

El crecimiento de las ciudades y de la calidad de vida en la provincia de Barcelona, desde una perspectiva de causalidad mutua¹

Cities and quality of life growth in the province of Barcelona: a mutual causality perspective

Vicente Royuela

AQR-IREA, Universitat de Barcelona

Alessandra Faggian

University of Southampton

Recibido, Abril de 2008; Versión final aceptada, Septiembre de 2008.

PALABRAS CLAVES: Calidad de vida, Economía urbana

KEYWORDS: Quality of life, Urban economics

Clasificación JEL: R00, E00

RESUMEN

En este trabajo nos fijamos en los cambios intra-metropolitanos en la distribución de la población. Usamos los determinantes clásicos del crecimiento urbano para determinar su importancia dentro de un área metropolitana. Estos determinantes son: la calidad de vida; la aproximación dinámica orientada a la oferta; y el paradigma de la ciudad en red. En particular nos fijamos en el papel de las variables de calidad de vida en el crecimiento urbano. En este sentido, como esperamos una potencial endogeneidad entre los crecimientos de la calidad de vida y del tamaño de las ciudades, usamos un modelo de ecuaciones simultáneas. Estimamos nuestro modelo en un entorno local y dinámico, la provincia de Barcelona en el período 1991-2004.

ABSTRACT

In this work we look at changes in the intra-metropolitan distribution of population. We use the classical determinants of urban growth to test which ones are more important within a metropolitan

1 Los autores agradecen el apoyo del proyecto CICYT SEJ2006-07665, así como los comentarios recibidos en los X Encuentros de Economía Aplicada celebrados en Logroño en junio de 2007 y por dos evaluadores anónimos.

area. These determinants are: quality of life; the supply-oriented dynamic approach; and the city network paradigm. In particular we focus our paper on the role of quality of life variables in urban growth. In this sense, as we expect a potential endogeneity between quality of life and urban size (growth), we use a simultaneous equation model. We test our model empirically in a local dynamic framework, the province of Barcelona (Spain), in the period 1991-2004.

1. INTRODUCCIÓN

Tras varias décadas de pérdida de población de los espacios centrales de las ciudades, desde los años 80 se ha dado un proceso inverso, que ha venido a plantearse si existe un resurgimiento de las ciudades centrales. Dicho resurgimiento urbano se refiere a dos procesos separados aunque relacionados: el resurgimiento de áreas metropolitanas completas, y el resurgimiento de la ciudad central respecto al resto de su respectiva área metropolitana (Storper y Manville, 2006)

En España el proceso de resurgimiento de las ciudades también se ha producido, tal y como han puesto de manifiesto recientes estudios sobre la extensión de las áreas metropolitanas en España (Feria, 2004). Entre 1991 y 2001 destaca especialmente el caso del Área Metropolitana de Barcelona (AMB²) como uno de los que más ha incrementado en términos de población (9%) y de superficie (63%), aunque dicho incremento ha tenido un menor ritmo desde 1996, en comparación con la evolución anterior. Con respecto al municipio de Barcelona, si desde 1991 hasta 2000 Barcelona había perdido un 9% de sus habitantes, desde entonces hasta 2006 la población ha crecido más de un 6%. Evidentemente, la inmigración extranjera ha tenido un papel importante en ese resurgimiento (Roca Cladera y Fullaondo, 2004).

Para poder llegar a delimitar el espacio metropolitano de una ciudad habitualmente se recurre a la definición estadística empleada por la oficina del Censo de los Estados Unidos, basada en el análisis de los flujos de movilidad entre los lugares de residencia y de trabajo.³ Consecuentemente, el crecimiento físico de un área metropolitana puede deberse a que los individuos originariamente fuera del área

- 2 En este trabajo nos referimos al AMB desde un punto de vista económico, es decir como el área metropolitana de la ciudad de Barcelona. Así pues, no es equivalente a la entidad administrativa de la AMB (36 municipios que pertenecen a una o más de las siguientes entidades: Mancomunidad de Municipios del AMB, la Entidad Metropolitana del Medio Ambiente y a la Entidad Metropolitana del Transporte), si no más bien a la entidad administrativa de la Región Metropolitana de Barcelona (164 municipios, incluidos en la Entidad Metropolitana del Transporte).
- 3 La finalidad de la oficina del Censo de los Estados Unidos, ya desde 1910, ha sido siempre contar con unidades de referencia espacial válidas, homogéneas y coherentes para la recogida, tratamiento y publicación de la información estadística. Estas áreas metropolitanas, sustituyen a las unidades administrativas en lo que se refiere a la publicación de una parte importante de la información estadística. Para revisar la literatura académica sobre áreas funcionales puede consultarse Royuela et al (2009 b).

metropolitana establezcan paulatinamente más relaciones de movilidad con zonas metropolitanas; y a que individuos que originariamente vivían y trabajaban en el área metropolitana trasladen o su residencia o su trabajo fuera del área, por lo que aumente la movilidad. Este proceso de suburbanización no es nuevo ni exclusivo del AMB, y ha sido ampliamente documentado y estudiado en el ámbito internacional (Kim, 2007, Ferguson et al, 2007, Burchfield et al, 2006) y en el de Barcelona, en términos de las relaciones de movilidad (Muñiz y Galindo, 2005, Herce, 2005, López, 2003, y Asensio, 2002); de relocalización de la actividad económica (García y Muñiz, 2005, Roca y Marmolejo, 2006, Arauzo y Viladecans, 2006) y de cambio residencial de la población en el entorno metropolitano (Nel-lo, 2006, y Muñiz et al, 2003).

En este trabajo nos centramos en el análisis de los patrones de localización. En concreto el objetivo es hallar los factores claves que determinan el crecimiento de los municipios de la provincia de Barcelona en el período 1991-2004. Buena parte de nuestro interés está en ver las ciudades, además de como unidades de producción, como unidades de consumo, por lo que hacemos un especial énfasis en la calidad de vida de los municipios. Un aspecto adicional que merece nuestro interés es la potencial relación de endogeneidad que pueda existir entre el crecimiento de la población y el de la calidad de vida.

En las siguientes secciones del trabajo se revisa la literatura relativa a la influencia de la calidad de vida en la localización y se presenta el modelo teórico de análisis (sección 2), se dedica una particular atención a la definición del concepto de calidad de vida (sección 3), se presenta el caso de estudio y los datos que se van a emplear (sección 4), y se estudia la relación empírica entre el crecimiento de la calidad de vida y el crecimiento de las ciudades (sección 5). Finalmente se presentan las principales conclusiones y algunas reflexiones derivadas del estudio (sección 6).

2. DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO DE LAS CIUDADES

Numerosos trabajos han documentado el papel de los factores económicos y no económicos en el crecimiento de la población de las ciudades. La inclusión de los factores relacionados con la calidad de vida vienen de estudios seminales como los de Getz y Huang (1978), Graves y Linneman (1979), Porell (1982), Roback (1982), etc. Otros trabajos que consideran explícitamente la calidad de vida en la función de utilidad de los individuos son Clark et al (1988), Glaeser et al (2001), Florida (2002) y Shapiro (2006).⁴ En general puede hablarse de una corriente en

4 Para consultar una revisión de la literatura sobre calidad de vida y economía urbana pueden consultarse Lambiri et al (2007) y Royuela et al (2008).

economía urbana defensora de lo que se ha llamado la ciudad consumidora, en la cual hay un papel explícito e importante de la calidad de vida en las elecciones de localización de los individuos.

El modelo adoptado en el presente trabajo se basa en el desarrollado en Glaeser et al (1992, 1995). En el modelo las ciudades son economías separadas que comparten un conjunto de capital y trabajo, que se asumen perfectamente móviles. Así pues, las ciudades se diferencian por sus niveles de calidad de vida y de productividad. La producción de una ciudad i en el momento t viene dada por:

$$A_{i,t}f(L_{i,t}) = A_{i,t}L_{i,t}^{\sigma}$$

donde $A_{i,t}$ es el nivel de productividad, $L_{i,t}$ representa la población de la ciudad (toda la población se asume como trabajadora), $f(.)$ es una función de producción tipo Cobb-Douglas común a todas las ciudades, y σ es un parámetro común para todo el país. El ingreso por el trabajo de un potencial inmigrante es⁵:

$$W_{i,t} = \sigma A_{i,t}L_{i,t}^{\sigma-1}$$

Se asume además que este potencial inmigrante tiene una función de utilidad que contempla el salario que percibiría en la ciudad de destino multiplicado por un índice de calidad de vida ($CV_{i,t}$). El nivel medio del índice de calidad de vida de la ciudad i es representativo del nivel que puede alcanzar el potencial inmigrante. Además en Glaeser et al (1995) se supone que $CV_{i,t}$ es decreciente con el tamaño de la ciudad:

$$CV_{i,t} = Q_{i,t}L_{i,t}^{-\delta} \quad (1)$$

donde $\delta > 0$, y donde $CV_{i,t}$ captura un amplio abanico de factores relacionados con el crimen, los precios y características de las viviendas, la congestión, etc. Desde nuestro punto de vista la separación del índice de calidad de vida en $Q_{i,t}$ y $L_{i,t}^{-\delta}$ asume que $Q_{i,t}$ no depende del tamaño de la ciudad. Este supuesto contrasta con los resultados de Capello y Camagni (2000) y de Royuela y Suriñach (2005), donde se encuentra una relación entre las amenidades y el tamaño de las ciudades. Consecuentemente, nosotros obviamos la separabilidad funcional del índice de calidad de vida respecto el tamaño urbano, de modo que pasamos a trabajar con un índice de calidad de vida que depende *funcionalmente* del tamaño de la ciudad:

5 En nuestro contexto un inmigrante es una persona que cambia su residencia de un municipio a otro.

$$CV_{i,t} = f(Q_{i,t}, L_{i,t}) \quad (2)$$

donde: $Q_{i,t} = f(L_{i,t})$, y $\frac{dCV_{i,t}}{dL_{i,t}} < 0$.

De este modo, la utilidad final de los individuos, $U_{i,t}$, depende del índice de calidad de vida propuesto en (2):

$$U_{i,t} = \sigma A_{i,t} L_{i,t}^{\sigma-1} CV_{i,t}^{\delta}$$

donde $\delta > 0$. El modelo asume migración completamente libre entre ciudades, por lo que el equilibrio espacial produce una igualación del nivel de utilidad en el territorio en cualquier momento del tiempo, $U_{i,t} = \underline{U}_t$. Por lo tanto, para cada ciudad los cambios que se produzcan en la utilidad serán consecuencia de cambios en el nivel de productividad, en el índice de calidad de vida y en el crecimiento de la población.

$$\log\left(\frac{\underline{U}_{t+1}}{\underline{U}_t}\right) = \log\left(\frac{A_{i,t+1}}{A_{i,t}}\right) + \delta \log\left(\frac{CV_{i,t+1}}{CV_{i,t}}\right) + (\sigma - 1) \log\left(\frac{L_{i,t+1}}{L_{i,t}}\right) \quad (3)$$

Los cambios entre t y $t+1$ en los niveles de productividad y calidad de vida se asumen ser función de dos vectores de características de los municipios en el momento t , $X1_{i,t}$ y $X2_{i,t}$ respectivamente:

$$\log\left(\frac{A_{i,t+1}}{A_{i,t}}\right) = X1'_{i,t} \beta + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$\log\left(\frac{CV_{i,t+1}}{CV_{i,t}}\right) = X2'_{i,t} \theta + \gamma \log\left(\frac{L_{i,t+1}}{L_{i,t}}\right) + \zeta_{i,t} \quad (5)$$

donde esperamos que $\gamma < 0$. Combinando (3) a (5) obtenemos el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\left\{ \begin{array}{l} \log\left(\frac{L_{i,t+1}}{L_{i,t}}\right) = \frac{1}{1-\sigma} X1'_{i,t} \beta + \frac{\delta}{1-\sigma} \log\left(\frac{CV_{i,t+1}}{CV_{i,t}}\right) + \omega_{i,t} \\ \log\left(\frac{CV_{i,t+1}}{CV_{i,t}}\right) = X2'_{i,t} \theta + \gamma \log\left(\frac{L_{i,t+1}}{L_{i,t}}\right) + \zeta_{i,t} \end{array} \right. \quad (6)$$

donde el término de error de cada ecuación está incorrelacionado con las características de las ciudades. En este modelo las ciudades aumentan su población si aumenta la calidad de vida ($\delta/(1-\sigma) > 0$), y simultáneamente esperamos que la calidad de vida decrezca cuando aumente la población ($\gamma < 0$). A diferencia de Glaeser et al (1995), en nuestro modelo hay dos variables endógenas: el crecimiento de las ciudades y el crecimiento de la calidad de vida, por lo que es necesario el uso de dos ecuaciones.⁶

3. DEFINICIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA

Tal y como se ha formulado el modelo un aspecto clave es la medida de la calidad de vida. En esta sección se define el concepto de calidad de vida y su aproximación cuantitativa.

Recientemente un grupo de académicos de la *International Society for Quality-of-Life Studies* desarrolló un acuerdo sobre un conjunto de definiciones en su ámbito académico. Para nuestro trabajo destaca, como es obvio, la definición de la calidad de vida: “*Quality of life usually refers to the degree to which a person’s life is desirable versus undesirable, often with an emphasis on external components, such as environmental factors and income*”, Diener (2006, p. 401). Esta definición está en la línea de los trabajos de Smith (1977) y Liu (1978) y coincide fundamentalmente con la aportada en Mulligan et al (2004), en un trabajo más económico que sociológico.

Un aspecto adicional relacionado con la definición de la calidad de vida tiene que ver con su multidimensionalidad (Wish, 1986), aspecto que en ocasiones ha cuestionado el intento de llegar a medidas sintéticas de la calidad de vida. En cualquier caso, y siguiendo a von Böventer (1974), entendemos que las dificultades en la definición del concepto no pueden vetar a los economistas el deseo de trabajar y estudiar este tipo de cuestiones. Consecuentemente se asume de partida que todas las decisiones que se tomen en cuanto a la definición de un índice de calidad de

6 En el caso de que no se hubiese contemplado el hecho de que la calidad de vida depende del tamaño de la ciudad, la ecuación resultante del modelo sería

$$\log\left(\frac{L_{i,t+1}}{L_{i,t}}\right) = \frac{1}{1+\delta-\sigma} X'_{i,t} (\beta + \theta) + \chi_{i,t}$$

donde el crecimiento de las ciudades depende un vector de parámetros X. Además de contemplar que las variables endógenas puedan causarse mutuamente, en la especificación propuesta en la ecuación (6) se permite estimar separadamente el efecto de los determinantes del crecimiento de la productividad (vector X1) de los determinantes del crecimiento de la calidad de vida (vector X2).

vida son inherentemente criticables. Nuestra opción es detallar todas las decisiones que se han tomado para que, al menos, la subjetividad sea explícita.

Para medir la calidad de vida hemos construido un sistema de indicadores objetivos, del tipo de los que habitualmente se emplea para elaborar rankings de ciudades.⁷ Otras alternativas a la medida de la calidad de vida son considerar aspectos concretos relacionados con el consumo de los individuos, como por ejemplo el clima (Glaeser y Shapiro, 2003, y Chesire y Magrini, 2006), bares, restaurantes y teatros (Glaeser et al, 2001), la calidad del aire (Shapiro, 2006), o el crimen (Glaeser y Sacerdote, 1999 y Berry-Cullen y Lewitt, 1999). En Royuela et al (2003) se desarrolla un sistema de indicadores para los municipios de la provincia de Barcelona, basado en Liu (1978), en el que se contemplan en 17 dimensiones y más de 500 variables las características de los individuos, el equilibrio social entre los mismos y además un conjunto de aspectos físicos y sociales que condicionan la calidad de vida. En el presente trabajo nos centramos en un subconjunto de dicho sistema de indicadores. En concreto empleamos sólo aquellos factores externos a las personas que condicionan su desarrollo, para ser consistentes con la definición de Diener (2006). El Cuadro 1 presenta la estructura del índice, al que hemos denominado Condiciones de Vida de la Comunidad (CVC). El índice final se ha desarrollado siguiendo la metodología propuesta en Royuela et al (2003).⁸ Como Morris (1979) y Gwartney et al (1996) argumentan, no hay ningún sistema de ponderaciones por encima de las críticas, ni tan siquiera aquellos basados en métodos numéricos. Siguiendo a Babbie (1995) se ha empleado un sistema de ponderaciones con peso igualitario para todas las componentes, con las excepciones de los servicios educativos y de salud, a los que se ha dado mayor importancia relativa.

7 Estos rankings han sido cuestionados por trabajos como los de Gyourko et al (1999) y Becker et al (1987), en los que se recomienda el empleo de una escala local más que nacional para poder comparar la calidad de vida de los territorios.

8 En este trabajo se asume que todos los habitantes de la provincia disponen de servicios sanitarios, educativos, etc., aunque no haya ningún proveedor de dichos servicios en el municipio. Así, se emplean medidas de servicios decrecientes a medida que aumenta la distancia entre el potencial receptor del servicio y el centro suministrador del mismo. De este modo se asume en parte la estructura espacial de la provincia.

CUADRO 1
ÍNDICE DE CALIDAD DE VIDA: CONDICIONES DE VIDA DE LA
COMUNIDAD (1/2)

Condiciones de Vida de la Comunidad = 0.10 CV + 0.10 ITP + 0.15 ISE + 0.15 ISS + 0.10 ISSTE +
+ 0.10 IMA + 0.10 IC + 0.10 ISC + 0.10 ICM

CV= Características de las Viviendas

- + Índice compuesto del estado de conservación de la vivienda
- + Tamaño de la vivienda por habitante
- + Tasa de viviendas unifamiliares
- + Índice compuesto de servicios de la vivienda (agua, teléfono, calefacción, etc.)

ITP= Índice de Transporte Público

- + Tasa de utilización del transporte público entre los trabajadores
- + Tasa de utilización del transporte público entre los estudiantes
- + Disponibilidad de servicios ferroviarios
- + Número de autobuses urbanos por población

ISE= Índice de Servicios Educativos

- + Índice de Servicios Educativos
 - + Unidades de escuela infantil
 - + Unidades de escuela primaria
 - + Unidades de escuela secundaria
 - + Unidades de Educación Especial
- + Índice de Estudiantes por Unidad Educativa
 - Estudiantes por aula en escuela infantil
 - Estudiantes por aula en escuela primaria
 - Estudiantes por aula en escuela secundaria
- + Índice de Universidades
 - + Titulaciones Universitarias ponderadas por 10.000 habitantes entre 19 y 24 años
 - + Índice de diversidad de oferta Universitaria

ISS= Índice de Servicios de Salud

- + Farmacias por 1.000 habitantes
- + Hospitales por 1.000 habitantes
- + Camas hospitalarias por 1.000 habitantes
- + Centros de asistencia primaria
- + Número de trabajadores en el sector sanitario por 1.000 habitantes

ISSTE= Índice de Servicios Sociales y de la Tercera Edad

- + Residencias de tercera edad por 1.000 habitantes de tercera edad
- + Centros de Asistencia Sociales por 1.000 habitantes
- + Centros de día de Asistencia a la Tercera Edad por 1.000 habitantes de tercera edad

IMA= Índice Medioambiental

- + Índice Catalán de Calidad del Aire
 - + Proporción de residuos con recogida selectiva
-

continúa...

CUADRO 1
**ÍNDICE DE CALIDAD DE VIDA: CONDICIONES DE VIDA DE LA
 COMUNIDAD (1/2)**
 (Conclusión)

IC=	Índice de Clima
+	Temperatura media anual
-	Amplitud térmica anual (Temperatura mensual Máxima – Mínima)
ISC=	Índice de Servicios Culturales
+	Teatros por 1.000 habitantes
+	Museos por 1.000 habitantes
+	Librerías agremiadas por 1.000 habitantes
+	Archivos Municipales por 1.000 habitantes
+	Cines por 1.000 habitantes
+	Galerías de Arte por 1.000 habitantes
+	Instalaciones Deportivas por 1.000 habitantes
ICM =	Índice de Comunicación Municipal
+	Prensa Escrita
+	TV y radio
+	Boletines Municipales

Nota: El signo positivo o negativo a la izquierda de los indicadores básicos, señala la influencia final en el índice CVC, de manera que éste quede construido de manera cuanto-mayor-mejor.

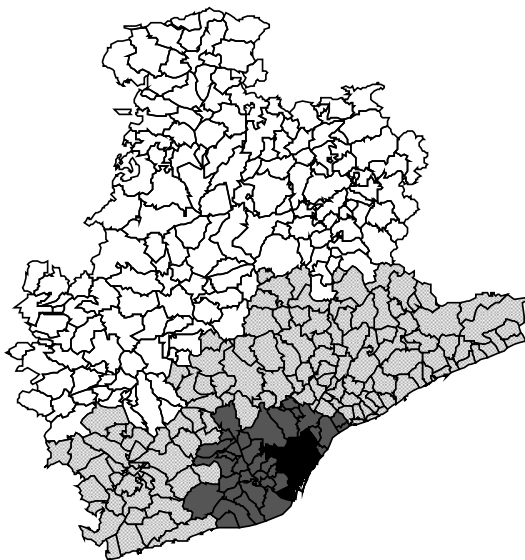
Fuente: Royuela, et al (2003)

4. EL ENTORNO LOCAL

Para estudiar la distribución del crecimiento de la población en un entorno dinámico, la elección del ámbito territorial de estudio es un aspecto clave. La opción escogida en nuestro estudio ha sido la de trabajar con un entorno administrativo de referencia, en nuestro caso la provincia de Barcelona. La provincia es la más habitada de Cataluña (en 1996 tenía un 76% de la población regional, esto es, 4.628.277 habitantes), y hay 314 municipios. Hemos contemplado, además del ámbito municipal, unidades espaciales intermedias construidas a partir de criterios de movilidad por trabajo y de suficiencia en la dotación de servicios educativos, sanitarios y comerciales. En concreto nos referimos a 24 sistemas y 48 subsistemas urbanos (Artís et al, 1999). El Mapa 1 representa la provincia y resalta la Región Metropolitana (RMB), el Área Metropolitana (AMB) y la Ciudad de Barcelona.⁹

9 Cada sistema o subsistema dispone de una dotación de servicios sanitarios y educativos: los sistemas disponen de un instituto de secundaria y de centros sanitarios como ambulatorios u hospitales, y los subsistemas disponen de servicios de menor rango (centros de primaria, por ejemplo).

MAPA 1
PROVINCIA DE BARCELONA, RMB, AMB Y CIUDAD DE BARCELONA



Nota: El mapa se corresponde con la provincia de Barcelona (314 municipios). La zona negra es el municipio de Barcelona. La zona gris oscura abarca el resto de municipios adscritos al AMB (36 municipios). La zona gris más clara incluye el resto de municipios de la RMB (164 municipios).

Fuente: Elaboración propia.

Se ha construido un índice sintético de calidad de vida con base el promedio provincial de 2001, que permite comparaciones intertemporales. El índice tiene una construcción del tipo cuanto-mayor-mejor. La base de datos se refiere al período 1991-2004.¹⁰ El Cuadro 2 resume la evolución de la población por zonas administrativas: expansión del área metropolitana hasta 1996, con cierto vaciado de la ciudad central, mientras que a partir de 2001 el proceso es de recepción de la inmigración, con especial peso en la ciudad de Barcelona.

10 Hay un volumen importante de indicadores cuya fuente son los censos de población y de vivienda de 1991 y 2001, y la estadística de población de 1996, por lo que la extensión del índice hasta 2004 queda limitada a los indicadores actualizables temporalmente. Además, hay servicios cuya provisión no es homogénea en el espacio, lo que hace que para calcular la cantidad de colegio disponible en un municipio sin colegios, haya que calcular una ponderación que decrece con la distancia a la que está el (los) municipio(s) con servicio(s). Los detalles pueden consultarse en Royuela et al (2003).

CUADRO 2
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN LA PROVINCIA DE BARCELONA

	Barcelona Ciudad	Resto AMB	Resto RMB	Resto Provincia	Total Provincia
Población					
1991	1.643.542	1.404.937	1.216.340	391.034	4.655.853
1996	1.508.805	1.410.805	1.309.011	401.079	4.629.700
2001	1.505.325	1.438.264	1.444.851	414.923	4.803.363
2004	1.578.546	1.509.295	1.583.971	444.725	5.116.537
Peso provincial					
1991	35,30%	30,18%	26,12%	8,40%	100%
1996	32,59%	30,47%	28,27%	8,66%	100%
2001	31,34%	29,94%	30,08%	8,64%	100%
2004	30,85%	29,50%	30,96%	8,69%	100%
Tasas de crecimiento interanuales					
1991-1996	-1,70%	0,08%	1,48%	0,51%	-0,11%
1996-2001	-0,05%	0,39%	1,99%	0,68%	0,74%
2001-2004	1,60%	1,62%	3,11%	2,34%	2,13%

Fuente: Censos y padrones de población, INE.

CUADRO 3
DISTRIBUCIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD DE VIDA EN LA PROVINCIA DE BARCELONA

	Barcelona Ciudad	Resto AMB	Resto RMB	Resto Provincia	Total Provincia
Índice Calidad de Vida: Condiciones de Vida de la Comunidad					
1991	82,52	77,23	72,24	71,77	77,33
1996	97,22	89,83	84,44	88,99	90,64
2001	110,41	96,17	93,45	98,30	100,00
2004	103,67	91,24	89,74	96,70	95,09
Tasas de crecimiento interanuales					
1991-1996	3,33%	3,07%	3,17%	4,39%	3,23%
1996-2001	2,58%	1,37%	2,05%	2,01%	1,98%
2001-2004	-2,08%	-1,74%	-1,34%	-0,54%	-1,67%

Fuente: Elaboración propia a partir de Royuela et al (2003).

El índice de calidad de vida ha evolucionado al alza hasta 2001, para luego retroceder (ver Cuadro 3). El índice está calculado en numerosas variables en términos per capita, por lo que si la población crece más que la dotación de servicios, entonces el índice disminuye, como ha sido el caso de 2001 a 2004. En todo caso, entre 1991 y 2001 el crecimiento poblacional de toda la provincia se da simultáneamente a un crecimiento de la calidad de vida. Por zonas geográficas se aprecia cómo el índice tiene un valor superior en la ciudad de Barcelona y su entorno inmediato. La excepción se da en la zona extra-metropolitana, particularmente a partir de 1996. El diferencial se agranda en el último subperíodo, lo que indica una mejora en la provisión de servicios lejos de la capital.

Además del índice de calidad de vida, el modelo de la ecuación (6) incluía dos vectores de variables que determinaban el crecimiento de la productividad (X_1) y el crecimiento de la calidad de vida (X_2). A la hora de escoger dichas variables hemos considerado las características demográficas, geográficas y socioeconómicas de los municipios. Además se asumió la necesidad de contar con un número suficiente de variables diferenciadas entre ecuaciones para asegurar la identificación del sistema a la hora de estimarlo. Las variables consideradas son las siguientes:

- Estatus socioeconómico de los habitantes: promedio de años estudiados por habitante (vectores X_1 y X_2). Esta variable mide directamente el nivel de capital humano de los municipios, y además se emplea como proxy de la renta (Palafox, 1995)¹¹ [fuente: Censos y padrones, INE]. Es de esperar que tenga una influencia positiva en el crecimiento de la productividad, vía aumento de la productividad de las empresas. Pero también es razonable suponer un sobrepeso de vivienda en aquellos municipios con rentas altas, lo que conllevaría un efecto negativo de esta variable en la ecuación de productividad. En la ecuación de crecimiento de calidad de vida el efecto esperado es positivo: los habitantes de mayor nivel educativo y de mayor renta son demandantes de más servicios superiores, como por ejemplo servicios culturales.
- Precios de vivienda. Esta variable tan sólo se pudo calcular a nivel de subsistema urbano, por lo que todos los municipios pertenecientes al mismo subsistema disponen del mismo dato (vectores X_1 y X_2) [fuente: Departamento de Política Territorial y Obras Públicas de la Generalitat de Catalunya,

11 Usando datos municipales del nivel educativo del censo de 2001 y de la base imponible declarada en el IRPF en 1999, encontramos un coeficiente de correlación lineal de 0,75, lo que muestra como razonable la interpretación que damos a la variable de capital humano como proxy de la renta.

e Idescat].¹² Esta variable reflejará en parte la eficiencia del mercado de vivienda. En mercados perfectos el precio debe recoger exactamente todos los cambios en la oferta y la demanda, de manera que ningún ciudadano debería tener incentivos para mudarse. En cambio, en mercados no perfectos puede haber municipios con precios caros o baratos lo que puede desincentivar o favorecer los flujos de población. Adicionalmente la variable condicionará negativamente el crecimiento de la productividad (mayores costes del suelo). Por lo que respecta al efecto de los precios de vivienda en el crecimiento de la calidad de vida, asumimos que influirán de manera positiva en la demanda de servicios (vía renta).

- Economías de red: se asume el concepto de economía de red y se emplea el número de líneas telefónicas instaladas en 1996, como en Capello y Cagnani (2000) (vector X1) [fuente: Idescat]. Los municipios mejor conectados tienen mayores posibilidades de adaptación, mejorando la productividad de las empresas.
- Características demográficas de los municipios: Tasa de natalidad (vector X1) y proporción de población entre 25 y 35 años (vector X2) [fuente: Censos y padrones, INE, e Instituto Catalán de Estadística, Idescat]. La primera variable sirve de control en la ecuación de crecimiento poblacional. Y la segunda controla la demanda de nuevos servicios de la población en edad de emanciparse y de tener hijos.
- Características geográficas: se considera la posibilidad de la influencia de la estructura espacial del sistema urbano, de modo que se ha calculado la distancia medida en tiempo de llegar hasta la ciudad de Barcelona (vectores X1 y X2) [fuente: Departamento de Política Territorial y Obras Públicas de la Generalitat de Catalunya].¹³ Además se ha considerado la jerarquía urbana usando una variable con valor igual a uno si los municipios son cabecera de sistema urbano (vectores X1 y X2) [fuente: Artís et al, 1999]. Estas variables deben recoger procesos de suburbanización y reordenación espacial de la actividad económica y de la población. En la ecuación de calidad de vida es posible encontrar una mejora en la dotación de servicios en localidades alejadas de la metrópoli derivada de la mejora de la accesibilidad al centro.

- 12 Pese a que se consideró trabajar con datos a nivel municipal a partir de fuentes estadísticas no oficiales, finalmente se tuvo que descartar esta opción al no disponer del suficiente detalle temporal.
- 13 Se probaron otras medidas de distancia adicionales: tiempo de desplazamiento en llegar al centro y subcentro más cercanos. Ninguna fue significativa en los modelos, por lo que se eliminaron del análisis final.

- También hemos incluido en cada ecuación el nivel inicial de la variable endógena, para recoger la existencia de procesos de convergencia.

La base de datos ofrece diversas alternativas de estimación. La primera es territorial: 314 municipios o 48 subsistemas urbanos. Y la segunda es temporal: el periodo completo 1991-2004, frente a diversos subperíodos: desde el que ofrece un respaldo de datos más completo, 1991-2001, hasta los tres subperíodos 1991-1996, 1996-2001, y finalmente 2001-2004.¹⁴ Consecuentemente se pueden emplear hasta 10 diferentes bases de datos para estimar el modelo. Los descriptivos de las variables se presentan en el apéndice 1.

5. RESULTADOS EMPÍRICOS

De cara a estimar el modelo de ecuaciones simultáneas, en primer lugar hay que señalar que hemos elegido una forma funcional lineal, siendo las variables dependientes las tasas de crecimiento de la población y de la calidad de vida, en términos porcentuales.

El procedimiento estadístico elegido ha sido la estimación por mínimos cuadrados en tres etapas, para corregir la potencial correlación entre los residuos de las ecuaciones.¹⁵ Por último señalar que se ha empleado adicionalmente un conjunto adicional de variables instrumentales para la estimación de la primera etapa del modelo. El Cuadro 4 presenta los resultados del modelo estimado para los 314 municipios. Las sucesivas columnas presentan la información del que hemos denominado período base (1991-2001) y además los resultados para el período completo, 1991-2004, y para los tres subperíodos: 1991-1996, 1996-2001 y 2001-2004. El

- 14 No se ha empleado un panel de datos por dos motivos. 1) La diversidad de tamaños municipales conduce a tasas de crecimiento interanuales excesivamente volátiles. 2) Buena parte de la base de datos se basa en Censos o Estadísticas de Población, por lo que las interpolaciones no tendrían porqué mejorar la calidad de la información.
- 15 Para contrastar la necesidad de las estimaciones por tres etapas se han empleado dos alternativas. Por un lado se han empleado dos contrastes sobre el coeficiente de correlación lineal entre los residuos de ambos modelos: un contraste tipo t-Student y un contraste tipo χ^2 . La segunda alternativa ha sido emplear un contraste de Hausman entre las estimaciones de los modelos de dos y tres etapas. Con ambas estrategias, en la mayoría de los modelos se rechazaba la no correlación. En cualquier caso, se ha preferido la estimación en tres etapas. También se ha contemplado la posible existencia de autocorrelación espacial. Para resolver este potencial problema a lo largo de todo el trabajo se ha incluido una lista importante de variables espaciales, para evitar cualquier tipo de especificación errónea del modelo (véase el apartado 4). Entendemos que trabajar con una doble desagregación espacial permite obviar la posibilidad de autocorrelación espacial en entornos cercanos, lo que dota de mayor robustez a los resultados obtenidos.

Cuadro 5, por su parte, presenta idéntica información para los 48 subsistemas de la provincia. En ambas tablas se presenta información relativa al ajuste del modelo y a la ausencia de problemas por lo que respecta al uso de instrumentos en el sistema. Además se confirma (sobre todo en las muestras municipales) la necesidad de usar la estimación en tres etapas debido a la presencia de correlación entre los residuos de las dos ecuaciones del modelo. A la hora de comentar los resultados obtenidos, en primer lugar nos centramos en los parámetros fundamentales del sistema de ecuaciones, para después pasar a comentar los valores obtenidos en las variables de control.

Por lo que respecta a la influencia del crecimiento de la población en el de la calidad de vida, en prácticamente todos los modelos (ocho de diez) se observa un parámetro negativo y significativo. Este resultado coincide con lo propuesto en el modelo teórico. En todo caso, no puede decirse que el impacto sea cuantitativamente muy importante. En la muestra municipal 1991-2001 se aprecia cómo un aumento del 10% de la población en un municipio conlleva un decrecimiento de su calidad de vida en un 0,8%. Esta cifra es notablemente superior en la muestra de subsistemas (4,4%). Por subperíodos hemos encontrado un efecto notablemente superior en el quinquenio 1996-2001, para ambas submuestras territoriales.

Si nos fijamos en la ecuación de crecimiento de la población vemos cómo, de manera no esperada según el modelo, no hay evidencia favorable a que el crecimiento de la población responda a crecimientos de la calidad de vida. De hecho, en sólo una de las 10 muestras (2001-2004 para datos municipales) se observa el resultado positivo esperado. En el resto de casos el parámetro, aunque positivo, es no significativo. Consecuentemente a partir de las estimaciones del modelo no puede afirmarse que el crecimiento de población de los municipios responda a un crecimiento en sus niveles de calidad de vida, sino que aquél es consecuencia de otra serie de factores que a continuación comentamos.

- Características demográficas de los municipios: como era de esperar, la tasa de natalidad influye positivamente en el crecimiento poblacional de municipios y subsistemas. En cambio, la proporción de hogares entre 25 y 35 años tan sólo presenta una influencia positiva en el crecimiento de la calidad de vida en dos de los diez modelos estimados, lo que mediatiza la influencia de este estrato de población a la hora de demandar mayor nivel de servicios.
- El promedio de años estudiados por habitante es una variable significativa y positiva a la hora de explicar el crecimiento de poblacional en tres de los modelos municipales. Este resultado confirma la influencia positiva del capital humano en el crecimiento de la productividad o de la atracción de empresas. Hay que señalar que, en todo caso, el resultado es no significativo en cuatro

de los modelos cuando trabajamos con la submuestras subsistemas, e incluso en el subperíodo 2001-2004 se encuentra un resultado significativo y negativo. Para poder interpretar este resultado cabe recordar la relación entre la variable capital humano y precios de vivienda (vía renta). El resultado concreto puede apreciarse justamente en las submuestras de subsistema. Si en el período 1996-2001 los precios de vivienda tienen una influencia negativa en el crecimiento poblacional, en el subperíodo 2001-2004 esa variable deja de ser significativa y negativa para serlo justamente el promedio de años de estudio. En consecuencia, encontramos en nuestros resultados evidencia favorable a los dos potenciales efectos de tener en un municipio individuos con mayor capital humano: por un lado existe un efecto positivo en la productividad y en la atracción de empresas, pero al mismo tiempo se genera una inflación en el mercado inmobiliario, lo que potencialmente puede contrarrestar el efecto anterior.

- La variable años de estudio también se incluía en la ecuación de crecimiento de la calidad de vida. El resultado encontrado es que esta variable tiene una influencia positiva en todos los modelos estimados, y significativa en cinco de ellos. Esto confirma la influencia que puede tener una población más educada en la demanda de servicios, en línea de lo propuesto por Shapiro (2006), acerca de que los individuos más educados son especialmente influyentes en el crecimiento de la provisión de servicios relacionados con la calidad de vida.
- En la ecuación de crecimiento de la población los precios de vivienda presentan parámetros no significativos en prácticamente todas las submuestras. No obstante hay un efecto significativo y negativo en el crecimiento de la población en el período 1996-2001 (precisamente cuando se inicia la escalada de precios de vivienda). Entendemos estos resultados como expresión de la falta de ajuste instantáneo del mercado inmobiliario. Es decir: en cambios de ciclo los precios de vivienda pueden no representar exactamente la cantidad de bienes y servicios que empresas e individuos pueden conseguir en cada localización. Esto conlleva que existan oportunidades para empresas e individuos de relocalización en el espacio metropolitano, de manera que además de los ajustes de precios se produzcan ajustes de cantidades
- En 5 de los 10 modelos los precios de vivienda influyen positivamente en el crecimiento de la calidad de vida, lo que confirma la idea anterior (Shapiro, 2006) de que aquellos municipios con mayor poder adquisitivo son demandantes de mayor cantidad de servicios (como ya sucedía con la variable años de estudio).
- Teléfonos por mil habitantes: las economías de red presentan un parámetro significativo y positivo a la hora de explicar el crecimiento de la población. En

otros trabajos (Royuela y Suriñach, 2005) se ha visto la enorme relación de esta variable con el mercado de trabajo y por lo tanto puede interpretarse, además, como una proxy de las economías de aglomeración.

- La distancia respecto a la provincia de Barcelona ofrece un parámetro significativo y negativo en la ecuación de crecimiento de población en tres de las cinco muestras municipales, mientras que es mayoritariamente no significativo en la muestra de subsistemas urbanos. Estos resultados se interpretan de manera que el hecho de estar *muy* distante de la ciudad de Barcelona influye negativamente en el crecimiento de la población. Sólo en la submuestra 2001-2004 (en el cual el nivel de precios de la vivienda es elevado en toda la provincia) se aprecia un resultado del parámetro de la variable distancia con signo positivo. Por otro lado vemos cómo el hecho de que un municipio o subsistema sea cabecera de un sistema urbano aparece como un aspecto que influye negativamente en el crecimiento de la población, lo que se interpreta como un proceso de suburbanización de los centros urbanos de la provincia.
- La variable distancia presenta un parámetro significativo y positivo en la ecuación de crecimiento de la calidad de vida, en 7 de las 10 muestras, mientras que los municipios que son cabecera de sistema urbano presentan un parámetro negativo y significativo en todas las muestras de ámbito municipal. Estos resultados resumen tanto procesos de suburbanización de la actividad económica y de la población en el sistema urbano de la provincia, como la mejora en la dotación de servicios en localidades lejanas a la capital de la provincia.
- Por último, hemos encontrado en general procesos de convergencia en ambas variables, aunque es mucho más importante en la variable calidad de vida, lo que confirma un resultado previo de otros trabajos (Royuela y Artís, 2006). Este resultado es de enorme interés en la medida en la que la convergencia que se encuentra en procesos locales no tiene por qué ser estrictamente económica (renta per capita) sino en general en la dotación de servicios, un aspecto que influye directamente en la renta finalmente disponible para los habitantes.

Una vez descritos los resultados, se hace necesaria una interpretación de los mismos. En primer lugar hay que señalar la bondad del procedimiento empleado para llegar a apreciar que crecimientos de población disminuyen el crecimiento de la calidad de vida. Esto ha sido particularmente cierto a nivel agregado en épocas de gran crecimiento poblacional (2001-04). Pero el modelo, además, muestra cómo a nivel municipal esta máxima se cumple. Este aspecto deja en evidencia el hecho de que la generación de servicios públicos no sigue el mismo ritmo que el crecimiento de

la población, lo cual es una clara llamada de atención a los gestores de políticas con aplicaciones en el territorio para que desarrollen, en la medida de sus posibilidades, herramientas de previsión de escenarios con la suficiente antelación, para que la provisión de servicios públicos sea acorde a la evolución de las necesidades.

Los resultados, no obstante, no ofrecen los resultados previstos por el modelo en la respuesta del crecimiento de la población ante crecimientos de la calidad de vida. El modelo predecía un parámetro positivo, mientras que lo que se encuentra es que el parámetro, aunque positivo, es no significativo en nueve de las diez muestras. Sólo en el período 2001-04 de la muestra municipal el parámetro es positivo y significativo. Esto hace que revisemos los supuestos del modelo para analizar si efectivamente recogen la realidad, y en concreto nos centramos en la existencia de equilibrio espacial en cada momento del tiempo. Varios resultados adicionales pueden ayudar a valorar el supuesto. En primer lugar los modelos ofrecen un proceso de convergencia tanto en términos de población como en términos de calidad de vida. Si el sistema de municipios estuviese en equilibrio, no debería esperarse un reequilibrio de la población hacia municipios de mayor o menor tamaño. De hecho, a nivel de subsistemas urbanos la población no juega un papel fundamental, por lo que la reorganización espacial de la población se da en entornos urbanos cercanos, y en general a favor de los municipios de menor tamaño. También existe convergencia en los niveles de calidad de vida, de manera que los municipios con mayor crecimiento de calidad de vida son aquellos que partían de niveles inferiores.

El segundo aspecto para valorar la existencia de equilibrio espacial es el papel del mercado de vivienda. En el subperíodo 1996-2001 es cuando se inicia el período de inflación de precios de la vivienda, y es entonces cuando el modelo muestra cómo los precios influyen negativamente en el crecimiento de la población. Así pues, en el período de cambio de ciclo la inflación inmobiliaria no reflejó la calidad de vida que ofrecían los municipios, lo que motivó un ajuste vía cantidades (migraciones). En cambio, cuando se toma un subperíodo más amplio los precios dejan de ser significativos, lo que sí que vendría a indicar cierto equilibrio espacial en el mercado de la vivienda.

El tercer y último punto que nos sirve para medir la existencia de equilibrio espacial es que en la mayoría de submuestras el crecimiento de la calidad de vida no influye positivamente en el crecimiento de la población. En este sentido cabe recalcar algunos aspectos que se han dado en el período de análisis y que no se han podido recoger en el modelo. Por un lado la enorme inversión en la red viaria que se produjo en torno a los acontecimientos olímpicos de 1992 (véase Herce, 1998), entre las cuales se encuentra la construcción y entrada en servicio de algunas vías de comunicación rápidas con zonas anteriormente fuera del entorno. Y por otro lado las mejoras en la accesibilidad por tren, al aumentar la periodicidad, rapidez y comodidad de los trenes y la entrada en funcionamiento del sistema de tarifica-

ción integrado. El resultado ha sido un aumento de las posibilidades de movilidad obligada, relacionada con los viajes diarios por motivo de estudios o de trabajo, e igualmente un aumento de la movilidad no obligada, básicamente por compras y ocio, y de acceso a segundas residencias para los habitantes de Barcelona. Esto supone un cambio en el sistema urbano de la provincia (ya analizado en Royuela et al, 2009a), que provoca aumentos de población en zonas más accesibles que antes pero, al mismo tiempo, con menor dotación de servicios que el resto de la provincia. Estos acontecimientos los situamos a principio del período de análisis y, por lo que ejercen una influencia clara en varias de las submuestras. No es hasta el período 2001-2004 que ya se encuentra el efecto positivo esperado, de manera que, de nuevo, se puede afirmar que la reordenación espacial en los entornos locales requiere un lapso temporal muy amplio.

CUADRO 4
RESULTADOS DEL MODELO PARA LA MUESTRA CON 314 MUNICIPIOS

	Parámetro	E.S.	Parámetro	E.S.	Parámetro	E.S.	Parámetro	E.S.	Parámetro	E.S.
	1991-2001		1991-2004		1991-1996		1996-2001		2001-2004	
Población t+t+1										
CVC tt+1	1,10E-01	1,67E-01	1,71E-01	2,50E-01	3,13E-01	3,88E-01	7,94E-02	9,65E-02	8,23E-01	3,74E-01
Población t	-5,28E-07	2,19E-07	-6,80E-07	3,09E-07	-3,64E-07	1,16E-07	-8,32E-08	8,65E-08	-3,15E-08	6,73E-08
Tasa de natalidad t	4,11E-03	9,08E-03	7,44E-03	1,30E-02	1,76E-03	4,96E-03	1,01E-02	3,25E-03	1,25E-02	2,12E-03
Promedio años estudio t	7,97E-02	4,15E-02	8,55E-02	5,99E-02	5,05E-02	2,28E-02	2,35E-02	1,18E-02	4,40E-03	8,42E-03
Precos vivienda t	1,73E-07	3,01E-06	6,47E-07	4,32E-06	2,20E-06	1,78E-06	-1,97E-06	8,45E-07	-7,37E-09	4,77E-07
Telfs por 1000 hab	1,60E-03	1,55E-04	2,49E-03	2,23E-04	6,37E-04	8,56E-05	6,14E-04	5,55E-05	3,64E-04	4,45E-05
Sistema	-1,94E-01	7,29E-02	-2,53E-01	1,05E-01	-1,00E-01	3,98E-02	-5,71E-02	2,59E-02	-3,97E-03	1,93E-02
Distancia a Barcelona	-3,08E-03	1,19E-03	-3,87E-03	1,70E-03	-1,32E-03	8,17E-04	-1,41E-03	3,74E-04	5,11E-04	3,13E-04
constante	-8,82E-01	2,88E-01	-1,19E+00	4,14E-01	-6,35E-01	1,93E-01	-2,19E-01	9,31E-02	-2,23E-01	7,94E-02
R ²	0,3833		0,3967		0,2907		0,4504		0,4261	
Cragg-Donald Wald F-statistic	171,13	0,000	152,38	0,000	22,83	0,000	128,61	0,000	12,18	0,000
Sargan test	6,3381	0,172	4,141	0,387	1,469	0,389	7,300	0,121	4,903	0,179

continúa...

CUADRO 4
RESULTADOS DEL MODELO PARA LA MUESTRA CON 314 MUNICIPIOS
(Conclusión)

	Parámetro	E.S.	Parámetro	E.S.	Parámetro	E.S.	Parámetro	E.S.
	1991-2001	1991-2004	1991-1996	1996-2001	2001-2004			
Populación t+t+1								
CVC t+t+1								
Populación t								
%Populación 25-35 años								
Promedio años estudio t								
Precios vivienda t								
Sistema								
Distancia a Barcelona								
constante								
R ²								
Cragg-Donald Wald F-statistic								
Sargan test								
correlación residuos								
N								
	0,2621	0,3413	0,5295	0,5787	-0,0396			
	314	314	314	314	314			

Nota: Los coeficientes en negrita son significativos al 1%, en negrita y cursiva al 5% y en cursiva al 10%. El contraste Cragg-Donald tiene como hipótesis nula la no validez de instrumentos (insuficiente correlación con la variable a instrumentalizar), mientras que el test de Sargan tiene como hipótesis nula la ausencia de autocorrelación entre los instrumentos y el término de perturbación de la ecuación. Los pseudo R² se calcularon a partir de las correlaciones simples entre las variables endógenas y las predicciones puntuales del modelo derivado del sistema de ecuaciones. Con 314 observaciones el coeficiente de correlación lineal entre los residuos de ambas ecuaciones es significativo al 5% a partir de un valor 0.11.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 5
RESULTADOS DEL MODELO PARA LA MUESTRA CON 48 SUBSISTEMAS URBANOS

	1991-2001		1991-2004		1991-1996		1996-2001		2001-2004	
	Parámetro	E.S.	Parámetro	E.S.	Parámetro	E.S.	Parámetro	E.S.	Parámetro	E.S.
Población t+t-1										
CVC t+t-1	6,62E-02	1,73E-01	4,89E-02	2,21E-01	1,01E-01	4,95E-01	1,25E-01	1,04E-01	1,03E-01	2,63E-01
Población t	-8,54E-08	8,05E-08	-1,18E-07	1,13E-07	-5,80E-08	7,05E-08	-4,83E-08	4,11E-08	-3,63E-08	2,91E-08
Tasa de natalidad t	9,02E-02	1,34E-02	1,17E-01	1,78E-02	4,71E-02	1,12E-02	2,56E-02	4,59E-03	1,54E-02	2,01E-03
Promedio años estudio t	-5,23E-03	3,39E-02	-2,63E-02	4,30E-02	-6,49E-03	2,82E-02	-8,76E-03	1,18E-02	-1,56E-02	6,87E-03
Precios vivienda t	-1,54E-06	1,85E-06	-2,50E-06	2,39E-06	1,15E-08	1,70E-06	-2,01E-06	6,80E-07	-1,30E-07	3,54E-07
Telis por 1000 hab	1,16E-03	4,04E-04	2,20E-03	5,47E-04	4,10E-04	3,32E-04	1,01E-03	1,82E-04	7,50E-04	1,09E-04
Sistema	-5,76E-02	2,76E-02	-6,84E-02	3,63E-02	-4,25E-02	2,21E-02	-8,64E-03	1,27E-02	-5,06E-04	7,22E-03
Distancia a Barcelona	1,13E-03	1,15E-03	1,91E-03	1,48E-03	6,91E-04	8,85E-04	-1,73E-04	4,74E-04	9,22E-04	3,84E-04
constante	-1,11E+00	2,20E-01	-1,53E+00	2,73E-01	-5,45E-01	2,04E-01	-3,74E-01	8,59E-02	-2,39E-01	6,80E-02
R ²	0,6997		0,7381		0,5055		0,7497		0,7894	
Cragg-Donald Wald F-statistic	18,37	0,000	22,38	0,000	3,19	0,035	19,66	0,000	3,79	0,113
Sargan test	7,559	0,109	4,307	0,366	0,735	0,693	5,192	0,158	3,846	0,279

continúa...

CUADRO 5
RESULTADOS DEL MODELO PARA LA MUESTRA CON 48 SUBSISTEMAS URBANOS
 (Conclusión)

	Parámetro	E.S.	Parámetro	E.S.	Parámetro	E.S.	Parámetro	E.S.	Parámetro	E.S.
	1991-2001		1991-2004		1991-1996		1996-2001		2001-2004	
Población t+t+1										
CVC tt+1										
Población t+t+1	-4,38E-01	7,74E-02	-2,10E-01	5,24E-02	-1,58E-01	1,21E-01	-6,45E-01	1,86E-01	-8,92E-02	1,32E-01
CVC t	-1,74E-02	1,69E-03	-1,67E-02	1,55E-03	-1,22E-03	1,39E-03	-1,12E-02	1,17E-03	-3,21E-03	9,15E-04
%Población 25-35 años	2,21E+00	1,04E+00	9,22E-01	9,78E-01	9,94E-01	1,02E+00	5,43E-01	7,38E-01	-1,14E-01	2,39E-01
Promedio años estudio t	3,35E-02	1,78E-02	2,30E-02	1,64E-02	1,69E-02	1,45E-02	2,77E-02	1,36E-02	3,15E-03	6,45E-03
Precios vivienda t	1,07E-06	8,96E-07	1,77E-06	8,12E-07	-1,03E-06	7,54E-07	8,78E-07	5,38E-07	5,08E-07	2,17E-07
Sistema	-7,16E-03	1,47E-02	7,74E-04	1,31E-02	7,63E-03	1,30E-02	9,75E-03	1,08E-02	4,34E-04	6,59E-03
Distancia a Barcelona	1,29E-03	6,23E-04	2,07E-03	5,68E-04	4,76E-04	5,28E-04	1,30E-03	6,38E-04	8,82E-04	4,05E-04
constante	9,41E-01	2,34E-01	1,03E+00	2,22E-01	5,60E-02	2,23E-01	7,09E-01	1,97E-01	1,86E-01	1,19E-01
R ²	0,7421		0,7508		0,2417		0,6077		0,3174	
Cragg-Donald Wald F-statistic	8,97	0,000	13,63	0,000	5,66	0,001	5,03	0,001	6,81	0,000
Sargan test	5,042	0,283	3,85	0,146	3,082	0,544	6,777	0,148	1,185	0,757
correlación residuos	0,4551		0,3029		0,1051		0,0066		0,0165	
N	48		48		48		48		48	

Nota: ver nota del Cuadro 4. Con 48 observaciones el coeficiente de correlación lineal entre los residuos de ambas ecuaciones es significativo al 5% a partir de un valor 0.28.

Fuente: Elaboración propia.

6. CONCLUSIONES

En el presente trabajo ha analizado la relación existente entre los crecimientos de población y de calidad de vida de los municipios de la provincia de Barcelona en el período 1991-2004. Para ello se ha presentado un modelo teórico basado en Glaeser et al (1992, 1995) y se ha derivado un modelo con dos ecuaciones en el cual existe una relación de causalidad mutua.

Parte importante del trabajo es la medida de la calidad de vida, la cual se ha centrado en los aspectos externos que influyen en el bienestar de los individuos, y que se ha estimado mediante el cálculo de un índice multidimensional, compuesto por 9 subíndices de la calidad de vida y una cuarentena de indicadores. El cálculo se ha desarrollado para los 314 municipios de la provincia de Barcelona y para los 48 subsistemas urbanos que componen la misma. La estimación se ha realizado mediante un modelo de ecuaciones simultáneas para diez submuestras, resultantes de cinco abanicos temporales y de los dos entornos espaciales.

De la estimación hemos obtenido un resultado esperado: incrementos de población hacen disminuir los incrementos de calidad de vida. Y además hemos obtenido otro resultado que no era el que predecía el modelo, de manera que no se ha encontrado que mejoras de la calidad de vida se traduzcan en incrementos adicionales de la población. La explicación la hemos basado en la falta de equilibrio espacial instantáneo en el sistema urbano de la provincia de Barcelona. Es decir, se necesitan de períodos temporales amplios para restablecer los equilibrios espaciales, que se alcanzan tras reordenaciones tanto de precios (de vivienda) y de cantidades (migraciones). Un ejemplo de estas situaciones son los procesos de convergencia en el tamaño municipal, y en los niveles del índice de calidad de vida. Paralelamente cabe destacar un aspecto común en los procesos de crecimiento de las ciudades de los países desarrollados: la suburbanización de la población de los municipios más grandes (como lo son los municipios que actúan como cabecera de los sistemas urbanos) no ha ido hacia localidades distantes, sino que se ha repartido en la media distancia respecto la metropoli. Por otro lado, hemos encontrado que los municipios con individuos más educados tienen un mayor crecimiento en los niveles de calidad de vida, lo cual confirma una de las hipótesis propuestas en Shapiro (2006) sobre la relación entre calidad de vida y crecimiento de las ciudades: si las ciudades con mayor calidad de vida atraen más capital humano, los individuos con más educación son los que demandan mayores niveles de servicios.

Estos resultados hacen valorar el hecho de que, en general, las dinámicas urbanas siguen una velocidad muy lenta, que hace que se pueda hablar de que permanente transición hacia el equilibrio. En la medida en la que no alcanzar el equilibrio hace estar lejos de óptimos sociales parece razonable recomendar a la acción pública que favorezca alcanzar los equilibrios metropolitanos más rápidamente. Las

vías de actuación pueden ser tanto de mercado (mediante las mejoras de información en los procesos de búsqueda de vivienda), como de no mercado (fomentando la equiparación real en la prestación de servicios en el territorio), siempre teniendo en cuenta la diversidad en la distribución de la población y sus consecuencias directas, en concreto la variedad de demanda de servicios.

Finalmente, entendemos que nuestro estudio es un primer paso de cara a entender el proceso que internacionalmente se ha denominado como de resurgimiento de las ciudades, en el cual diferentes aspectos, además de los aquí estudiados, juegan un papel importante en la distribución intra-metropolitana de las ciudades, como pueden ser las relaciones de movilidad en el territorio, el cambio en la localización de la actividad económica, etc. El estudio conjunto de todos ellos entendemos que merece un lugar destacado en la agenda de investigaciones de los economistas urbanos de nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

- ARAUZO-CAROD, J.M. y VILADECANS-MARSAL, E. (2006) "Industrial location at the intra-metropolitan level: A negative binomial approach", Working Paper del Institut d'Economia de Barcelona (IEB), nº 2006/5,
- ARTÍS, M., SURINACH, J., PONS, E., ROMANÍ, J., ROYUELA, V. y REYES, M. (1999) *Sistemas i Subsisitemes Urbans a la Província de Barcelona*, Working Paper 99-R02. Anàlisi Quantitativa Regional Research Group. Barcelona: Universitat de Barcelona y Diputació de Barcelona.
- ASENSIO, J. (2002) "Transport mode choice by commuters to Barcelona's CBD", *Urban Studies*, 39 (10), pp.1881-1895.
- BABBIE, E. (1995) *The Practice of Social Research*, Wadsworth, Washington.
- BECKER, R.A., DENBY, R. MCGILL, R. y WILKS, A.R. (1987) "Analysis of the data from the *Places Rated Almanac*", *The American Statistician*, 41, 169-186.
- BERRY-CULLEN, J. y LEWITT, S. (1999) "Crime, urban blight and the consequences for cities", *Reviews of Economics and Statistics*, 81(2), 159-169.
- BURCHFIELD, M., OVERMAN, H.G., PUGA, D., TURNER, M.A. (2006) "Causes of sprawl: A portrait from space", *Quarterly Journal of Economics*, 121(2), 587-633.
- CAPELLO, R. y CAMAGNI, R. (2000) "Beyond Optimal City Size: An Evaluation of Alternative Urban Growth Patterns", *Urban Studies*, 37 (9), 1479-1496.
- CHESHIRE, P. y MAGRINI, S. (2006) "Population growth in European cities: weather matters - but only nationally", *Regional Studies*, 40-1, 23-37
- CLARCK, D. KAHN, J.R. y OFEK, H. (1988) "City Size, Quality of Life, and the Urbanization Deflator of the GNP: 1910-1984", *Southern Economic Journal*, 54(3), 701-714.
- DIENER, E. (2006) "Guidelines for National Indicators of Subjective Well-Being and Ill-Being", *Journal of Happiness Studies*, 7, 397-404.
- FERIA TORIBIO, J.M. (2004) "Problemas de definición de las áreas metropolitanas en España", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 38, 85-100.
- FERGUSON, M. ALÍ, K., OLFERT, M.R. y PARTRIDGE, M. (2007) "Voting with Their Feet: Jobs versus Amenities", *Growth and Change*, 38(1), 77-110.
- FLORIDA, R. (2002) *The rise of creative cities*, New York: Basic Books.
- GARCÍA, M.A. y MUÑIZ, I. (2005) "El impacto espacial de las economías de aglomeración y su efecto sobre la forma urbana. El caso de la industria en Barcelona, 1986-1996", Doc de trabajo 0505, Departament Economia Aplicada UAB.
- GETZ, M. y Y.C. HUANG (1978) "Consumer revealed preference for environmental goods", *The Review of Economics and Statistics* 60(3), 449-458.
- GLAESER, E., H. KALLAL, J. SCHEINKMAN, y A. SHLEIFER, (1992) "Growth in cities", *Journal of Political Economy*, 100, 1126-1152.
- GLAESER, E., SHEINCKMAN, J.A. y SHLEIFER, A. (1995) "Economic Growth in a Cross-Section of Cities", *Journal of Monetary Economics*, 36, 117-143.
- GLAESER, E., KOLKO, J. y SAIZ, A. (2001) "Consumer city", *Journal of Economic Geography*, 1, 27-50.
- GLAESER, E. y SACERDOTE, B. (1999) "Why is there more crime in cities?", *Journal of Political Economy*, 107, S225-S258.
- GLAESER, E. y SHAPIRO, J. (2003) "Urban growth in the 1990s: is city living back?", *Journal of Regional Science*, 43(1), 139-165.
- GRAVES, P.E., y P.D. LINNEMAN. (1979) "Household migration: Theoretical and empirical results", *Journal of Urban Economics* 6(3), 383-404.
- GWARTNEY, J., R. LAWSON AND W. BLOCK (1996) *Economic Freedom of the World (1975-1005)* Free Market Foundation, Johannesburg.
- GYOURKO, J., KAHN, M. y TRACY, J. (1999) "Quality of life and environmental conditions", in P. Chesire and E.S. Mills, (eds.) *Handbook of Regional and Urban Economics: Volume 3, Applied Urban Economics*, 1413-1454. Amsterdam: North Holland

- HERCE, M. (1998) "Transformaciones topológicas de la red de transporte y cambios de localización de actividades", XX Congreso de Ingeniería Civil, Madrid.
- HERCE, M. (2005) "Urbanization, land prices and territorial model: Recent evolution of Barcelona's Metropolitan Area", *EURE-Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos y Regionales*, 31(93), 35-51.
- KIM, S. (2007) "Changes in the nature of urban spatial structure in the United States, 1890-2000", *Journal of Regional Science*, 47(2), 273-287.
- LAMBIRI, D., BIAGI, B. y ROYUELA, V. (2007) Quality of Life in the Economic and Urban Economic Literature, *Social Indicators Research*, 84(1), 1-25.
- LIU, B.C. (1978) "Variations in social quality of life indicators in medium metropolitan areas", *American Journal of Economics and Sociology*, 37(3), 241-260.
- LÓPEZ, J. (2003) "La mobilitat de les persones a la regió metropolitana de Barcelona", *Revista Papers*, 38, 9-27.
- MORRIS, M.D. (1979) "Measuring the condition of the world's poor: the physical quality of life index", Pergamon Policy Studies, 42, 20-56.
- MULLIGAN, G., CARRUTHERS, J. y CAHILL, M. (2004) "Urban quality of life and public policy: a survey", in Capello, R. and Nijkamp, P. (eds.), *Urban Dynamics and Growth, Advances in Urban Economics*, 729-802.
- MUÑIZ, I. y GALINDO, A. (2005) "Urban form and the ecological footprint of commuting. The case of Barcelona", *Ecological Economics*, 55(4), 499-514.
- MUÑIZ, I., GALINDO, A. y GARCÍA, M.A. (2003) "Cubic Spline Population Density Functions and Satellite City Delimitation: The case of Barcelona", *Urban Studies*, 40(7), 1303-1321.
- NEL-LO, O. (2006) "Las grandes ciudades españolas en el umbral del siglo XXI", *Revista Papers*, 42, pp.9-62.
- PALAFOX, J., F. PÉREZ y J. MORA (1995) *Capital humano, educación y empleo*, Ed. Fundación Bancaja, Valencia.
- PORELL, F.W. (1982) "Intermetropolitan migration and quality of life", *Journal of Regional Science* 22(2), 137-158.
- ROBACK, J. (1982) "Wages, rents, and the quality of life", *The Journal of Political Economy* 90(6), 1257-1278.
- ROCA CLADERA, J. y FULLAONDO, A. (2004) "Análisis de la distribución territorial de la inmigración extranjera en la Región Metropolitana de Barcelona", Ponencia presentada en el 4º Congreso sobre la Inmigración en España, Gerona.
- ROCA CLADERA, J. y MARMOLEJO, C. (2006) "Un modelo de interacción espacial aplicado a la distribución metropolitana de la actividad económica", *Arquitectura, Ciudad y Territorio*, 1(1), 60-79.
- ROYUELA, V. y ARTÍS, M. (2006) "Convergence Analysis in Terms of Quality of Life in the Urban Systems of the Barcelone Province, 1991-2001", *Regional Studies*, 40(5), 485-492.
- ROYUELA, V., LAMBIRI, D. y BIAGI, B. "Economía Urbana y Calidad de Vida. Una revisión del estado del conocimiento en España", *Biblio 3W*, vol. XIII, nº 794.
- ROYUELA, V., MORENO, R. y VAYÁ, E. (2009a) "Is the influence of quality of life on urban growth non-stationary in space? A case study of Barcelona", *Regional Studies* (en prensa).
- ROYUELA, V., ROMANÍ, J. y ARTÍS, M. (2009b) "Using quality of life criteria to define urban areas in Catalonia", *Social Indicators Research*, 90 (3), 419-440.
- ROYUELA, V. y SURINACH, J. (2005) "Constituents of quality of life and urban size", *Social Indicators research*, 74(3), 549-572.
- ROYUELA, V., SURINACH, J. y REYES, M. (2003) "Measuring quality of life in small areas over different periods of time. Analysis of the province of Barcelona", *Social Indicators research*, 64(1), 51-74.
- SHAPIO, J.M (2006) "Smart Cities: Quality of Life, Productivity, and the Growth Effects of Human Capital." *Review of Economics and Statistics*, 88(2), 342-335.
- SMITH, D.M. (1977) *Human Geography: a Welfare Approach*, Edward Arnold, Londres.
- STORPER, M. y MANVILLE, M. (2006) "Behaviour, Preferences and Cities: Urban Theory and Urban Resurgence", *Urban Studies*, 43(8), 1247-1274.
- VON BÖVENTER, E. (1974) "Regional Growth Theory", *Urban Studies*, 12, 1-29.
- WISH, N.D. (1986) "Are we really measuring the quality of life? Well-being has subjective dimensions, as well as objective ones", *American Journal of Economics and Sociology*, 45(1), 93-99.

APÉNDICE 1
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES DEL MODELO

	Municipios (N=314)					Subsistemas urbanos (N=48)				
	Media	Desv Estándar	Mínimo	Máximo		Media	Desv Estándar	Mínimo	Máximo	
CVC 1991-2001	0,3567324	0,1352383	0,1079707	1,170482	0,296394	0,0881865	0,1079707	0,4875174		
CVC 1991-2004	0,3127322	0,1298099	0,0778001	1,018622	0,2424999	0,086063	0,0850266	0,4381261		
CVC 1991-1996	0,2237711	0,0686252	0,0494082	0,6630362	0,184674	0,0468764	0,0900254	0,2911145		
CVC 1996-2001	0,108108	0,0792979	0	0	0,093662	0,0643258	-0,0138287	0,2336194		
CVC 2001-2004	-0,0319081	0,0335926	-0,1462952	0,0640443	-0,0405887	0,0244479	-0,0937449	0,0077773		
CVC 1991	72,2811	6,545357	46,56793	90,31096	74,03238	4,878915	64,75997	87,42108		
CVC 1996	88,24266	7,248015	71,52023	108,2707	87,65611	5,995182	73,99818	98,92347		
CVC 2001	97,33522	5,008082	85,22028	110,4127	95,60637	4,920897	85,2259	110,4127		
Población 1991-2001	0,2617351	0,3973049	-0,5294118	2,598504	0,1482192	0,1542257	-0,1282429	0,4715717		
Población 1991-2004	0,4111667	0,579575	-0,5088824	4,014963	0,2423426	0,2098772	-0,1249455	0,67093		
Población 1991-1996	0,1212247	0	0	1,379052	0,0663884	0,0914983	-0,10791	0,3658458		
Población 1996-2001	0,1070134	0,1478699	-0,1666667	0,7859238	0,0732593	0,0708488	-0,0577309	0,2149368		
Población 2001-2004	0,0974877	0,0993408	-0,1687657	0,48017	0,0774562	0,0481688	-0,0061762	0,1654456		
Población 1991	14827,56	96284,46	28	1643542	96996,94	235729,5	12292	1643542		
Población 1996	14744,27	88774,81	30	1508805	96452,08	216251,2	13509	1508805		
Población 2001	15297,33	88554,98	25	1505325	100070,1	215433,1	14835	1505325		
Tasa de natalidad 1991	9,083109	2,302492	2,557545	17,85714	9,95751	1,111164	7,262928	11,90476		
Tasa de natalidad 1996	8,998729	2,210248	5,01972	17,54386	9,53788	1,404313	6,009429	12,58208		
Tasa de natalidad 2001	10,24244	2,757975	0	19,17404	11,07701	1,944099	6,743994	17,0884		
%Población 25-35 años 1991	0,1649904	0,0254971	0	0,2567568	0,1700096	0,0076547	0,1513617	0,1826406		
%Población 25-35 años 1996	0,1713349	0,0255439	0,0333333	0,2594739	0,179862	0,0140751	0,1487852	0,2199433		

continúa...

APÉNDICE 1
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES DEL MODELO
 (Conclusión)

	Municipios (N=314)				Subsistemas urbanos (N=48)			
	Media	Desv Estándar	Mínimo	Máximo	Media	Desv Estándar	Mínimo	Máximo
%Población 25-35 años estudio 2001	0,1610108	0,0302565	0	0,2514436	0,177986	0,0208852	0,1276614	0,2514436
Promedio años estudio 1991	6,629191	0,5450127	5,521983	9,699394	6,660944	0,5090279	5,92976	8,789121
Promedio años estudio 1996	7,242099	0,649603	5,84151	10,48964	7,221438	0,6317144	6,461297	9,919889
Promedio años estudio 2001	8,097588	0,6919279	6,47981	10,95979	8,081047	0,6754712	7,044558	10,95979
Precios vivienda 1991	61007,42	9468,188	48,795	130,371	68301,96	12812,05	48795,15	130370,8
Precios vivienda 1996	69681,4	10788,95	58111,59	147789,3	76860,98	14589,77	58111,59	147789,3
Precios vivienda 2001	94798,97	16480,02	71219,93	214921,9	106856,5	21731,19	71219,93	214921,9
Telifs por 1000 hab	437,8188	121,0183	125	1,095	419,3424	45,76772	338,58	584,05
Sistema	0,0764931	0,2661139	0	1	0,5	0,5052912	0	1
Distancia a Barcelona	49,03166	22,29496	0	139,153	30,6247	15,05241	0	79,50843

Fuente: Elaboración propia a partir de diversas fuentes estadísticas. La descripción de las variables está disponible en los apartados 3 y 4 del presente trabajo.

