle se plantea en la página 4, dónde establece que la «esencia» del libro es la de conseguir una mayor claridad en el debate sobre la necesidad y el impacto presente y futuro de las políticas de cohesión. Sin embargo, a la hora de la verdad, Molle prefiere ver los toros desde la barrera, confrontando argumentos positivos y negativos sobre impacto del esfuerzo de cohesión pero sin tomar partido. Quizás este sea mi mayor reproche a lo que es, sin lugar a dudas, un excelente libro. La claridad prometida por Molle en su introducción con respecto al debate sobre el impacto de las políticas regionales no aparece y el lector acaba el libro con la misma duda que lo comenzó. Quizás un meta análisis de las fuentes secundarias consultadas por Molle hubiese ayudado a extraer una visión más diáfana de la capacidad de la política de cohesión europea para cumplir sus objetivos, en general, y del impacto de los fondos estructurales, en particular.

El capítulo dedicado a la consistencia con otras políticas europeas funciona mejor que el de la evaluación del impacto. Molle repasa la relación de la política de cohesión con la política agrícola común, con el proceso de integración hacia el mercado único y con las políticas monetarias, comerciales, de transporte, de medio ambiente y de innovación, haciendo síntesis útiles y claras de los posibles efectos de estas políticas sobre la cohesión económica y social y, sobre todo, de la interacción entre ambos tipos de políticas.

Finalmente, en las conclusiones el autor no sólo mira hacia el futuro, estableciendo una serie de puntos y recomendaciones, sino también allende las fronteras de la UE para ver hasta qué punto la experiencia de europea puede servir de guía para países como Brasil o China, o para organizaciones internacionales, como el MERCOSUR o la ASEAN, con problemas de cohesión similares o mayores. Desgraciadamente, la mayoría de los puntos y recomendaciones no superan el par de párrafos, que sólo sirven para abrir boca, puesto que esbozan una serie de temas de investigación y discusión que podrían haberse desarrollado algo más en el libro.

Pese a los pequeños problemas mencionados en los párrafos anteriores, cada una de las etapas y capítulos de *European Cohesion Policy* representa una contribución nada desdeñable a nuestro conocimiento de los temas e intervenciones en el campo de la cohesión a nivel europeo. Pero el conjunto del libro representa más que la suma de las partes. El valor añadido del trabajo de Molle recae precisamente en reunir en menos de 350 páginas gran parte del conocimiento sobre los temas de cohesión en

220 *Rodríguez-Pose, A.*

Europa. Siguiendo una estructura lógica y con prosa clara, el autor realiza una tarea de síntesis que sólo un investigador experimentado y con enorme experiencia práctica como Molle está en condiciones de hacer. Y lo hace de manera asequible y clara para el que se acerca al tema por primera vez, como para aquellos que, cómo yo, llevamos trabajando ya muchos años sobre él. Esta razón es más que suficiente para recomendar *European Cohesion Policy* a todos los estudiantes, investigadores y personas interesadas en el porqué, el cómo y en el impacto de la política de cohesión europea, ya que el libro no sólo da una visión general sobre el tema, sino que también contiene la profundidad necesaria para introducir al lector en los principales debates científicos. Disfruté leyendo del libro, lo he recomendado a mis estudiantes del curso de «Crecimiento y Cohesión» en el Colegio de Europa en Brujas y lo recomendaría a todos aquellos que quieran buscar un texto accesible y riguroso sobre el tema.

**Andrés Rodríguez-Pose**

Departamento de Geografía y Medioambiente

London School of Economics

## **NOTICIAS DE LIBROS Y OTRAS PUBLICACIONES**





## **Regiones Capitales. Planificación y Desarrollo Sostenible de las Regiones Capitales Metropolitanas**

Comunidad de Madrid.  
 Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.  
 Dirección General de Urbanismo y  
 Planificación Regional (2007), 515 págs.  
 (edición bilingüe español-inglés)  
 ISBN: 927-84-451-2948-7

El libro recoge los textos de las intervenciones al Congreso sobre Regiones Capitales que, patrocinado por la Comunidad de Madrid en colaboración con METREX (Red Europea de Regiones y Áreas Metropolitanas), se celebró en el Palacio Municipal de Congresos del Campo de las Naciones en mayo de 2006 bajo la presidencia del geógrafo Sir Peter Hall. El libro se compone de tres grandes bloques: el dedicado a los grandes temas que actualmente más preocupan del funcionamiento y gobierno de las grandes metrópolis (sostenibilidad, infraestructuras, accesibilidad, gobernanza, entre otros); el compuesto por monografías sobre una serie de grandes ciudades invitadas de Europa (Paris, Londres, Milán), América (Vancouver, Bogotá, Santiago de Chile, Curitiba) y Asia (Seúl); un tercer bloque se compone de capítulos referidos a temáticas específicas de la Comunidad de Madrid tan candentes y polémicos como son la vivienda, el transporte o el medio ambiente. Con el propio Peter Hall como autor el libro recoge un largo texto centrado en el subtítulo de la obra. Se trata, pues, de una publicación cuya lectura será de gran utilidad para estudiosos, investigadores o gestores de las actuales regiones metropolitanas.

## **El stock y los servicios del capital en España y su distribución territorial (1964-2005). Nueva metodología**

Mas, M., Pérez, F., y Uriel, E. (Dirs).  
 Fundación BBVA. 2007, 566 págs.  
 ISBN: 978-84-96515-29-1

El volumen contiene nuevas estimaciones del *stock* de capital en España y de los servicios productivos que éste proporciona a la economía, correspondientes al período 1964-2005. Actualiza ampliamente publicaciones anteriores derivadas del programa de investigación desarrollado conjuntamente por la Fundación BBVA y el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie) desde hace más de una década, sobre todo en lo que se refiere a la información territorial. Se presentan ahora los resultados de la estimación del *stock* y de los servicios del capital en las comunidades au-

tónomas y las provincias españolas para cuatro décadas completas, cubriendo el período comprendido entre 1964 y 2004.

La estimación se ha realizado siguiendo las recomendaciones recientes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Esto permite analizar el proceso de acumulación de capital y sus efectos sobre el crecimiento, teniendo en cuenta la composición de la inversión por tipos de activos (vivienda, otras construcciones, maquinaria, comunicaciones, *software* y *hardware*, entre otros). Además, se mantiene la atención de publicaciones anteriores sobre las dotaciones en capital público, especialmente en infraestructuras y su distribución territorial.

La base documental de esta nueva edición contiene las series de inversión, de capital bruto y neto, y las correspondientes a los servicios de capital, el denominado capital productivo. Con la actualización y mejora de los datos territoriales se abren nuevas posibilidades de análisis de las experiencias de crecimiento de las regiones y provincias españolas, especialmente del papel de las infraestructuras y de las nuevas tecnologías en la última década.

Esta base de datos pone a disposición de los estudiosos, y de la sociedad en general, materiales de trabajo más completos y recientes, que permiten mejorar el conocimiento de aspectos fundamentales de la trayectoria económica española, tanto desde una perspectiva histórica como en la década más reciente, en la que se han abierto nuevos debates sobre la orientación presente y futura de las fuentes del crecimiento y de la productividad.

## **Fletes y comercio marítimo**

Freire, M.<sup>a</sup> Jesús, y González, F.  
Instituto Universitario de Estudios Marítimos, 2007, 271 págs.  
ISBN: 978-84-9745-012-6

El objetivo prioritario de los gobiernos en los países desarrollados se ha centrado en la potenciación del transporte marítimo y en la eficiencia de los puertos como factores básicos del desarrollo. Este libro analiza las nuevas bases del comercio marítimo en el marco de una mayor globalización económica, determinando los agentes que participan e intervienen en el negocio naval.

El contenido del análisis incluye la situación actual de las pólizas de arrendamiento y fletamento, de los contratos de utilización del buque y conocimientos de embarque, así como la eficiencia productiva y la naturaleza del tráfico de mercancías, para a continuación realizar un análisis económico de los fletes marítimos y sus repercusiones en el entorno empresarial.

El volumen incluye una amplia referencia al nuevo rol de los puertos que, año tras año, conforman una nueva realidad socioeconómica y territorial, sirviendo de pivote al desarrollo de las fachadas marítimas. Es un estudio de gran utilidad para los profesionales relacionados con el tráfico marítimo y la gestión portuaria, y forma parte de las investigaciones desarrolladas por el grupo de trabajo del Instituto Universitario de Estudios Marítimos de la Universidade da Coruña.

## **Estudio del impacto socioeconómico de los parques científicos y tecnológicos españoles**

Asociación de Parques Científicos  
y Tecnológicos de España (APTE), 2007, 81 págs.  
Depósito Legal: SE-2980-07

Los parques científicos y tecnológicos han pasado en pocos años de ser un promotor instrumento para la modernización del sistema español de innovación a una realidad consolidada del mismo.

Su desarrollo ha sido extraordinario. De acuerdo con los datos de la propia APTE, de las casi 1000 empresas y centros de investigación instalados en los parques en el año 2000, hemos pasado a 2.600 en 2006; de 25.000 empleados a más de 79.000; de 3000 millones de facturación a 9.000 millones. En pocas palabras, los parques tecnológicos han más que doblado sus principales indicadores en los últimos 6 años.

Los parques son hoy, además, infraestructuras bien interconectadas nacional e internacionalmente que han sido capaces de aglutinar servicios de apoyo a la innovación de todo tipo, como son, los de creación de empresas y los de transferencia internacional de tecnología. Concentran, por tanto, una parte importante de los servicios de apoyo a la innovación en España. En muchos casos constituyen además un espacio de confluencia para grupos universitarios de investigación, centros tecnológicos, nuevas empresas de base tecnológica y empresas consolidadas. Por todo ello, se han constituido en una pieza clave de nuestro sistema de innovación.

Esta realidad ha llevado al Ministerio de Educación y Ciencia a apostar con fuerza por estas infraestructuras. Así, en los últimos años se ha desarrollado de forma notable el programa de apoyo a las actividades científicas y tecnológicas desarrolladas en los parques, tratando de adaptarlo al máximo a sus peculiaridades y a las necesidades de las organizaciones que están ubicadas en ellos.

Como toda nueva realidad en nuestro sistema de ciencia y tecnología, el fenómeno de los parques está necesitado de un análisis profundo. Conocer más acerca de su impacto en la economía y en el territorio es esencial para que tanto los organismos promotores y gestores de los parques, como las administraciones que los respaldan, puedan tomar las decisiones adecuadas en el diseño de instrumentos de apoyo.

En este sentido, el presente estudio constituye un interesante ejercicio para aproximarnos al impacto socioeconómico de los parques en términos de contribución al PIB y de creación de empleo. Con todas las salvedades metodológicas —apuntadas prudentemente por los autores—, parece posible señalar que los parques han tenido un efecto importante en la generación de riqueza y de empleo en las provincias en las que se han implantado, un resultado que sin duda se corresponde con la percepción que existe entre las administraciones que han promovido su desarrollo. Obviamente, los parques deben además ser valorados por su impacto específico en el sistema español de ciencia y tecnología —proyectos de I+D nacionales e internacionales, publicaciones, patentes, contratos de transferencia de tecnología, empresas de base tecnológica creadas—, una dimensión que podría ser cubierta en un segundo trabajo.

El estudio es, por último, un reflejo de la seriedad con la que la Asociación Española de Parques Científicos y Tecnológicos viene trabajando por consolidar los parques en nuestro país. Conocer mejor su papel en el desarrollo tecnológico y económico no es sólo de interés para las administraciones, sino que constituye uno de los retos de la propia asociación. Y es que, hacer visible la relevancia de los parques en España y avanzar hacia la madurez de los mismos, profundizando en su papel como promotores de la transferencia de tecnología y de la innovación empresarial es, hoy más que nunca, un objetivo compartido por todos.

Por todo ello, hay que saludar que APTE haya decidido realizar este trabajo, que constituye una interesante contribución para el mejor conocimiento de nuestro sistema de ciencia y tecnología y que, esperamos, pueda tratarse sólo de un primer paso en una línea de trabajo cada vez más necesaria.

Miguel Ángel Quintanilla Fisac  
Secretario de Estado de Universidades e Investigación  
*(Tomado del Prólogo del Libro)*

## **Knowledge Externalities, Innovation Clusters and Regional Development**

Jordi Suriñach, Rosina Moreno y Esther Vayá (eds.)  
New Horizons in Regional Science, Edgard Elgar  
Cheltenham, UK. Northampton, MA, EE.UU.  
2007. 308 páginas  
ISBN: 978 1 84720 120 1

Este libro está compuesto por 14 capítulos de distintos autores expertos en la economía del conocimiento, la innovación y el desarrollo regional y es el resultado de una conferencia internacional celebrada en Barcelona el año 2005, como epílogo de un proyecto europeo COST en el que se analizaba el papel de las empresas en el crecimiento regional. El tema de los spillovers de conocimiento, la innovación, ... y su relación con el crecimiento económico fue parte relevante de dicha Conferencia y el tema central del libro que ahora se presenta.

En la primera parte del libro se realiza un análisis teórico de los sistemas de innovación regionales, las economías de aglomeración y los spillovers de conocimiento mientras que la segunda parte examina estos mismos conceptos dentro de un marco empírico. Finalmente, en la tercera parte del libro se analiza la especial importancia de la proximidad en la formación de sistemas de innovación regionales. Todo ello bajo la consideración de la innovación y el capital humano como determinantes del crecimiento económico regional.

En el libro se utiliza el concepto de spillovers de conocimiento para explicar varios fenómenos económicos importantes: la clusterización geográfica de las innovaciones, el hecho de que los rendimientos sociales de la I+D excedan considerablemente a los rendimientos privados, y las importantes desproporciones que existen

entre empresas en términos de sus inputs y outputs de R+D. Asimismo, se destacan las diferencias que existen en la actividad innovadora de las empresas de diferentes estratos de tamaño, identificándose que las empresas pequeñas son responsables de mayores innovaciones de producto que las grandes firmas, en relación a la utilización de recursos que dedican. El libro también destaca la importancia del mecanismo de catch-up, que observa las mejoras tecnológicas como la combinación de dos tipos distintos de actividad: innovación e imitación. Finalmente, se mide el impacto del capital humano y de otros tipos de adquisición de conocimiento sobre el crecimiento económico. Las conclusiones de los autores están claramente orientadas al ámbito de las implicaciones políticas.

Este libro será de interés para investigadores y estudiantes postgraduados de ciencia regional e innovación, así como para gestores de política económica de dichos ámbitos.



## PLANTEAMIENTO Y FILOSOFÍA DE LA REVISTA

*Investigaciones Regionales* se creó con un objetivo básico: convertir la Revista en un prestigioso vehículo que permita dar a conocer aquellos trabajos de alta calidad que se están produciendo en el amplio ámbito académico y profesional de los estudios regionales, urbanos y territoriales, en general. La revista se fundó como iniciativa de la Asociación Española de Ciencia Regional y cuenta con su pleno apoyo. Los procedimientos de evaluación siguen los estándares internacionales, de forma que todos los artículos, notas y posibles colaboraciones que sus autores deseen publicar se someten a la consideración de un Consejo de Redacción que actúa con criterios de oportunidad y calidad científica y que solicita, al menos, dos evaluaciones anónimas externas para su posible aceptación. La revista cuenta también con un Consejo Científico del que forman parte conocidos expertos internacionales.

*Investigaciones Regionales* quiere convertirse en un referente básico en el campo de investigaciones en el ámbito de la Ciencia Regional, al menos en cuanto a las publicaciones en español. El Consejo de Redacción valora especialmente los trabajos con un alto valor añadido, destacando las contribuciones de tipo metodológico y aquellas de carácter general que puedan ser de utilidad para un público amplio, tanto en España y otros países europeos como en Latinoamérica. Por ello, los trabajos remitidos sobre casos particulares se valoran en la medida en que contribuyen al conocimiento general y pueden trascender más allá del ámbito geográfico analizado.

*Investigaciones Regionales* es una revista pluridisciplinar. Son bienvenidos todos los trabajos generados desde la óptica de la economía, la geografía, la sociología, la ordenación del territorio, la ciencia política, etc. que, por su rigor, originalidad y valor añadido contribuyan a la consolidación de esta publicación y a mejorar sus niveles de calidad.



## PHILOSOPHY AND CONCEPT OF THE JOURNAL

*Investigaciones Regionales* was created with one basic objective: to convert itself into a prestigious tool to bring to light high-quality works carried out in the broad academic and professional fields of regional, urban and territorial research. It was founded by the Asociación Española de Ciencia Regional (Spanish Regional Science Association), and this association still fully supports the journal. Evaluation procedures comply with international standards, so that all articles, notes and possible contributions that authors wish to publish are subject to the review of an Editorial Board acting under scientific quality and opportunistic criteria, and requires, at least, two anonymous external evaluations before an acceptance is possible. The journal also counts on the assistance of a Scientific Council, comprising of well-known international experts.

*Investigaciones Regionales* hopes to become a basic reference within the field of Regional Science research, at least regarding publications in Spanish. The Editorial Board appreciates, in particular, works of a high quality, and highlights those which provide methodological and general contributions aimed at a large readership, not only in Spain and other European countries, but also in Latin America. The works received on specific cases are therefore valued regarding the contribution they make generally and as to whether they look further afield than the geographical area under analysis.

*Investigaciones Regionales* is a multidisciplinary journal. All contributions are welcome such as those generated from economics, geography, sociology, territorial planning, political science, etc. provided that their accuracy, originality and content help to strengthen the journal and increase its level of quality.



## NORMAS PARA EL ENVÍO DE ORIGINALES

1. Los artículos o notas enviados para su publicación en **Investigaciones Regionales** deberán ser originales no publicados ni aceptados para su publicación. Además, los trabajos remitidos no podrán encontrarse en proceso de evaluación para su publicación en otro medio de difusión.
2. Se enviará a la Secretaría de la Revista el original en papel y en formato electrónico (CD, disquete, etc.) con el contenido íntegro del trabajo en formato Microsoft Word. **Los autores pueden optar por enviar el trabajo por correo electrónico a la siguiente dirección: *investig.regionales@uah.es* eximiéndose en este caso de su envío por medio impreso.** En ambos casos la Secretaría de la Revista enviará acuse de recibo al autor(es) y anunciará el inicio del proceso de evaluación. No obstante, el correo postal será el medio utilizado en la comunicación de las decisiones de la Dirección y el Consejo de Redacción en relación con su publicación.
3. **Todos los trabajos recibidos serán sometidos de una manera anónima a dos procesos, al menos, de evaluación externa.** De acuerdo con los informes emitidos por los evaluadores, la Dirección y el Consejo de Redacción de la revista decidirán sobre la aceptación de los trabajos y su inclusión como artículos o como notas, en su caso. Dicha aceptación podrá venir condicionada a la introducción de modificaciones en el trabajo original.
4. La extensión total de los artículos nunca deberá exceder de 25 páginas (8.000 palabras aproximadamente), **aunque es muy recomendable una extensión máxima de 20 páginas.** En dicha extensión se incluyen cuadros, figuras, referencias bibliográficas, anexos, etc. El texto deberá estar mecanografiado a doble espacio. Las notas enviadas no podrán tener más de 8 páginas (recomendable unas 2.500 palabras) y han de estar mecanografiadas a doble espacio. **Se rechazará todo trabajo que supere manifiestamente esta extensión.**
5. Cada trabajo deberá ir precedido de una primera página que contenga el título del trabajo, resumen en español y en inglés (100 palabras aproximadamente), palabras clave (entre dos y cinco), clasificación JEL (a dos dígitos), así como el nombre del autor(es), filiación y la dirección postal y electrónica del autor con el que debe mantenerse la correspondencia.
6. Las referencias bibliográficas irán al final del artículo en el epígrafe *Referencias bibliográficas*, ordenadas alfabéticamente por autores de acuerdo con el siguiente estilo:  
*Artículos:* (1) Apellidos e inicial de todos los autores (en minúsculas); (2) Año de publicación (entre paréntesis); (3) título completo del artículo (entre comi-



llas); (4) título de la revista (en cursiva); (5) volumen y número de la revista; (6) página inicial y final.

Ejemplo:

Klein, L.R. (1969): «The Specification of Regional Econometric Models», *Papers of the Regional Science Association*, 23, 105-115.

*Libros*: (1) Apellidos e inicial de todos los autores (en minúsculas); (2) Año de publicación (entre paréntesis); (3) título completo del libro (en cursiva); (4) edición; (5) editorial; (6) lugar de publicación.

Ejemplo:

Anselin, L. (1986): *Spatial Econometrics: Methods and Models*, Kluwer Academic Publishers. Dordrech.

7. De ser necesario, se utilizarán notas a pie de página que irán numeradas correlativamente y voladas sobre el texto. Su contenido será mecanografiado a espacio sencillo.
8. Todos los cuadros, figuras, mapas, etc. irán intercalados en el texto. Tendrán una calidad suficiente para su reproducción y han de acompañarse con un título suficientemente explicativo y con sus respectivas fuentes. Los cuadros, figuras y mapas irán numerados correlativamente (cuadro 1, cuadro 2, figura 1...). Los cuadros y figuras deberán incluirse en el texto de forma que puedan formatearse (no han de ir pegados como imagen).
9. Las ecuaciones irán numeradas, integradas en el texto utilizando el editor de ecuaciones.

Envío de originales a:

**Investigaciones Regionales**

Secretaría del Consejo de Redacción

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Plaza de la Victoria 2

28802 Alcalá de Henares, Madrid

Tel.: 91 885 4209 Fax: 91 885 4249

Email: *investig.regionales@uah.es*

Web Site: [www.investigacionesregionales.org](http://www.investigacionesregionales.org)

**SUSCRIPCIONES A LA REVISTA:**

**MUNDI-PRENSA LIBROS, S. A.**

Departamento de Suscripciones

Castelló, 37 - 28001 MADRID

Tel.: 91 436 37 01 • Fax: 91 575 39 98 • E-mail: *suscripciones@mundiprensa.es*

2 números/año. Precio: Instituciones: 80 €. Particulares: 40 €.

Los miembros de la **Asociación Española de Ciencia Regional (AE CR)** recibirán gratuitamente los ejemplares de la Revista. Si no es socio de la AE CR puede solicitar su ingreso en la Asociación y beneficiarse de ventajas adicionales.



Agradece la colaboración de los siguientes

### **EVALUADORES 2005-2007**

- Albergaría, Henrique S. • Albertos, J.M. • Albisu, L. • Antolín, Pablo • Arias, Carlos • Armstrong, Harvey W. • Aroca, Patricio • Azzoni, Carlos • Bacarúa, J.
- Bayar, Ali • Boix, Rafael • Boscá, José Emilio • Bosch, M. • Brañas, P. • Bueno, Eduardo • Bussom, Isabel • Cabrer, Bernardí • Calatrava, Javier • Callealta, Javier
- Camisón, C. • Cancelo, José Ramón • Caravaca, Inmaculada • Cardenete, Alejandro • Carpintero Oscar • Carrion, Josep Lluís • Casino, Begoña • Castillo, José
- Caverro, Jesús • Cebrián de Miguel, José A. • Cerbán, M. • Chasco, Coro • Cladellas, Juan Angelet • Coller, Xavier • Coronado, D. • Cuenca, Eduardo • de la Fuente, Ángel • de Miguel, Verónica • Díaz Mier, Miguel Ángel • Díaz, Carmén
- Duch, Nestor • Duque, J.C • Escobal, Javier • Escribá, Javier • Ezcurra, Roberto • Fariñas, José Carlos • Fernández, Fernando • Fingleton, B. • Folmer, Henk • García Milá, Teresa • García Montalvo, José • García Pérez, Ignacio • García, José
- Garrido, Alberto • Garza, Gustavo • Gil, Carlos • Goerlich, Francisco José • Gómez, Carlos • González, M. • Gordo, Esther • Gracia, Azucena • Gradín, Carlos • Gualda, Estrella • Gutierrez, Javier • Hernanz, Virginia • Herce, José • Herrero, Luis
- Herruzo, A. • Iglesias, Carlos • Lima, M.<sup>a</sup> Carmen • López, Julio • López, Lorenzo
- López-Bazo, E. • Lorences, Joaquín • Malo, Miguel Ángel • Maluquer de Motes, Jordi • Mancha, Tomás • Manresa, Antonio • Martín, Carmela • Martín, M.
- Martínez, Eduardo • Mas, Francisco • Mas, Matilde • Maudos, Joaquín • Maza, Adolfo • Méndez, Ricardo • Merino, Fernando • Molero, José • Mora, Toni
- Moreno, Antonio • Moyano, Eduardo • Myro, Rafael • Núñez, José Javier • Odar, Juan Carlos • Onrubia, Jorge • Ordoñez de Pablos, Patricia • Pedraja, Francisco
- Pérez, Francisco • Pérez, Javier • Pérez, Patricio • Ramajo, Julián • Ramos, Raúl
- Rapún, Manuel • Revilla, Javier • Rodríguez, Fermín • Rodríguez, Hugo • Rodríguez, P. • Rodríguez-Posé, Andrés • Rojo, Jose Luis • Romein, Arie • Roselló, Joan • Royuela, V. • Rubalcaba, Luis • Rueda, José M. • Ruiz, Clemente • Sáez, Antonia • Sanau, Jaime • Sánchez Maldonado, José • Sánchez, Amat
- Sánchez, C. • Sánchez, Jesús • Sandell, Rickard • Sanjuan, Jesús • Sansó, Andreu • Santos, J. • Segarra, Agustí • Seguí, Joana • Serrano, José M.<sup>a</sup> • Serrano, Lorenzo
- Serrano, G. • Sole, Francisco • Sorribes i Monraval, Josep • Stough, Roger
- Tió, Carlos • Toledo, Liliana • Tortosa-Ausina, E. • Trivez, Javier
- Trujillo, Francisco • Uriel, Ezequiel • Utrilla de la Hoz, Alfonso • Vayá, Esther
- Velasco, Rogelio • Viladecans, Elisabet • Villaverde, José • Yagüe, M.<sup>a</sup> Jesús
- Zarzosa, Pilar • Zoido, Florencio.



# mundi-prensa libros...

## Ediciones Mundi-Prensa

Los mejores libros agrarios

Ediciones Mundi-Prensa: una de las editoriales de mayor prestigio en el mundo de habla hispana dentro de sus especialidades. Un programa moderno de publicaciones centrado en el campo de las ciencias de la vida: agricultura, ecología y medio ambiente, tecnología de alimentos, temas forestales, jardinería, viticultura, etc.

Textos fundamentales para la enseñanza especializada y libros de consulta imprescindibles para profesionales.

Amplio programa editorial en otros sectores de interés: economía y gestión de empresas, medio ambiente, Comunidad Europea, veterinaria, etc. Coediciones y "servicios editoriales" para instituciones, empresas, autores-editores, universidades, etc. Abiertos a estudiar cualquier propuesta de edición que se nos haga llegar.

## Mundi-Prensa,



## Librería & Distribuidora

Servicios completos de librería desde 1948. Suministro de todo tipo de libros nacionales y extranjeros a bibliotecas, empresas, profesionales, etc. Especializados en importación de publicaciones de todo el mundo. Entrega rápida de pedidos: medios propios en Madrid y Barcelona y correo o agencia de transporte en el resto de España. Servicio urgente a petición del cliente. Distribución de publicaciones de Organismos Internacionales y otros editores.

Exposición de libros científicos, técnicos y profesionales. Amplias secciones de economía y ciencias empresariales; agricultura, ganadería, pesca y alimentación; medio ambiente; publicaciones de organizaciones internacionales: Unión Europea, OCDE, ONU, UNESCO, FAO, OIT, Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional, Consejo de Europa, Organización Mundial del Comercio, Organización Mundial del Turismo, etc.

Exportación de libros españoles a todos los países. Servicio Completo y centralizado, especial para bibliotecas.

## www.mundiprensa.com

En internet desde 1995...

Servicio de "librería virtual" en Internet

Web Mundi-Prensa en Internet: consulta de bases de datos bibliográficas completas, (libros y revistas) por materias, títulos, autores, etc.

Solicitud de información y catálogos, pedidos, correo electrónico directo,

... Acceso desde cualquier parte del mundo.

Direcciones: [www.mundiprensa.com](http://www.mundiprensa.com) / [www.mundilibro.com](http://www.mundilibro.com) / [www.agrolibreria.com](http://www.agrolibreria.com)



## Mundi-Prensa, Agencia de Suscripciones

Gestión completa de cartera de suscripciones para bibliotecas, empresas, centros de documentación, etc.

El fin de una agencia de suscripciones es el de ahorrar a sus clientes los inconvenientes originados por el gran número de revistas existentes y sus diversas y complejas formas de comercialización: modos de envío, periodicidades, forma de pago, renovaciones, etc. Mundi-Prensa le ayudará en la elección de revistas de su especialidad; facturación clara y agrupada, reclamaciones a los editores; avisos de renovación con antelación suficiente; etc.

# ...líder desde 1948

**MUNDI-PRENSA LIBROS S.A.**

Castelló, 37 - 28001 Madrid. Tel.: + 34 914 36 37 00. E-mail: [libreria@mundiprensa.es](mailto:libreria@mundiprensa.es)



**Director:**  
Carlos A. de Mattos

**Comité Editorial:**  
Federico Arenas  
Pedro Bannen  
Oscar Figueroa  
Rosanna Forray  
Lucía Dammert  
Alfredo Rodríguez  
Claudia Rodríguez Seeger

**Editora:**  
Leslie Parraguez Sánchez

**Secretaria:**  
Ketty Vilches

**Diseño cubierta:**  
Rosanna Forray  
Marcelly Morales

**Fotografía cubierta:**  
Pedro Lomboy Castillo

EURE es indizada por HAPI, PAIS, CLASE, Current Contents Social & Behavioral Sciences (ISI), Social Sciences Citation Index (ISI), Sociological Abstracts, Elsevier GEO Abstracts, RedAlyc y The International Bibliography of the Social Sciences.

EURE versión electrónica:  
[www.scielo.cl/eure.htm](http://www.scielo.cl/eure.htm)

---

**Presentación** 5

---

**Introducción** 7  
*Alicia Lindón*

---

**Tema central: Imaginarios urbanos**

**Los imaginarios urbanos: de la teoría y los aterrizajes en los estudios urbanos.** 17  
*Daniel Hiernaux*

**Los imaginarios urbanos y el constructivismo geográfico: los hologramas espaciales.** 31  
*Alicia Lindón*

**La “insoponible levedad” de lo urbano.** 47  
*Mónica Lacarrieu*

**Entre la ciencia ficción y las ciencias sociales: el “lado oscuro” de las ciudades americanas.** 65  
*Alain Musset*

**Imaginarios urbanos en el Gran Santiago: huellas de una metamorfosis.** 79  
*Francisca Márquez*

---

**Eure Entrevista**

**Diálogo con Nestor García Canclini. ¿Qué son los imaginarios y cómo actúan en las Ciudades?** 89  
*Alicia Lindón*

---

**Eure Reseñas**

Milagros Aguirre, Fernando Carrión y Eduardo Kingman,  
**Quito Imaginado.** 101  
*Manuel Dammert Guardia*

Alicia Lindón, Miguel Ángel Aguilar y Daniel Hiernaux  
(Coords.), **Lugares e Imaginarios en la Metrópolis.** 104  
*Eduardo Neve*

---

**Eure informa**

EURE es editada por el Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos.

Informes y suscripciones: El Comendador 1916, casilla 16002, correo 9, Santiago de Chile. Código postal 6640064. Teléfono (56-2) 6865511, fax (56-2) 2328805, e-mail: [eure@puc.cl](mailto:eure@puc.cl)

EURE versión electrónica: <http://www.scielo.cl/>

**S** *Italian Journal of Regional Science*  
**SR**  
**Scienze Regionali**

**SAGGI E RICERCHE - ARTICLES**

**Marius Thériault, François Des Rosiers and Jean Dubé**

Testing the Temporal Stability of Accessibility Value in Residential Hedonic Prices

**Augusto Cusinato**

Propulsive or Parasitic City? A Reassessment of Baumol's Model on "Cost Disease" in a Context of Endogenous Development

**Carlo Rega**

Valutazione Ambientale Strategica e governo del territorio.

Questioni aperte e riflessioni a partire dal quadro normativo regionale

**NOTE E DIBATTITI - NOTES AND DEBATES**

Urban Sprawl and Mobility – A UK Perspective

**David Banister**

**POLITICHE TERRITORIALI - TERRITORIAL POLICY PERSPECTIVES**

*La programmazione regionale in Italia oggi*

**Aurelio Bruzzo**

Lo stato attuale della programmazione regionale in Italia

**Alessandro Cavalieri e Paolo Baldi**

Discontinuità nell'ambito della tradizione della Regione Toscana

**Alberto Bramanti**

Nascita e consolidamento della programmazione strategica in Lombardia: verso un modello lombardo?

**Mario De Pascale**

Gli strumenti per la programmazione dello sviluppo locale: problemi aperti

*Recensioni – Book Review*

Prezzo del fascicolo + supplemento

€ 15,50 i.i.

(R83.2007.3)

ISSN 1720-3929





## SOCIOS FUNDADORES

*Eugenio Aguiló Pérez • Luisa Alamá Sabater • Ángel Alañón Pardo • Antonio Aparicio Pérez • Andrés Artal Tur • M. Angels Cabasés Piqué • María Callejón i Fornieles • Josep M<sup>a</sup> Calvet Madrigal • José Ramón Cancelo de la Torre • Josep M<sup>a</sup> Carreras Puigdemogolas • María del Coro Chasco Irigoyen • Gervasio Cordero Mestanza • Juan Ramón Cuadrado Roura • María Jesús Delgado Rodríguez • José Juan Duro Cobo • M<sup>a</sup> del Carmen Faus Pujol • Lourdes Feixa Lapedra • Josefa E. Fernández Arufe • Francisco J. Ferraro García • Elies Furió Blasco • Lorena García Alonso • Gemma García Brosa • Antonio Garrido Torres • Rubén Garrido Yserte • Ángeles Gayoso Rico • Joan Carles Gil Martín • José María Gil Roig • Ramiro Gil Serrate • Juan Gómez García • Fernando González Laxe • M<sup>a</sup> del Carmen Guisan Seijas • Clemente Hernández Pascual • Luis César Herrero Prieto • Alfredo Iglesias Suárez • Laureano Lázaro Araujo • Fernando Lera López • Pere Leonart Llibre • Xavier Llinàs i Audet • José López Rubio • Tomás Jesús López-Guzmán • Ángeles Marín Rivero • Antonio Martín Mesa • Federico G. Martín Palmero • Santiago Martínez Argüelles • Elvira Martínez Chacón • Diego Martínez López • Francisco F. Mas Verdú • Fco. Javier Mato Díaz • José María Mella Márquez • Ricardo Méndez Gutiérrez del Valle • Belén Miranda Escolar • Juan Carlos Molero García • Julio-Vicente Montagut Marqués • Sara Isabel Mur Estada • José Javier Núñez Velázquez • Olga Ogando Canabal • Antonio Olaya Iniesta • Juan Ignacio Palacio Morena • Martí Parellada Sabata • Rosario Pedrosa Sanz • Nemesio Pereira Lorenzo • Patricio Pérez González • Domingo Pérez Ximénez de Embún • Pedro Pina Ruíz • Juan I. Plaza Gutiérrez • Andrés Precedo Ledo • Manuel Rapún Gárate • Manuel Ribas Piera • Ascensión V. Robayna Elvira • José J. Rodríguez Alcaide • Juan C. Rodríguez Cohard • Miquel Roig Alonso • Luis M. Saiz González • Lyda A. Sánchez de Gómez • Esteve Sanromá Meléndez • Xoán Xosé Santamaría Conde • Antoni Sastre Alberti • Ambrosio Sempere Flores • Francesc Solé Parellada • Vicent Soler Marco • Joan Trullén Thomas • José Vallés Ferrer • José L. Vázquez Burguete • Emilia Vázquez Rozas • Josep M. Vegara i Carrió • Roberto Velasco Barroetabeña • Francisco Velasco Morente*

## COLABORADORES INSTITUCIONALES

INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

EDICIONES DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

## PATROCINADORES INSTITUCIONALES



CCM CAJA CASTILLA-LA MANCHA