

## ¿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.

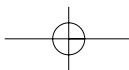
**Clasificación JEL:** R12, R14.

**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).

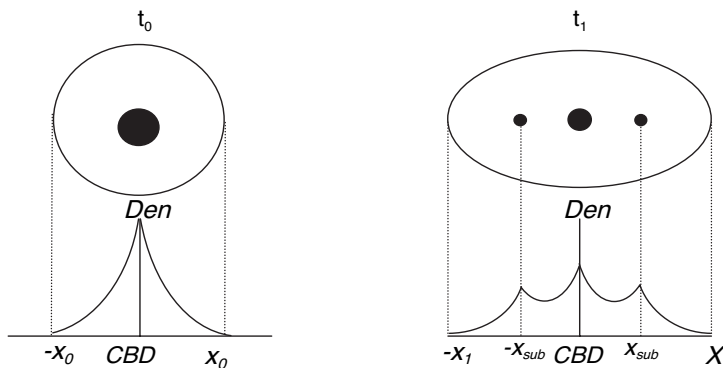
c) *La dispersión es un estadio de desarrollo urbano posterior al policentrismo.* Gordon y Richardson (1996) sostienen que la dispersión urbana es un fenómeno que tiende a imponerse sobre el policentrismo. También en los trabajos de autores pertenecientes al campo de la Geografía Económica como Lang 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.

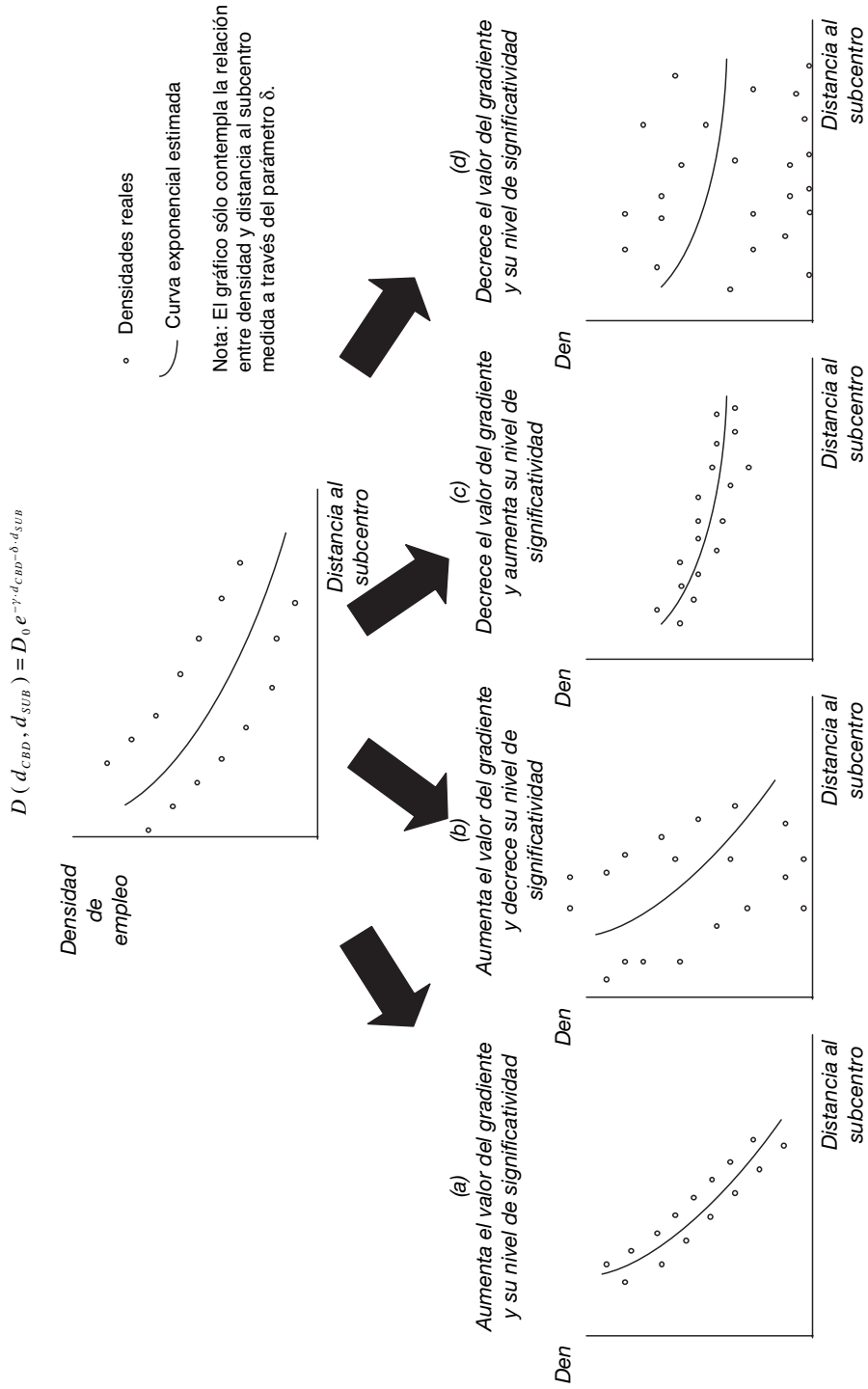
### 3. El caso de la región metropolitana de Barcelona 1986-2001

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.

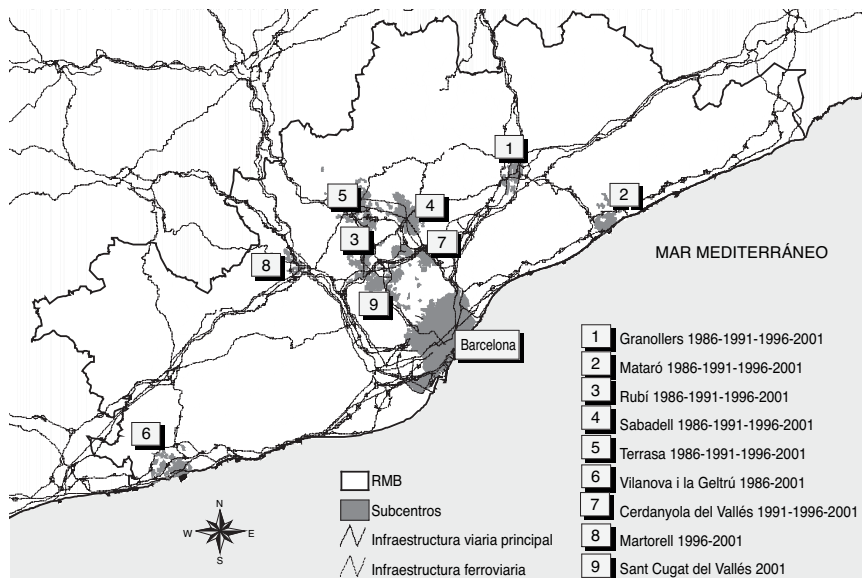
<sup>7</sup> La comarca del Vallès Oriental contiene dos municipios que concentran la mayor parte de los empleos, Sabadell —capital de la comarca— y Terrassa.

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 Redfearn (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. Multinucleation 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 Redfean, 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.
- Heikkila, 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.