

SPRAWL

Definición, causas y efectos

Ivan MUÑIZ*
Miquel Angel GARCIA**
Daniel CALATAYUD***

Junio 2006

Resumen: El término Sprawl ha servido como un gran contenedor capaz de dar cabida a explicaciones, teorías y definiciones de diferente naturaleza, con lo que en ocasiones resulta difícil separar causas y efectos, teorías y hechos comprobados, descripciones y deseos. Este trabajo pretende ofrecer una definición neutra y operativa del fenómeno, así como un marco de análisis sobre sus causas y efectos prestando especial atención al caso europeo y español.

Financiación: Ministerio de Fomento

* Departament d'Economia Aplicada, UAB, Bellaterra, Barcelona

** Departament d'Economia Aplicada, UAB, Bellaterra, Barcelona

*** Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès, Sant Cugat del Vallès, Barcelona

INTRODUCCION

La dispersión urbana (*urban sprawl*) ha estado muy presente en la agenda política norteamericana desde hace más de cincuenta años y en la europea desde hace veinte. La naturaleza del problema no sólo ha llevado de cabeza a los políticos, sino que también ha generado una extensa y variada literatura académica. La dispersión urbana presenta patrones diferenciados en función del país y periodo considerado; sus causas y efectos, de los más evidentes a los más profundos, abarcan aspectos de naturaleza económica, social y ambiental; y los instrumentos para frenarla entran dentro de campos de acción tan variados como la política de vivienda, transporte y energía, o la protección de espacios libres. En resumen, se trata de un fenómeno complejo que requiere un enfoque multidisciplinar y una conveniente complicidad entre políticos e investigadores. Urbanistas, geógrafos, economistas, ecólogos, y sociólogos, estamos llamados a encontrar un lenguaje común que propicie el acercamiento entre tradiciones tan dispares; de otro modo, será muy difícil conseguir un marco de análisis satisfactorio y unas políticas efectivas.

El capítulo se estructura del siguiente modo. En primer lugar, se abordarán los problemas relacionados con la obtención de una definición satisfactoria de la dispersión urbana. En segundo lugar, se pasará revista a sus causas, prestando especial atención a aquellas que hayan tenido un lugar predominante en el caso de las ciudades europeas. En tercer lugar, se estudian los efectos sociales, económicos y ambientales que conlleva. Por último, se presentan algunos ejemplos de trabajos que hemos llevado a cabo para el caso de la Región Metropolitana de Barcelona y que, por el hecho de haberse publicado en revistas especializadas extranjeras, o bien formar parte de una investigación en curso, pueden resultar novedosas. Este trabajo pretende en definitiva demostrar que la colaboración entre economistas y urbanistas con un perfil medioambiental no es tan solo posible sino también conveniente cuando de lo que se trata es de analizar y corregir los problemas de dispersión.

1. DISPERSIÓN URBANA: HACIA UNA DEFINICIÓN OPERATIVA

Bajo la etiqueta de “ciudad dispersa” se ha venido desarrollando una ya larga lista de trabajos, algunos de los cuales han abordado el fenómeno con una profundidad aparente basada en juicios rotundos y metáforas más o menos ocurrentes¹. De algún modo se ha utilizado el concepto de *sprawl* como un gran contenedor donde cabe todo tipo de fenómenos y enfoques². Sin embargo, detrás de la etiqueta se esconde una imagen excesivamente borrosa. Podría pensarse que tal vez se ha corrido demasiado. Antes de valorar el fenómeno debiéramos ser capaces de definirlo con precisión. Un examen de la literatura sobre el tema permite descubrir un camino tortuoso hacia una definición objetiva y operativa donde, en ocasiones, se han escogido atajos poco convenientes.

1.1. Pseudo-definiciones

En lugar de proponer una definición clara y operativa, algunos estudios utilizan un prototipo de ciudad como referencia, como por ejemplo, Los Angeles; de forma que una ciudad crecería de forma dispersa si su modelo de expansión recordara al de esta

¹ Véase Kirby (2004) para una ácida crítica al exceso de subjetividad y creatividad terminológica que caracteriza a muchos de los trabajos sobre dispersión.

² Audirac, Sherman y Smith (1990).

ciudad³. Este tipo de formulaciones consigue asociar de forma muy efectiva una imagen a la idea de dispersión. Sin embargo, no hay una descripción clara del fenómeno, ni de los elementos que intervienen, por lo que no se trata propiamente de una definición. Otra estrategia equivocada ha consistido en adjetivar el fenómeno con términos estéticamente peyorativos como por ejemplo: modelo poco interesante, repetitivo, banal, feo, o amorfo⁴. El problema no es juzgar, sino utilizar dicho juicio como parte sustancial de la definición, lo cual no parece la estrategia más adecuada cuando se pretende llevar a cabo un trabajo con pretensiones científicas, es decir, dejando de lado, en la medida de lo posible, cualquier subjetividad. Una tercera pseudo-definición sería aquella basada en las causas del fenómeno. De enunciados del tipo “el crecimiento disperso es aquel modelo de expansión urbana que viene generado por un parque de automóviles creciente y un gusto por el modelo de vida suburbano”, no se desprende definición alguna⁵. Lo mismo puede decirse de los trabajos donde la definición se orienta hacia las consecuencias que conlleva. Así, por ejemplo, “el modelo de crecimiento disperso es aquel que genera un fuerte impacto sobre los ecosistemas y alimenta los problemas de segregación” resulta una definición tan desafortunada como la anterior⁶.

Con independencia de las posibles causas, efectos y juicio de valores, una definición válida debiera centrarse en la descripción neutra del fenómeno en cualquiera de las formas que pueda adoptar. Ha de valer para ciudades diferentes pertenecientes a países y continentes diferentes y debe ir acompañada de una estrategia cuantitativa que permita pronunciarnos sobre si en una ciudad ha aumentado su nivel de dispersión o no con el paso del tiempo; o bien si una ciudad es más dispersa que otra. Son precisamente las definiciones basadas en descripciones morfológicas las únicas que cumplen con este tipo de condiciones.

1.2. Dimensiones morfológicas de la dispersión urbana

Una revisión de los trabajos que han propuesto definiciones basadas en aspectos morfológicos de la dispersión permite distinguir al menos cinco dimensiones posibles.

a) Baja densidad. La mayoría de trabajos consultados asocian el crecimiento urbano disperso a la aparición de áreas periféricas residenciales poco densas con un importante peso de la vivienda unifamiliar.⁷ Este enfoque comenzó a utilizarse en los EEUU durante la primera mitad del siglo XX para caracterizar los problemas de la expansión continua de sus ciudades en forma de mancha de aceite con unas densidades decrecientes a medida que aumenta la distancia al centro urbano⁸.

³ Galster et al (2001).

⁴ Véanse Abrams (1971) o Torrens y Alberti (2000) como ejemplo.

⁵ Véanse Popenoe (1979), Black (1996), Downs (1998, 1999), o Sierra Club (1998) como ejemplos de esta tendencia.

⁶ Ewing (1994, 1997), Johnson (2001), Razin y Rosentraub (2001), Orfield (1997).

⁷ Lockwood (1999), Popenoe (1979), Gordon y Richardson (1997).

⁸ Self (1961), Gottman y Harper (1967). Autores como Ewing (1997) y Malpezzi y Guo (2001) se decantan por el uso de indicadores de densidad de población (densidad neta, cuantiles de densidad, densidad mediana ponderada por población, densidad bruta, porcentaje de población que vive en áreas de baja densidad, porcentaje de suelo con bajos niveles de densidad de población, gradiente de densidad, etc), mientras que autores como Galster et al (2001) o Song y Knaap (2004) prefieren utilizar indicadores de densidad de viviendas. Los indicadores para densidad de viviendas son idénticos que en el caso anterior, aunque cambiando el volumen de población por el de viviendas. Para una revisión exhaustiva sobre los indicadores de densidad véase Churchman (1999).

b) *Baja centralidad*. Una de las características de la dispersión urbana es que la población y la actividad tienden a desplazarse hacia el exterior de la ciudad. Pierde por tanto peso económico y poblacional el centro tradicional frente a las áreas más periféricas⁹.

c) *Baja proximidad*. La dispersión no sólo puede suponer un creciente alejamiento del centro, sino también del total de empleos y personas de la región urbana, lo cual se traduce en un progresivo aislamiento de las piezas que conforman la mancha urbana con independencia de si se trata de un sistema urbano monocéntrico o policéntrico¹⁰.

d) *Baja concentración*. Uno de los efectos que comporta el crecimiento de la población y del empleo en zonas poco densas es que el peso que anteriormente tenían un número limitado de zonas especialmente densas y compactas (municipios, distritos, zonas censales, etc) tiende a ser cada vez menor.¹¹

e) *Discontinuidad*. Por último, una de las formas que suele adoptar la dispersión es la fragmentación; esto es, la pérdida de continuidad entre viejos y nuevos desarrollos urbanos dejando vacíos entre medio¹².

Si bien estas dimensiones de la dispersión son las más aceptadas, se han propuesto otras que, sin ser erróneas, sí pueden comportar problemas. Algunos trabajos han identificado “dispersión” con consumo “excesivo” de suelo, entendiendo como “excesivo” aquel nivel de consumo que supera al ritmo de crecimiento de la población¹³. El problema es que esta realidad puede responder a cuestiones diferentes a las que de forma intuitiva uno entiende como propias de la dispersión urbana. Un ritmo de ocupación del suelo superior al crecimiento de la población puede deberse a una tendencia hacia la reducción del tamaño de los hogares, o bien a un crecimiento del tamaño medio de las viviendas sin que cambie la tipología edificatoria. Por otro lado, ¿significa eso que el modelo “correcto” consiste en una sincronización perfecta entre el ritmo de ocupación del suelo urbano y el crecimiento de la población?

La acepción que suelen dar los economistas a la idea de “consumo excesivo” es que el recurso “suelo” se consume más allá de lo que resultaría socialmente eficiente debido a la existencia de “fallos de mercado” que impiden que el consumo óptimo social sea

⁹ Clawson y Hall (1973), Ewing (1997), Malpezzi y Guo (2001), Torrens y Alberti (2000), Wolman et al. (2002), Tsai, (2005). Algunos de los indicadores utilizados en estos trabajos son: La densidad teórica central (D_0) y el gradiente de densidad (γ) correspondiente a una función de densidad exponencial, la distancia media respecto al centro ponderada por la población de cada zona intra-metropolitana, o porcentaje de población que reside a menos de x km del centro.

¹⁰ Galster et al (2001), Song y Knaap (2004). El principal indicador utilizado para capturar esta dimensión de la dispersión es la distancia media de cada municipio ponderada por su población respecto al resto de municipios.

¹¹ Song y Knapp (2004), Galster et al (2001), Malpezzi y Guo (2001), Tsai (2005). Algunos de los indicadores utilizados son la desviación típica o la varianza de las densidades correspondientes a cada zona de la metrópolis, e índices de concentración como los de Gini y Theil.

¹² Clawson y Hall (1973), Weitz y Moore (1998), Burchfield et al. (2003), Mills (1981), Atshuler y Gómez-Ibanez (1993), Burchell et al. (1998), Gordon y Richardson (1997), Galster et al. (2001), Wolman et al. (2002). Los índices más utilizados para capturar dicha dimensión son: la capacidad de ajuste (R^2) de una función de densidad exponencial, la suma del valor de los residuos negativos de una función de densidad exponencial, Índice de Moran y de Geary.

¹³ Downs (1998), Ewing (1997).

igual a la suma de los consumos óptimos individuales¹⁴. Aunque la idea es interesante - especialmente para los economistas- resulta difícil de cuantificar. Se trata de una herramienta de naturaleza teórica que induce a una pertinente reflexión sobre las limitaciones del libre mercado para conseguir la más eficiente de las formas urbanas posibles, lo cual legitima una estrategia de regulación en el mercado del suelo y la vivienda.

Otra de las dimensiones que suele asociarse a la dispersión urbana es una tendencia a segregar funcionalmente el espacio; esto es, separar viviendas y empleos, viviendas unifamiliares y bloques de vivienda plurifamiliares, industrias y comercios, etc.¹⁵ En definitiva, la dispersión comportaría un modelo de crecimiento urbano que abandonaría la típica mezcla de funciones que caracterizaba a la ciudad tradicional. Es más que probable que muchos procesos de dispersión estén acompañados de una creciente separación de usos, pero aún así, debe recordarse que el funcionalismo también proponía segregar, aunque con unos niveles de densidad elevados.

En resumen, podemos definir la dispersión urbana como un modelo de expansión caracterizado por al menos una de las siguientes pautas: a) una densidad de población decreciente acompañada de un mayor consumo de suelo, b) un peso creciente de las zonas periféricas respecto a las centrales, c) un mayor aislamiento (falta de proximidad) entre cada una de las partes de la ciudad, d) una menor concentración de la población en un número limitado de zonas densas y compactas, y e) una creciente fragmentación del territorio.

2. LAS CAUSAS DE LA DISPERSION URBANA: UN ENFOQUE EUROPEO

2.1. Causas genéricas

Las preferencias de los agentes y el mercado del suelo y la vivienda

La dispersión urbana puede ser consecuencia de cambios en la función de preferencias de las familias. La valoración de los entornos poco densos que permiten un mayor contacto con la naturaleza, o la homogeneidad social de los barrios suburbanos, puede explicar un patrón descentralizador basado en la dispersión. Tampoco debe pasarse por alto, especialmente en los EEUU, los incentivos fiscales que a menudo han condicionado los procesos de decisión¹⁶. El comportamiento de la oferta de suelo y vivienda puede además reforzar dicha tendencia. Si la vivienda nueva unifamiliar demuestra una rentabilidad mayor para el promotor¹⁷ que los bloques de pisos o la restauración del stock preexistente, la demanda de vivienda unifamiliar encontrará una rápida respuesta por parte de la oferta, llevando con ello a unos niveles crecientes de dispersión. Por otro lado, si el suelo está en manos de diferentes promotores, sus propias expectativas sobre el valor futuro del suelo generarán espacios desconectados, segregados y con diferentes ritmos de ocupación¹⁸.

¹⁴ Brueckner (1997, 2000).

¹⁵ Sierra Club (1998), Burchell et al (1998), Cervero (1991)

¹⁶ Clawson (1971), Audirac, Shermyen y Smith (1990).

¹⁷ En un sentido amplio: margen entre costes e ingresos, rapidez a la hora de colocar el producto, normativas restrictivas referentes a los métodos de restauración del stock de vivienda antigua, restricciones de precios máximos para las modalidades de vivienda protegida, etc.

¹⁸ Clawson, (1971), Breslaw (1990), Peiser (1989).

Las nuevas tecnologías de comunicación

Desde mediados de los años noventa se ha extendido la idea de que las nuevas tecnologías de la información pueden tener importantes efectos sobre una “metageografía” que opera al margen de la ciudad, pero que, paradójicamente, puede cambiar su forma.¹⁹ El elemento más importante a tener en cuenta es el teletrabajo. Si las decisiones de localización residencial ya no vienen condicionadas por la conveniencia de residir en zonas próximas a los centros y subcentros de empleo, se perdería una potente fuerza compactadora capaz de contrarrestar en parte las fuerzas centrifugadoras que llevan a la dispersión. Ahora bien, aunque los ideólogos de la disolución de la ciudad tienen argumentos sólidos a su favor, no puede pasarse por alto el hecho de que el teletrabajo es una realidad poco extendida (excepto en los países nórdicos) y los contactos cara a cara siguen siendo un aspecto central en cualquier relación laboral y de negocios.²⁰

La caída de los costes de transporte y la dotación de infraestructuras viarias

Aunque una familia tenga una marcada preferencia por un modo de vida suburbano, el coste de los desplazamientos cotidianos supone un freno a su tendencia hacia la descentralización. Los costes de transporte actúan como un grifo que regula la intensidad del proceso. Que se reduzcan, comporta abrir más la espita que lleva a mayores cotas de suburbanización. Por otro lado, uno de los mecanismos que permiten la fragmentación social del espacio metropolitano es la posibilidad de escoger localizaciones más alejadas del centro por parte de los grupos con mayor renta gracias a su capacidad para financiar unos desplazamientos que las familias con menos ingresos no pueden costear. En este sentido, el abaratamiento de los costes de transporte ha obligado a las familias con mayor renta a conquistar espacios cada vez más alejados

2.2 La dispersión reciente de las ciudades europeas

Durante el periodo comprendido entre el final de la Segunda Guerra Mundial y la crisis de los setenta, el debate sobre forma urbana en Europa se centró en los procesos de *metropolización*; esto es, la integración de territorios periurbanos próximos a las grandes ciudades gracias a la provisión de infraestructuras de transporte adecuadas, y la expansión de los límites de la ciudad mediante modelos de asentamiento más o menos densos²¹.

Ya entrados los años ochenta y superados los problemas de estancamiento económico, comienzan a detectarse en la mayoría de países europeos procesos de crecimiento urbano discontinuo dominados por un paisaje residencial de baja densidad que, a

¹⁹ Graham y Marvin (1996, 2000), Wheller, Aoyama y Warf (2000), Beaverstock, Smith y Taylor (2000).

²⁰ Wheller, Aoyama y Warf (2000).

²¹ La respuesta de las autoridades ante el crecimiento de la población de las ciudades y sus fronteras geográficas fue la puesta en marcha de un planeamiento dirigido a controlar en la medida de lo posible dicho proceso. Se adoptaron, dependiendo del país y la ciudad, tres modelos en parte confrontados y en parte complementarios: a) la extensión de la red urbana de forma compacta y continua siguiendo la tradición berlaguesa; b) la creación de polígonos de vivienda masiva en espacios abiertos colindantes a los márgenes de la ciudad tradicional siguiendo las pautas del funcionalismo lecorbusiano; y c) la estrategia de desconcentración-concentrada de ciudades-jardín, *new towns* o *villes nouvelles* de inspiración howardiana (Benevolo, 1993; Gravagnuolo, 1998; Hall, 1996)

diferencia del periodo anterior, se dan con una población estancada o en retroceso. El marco conceptual utilizado para analizar las causas de esta realidad emergente se basó en la noción de *path-dependency*. Bajo dicho enfoque, el crecimiento disperso de una ciudad concreta es el resultado particular e irreplicable de la interacción entre una estructura urbana persistente en el tiempo y las fuerzas que actúan a escala global.

Durante este periodo la dispersión urbana se estudió como un fenómeno directamente asociado al proceso de *suburbanización* de la población. Por lo tanto, los investigadores se centraron en el binomio *descentralización-dispersión*. Tan importante era explicar la aparición de barrios suburbanos de baja densidad como analizar la crisis de los centros urbanos.²² La principal conclusión de este grupo de trabajos fue que la descentralización y la dispersión asociada eran el resultado del cambio en la base económica de las ciudades (desindustrialización, terciarización), las políticas de suelo y vivienda y la caída del tamaño medio de los hogares. Esta radiografía de la situación, así como las causas apuntadas, encajaban perfectamente en el marco de análisis de “Ciclo de Vida Urbano” (urbanización, suburbanización, desurbanización, reurbanización)²³.

Sin embargo, a finales de los ochenta la realidad comenzó a separarse visiblemente de lo propuesto por el modelo. Sin dejar de lado totalmente la idea de “Ciclo de Vida Urbano”, era necesario encontrar alguna explicación para la aparición simultánea de fenómenos de suburbanización y la revitalización de los centros urbanos. Fueron los enfoques de tipo demográfico y geográfico los que permitieron reconciliar ambas ideas. La clave estaba en incorporar en el análisis la aparición de nuevas estructuras familiares (solteros, divorciados, parejas sin hijos (DINKs), amigos compartiendo un apartamento ...) con una clara preferencia por residir en el centro de las ciudades. Esto, sumado a la llegada de nuevas olas migratorias provenientes del Norte de África y de los países del Este, así como a las políticas de regeneración de los centros urbanos, permitió frenar la decadencia de los centros tradicionales de las grandes ciudades europeas. Por otro lado, las familias con hijos se vieron en cierta medida “expulsadas” del centro debido al incremento del precio de la vivienda, al tráfico, a la mezcla racial de las escuelas y a la presunta incompatibilidad – a veces exagerada- entre un uso “familiar” de la ciudad con las nuevas oportunidades de ocio. Esta situación parecía encajar mejor en la “Teoría de Filtro Urbano”, ampliamente debatida en la literatura Norteamericana²⁴, que en el rígido calendario por fases propio de la Teoría del “Ciclo de Vida Urbano”.

Los problemas de dispersión urbana han sido más visibles durante la última década coincidiendo con una fase expansiva del mercado de la vivienda. También debe destacarse el hecho de que los estudios aplicados al caso europeo han aumentado de forma significativa. Cabe citar el informe presentado por Roberto Camagni en 1996 para el Encuentro Ministerial sobre Política Regional y Planificación Espacial en el marco de Comisión Europea que lleva por título “*Cities in Europe: globalisation, sustainability and cohesion*” y que incluye un amplio formulario donde los países miembros expresan sistemáticamente su preocupación por los problemas de dispersión, el documento de la EEA (2002) *Towards an Urban Atlas*, el Programa Scatter, coordinado por la UCL y el monográfico editado por Antonio Font sobre la “explosión”

²² Vining y Pallone (1982), Champion (1994, 1989), Cheshire (1989), Cheshire y Hay (1989).

²³ Hall y Hay (1989) Van den Berg et al (1982), Cheshire y Hay (1989),

²⁴ Miszkowski y Mills (1993)

de un grupo seleccionado de ciudades europeas²⁵. Se trata de una auténtica batería de trabajos que expresan claramente una nueva sensibilidad europea hacia el problema de la dispersión.

Para comprender correctamente la dispersión reciente de las ciudades europeas debemos encontrar la respuesta a dos preguntas: 1) ¿Por qué se están construyendo tantas viviendas? y 2) ¿Por qué consumen tanto suelo?. Más allá de las causas genéricas que hemos presentado en el apartado anterior, deben existir otras que actúa a escala estrictamente europea.

¿Por qué se construyen tantas viviendas en algunos países europeos desde mediados de la década de los noventa?

La inversión anual en viviendas representa en la actualidad más del 5% del PIB europeo. Ello se debe a la escalada de precios y al importante aumento en el parque de viviendas durante el periodo 1996-2006. Con España e Irlanda a la cabeza, países como Alemania, Holanda, Francia y Portugal también están experimentando un notable dinamismo en el sector de la construcción. Las principales razones que explican este fenómeno se enumeran a continuación.

Bajos tipos de interés y retrasos en las decisiones de compra

Durante los últimos quince años, los tipos de interés en Europa han experimentado una doble tendencia. En primer lugar, han convergido nominalmente (ya lo hacían en términos reales) como consecuencia del camino hacia la moneda única; y en segundo lugar, han caído de forma sostenida. Nunca en la historia reciente se había vivido un periodo tan largo de dinero barato. Uno de los efectos más evidentes sobre el mercado de vivienda ha sido la mejora en el acceso a los créditos hipotecarios. Con ello, la generación del *baby boom*, que había retrasado la entrada en el mercado debido a la crisis de inicios de los noventa y a los elevados tipos de interés de los préstamos hipotecarios, ha visto por fin una ventana por donde lanzarse a la compra de vivienda. Por lo tanto, en la actualidad la demanda de primeras viviendas no sólo está formada por individuos de entre 20 y 30 años, sino también de entre 30 y 40.

La caída en el tamaño medio de los hogares

Desde 1950, la población europea ha aumentado tan solo un 38%, mientras que el número de hogares prácticamente se ha multiplicado por dos. Esto se debe a una caída sostenida en el tamaño medio de los hogares, que ha pasado en promedio de 3.5 personas/hogar en 1950 a las 2.5 personas/hogar actuales. Las razones que explican esta caída son variadas. En primer lugar, un crecimiento notable en el porcentaje de hogares unipersonales²⁶ debido a la mayor presencia de solteros divorciados y viudos; y en segundo lugar, a la reducción en el número de hijos. La variabilidad en el tamaño medio de los hogares entre países es notable. A la cabeza, Grecia, España, Portugal, Irlanda e

²⁵ Fue presentado en el Colegio de Arquitectos de Barcelona y el catálogo que lleva por título *L'explosió de la ciutat*, resulta extremadamente útil para comparar la evolución de diferentes ciudades europeas.

²⁶ En el año 1990, el porcentaje de hogares unipersonales era del 22%. Diez años más tarde llegaba al 27%. Suecia, con un 40%, seguido de Alemania, un 35% y Dinamarca, un 34% están a la cabeza de los países de la Unión, mientras que España, un 13%, Grecia, un 18%, e Irlanda, un 20% son los países que presentaban un porcentaje menor (Trilla, 2001)

Italia, tienen en la actualidad un tamaño medio situado entre 2.8 y 3 personas/hogar, lo cual está evidentemente relacionado con una determinada manera de entender el concepto de familia. En el otro extremo, países como Finlandia, Dinamarca, Alemania o Suecia están por debajo de los 2.2 personas/hogar. En la medida en que Europa está evolucionando hacia un sistema común de valores donde el concepto de familia se aleja paulatinamente del modelo mediterráneo tradicional, cabe esperar una convergencia en el número de personas por hogar, lo cual implica una tasa de crecimiento en el número de viviendas necesarias superior en los países que parten de un tamaño de los hogares mayor.

La popularización de las segundas residencias

Según los cálculos de Carme Trilla (2001), y dejando de lado el caso alemán debido al importante déficit de viviendas que arrastra, entre los años 1980 y 2000, un 11% del incremento del parque de viviendas está destinado a segundas residencias. Portugal (53%), España (27.8), e Italia (27.5%) son los países que más se han especializado en este producto del sector inmobiliario.

Las tres causas que hemos enumerado están relacionadas con lo que los economistas llaman “fundamentos”, es decir, un aumento en la construcción de viviendas debido a aspectos demográficos y sociales, a las mejoras en el nivel de renta y empleo, y a las condiciones de financiación. A continuación trataremos aquellas causas asociadas a motivos “especulativos”, es decir, basadas en las expectativas de revalorización, destino del ahorro, o bien a la afluencia de dinero negro y al fraude inmobiliario.

Bajos tipos de interés, el pinchazo de la burbuja tecnológica y la aversión al riesgo en Europa

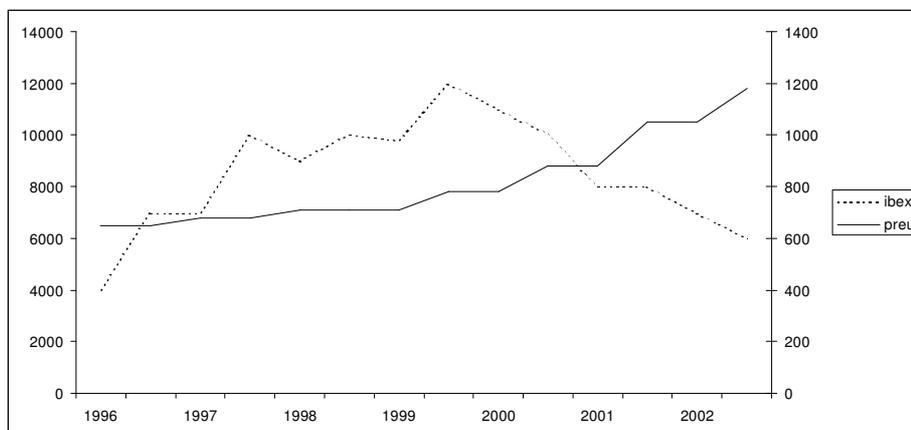
Una gran parte importante de la demanda de vivienda ha estado impulsada por los bajos tipos de interés y la crisis bursátil asociada al pinchazo de la burbuja tecnológica de 1999. Que la población europea es más “adversa al riesgo” que la norteamericana, es un tema clásico abordado desde la economía. Ello explicaría, entre otras cuestiones, una mayor preferencia en Europa por colocar el ahorro familiar en vivienda frente a otros destinos alternativos como la bolsa. La continua revalorización de los valores tecnológicos, especialmente durante el periodo 1994-1999, llevó a que apareciera un grupo de nuevos inversores atraídos por la alta rentabilidad a corto plazo. Con el pinchazo de la burbuja, muchas familias aprendieron una dura lección: todo lo que sube baja. Costará tiempo y esfuerzo recuperar los niveles de confianza en el mercado de valores que había a mediados de los noventa²⁷. Todo parece indicar que en Europa se ha dado una sobre-reacción ante la percepción del riesgo que supone jugar en bolsa, algo que no puede explicarse tan solo por la corrección del valor en este tipo de acciones, ya que su rentabilidad a largo plazo es mayor que la subida de precios en el sector inmobiliario²⁸. Esto, sumado a unos tipos de interés históricamente bajos para la renta

²⁷ Véase Naredo (1996) para una apropiada comprensión de la retroalimentación entre burbuja tecnológica e inmobiliaria durante el periodo 1985-1995.

²⁸ Viviendas y acciones no siempre funcionan como destinos alternativos del ahorro, sino que durante largos periodos de tiempo pueden presentar oscilaciones del mismo signo. Así, durante un periodo de bonanza económica el mayor ahorro de las familias puede dirigirse en parte a la compra de acciones y en parte a vivienda, alimentando con ello un ciclo alcista en la bolsa y haciendo que suba el precio de la vivienda. Sin embargo, cuando uno de los destinos está muy penalizado, el otro absorbe una buena parte del dinero que en condiciones normales iría dirigido al primero. Históricamente el precio de la vivienda

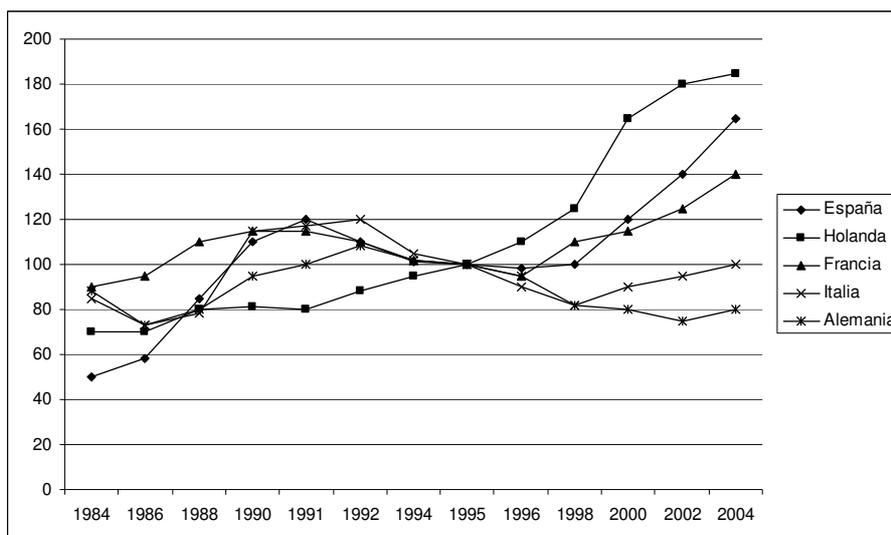
fija, ha llevado a que una buena parte del ahorro de las familias se haya dirigido preferentemente al sector inmobiliario²⁹.

Gráfico 1. Evolución Ibox (izquierda) y Precio de la vivienda en España €/m² (derecha)



Fuente: Asprima

Gráfico 2. Evolución precio de la vivienda en una muestra de países europeos 1995=100



Fuente: Banco de Acuerdos Internacionales

ha crecido de forma suave pero sostenida, mientras que la bolsa, a pesar de presentar a largo plazo una rentabilidad mayor, experimenta fases de intenso crecimiento y caída en los valores. En la actualidad ya no parece que esta situación se mantenga, ya que ambos mercados están cada vez más cointegrados, lo cual se traduce en unos ciclos para el mercado inmobiliario más pronunciados que en el pasado.

²⁹ El Servicio de Estudios del BBVA ha estimado que un tercio de la escalada en el precio de la vivienda en España entre 1999 y 2002 se debe a la demanda especulativa, un valor que da como bueno José Manuel Galindo, secretario general de la Asociación de Promotores Inmobiliarios. Carlos Ferrer-Bonsoms, director de suelo, urbanismo y residencial de Jones Lang LaSalle estima que en 1993 un 20% de las transacciones están asociadas a las expectativas de revalorización. (El País, Domingo, 23 de marzo de 2003).

El efecto euro

El paso a la moneda única en Europa ha permitido que saliera a la luz una gran cantidad de dinero negro que necesitaba blanquearse con urgencia. Para ello, nada como el sector inmobiliario, donde pagar con dinero negro es una práctica común. Naredo, Carpintero y Marcos (2003) han estimado que el efecto combinado de la inversión especulativa huida de la bolsa y el blanqueo de dinero negro entre 1999 y 2001 explica la construcción de 400.000 viviendas en España. Sólo para el año 2002, el Servicio de Estudios del BBVA estima que la llegada del euro hizo aflorar en España del orden de 1.6 billones de pesetas. Más de un billón (dos terceras partes) se habría dirigido al sector inmobiliario, mientras que el resto se repartiría entre bienes de lujo como coches, joyas o piezas de arte³⁰.

¿Por qué el nuevo parque de viviendas consume tanto suelo?

En 1985 la superficie edificada en Europa ocupaba el 7% de su territorio; en 2000 llegaba al 8.5% (EEA, 2003). Los países donde más ha aumentado el consumo de suelo edificado son España, Portugal, Finlandia, Irlanda, y el sur de Francia e Italia (EEA-UNEP, 2000). Con datos para un número limitado de países, la EEA (1999) ha estimado que el crecimiento del espacio urbanizado ha crecido entre 1990 y 1995 a un ritmo de 79 m² por persona y año en Islandia, 18 en Bélgica y 5 en Francia y Alemania. Entre 1980 y 2000 la población europea aumentó un 6% y el suelo edificado un 20% (CCE, 2004). La explotación que hizo en 2002 la Agencia Europea del Medio Ambiente para un grupo de 15 ciudades europeas y áreas urbanas detectó crecimientos importantes en el suelo edificado entre mediados de los ochenta y de los noventa (EEA, 2002)³¹. Para el caso español, la explotación que hizo el Instituto Geográfico Nacional de la cartografía y base de datos *Corine Land Cover* entre 1990 y 2000 confirman la pérdida de suelo agrícola y forestal en beneficio del espacio construido³². Todos estos datos indican una misma dirección: la dispersión urbana afecta a la mayor parte del territorio europeo. Existen diferentes explicaciones posibles a este crecimiento desmesurado del suelo edificado.

La solución neoliberal al problema del crecimiento del precio de la vivienda

La laboriosa construcción europea del Estado del Bienestar, con varias líneas de acción a escala urbana como son las políticas de vivienda y transporte públicos, así como un planeamiento regulador legitimado por el convencimiento de que el Estado podía mejorar lo que el mercado propone, entró en crisis a mediados de la década de los setenta. La aparición de un problema desconocido hasta el momento como la *estanflación* (paro e inflación) para el que las políticas keynesianas anticíclicas no parecían tener respuesta, y el supuesto freno al crecimiento debido a la abultada factura de los servicios públicos prestados, dieron paso a nuevas propuestas de política

³⁰ Balsameda, San Martín y Sebastián (2002) han estimado que entre 1999 y 2002 tres cuartas partes del incremento del valor de la vivienda vendría explicado por la suma del efecto euro y la huída de capitales de la bolsa buscando refugio en el sector inmobiliario.

³¹ Cabe destacar el caso de Setúbal (27% entre 1986 y 1997), Oporto (20% entre 1983 y 1987), Helsinki (14% entre 1988 y 1997), o Bilbao (12% entre 1984 y 1997). (EEA, 2002).

³² Durante década analizada, el suelo urbanizado en España aumentó un 25%, siendo las comunidades de Murcia (52%), Madrid (50%), Navarra (50%) y Valencia (49%) las que experimentan un crecimiento mayor que contrasta con las cifras correspondientes a Canarias (8.8%), Cataluña (10.8%) y Cantabria (11.8%). El País, lunes 27 de diciembre de 2004, p. 28 y 29.

económica que pretendían devolver el protagonismo a los agentes privados. Este fue el caldo de cultivo de una visión cada vez más extendida sobre los límites reales de un urbanismo socialmente ambicioso³³. El impacto que este nuevo enfoque tendría y sigue teniendo sobre los mercados de la vivienda y del suelo explica en gran medida el creciente consumo de suelo que se ha dado en la mayoría de ciudades europeas durante los últimos veinte años.

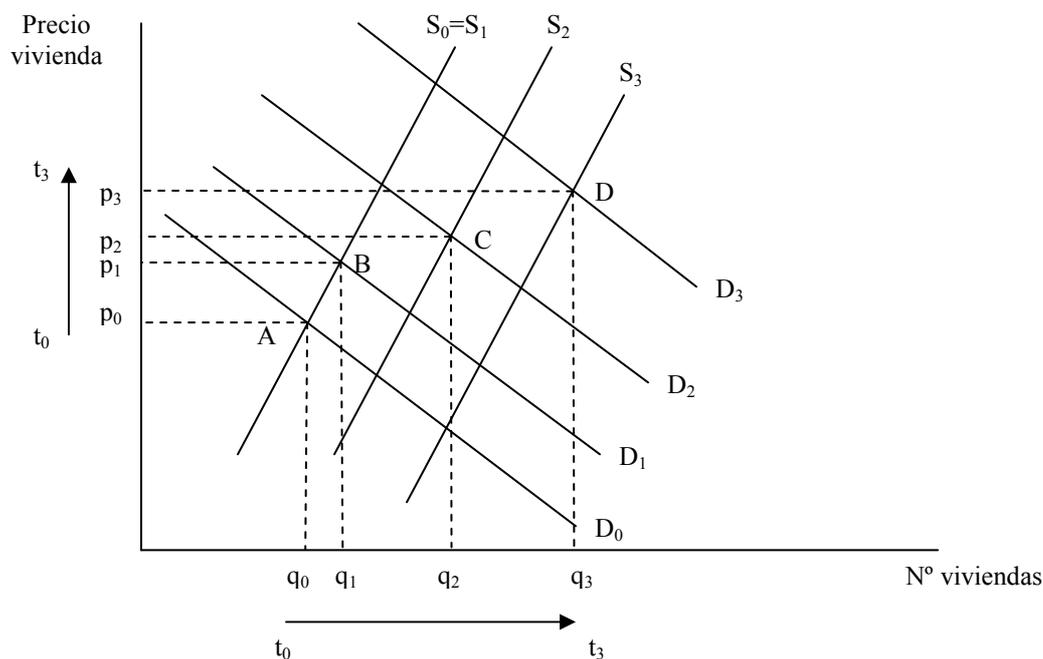
Ante el aumento en el precio de la vivienda, ha ganado crédito la idea de que liberalizar los mercados del suelo y vivienda es la mejor fórmula para solucionar el problema. Los argumentos utilizados pueden resumirse en cuatro puntos.

- a) El exagerado crecimiento en el precio de la vivienda se debe a que la oferta no ha crecido al ritmo de la demanda debido a un exceso de regulación.
- b) El precio de la vivienda es elevado porque el precio del suelo es caro.
- c) El precio del suelo es caro porque las instituciones públicas que deben ponerlo en el mercado lo hacen de forma contenida. Los ayuntamientos son los principales especuladores y responsables por tanto del aumento de los precios.
- d) La solución al problema consiste en poner en el mercado todo el suelo que demanden los promotores inmobiliarios.

A la vista de los resultados cosechados, especialmente en España, parece claro que algo falló, tanto en el diagnóstico como en la solución propuesta. El primer error fue centrar el análisis en la oferta de vivienda. Si la demanda se dispara, aún aumentando de forma muy significativa la oferta, el precio puede seguir subiendo, tal como ha sucedido. Debería haberse actuado preferentemente sobre la demanda, especialmente la de naturaleza especulativa. El segundo error es pensar que la vivienda es cara porque el suelo es caro. De hecho las cosas suceden al revés. El suelo es caro porque la vivienda es cara. El suelo es tan solo el factor de producción del bien que se consume (la vivienda) y su precio recoge de forma residual la tensión entre la oferta y demanda de vivienda. El tercer error, directamente relacionado con los dos anteriores, es pensar que sacando al mercado una gran cantidad de suelo el precio de la vivienda bajaría. Tal como predice el Modelo de Renta Ofertada, el precio por hectárea del suelo periférico utilizado para la edificación de barrios residenciales es más económico que en el centro de la ciudad, pero este menor precio puede que no se traduzca en viviendas más asequibles, sino en unas condiciones de densidad menores. En resumen, el efecto de una mala política, basada en un mal diagnóstico, ha sido una escalada de los precios que no ha podido ser frenada, una ocupación exagerada de suelo y una periferia suburbana edificada bajo unas condiciones de densidad por debajo de lo razonable.

³³ De hecho, un examen detenido de la evolución de las políticas económicas llevadas a cabo entre 1980 y la actualidad en Europa, no permite avalar la tesis de un desmantelamiento del Estado del Bienestar, pero sí de un claro cambio de tendencia.

Gráfico 3. Aumento del stock de viviendas y aumento del precio de la vivienda



$p_0 \rightarrow p_3$: escalada de precios
 $q_0 \rightarrow q_3$: aumento del stock de viviendas
 S: Oferta agregada de viviendas
 D: Demanda agregada de viviendas
 A, B, C, D: equilibrios entre t_0 y t_3

La PAC y la OMC

La separación rígida entre usos del suelo rurales y urbanos característica de la ciudad compacta europea se ha conseguido en gran medida gracias a una política agraria que garantizaba un determinado nivel de ingresos para las explotaciones agrícolas. En términos del Modelo de Ciudad Monocéntrica, esto supone garantizar artificialmente una renta agrícola capaz de competir en el límite con la renta urbana. Desde la Ronda Uruguay del GATT³⁴, los países exportadores de productos agrícolas están exigiendo una progresiva reducción de los aranceles y subsidios europeos a las explotaciones compatible con el objetivo, comúnmente aceptado, de reducir al máximo las trabas al comercio. La posterior reforma de la PAC (Política Agraria Comunitaria) en la cumbre de Berlín (1999) fue un parche que, ya en Seattle, dio muestras de agotamiento. Los países exportadores de productos agrícolas, principalmente el Grupo de Cairns³⁵, tampoco aprueban las ayudas directas a la exportación ni tan siquiera aquellas desligadas de la producción, de modo que se han abierto grandes incertidumbres en el campo europeo, consciente del agravio comparativo que supone mantener una posición innegociable para la agricultura y exigir a la vez la apertura de sus mercados a los

³⁴ *General Agreement on Tariffs and Trade*: institución embrionaria de la actual OMC.

³⁵ Los principales países que forman parte de este grupo organizado son Argentina, Australia, Brasil, Canadá, Nueva Zelanda, Colombia e Indonesia, además de una larga lista de países en vías de desarrollo.

productos y servicios europeos. La nueva ronda de negociaciones iniciada en Doha en 2001 ha culminado con sendos fracasos (Cancún, 2003 y Hong-Kong, 2005) achacables a la falta de acuerdo en el sector agrícola. Aún así, todo parece indicar que la capacidad de defensa numantina de EEUU, pero especialmente de la UE, no podrá mantenerse mucho tiempo. El previsible desmantelamiento de las políticas protectoras puede estar “descontándose” ya por parte de los mercados, convirtiendo el suelo forestal y agrícola que limita con las áreas edificadas, en suelo urbano. Son muchas las familias que piensan que la suya será la última generación que podrá vivir de la agricultura. El resultado de este proceso habría sido una caída importante del empleo agrícola y una pérdida significativa del suelo forestal y agrícola que marcaba la frontera entre campo y ciudad (EEA, 1999; EEA, 2002; EEA-UNEP, 2000).

La escala de planificación

El crecimiento de la ciudad real supera sus límites administrativos. En el caso de las grandes metrópolis con un centro destacado, se han colonizando áreas de los municipios colindantes, e integrado en una tupida red de desplazamientos cotidianos, ciudades de tamaño mediano que en el pasado tuvieron un modelo de desarrollo relativamente desconectado de la ciudad principal (Muñiz et al, 2003, 2005). El resultado es una ciudad que en parte se extiende como una mancha de aceite y en parte se estructura de forma *polinuclear*. También se observa un fenómeno similar en extensas áreas del territorio europeo que, sin tener una gran ciudad hegemónica, han creado un espacio integrado compuesto por un rosario de ciudades pequeñas y medianas. Lo que tienen en común estos fenómenos es la dificultad para encontrar una escala administrativa adecuada que consiga controlar las importantes fuerzas que entran en juego.

Newman y Thomley (1996) han propuesto agrupar los sistemas de planeamiento territorial europeos en cuatro categorías: a) *británico*, basado en la evolución “caso a caso” y monitorizado a escala nacional (Reino Unido e Irlanda), b) *napoleónico*, altamente jerárquico, donde el poder se concentra en los ámbitos nacionales y locales, pero no regionales (Holanda, Bélgica, Luxemburgo, Francia, España, Portugal, Italia y Grecia), c) *escandinavo*, donde el poder local tiene mucha más fuerza que el regional y nacional (Suecia, Noruega, Dinamarca, Finlandia), y d) *germánico*, donde el nivel regional (*länders*) concentra casi todo el poder (Suiza, Austria, Alemania). La falta de un poder regional –la región es la escala espacial que mejor se adapta a la nueva realidad metropolitana– puede haber dificultado la puesta en marcha de un planeamiento que coordinara las contradicciones locales y diera orientación y sentido al conjunto. De hecho, los países con un sistema de planeamiento napoleónico o escandinavo han sido aquellos que han experimentado con mayor intensidad procesos de crecimiento desconectados y fragmentarios, similares a los que se dan en Estados Unidos (Razin y Rosentraub, 2000).

3. EFECTOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES DE LA DISPERSIÓN

3.1. Efectos económicos

Ineficiencia

El coste público y privado de una vivienda en un entorno urbano compacto (situada en un bloque de apartamentos y con menos de 100 m²) es menor que el de una vivienda unifamiliar adosada o aislada. Aunque puede variar dependiendo del país, la ciudad, las condiciones de densidad, o los sistemas de construcción utilizados, la diferencia de costes es más que significativa. En un estudio reciente aplicado al caso español (Henry, 2004), se estimó que los costes directos por vivienda (repercusión del suelo, edificación, urbanización de viales y jardines, proyecto y dirección de obra, licencia, etc.) para una vivienda unifamiliar eran 2.2 veces mayores que los correspondientes para una vivienda en un bloque de apartamentos³⁶. Adicionalmente, los costes públicos de mantenimiento (agua y saneamiento, alumbrado público, urbanización pública, limpieza pública y transporte público) podían llegar a ser hasta 7 veces mayores, y los costes privados de mantenimiento (calefacción, consumo de agua, electricidad, seguridad, limpieza) del orden de 2 veces mayores. A pesar de la diferencia de costes, esta realidad puede ser perfectamente compatible con el hecho de que un modelo de ciudad dispersa sea tan o tan poco- eficiente como un modelo compacto. Para analizar el problema bajo la idea de *eficiencia* debemos seguir otro camino.

Según el concepto de eficiencia que se utiliza en Teoría Económica, la expansión suburbana puede interpretarse como un problema de asignación de un recurso fundamental como es el suelo mediante una serie de mercados interrelacionados. Siguiendo a Wheaton (1974) y Brueckner (2000), los factores fundamentales que determinan el tamaño teórico (radio) de una ciudad monocéntrica (Alonso, 1964; Muth, 1969; Mills, 1967) son: a) la población, b) la renta per cápita, c) los costes de transporte, y d) la renta agraria. Dejando de lado el efecto de la renta agraria, resulta evidente que durante los últimos cincuenta años, tanto en Estados Unidos como en Europa, la población urbana ha aumentado, la renta media también lo ha hecho y los costes de desplazamiento se han reducido, alimentando con ello la tendencia hacia la expansión suburbana de las ciudades. Si los mercados que han llevado a esta situación fueran perfectamente competitivos, la “mano invisible” de Adam Smith llevaría a un consumo “eficiente” de suelo. Sin embargo, existen razones para dudar que estos mercados funcionen de forma perfectamente competitiva. Siguiendo con el trabajo de Brueckner (1997, 2000), existen cuatro fallos de mercado básicos que llevan a un consumo de suelo más allá del nivel de eficiencia social.

No existe un mercado para el espacio abierto

Los factores locacionales que influyen en la utilidad de las familias no se circunscriben a su vivienda o a la valoración que tengan respecto a las condiciones socioeconómicas del barrio en el que residen. Es muy común que las familias utilicen parques, bosques,

³⁶ Para el caso de la vivienda unifamiliar, se supone un chalet adosado en una urbanización con 30 viviendas por hectárea y una superficie de 150 m² útiles más 60 m² de garaje. Para el de una vivienda en un bloque de apartamentos en un centro urbano compacto, se supone una vivienda de 70 m² en una manzana de 1 ha con 70 viviendas.

prados no cultivados, etc. para fines recreativos. Sin embargo, no existe un mercado para el espacio dedicado a un uso recreativo de carácter colectivo, y por lo tanto no hay un vector visible de precios que exprese lo que las familias estarían dispuestas a pagar por su disfrute. El resultado es una infravaloración del suelo-frontera y por tanto una tendencia que la mancha urbana se extienda más allá del nivel de eficiencia.

Los individuos que se desplazan en automóvil no contabilizan su contribución marginal a la congestión.

La no-contabilización individual de la contribución marginal de cada automovilista a la congestión supone un nivel de congestión ineficiente. Mediante la aplicación de precios públicos –impuestos sobre el consumo de gasolina o peajes metropolitanos- podría grabarse el coste de cada desplazamiento hasta que los costes medios soportados por cada viajero se equipararan a los costes marginales sociales. En términos del Modelo de Ciudad Monocéntrica, esto ocasionaría un incremento del coste real del desplazamiento, y dado que el radio de una ciudad depende de los costes de transporte, se obtendría como resultado una ciudad más compacta y densa.

Los promotores inmobiliarios no contabilizan correctamente la inversión pública en infraestructuras y servicios

Cuando se edifica una nueva urbanización en el margen de la ciudad, deben construirse también carreteras y alcantarillas, debe expandirse la red eléctrica y de gas y deben también suministrarse escuelas, parques y áreas recreativas. A través del sistema impositivo, los consumidores pagan una parte considerable de estas infraestructuras y servicios. Sin embargo, el pago adicional de impuestos, siguiendo criterios de equidad impositiva, no suele cubrir los costes marginales de la dotación de infraestructuras nuevas, por lo que la promoción de nuevos barrios residenciales resulta artificialmente más barato de lo que es en realidad (Brueckner, 2000)³⁷. La infravaloración de estos costes supone un beneficio neto individual por encima del beneficio neto social, lo cual conlleva una expansión de los límites de la ciudad más allá de resultaría socialmente óptimo.

Aprovecharse de las economías de aglomeración sin contribuir a su generación

La concentración de población y empleo en entornos densos genera una serie de beneficios, tanto para las empresas como para los individuos, que explican el éxito de la ciudad como modelo de asentamiento³⁸. El problema es que la aglomeración comporta

³⁷ Cuando un residente adicional se localiza en el límite externo de la ciudad, debe convertirse una unidad de suelo de fines no residenciales (espacio abierto, forestal, o de uso agrícola) a usos residenciales, lo cual supone una determinada inversión en servicios e infraestructuras. Desde un punto de vista social, el suelo cambia de un uso rural a urbano cuando el beneficio neto de su uso urbano supera la renta agrícola. Este beneficio neto es de hecho igual a la renta urbana menos el coste anualizado de las infraestructuras y servicios suministrados necesarios para acomodar una persona más en el límite de la ciudad, lo cual supone una ligera alteración del modelo de ciudad monocéntrica. En Brueckner (1997) se puede encontrar una rigurosa modelización de este fallo de mercado.

³⁸ Las empresas obtienen importantes economías ligadas a la generación y difusión de conocimientos (*learning externalities*), empresas y trabajadores obtienen beneficios mutuos al poder disponer de un mercado de trabajo con una importante oferta y demanda de perfiles laborales y ocupacionales (*matching externalities*) y las empresas obtienen además beneficios relacionados con la aparición de suministradores de bienes intermedios cuya aparición requiere una demanda mínima garantizada que permita cubrir los costes fijos de la inversión empresarial (*shearing externalities*). Además, en las ciudades conviven

también aspectos negativos, como la congestión o un elevado precio del suelo. El abaratamiento de los costes de transporte permite que empresas y trabajadores se localicen en la periferia de las ciudades, accediendo con un bajo coste a los beneficios de la aglomeración sin tener que soportar los problemas de congestión. En un trabajo reciente vimos como las empresas industriales de la Región Metropolitana de Barcelona tendían a dejar los entornos densos, pero se localizaban lo más cerca posible de ellos, lo cual es económicamente racional desde el punto de vista individual, pero ineficiente desde un punto de vista social, dado que este comportamiento tiende a erosionar las condiciones de densidad que permiten la generación de economías de aglomeración (García y Muñiz, 2005, García, 2006).

Riesgos económicos

Los riesgos económicos que puede acarrear el actual modelo económico-residencial pueden agruparse en dos categorías: aquellos derivados del funcionamiento del mercado de vivienda, y los directamente relacionados con el consumo de suelo para fines residenciales. En lo que sigue se presentan cinco escenarios posibles, los dos primeros vinculados a la primera categoría y los dos últimos a la segunda.

Sobrevaloración del precio de la vivienda y pinchazo de la burbuja inmobiliaria

Existe un elevado consenso entre los expertos sobre el hecho de que el crecimiento desmesurado en el precio de la vivienda que se está dando en la mayoría de países europeos no puede explicarse sólo a partir de “fundamentos”. Diferentes estudios apuntaban que en 2001 y 2002 el precio de las viviendas estaba sobrevalorado entre un 20% y un 30% en los países que habían experimentado un mayor aumento en el valor de los inmuebles durante la última década (España, Grecia, Francia, Irlanda, Holanda y Finlandia). Tres años más tarde, la revista *The Economist* estimaba que, en países como el Reino Unido y España, el peso de la burbuja podía llegar al 50%. Existe por tanto la posibilidad real de que los precios se desplomen, algo que ya ha sucedido en Japón, arrastrando al resto de la economía hacia una recesión que comenzó en 1991 y parece no tener fin. También el Reino Unido, Francia, y Estados Unidos conocen la experiencia de un aterrizaje brusco y los problemas que esto comporta.

Los principales perjudicados por un posible pinchazo de la burbuja inmobiliaria son las familias, que pueden ver como en poco tiempo el valor de su deuda hipotecaria supera al del inmueble que tienen en propiedad. Por otro lado, si suben los tipos de interés o baja el nivel de empleo, no sólo tendrán problemas las familias, sino también las instituciones financieras que hayan concedido dichos créditos, pudiendo aumentar de forma alarmante el número de impagos. Debe tenerse en cuenta que, con la entrada del Euro, los países europeos han perdido su autonomía para decidir sobre el precio del dinero. Los tipos de interés vienen fijados principalmente por EEUU, Japón y Alemania en función de su coyuntura económica. En el caso Europeo, los tipos de interés son bajos y lo seguirán siendo mientras los tipos estadounidenses así lo permitan y Alemania no logre recuperarse del duro impacto económico debido a la reunificación. Ahora bien, una vez los tipos de interés comiencen a subir para corregir previsibles tensiones inflacionarias, no está claro en absoluto que el Banco Central Europeo cambie

personas con diferentes intereses, culturas y nivel de conocimientos, con lo que se crea un ambiente vibrante y creativo y es posible la aparición de servicios especializados para las personas (salas de cine en versión original, teatro alternativo, etc) (García y Muñiz, 2005)

su política monetaria por el hecho de que un grupo de países tengan una importante carga financiera en hipotecas.

Demasiado ladrillo, poco chip y tornillo

El aumento en la demanda de viviendas y la respuesta por parte del sector inmobiliario, ha llevado a que el peso de la construcción respecto al PIB haya llegado a valores muy por encima de lo razonable. El problema de tener una senda de crecimiento liderada por el sector inmobiliario es que absorbe una parte relevante del ahorro, dejando a sectores más interesantes, como aquellos ligados a la Nueva Economía, sin la financiación que necesitan. Esto supone un doble problema. En primer lugar, la falta de inversión en I+D y en las TIC en general, tiende a hacer caer los niveles de productividad de la economía, lo cual reduce la competitividad y aumenta el déficit comercial. Este proceso se está dando en España con especial intensidad. El segundo problema es que el nivel de cualificación del trabajo utilizado en el sector está por debajo del de los jóvenes que se incorporan al mercado de trabajo. Por decirlo de algún modo, existe un desajuste creciente entre el esfuerzo educativo del país y su modelo de crecimiento. En el caso español, se observa una tendencia hacia lo que se ha denominado “monocultivo residencial”. La oferta inmobiliaria en el litoral mediterráneo ha supuesto pasar de un modelo exportador que en los cincuenta y sesenta fue llamado “de aperitivo y postre” (fruta, aceitunas, etc) a otro basado en el ocio, el turismo y las segundas residencias para jubilados europeos. El interesante poder exportador de algunos sectores industriales conseguido durante los años ochenta y noventa, está perdiendo peso frente a un modelo donde la costa mediterránea parece haberse convertido en la playa, la discoteca y el geriátrico de Europa.

El suministro de servicios públicos en un entorno disperso

Garantizar un determinado nivel de servicios públicos en las áreas dispersas implica unos costes superiores a los correspondientes para un área compacta y densa. Sólo es posible cumplir con unos estándares aceptables en los servicios de guarderías, la recogida de basura, los ambulatorios, las escuelas, los parques de bomberos, o la seguridad, de dos formas. La primera es mediante unos elevados costes de transporte, es decir, con unos servicios concentrados en el espacio y que sirven a un área de población muy extensa. La segunda consiste en diseminar pequeñas unidades en el espacio. En el primer caso, una parte importante del sobre coste puede ser financiado por el consumidor desplazándose desde su vivienda hasta el lugar donde se suministra el servicio. Sin embargo, existen servicios que, por definición, no pueden alejarse demasiado del usuario. El cuidado de la gente mayor o la seguridad, son ejemplos donde claramente existe un límite en el radio de acción del servicio prestado. Los municipios encargados de dar respuesta a estas necesidades pueden ver como los recursos financieros que requieren crecen de forma sostenida en el tiempo, especialmente cuando las familias que habitan estas viviendas lleguen a la edad de jubilación.

Consumos energéticos y el precio del crudo

Con las técnicas de construcción actuales, construir, iluminar, calentar o refrigerar una vivienda unifamiliar necesita un consumo energético mucho mayor que un piso en un bloque de viviendas. Además, los desplazamientos obligados y no obligados de la

población que reside en áreas de baja densidad se llevan a cabo preferentemente en automóvil, lo cual se traduce también en un mayor consumo de energía.

Europa tiene un problema de suficiencia energética, de modo que una parte considerable de la energía que consume se obtiene a través de importaciones, especialmente de petróleo. El problema económico que esto comporta es que el precio del crudo está experimentando desde el año 2000 una tendencia alcista, llevando al precio del barril de *brent* hasta los 72 \$ actuales (mayo 2006). No es descabellado pensar en un futuro próximo con un precio del barril por encima de los 100 \$. Los optimistas creen que el precio bajará cuando la situación en el Golfo mejore. El problema es que este no es el único factor que explica el incremento del precio del petróleo. El problema fundamental a medio y largo plazo es el agotamiento de las reservas de petróleo que pueden extraerse a bajo coste (Rifkin, 2002) y el aumento de la demanda por parte de países como China o India. La conclusión es que la factura energética de la ciudad dispersa va a crecer de forma sostenida durante los próximos años.

La factura de Kioto

El encarecimiento del petróleo no es el único problema económico que genera un modelo urbano tan costoso energéticamente como el disperso. También debe considerarse el coste económico del Protocolo de Kioto. Firmado por 138 países industrializados en 1997, obliga a España a un crecimiento máximo del 15% de las emisiones de los gases responsables del efecto invernadero durante el periodo 2008-2012, respecto al nivel de emisiones de 1990. En la actualidad, España es el país que más se ha alejado de lo pactado (las emisiones han aumentado un 52% respecto 1990).

En una primera fase, la estrategia europea para cumplir con Kioto consiste en regular las emisiones originadas por determinados sectores industriales (generación eléctrica, refinerías, siderurgia, cal vidrio y cerámica, y la industria del papel). Se trata de una solución posibilista, ya que son sectores dominados por un número reducido de grandes empresas (1100 instalaciones en España) sobre las que es posible ejercer un control efectivo. En caso de emitir más CO₂ de lo permitido, deberán comprar derechos de emisión a un precio de entre 10 y 20 € por tonelada, o bien arriesgarse a pagar multas a 100 € por tonelada.

El problema es que los sectores sujetos a directivas comunitarias sólo son responsables de un 40% de las emisiones y su repercusión sobre los costes de funcionamiento de las empresas puede traducirse en una caída del empleo. Por ello, parece claro que en una segunda fase se actuará sobre los llamados “sectores difusos”, entre los cuales el transporte y la vivienda concentran hasta un 50% de las emisiones totales³⁹. Es posible que en un futuro próximo las multas y directivas se apliquen, no a las empresas, sino a los estados en función de su modelo de vivienda y transporte. Adelantarse a futuras sanciones es posible forzando técnicas de construcción de baja huella, adoptando medidas de eficiencia energética en las viviendas y potenciando el transporte público. En un mundo urbano como en el que vivimos, esto quiere decir volver a confiar en un urbanismo como proyecto público capaz de dar respuesta a los retos medioambientales a los que nos enfrentamos.

³⁹ En un sentido amplio, debe tenerse en cuenta que la vivienda es responsable de un 32% del total de emisiones (-24% construcción y 8% mantenimiento-)

3.2. Los costes sociales de la ciudad dispersa

Segregación y accesibilidad

Aunque las zonas que conforman una ciudad compacta pueden estar socialmente tan segregadas como en una ciudad dispersa (elevada especialización en algún grupo étnico o socioeconómico), la dispersión amplifica el impacto de la segregación debido a que la distancia entre las diferentes zonas de la ciudad ejerce un impacto positivo sobre su aislamiento. La literatura sociológica especializada ha propuesto índices donde la especialización y la distancia inciden simultáneamente sobre el nivel de segregación⁴⁰.

El acceso a la movilidad

Otro de los problemas sociales de la ciudad dispersa es que, al funcionar sobre un modelo de movilidad basado en el uso del transporte privado, limita las posibilidades de aprovechar lo que ofrece (ofertas de empleo, ofertas lúdicas, etc.) a las personas con una movilidad limitada, como son las personas adultas en edad de trabajar que no se pueden costear un automóvil, los niños y los ancianos⁴¹.

El capital social: de la idea de comunidad a la de urbanidad

La ciudad compacta y densa es el escenario inevitable donde la diversidad se expresa en toda su amplitud. Frente a esta realidad, la ciudad dispersa y segregada suele crear enclaves especializados y homogéneos. Algunos defensores de la ciudad dispersa afirman que la manera de convivir en los barrios suburbanos permite crear *capital social*, es decir, ayuda a crear un código social basado en la confianza mutua⁴². Mucho se ha escrito sobre la incapacidad de la gran ciudad para crear un sentido de comunidad que abarque todo el territorio urbano. Su dinamismo, escala y diversidad no lo permiten. Sin querer polemizar sobre la capacidad de crear sentido de comunidad en los pueblos y barrios suburbanos socialmente especializados, y por tanto aceptando que este tipo de contrato social es difícil -aunque no imposible- que se dé en una ciudad grande, diversa y compacta, esto no quiere decir que en la gran ciudad no existan sofisticados códigos de conducta que se traducen en lo que se ha llamado “urbanidad”, un término algo olvidado que debiera reivindicarse en defensa de la gran ciudad. Frente a la seguridad y estabilidad de los lazos sociales que se dan en una comunidad, la urbanidad facilita aceptar lo nuevo y convivir con lo diverso, en definitiva, tolerar al “otro”. El antropólogo urbano Manuel Delgado (1999) ha expresado esta idea con especial elegancia al caracterizar el dinamismo y flexibilidad que se dan en las grandes ciudades.

3.3. El impacto ambiental de la ciudad dispersa

Transporte

La oferta de transporte público en la ciudad dispersa.

La baja densidad de los asentamientos dispersos dificulta el suministro de transporte público. La elevada inversión que requiere una red de metro o ferrocarril metropolitano

⁴⁰ Massey y Denton (1988, 1993), Cutler et al. (1997), Deurloo y Musterd (1998).

⁴¹ Illich (1974), Sachs (1992), Miralles (1997)

⁴² Munro (1995), Fukuyama (1995), Senge (1990), Wilson (1995, 1997), Putman (1993), Etzioni (1994)

hace necesario un número suficiente de usuarios para rentabilizar los costes fijos del proyecto (preparación del terreno, colocación de vías, mantenimiento de la red, construcción de vehículos, etc). Un nivel de dispersión elevado implica que el tiempo utilizado en el desplazamiento a pie entre la vivienda y la estación sea suficientemente importante como para desincentivar el uso del transporte público.

El hecho de que los costes fijos del transporte público sean elevados y los variables reducidos, implica que los costes marginales (los costes del último pasajero) sean muy bajos. En otras palabras, existen *economías de escala* en la oferta de transporte público y por lo tanto resulta especialmente adecuado para comunicar lugares densos que aseguren un flujo suficiente de viajeros. Bajo un criterio estrictamente economicista donde no se contemplen los efectos externos e impactos ambientales, el transporte en automóvil puede tener un menor coste por viajero que el público para un flujo de viajeros por debajo de un determinado umbral. Sin embargo, al incluir los efectos externos y el impacto ambiental en la función (función de costes económicos, sociales y ambientales), bastaría con un umbral de tráfico sustancialmente menor.

La demanda de transporte en la ciudad dispersa.

La elección modal de transporte (público o privado) depende del coste monetario y de oportunidad (tiempo) de cada una de las alternativas de que dispone un usuario potencial. Suponiendo que sólo hubiera dos opciones para un determinado trayecto, transporte privado en automóvil y transporte público en ferrocarril, el agente debe valorar: a) el coste monetario de la “opción automóvil”: la suma del valor actualizado del automóvil, las multas, los peajes, el aparcamiento, los seguros y permisos y el consumo de gasolina; todo ello, dividido por el número de desplazamientos anuales; b) el coste monetario de la opción ferrocarril: el coste anual del billete; c) el coste de oportunidad de la “opción automóvil”: el tiempo del desplazamiento (con y sin congestión), la probabilidad de congestión y el tiempo necesario para aparcar; y d) el coste de oportunidad de la opción ferrocarril: el tiempo de desplazamiento a pie hasta la estación, el tiempo de desplazamiento en ferrocarril, más el tiempo de desplazamiento a pie hasta el lugar de trabajo. Este último coste resulta crucial para entender porqué en las urbanizaciones dispersas, aun disponiendo de oferta de transporte público, suele preferirse el automóvil. Las dos opciones contempladas pueden competir si tuviéramos sólo en cuenta el coste monetario y de oportunidad del desplazamiento rodado, pero el resultado se desequilibra a favor de la “opción automóvil” al incorporar el tiempo invertido para desplazarse desde la residencia hasta la estación.

La actividad aún está fuertemente concentrada en el centro y subcentros metropolitanos y por consiguiente fácilmente conectada mediante transporte público. Por el contrario, las pautas residenciales son cada vez más dispersas, con lo que el tiempo de desplazamiento de la vivienda a la estación no ha hecho sino aumentar. Si la renta familiar permite la adquisición de un automóvil y se reside en un barrio suburbano, la opción automóvil suele resultar más competitiva debido al menor tiempo del desplazamiento entre la vivienda y la estación, y a la mayor libertad de horarios. Por otro lado, el coste de oportunidad ha aumentado con el crecimiento de la renta per cápita, alimentando así la demanda de transporte privado. En resumen, el crecimiento urbano disperso impide la existencia de una oferta suficiente de transporte público porque resulta difícil conseguir el umbral de usuarios/estación requerido y limita su

demanda debido al elevado coste de oportunidad que supone una larga distancia entre el lugar de residencia y la estación.

Efectos locales.

Los principales impactos localizados del transporte urbano son la contaminación atmosférica y acústica, la ocupación de suelo potencialmente disponible para usos más ecológicos y los accidentes de tráfico. La circulación de vehículos que utilizan como fuente energética combustibles fósiles supone la emisión de óxido de nitrógeno (NO_x), anhídrido sulfuroso (SO₂), monóxido de carbono (CO), metales pesados como el plomo y compuestos orgánicos volátiles (COV). Estas sustancias tienen efectos nocivos sobre la salud en forma de alergias, enfermedades respiratorias y cardiovasculares. A la contaminación atmosférica debe sumarse la contaminación acústica. Se ha estimado que más del cincuenta por ciento del espacio urbano español está sometido a un ruido superior a los 65 decibelios (límite de tolerancia normalmente aceptado). Por otro lado, las calles, carreteras urbanas y cinturones de circunvalación, ocupan una parte importante del espacio urbano y tienen un impacto evidente sobre el paisaje. Finalmente, los accidentes de tráfico suponen a escala mundial 250,000 muertes anuales y diez millones de heridos. La tasa de accidentes crece con el índice de motorización.

Efectos globales.

Los efectos globales de un modelo de transporte basado en el transporte privado se centran en el consumo de energía, en las fuentes utilizadas para suministrarla y las emisiones de gases que se originan. La movilidad basada en el consumo de algún derivado del petróleo es por naturaleza insostenible ya que su extracción se está llevando a cabo a un ritmo mayor que la capacidad del planeta para reproducirlo. Además, los motores de combustión emiten gases como el dióxido de carbono (CO₂), clorofluorocarbonos (CFC), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), o el ozono troposférico (O₃) que intensifican el efecto invernadero y favorecen el cambio climático.

La evidencia empírica sobre la relación entre forma urbana y consumo de energía en el transporte.

Los resultados de la mayoría de trabajos sobre forma urbana y transporte indican que cuanto mayor sea la densidad residencial, menor es el gasto energético en desplazamientos (Newman y Kenworthy, 1989), aunque, tal como apunta Breheny (2001), la cuestión puede ser bastante más compleja. Resulta plausible que densidad y consumos energéticos estén correlacionados, indicando con ello que las áreas menos densas presentan en conjunto unos consumos energéticos per cápita superiores, y que sin embargo dicha interpretación no fuera cierta, ya que el coeficiente asignado a la densidad pudiera estar recogiendo el efecto de otras variables con las que a su vez esté correlacionada, como la renta familiar media. Trabajos recientes han constatado que, al incluir densidad y renta media como factores explicativos adicionales de los consumos energéticos del transporte, el coeficiente asociado a la densidad no se reduce significativamente, tal como debería suceder si la renta fuera la variable explicativa fundamental. Aunque aún esté sujeto a una cierta controversia, puede afirmarse que las diferencias en los niveles de densidad siguen explicando de forma razonablemente satisfactoria las diferencias en los consumos energéticos dedicados al transporte. (Banister, 1998, Muñiz y Galindo, 2005)

Vivienda

El impacto ambiental de la vivienda y de los consumos energéticos residenciales.

El modelo de crecimiento disperso está basado en un elevado porcentaje de viviendas unifamiliares. La capacidad de la vivienda aislada para colonizar un paisaje abrupto con pendientes que desaconsejarían la construcción de bloques de vivienda, está detrás del importante impacto ambiental que ocasiona (Rueda, 2002). La lista de impactos de este modelo de asentamiento es larga. En primer lugar, cabe considerar la impermeabilización del suelo; en segundo lugar, la vivienda unifamiliar (especialmente si hay jardín y piscina) tiende a consumir mucha agua; en tercer lugar, junto con las infraestructuras de transporte, es responsable de la fragmentación del territorio, lo cual supone una pérdida de diversidad ante la dificultad para diseñar corredores naturales; y en cuarto lugar, implica una pérdida de suelo fértil. (Rueda, 2002)

Además de los efectos locales antes mencionados, cabe recordar que la construcción y mantenimiento de las viviendas requiere un elevado consumo de energía, lo cual tiene importantes consecuencias globales, ya que implica el consumo de recursos no renovables y la emisión de gases responsables del efecto invernadero⁴³. Es un tanto paradójico que la defensa de la ciudad-jardín como modelo residencial contrario a la masificación que permite un mayor contacto con la naturaleza, se traduzca en un mayor consumo energético. La pretensión de combinar las ventajas de vivir en el “campo” sin renunciar al confort típicamente urbano suele saldarse con una importante factura energética en iluminación, calefacción y refrigeración.

Los efectos globales de la energía utilizada en la vivienda, no sólo están relacionados con el modelo de ciudad, sino también con el uso generalizado de tecnologías energéticamente costosas dirigidas a mejorar la calidad de vida. El hombre siempre ha luchado contra las adversidades de la naturaleza para asegurarse una temperatura de confort situada entre los 20 y 24 grados. El uso de calefacción y aire acondicionado ha relegado a un segundo término las técnicas de construcción tradicionales con las que se conseguía un bienestar similar con un coste energético mucho menor

4. LA HUELLA ECOLÓGICA DE LA DISPERSIÓN: DOS EJEMPLOS APLICADOS A LA REGIÓN METROPOLITANA DE BARCELONA.

Son numerosos los trabajos que han abordado el problema de la dispersión urbana en la RMB. Respecto a la ocupación del suelo, cabe citar la controversia entre Solans (1998, 2002) y Serratos (1998, 1999) sobre a qué periodo debe asignarse el gran aumento en el consumo de suelo de la región desde los años setenta⁴⁴. La morfología de los asentamientos y su variación en el tiempo ha sido abordada por el equipo de Antonio Font de la ETSAV (Font et al, 1999) mediante planos detallados convenientemente actualizados, permitiendo con ello el registro pormenorizado del proceso de crecimiento metropolitano y su análisis. La expansión de la vivienda unifamiliar ha sido estudiada entre otros por Trilla (1997) y Muñoz (2005), y los procesos de suburbanización de la

⁴³ Ver Rogers (2000), Hough (1998) y Parés, Pou y Terradas (1985) entre otros.

⁴⁴ Véase también Carreras (2002) y Rueda (1998)

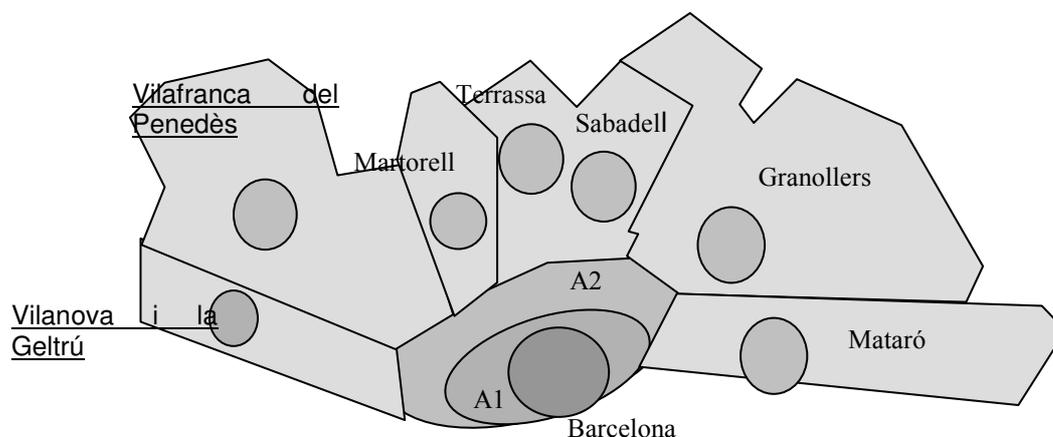
población en Cabré y Mòdenes (1997) y Serra (1997). Otros aspectos estudiados vinculados a la dispersión son el papel del planeamiento (Monclús, 1998a, 1998b) y los cambios en el modelo de transporte (Miralles, 1997). Son también interesantes los trabajos llevados a cabo por ecólogos como Rueda (1998, 2002), Folch (1998) y Mallarach y Comas (2005) sobre el impacto ambiental local de la ciudad dispersa. En cuanto a los estudios sobre estructura urbana, en Muñiz et al (2003) se investiga la relación entre descentralización de la población y densidad en un contexto policéntrico, y en Muñiz et al (2005), García y Muñiz (2005) y García (2006) se lleva a cabo un estudio similar para el caso del empleo. El trabajo de Nel.lo (2002) compila y resume las principales aportaciones en el estudio de la RMB, llegando a la conclusión que la vuelta a la ciudad compacta es la solución a los problemas sociales y ambientales que comporta la dispersión. La lista de trabajos es mucho más larga, por lo que este párrafo sólo pretende señalar que existe un cuerpo notable de trabajos que han tratado el problema de la dispersión en la RMB bajo diferentes enfoques. Sin embargo, se detecta un vacío importante en lo referente a los efectos globales ambientales de la dispersión. A continuación se presenta un resumen de dos trabajos donde se estima la huella ecológica de la movilidad cotidiana y de la vivienda.

La Huella ecológica de la movilidad obligada en la RMB. La densidad como factor explicativo (Muñiz y Galindo, 2005).

Un argumento muy socorrido para defender la falta de sostenibilidad de la ciudad dispersa es que su patrón de movilidad, basado en largas distancias y en el uso del automóvil, supone un exceso de emisiones de CO₂ y el consumo de recursos no renovables. Corroborar dicha hipótesis requiere transformar la información sobre movilidad (modo de transporte y distancia) en un indicador de sostenibilidad como la *huella ecológica*⁴⁵, para posteriormente comparar la huella per cápita de una ciudad compacta con la de una dispersa, o bien comparar los datos para dos zonas de una misma ciudad con diferentes niveles de densidad. Esta última es la estrategia seguida.

Para poder llevar a cabo el estudio se compararon las matrices origen-destino de los 163 municipios de la RMB en 1986 y 1996 y cada uno de los modos de transporte utilizados. A continuación se calculó la *huella ecológica* haciendo uso de los factores de conversión propuestos por Rees y Wackernagel (1996). En el caso de la movilidad, la mayor parte de la huella es *Energy Land*, esto es, la superficie forestal que sería necesaria para absorber las emisiones directas e indirectas de CO₂. Para poder relacionar los valores de diferentes ámbitos se utilizó la agrupación de municipios por zonas propuesta por la ATM: Municipio de Barcelona, Primera Corona, Segunda Corona, Subcentros, Área de Influencia de los Subcentros y Corredores Metropolitanos. Barcelona y la Primera Corona (A1) son los ámbitos más densos, mientras que el área de influencia de los Subcentros y los Corredores Metropolitanos son los que presentan menores niveles de densidad.

⁴⁵“(…) El área de terreno requerido para proporcionar los recursos y asimilar los desechos de un grupo determinado de personas (un hogar, ciudad, país) puede ser calculada. Esto se conoce como capacidad de carga apropiada o en términos más gráficos y sencillos, la huella ecológica. Es la cantidad de suelo que se necesitaría para satisfacer nuestro estilo de vida para siempre” (Wackernagel, 1996, p.47)

Mapa 1. Agrupación de municipios de la RMB según ATM

Los principales resultados que se derivan del examen de las matrices municipales origen-destino agrupados por zonas son: a) la distancia media para el conjunto de la región ha aumentado en 10 años de 4.6 km a 6.7 km (cuadro 3); b) el porcentaje de desplazamientos en automóvil para el conjunto de la región ha pasado de representar un 22 % en 1986 a un 35 % en 1996 (cuadro 4); y c) el área de influencia de los subcentros y los corredores metropolitanos son los ámbitos donde más se utiliza el coche y se recorren distancias más largas.

El cálculo de la huella per cápita recoge la variabilidad intra-metropolitana de los datos referentes a distancia recorrida y modo de desplazamiento. Entre 1986 y 1996, la huella per cápita ha pasado de 0.015 has a 0.030 has (cuadro 2); es decir, en diez años se ha multiplicado por dos. Además, los valores obtenidos en las zonas más dispersas son considerablemente mayores que los correspondientes para las más densas y compactas.

Utilizando los coeficientes de absorción de CO₂ proporcionados por Rees y Wackernagel (1996), y comparando la superficie forestal de la región, 197.000 has, con la huella total de la región, 127.239 has (cuadro 1), se constata que debería utilizarse un 65% de la masa forestal para absorber las emisiones generadas por la movilidad cotidiana (un tercio de la total). Ahora bien, tal como señalan Relea y Prat (1999), la capacidad de absorción del bosque mediterráneo está sensiblemente por debajo del valor promedio proporcionado por Rees y Wackernagel (utilizado en este trabajo), por lo que el porcentaje sería considerablemente mayor en caso de enfocar el estudio hacia la comparación del valor de la huella con la capacidad ecológica local ligada al efecto sumidero de la masa forestal de la región.

La parte final del trabajo está dedicada a analizar hasta que punto las diferencias municipales en la huella per cápita vienen explicadas por la variabilidad en las condiciones de densidad. Una manera de presentar los resultados obtenidos de forma resumida es comparar dos regresiones correspondientes al año 1996. En la primera, además de la constante, sólo aparece como variable explicativa la densidad residencial, y en la segunda se incluyen además dos variables control que también pueden ejercer un efecto significativo sobre el valor de la huella: la renta per cápita municipal y el *job*

ratio (nº de empleos dividido por la población activa). La primera debería ejercer un impacto positivo y la segunda negativo (cuadro 5)

Los coeficientes obtenidos y su nivel de confianza permite sostener: a) que la renta per cápita y el *job ratio* ejercen un efecto con el signo esperado, y b) que el coeficiente de la densidad tiene en los dos casos un signo negativo, sin que su valor o nivel de confianza se resientan al incluir las variables control. En resumen, la densidad residencial tiene un efecto negativo sobre el valor de la huella de los residentes, lo cual permite validar la idea de que la dispersión, entendida como baja densidad, conlleva un modelo de movilidad cotidiana menos sostenible que la compacidad.

Cuadro 1
Evolución de la Huella Ecológica del *Commuting* 1986, 1996.

Ambitos metropolitanos	1986	1996
Barcelona	16891	25799
Primera corona (A1)	14467	23288
Segunda corona (A2)	10776	22415
Subcentros	8303	17290
Area de influencia subcentros	2347	6111
Corredores metropolitanos	12441	32333
TOTAL RMB	65226	127239

Cuadro 2
Evolución de la Huella Ecológica del *Commuting* per capita 1986,1996.

Ambitos metropolitanos	1986	1996
Barcelona	0.010	0.017
Primera corona (A1)	0.015	0.026
Segunda corona (A2)	0.022	0.041
Subcentros	0.014	0.029
Area de influencia subcentros	0.030	0.057
Corredores metropolitanos	0.028	0.056
TOTAL RMB	0.015	0.030

Cuadro 3
Evolución de la distancia media recorrida 1986, 1996.

Ambitos metropolitanos	1986	1996
Barcelona	3.2	4.4
Primera corona (A1)	5.2	6.8
Segunda corona (A2)	6.3	8.1
Subcentros	4.2	6.5
Area de influencia subcentros	7.0	10.1
Corredores metropolitanos	6.8	10.6
TOTAL RMB	4.6	6.7

Cuadro 4
Evolución del porcentaje de desplazamientos realizados en automóvil 1986, 1996.

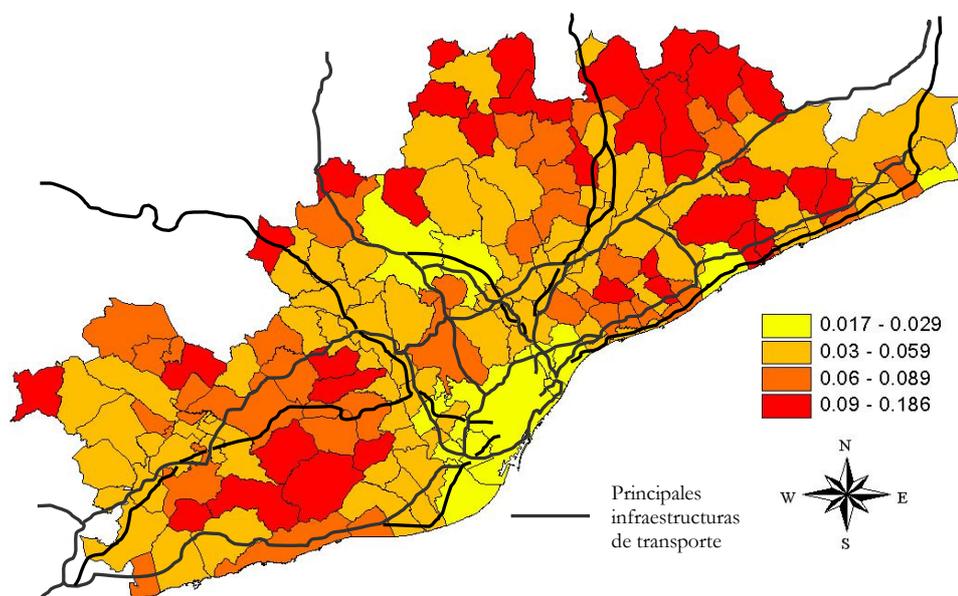
Ambitos metropolitanos	1986	1996
Barcelona	0.19	0.24
Primera corona (A1)	0.19	0.30
Segunda corona (A2)	0.24	0.44
Subcentros	0.26	0.42
Area de influencia subcentros	0.36	0.58
Corredores metropolitanos	0.29	0.51
TOTAL RMB	0.22	0.3585

Cuadro 5
Factores explicativos de la huella ecológica per cápita, 1996

Constante	0.081* (27.5)	0.045* (4.5)
DEN	-0.0001* (-8.15)	-0.0001* (-9)
Renta	-	$1.9 \cdot 10^{-5}$ * (4.9)
<i>Job ratio</i>	-	-0.032* (-3.4)
R^2	0.29	0.43
<i>Schwarz</i>	-4.46	-4.61
<i>S.E.</i>	0.025	0.022
<i>No. Obs.</i>	163	163

(*) variable significativa al 95%
Estadístico 't' entre paréntesis
 R^2 : coeficiente de determinación
S.E.: error estándar de la regresión
Schwarz: estadístico Schwarz

**Mapa 2. Huella ecológica municipal per capita
commuting RMB, 1996
(Hectáreas por habitante)**



Workshop Fundació Territori i Paisatge, 2006. Taller “aire”: Barcelona. Direcció Daniel Calatayud.

Durante tres semanas, un grupo de alumnos⁴⁶ de la ETSAV dirigidos por Daniel Calatayud y Coque Claret, llevaron a cabo un intenso trabajo centrado en el análisis de la huella ecológica de dos municipios de baja densidad. Los resultados completos del taller pueden verse en la sala de la Fundació Territori i Paisatge entre el 9 de mayo y 9 de junio de 2006 en la Pedrera (Barcelona) junto con tres trabajos adicionales llevados a cabo por otros arquitectos, uno para Tarragona, otro para Lleida y otro para Girona.

Objeto de investigación

El objetivo del workshop ha sido medir el metabolismo del modelo urbano de dos universos de consumidores -unos 11000 individuos en total- mediante una metodología elaborada en trabajos anteriores. El metabolismo se cuantifica en huella ecológica o hectáreas de absorción del CO₂. Conocer el coste ecológico del metabolismo urbano permite valorar estrategias de ecoeficiencia en la vivienda y el transporte.

⁴⁶ Gerard Bartomeu, Víctor Lacima, Xavier Robledo, Pere Martínez, Néstor Jiménez, Tomas Rodríguez, Javi Fernández, Eulàlia Martín, Paula López, Albert Farell, Alejandro Cuesta, María Olazábal, Laura Larraz, Héctor González, Toti Obiols, Iria Núñez y Sergio García.

Metodología

Se ha comparado el metabolismo urbano de dos sectores del suburbio disperso de Barcelona con densidad similar (uno perteneciente a la RMB –Cabrera de Mar- y otro muy próximo –Masquefa-). La primera muestra, el municipio de Cabrera de Mar, se encuentra en el Bajo Maresme, y la segunda, el municipio de Masquefa, en el eje del Llobregat. El workshop se inscribe así en la tradición del estudio morfogenético de las ciudades; sin embargo, adopta una óptica ecológica que permite leer la ciudad como el resultado de una apropiación de ciclos biogeoquímicos. Para ello se calculan tres indicadores de metabolismo urbano consolidados internacionalmente: emisiones de CO₂, huella ecológica y *material flow account*). Esta metodología permite relacionar los costes ecológicos y la economía doméstica, pudiendo comparar escenarios alternativos y detectar las bolsas urbanas más sensibles a la alteración de diferentes variables.

Hipótesis

En el mundo de la planificación urbana se ha consolidado la idea de que la dispersión urbana tiene un coste en términos de sostenibilidad ambiental, por lo que se deduce que una de las soluciones a la falta de sostenibilidad de nuestro modo de vida es la planificación de ciudades compactas. Si esto fuese así, un planeamiento compacto reduciría las emisiones de CO₂, permitiendo cumplir los compromisos adquiridos por el estado al firmar el protocolo de Kioto. Puesto que creemos que el fenómeno es más complejo⁴⁷, el estudio explora diferentes condicionantes del valor de la huella correspondiente a la forma urbana.

Construcción de una base de datos

A partir de bases de datos municipales se han medido las variables flujo y stock del metabolismo urbano (dinámicas demográficas, vivienda, gasto energético, suministro de agua potable y encuesta de movilidad obligada del IDESCAT y ATM) realizándose además 200 encuestas personales para completar la base de datos⁴⁸.

Huella ecológica de la vivienda

Mediante un trabajo de campo se clasificó el stock de viviendas –edificio a edificio- de ambos municipios. Haciendo uso de un sistema de fichas para cada tipología (bajo un sistema constructivo estándar) se contabiliza el tiempo de proyecto y desmontes, el contenido energético asociado a la extracción, transporte y producción del componente, el transporte del componente hasta la obra, el tiempo de ensamblaje, el tiempo y la energía asociados a la reconstrucción del edificio, el consumo por tipología de energía en calefacción, electrodomésticos e iluminación, y ciclo del agua –vivienda y jardín-. Con esta información es posible aproximar el valor de la huella del stock de viviendas.

⁴⁷ Si la única variable fuese la densidad, la comparación de ciudades de densidades similares debiera expresarse en una huella urbana similar. Sin embargo, la huella urbana de los ecobarrios de Freiburg, con densidades algo inferiores a los de nuestra muestra, tiene una magnitud de 2,6 Tnco²*hab*año, dos tercios menor que la obtenida en este trabajo.

⁴⁸ En las encuestas se pregunta por el motivo de la decisión de residencia, miembros de la unidad familiar, perfil profesional, tipo de vivienda, tipo de tenencia, preferencias en la tenencia, movilidad obligada expresada en modo y km, movilidad de compra en km, movilidad no obligada expresada en modo y km, consumos en calefacción, agua y luz y gas en €, costes hipotecarios en porcentaje sobre la renta familia, grado de conocimiento sobre medidas de ahorro y eficiencia energética).

Finalmente se comparan los resultados obtenidos para ambos municipios. Para obtener valores expresados como flujo anual, tal como suelen presentarse para poder ser sumados a otros servicios del capital natural, se ha dividido el valor de la huella por 50, el período útil estimado para las viviendas.

Huella ecológica de la movilidad

Cruzando las encuestas de la ATM con nuestras propias encuestas, es posible medir el gasto energético en GJ de la movilidad obligada, de compras y de ocio, por modo de transporte y destino. Finalmente se calcula la huella asociada a la movilidad por habitante y se comparan los resultados obtenidos en ambos municipios.

Huella ecológica del modelo urbano

La huella ecológica del modelo urbano es el resultado de agregar las emisiones de CO₂ de la vivienda y la movilidad -alcanzando un valor de 11,3 Tn CO₂*hab*año en Cabrera y de 11,7 Tnco²*hab*año en Masquefa- y convertirlas en unidades de superficie. De aquí surgen dos valores posibles. El primero es el resultado de aplicar una capacidad forestal de absorción de 7.5 toneladas por hectárea, el valor que utilizan Rees y Wackernagel suponiendo que el CO₂ es absorbido por la superficie forestal del planeta con independencia del lugar de emisión. Si lo que se pretende es obtener un resultado legible en términos de capacidad de absorción de la masa forestal autóctona, asignándole una función de sumidero, entonces, dada la menor capacidad de absorción del bosque mediterráneo, debe utilizarse un factor de conversión de 2 toneladas por hectárea. Este es el valor finalmente utilizado en este estudio.

El Okologist Institut evalúa el metabolismo urbano de ecobarrios en la UE. Un ecobarrio consigue reducir la huella hasta unas 4Tn CO₂ *hab*año, incluyendo la movilidad obligada y no obligada (la mitad de la huella es movilidad no obligada). Las emisiones de CO₂ en los dos municipios considerados es aproximadamente la misma en promedio, 11Tn CO₂ *hab*año. La diferencia entre los valores obtenidos en este estudio y la de los ecobarrios alemanes se explica debido a seis factores: a) utilización de materiales renovables en la construcción, b) reciclaje de stock obsoleto, c) mix energético de la electricidad, d) eficiencia energética de los edificios, e) producción de calor en centrales de distrito de biomasa y f) una movilidad colectiva del 45%.

Escenarios

El Plan Catalán de la Energía estima que debieran reducirse las emisiones de CO₂ catalanas en 1.3 Tn de CO₂ por habitante. Este es el valor que permitiría cumplir con los objetivos de Kioto⁴⁹. Se han propuesto diferentes escenarios extremos para alcanzar dicho objetivo.

Escenario 1. Fuentes de energía renovables

Reducción de emisiones mediante energía primaria obtenida a partir de fuentes renovables (eólica, fotovoltaica, biocombustible, geotérmica). En todos los casos

⁴⁹ Es interesante subrayar que el esfuerzo que se le pide al modelo urbano es menor que en el Plan Nacional de Emisiones.

debiera utilizarse una gran parte de la superficie del municipio para generar la energía necesaria.

Escenario 2. Transporte público

Con la creación de parkings disuasorios y segregando vías para autobuses, debería conseguirse que en un 60% de la movilidad total se llevara a cabo mediante transporte público.

Escenario 3. Técnicas de construcción y ciclo de la materia.

Se plantean 2 estrategias posibles: a) alargar el ciclo de vida del edificio para que dure 100 años, y b) utilizar sistemas constructivos de baja huella.

Escenario 4. Densificación

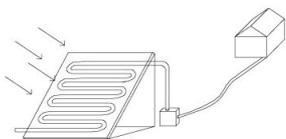
Puede doblarse la densidad de las viviendas de diferentes maneras: a) compartir viviendas, b) dividir viviendas, c) juntar viviendas.

Sólo un cóctel de medidas adaptado a cada situación permitiría alcanzar el esfuerzo asignado al modelo urbano para cumplir con el Plan Catalán de la Energía.

5. CONCLUSIONES

La dispersión urbana no puede abordarse de forma simplista. La concatenación de factores que llevan a la ciudad dispersa y la amplitud de efectos que genera, indican la conveniencia de estudiar el fenómeno a partir de diferentes enfoques que converjan en un marco de análisis transversal, sin perder en el camino el rigor de las disciplinas que pueden contribuir a su estudio. En el caso de la Región Metropolitana de Barcelona, existe un cierto consenso sobre la gravedad del problema apoyado en trabajos aplicados que han aportado posibles causas, efectos y soluciones. Aun reconociendo la calidad de los trabajos llevados a cabo hasta el momento, en el futuro sería aconsejable la formación de grupos transversales. De este modo, sería posible saltar por encima de las rígidas fronteras que hemos construido para proteger y contener nuestro ámbito de estudio y plantear nuevas maneras de abordar el fenómeno en toda su amplitud. Necesitamos conocer hasta que punto es insostenible nuestra manera de utilizar el espacio urbano para utilizar esta información en el diseño de políticas que ayuden a reducir el impacto de nuestras ciudades sobre el planeta. Los trabajos donde se relaciona la estructura urbana con la huella ecológica de la vivienda y el transporte pueden aportar nuevos datos y argumentos que enriquezcan el discurso.

energia solar tèrmica



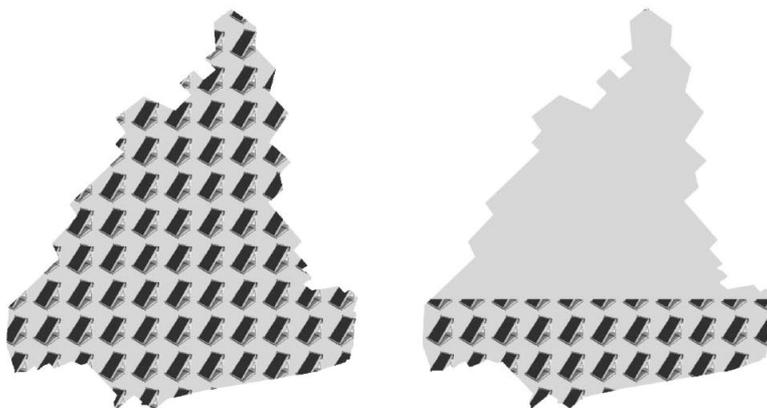
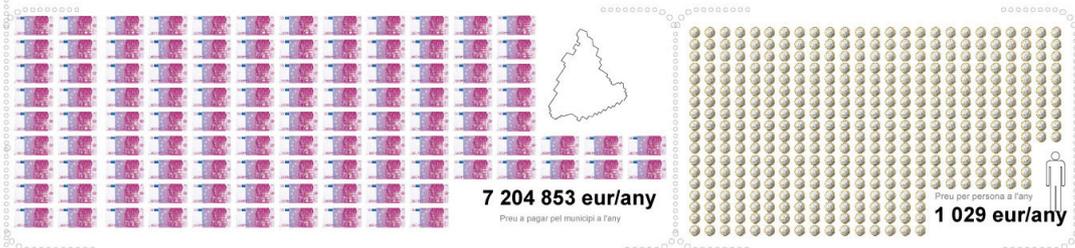
Rendiment (kw.h) **50kwh**
 Preu (euros) **5 eur/m2**
 Durabilitat (años) **20 anys**
 Amortització **5%**

masquefa

Superfície del límit municipal **1 700 ha**
 Demografia **7 000 hab**
 Demanda energètica de calefacció **183 GJ**
 CO2 equivalent a la demanda **2.5T CO2**

1 m2 d'instal·lació **0.0018 ha d' absorció**
 si la petjada són 37 000 ha
 es necessiten **20 555 555 m2 d'instal·lació**

Petjada ecològica (ha d'absorció) 37 000 ha ← → **2 055 ha necessàries per a absorbir la petjada**



BILBIOGRAFIA

- ABRAMS, Charles (1971) *The Language of Cities*. New York, Viking.
- ALONSO, W. (1964) *Location and Land Use*. Harvard University Press, Cambridge.
- ATSHULER, Alan y José A. GOMEZ-IBANEZ (1993) *Regulation for Revenue: The Political Economy of Land Use Exactions*. Washington, DC: Brookings Institution.
- AUDIRAC, I., SHERMYEN, A.H. y M.T. SMITH (1990) "Ideal Urban Form and Visions of the Good Life: Florida's Growth Management Dilemma" *Journal of the American Planning Association*, 56, pp. 470-482.
- BALSAMEDA, M., SAN MARTIN, I. y M. SEBASTIÁN (2002) "Una aproximación cuantitativa a la "burbuja inmobiliaria" *Situación inmobiliaria*, Diciembre 2002, pp. 22-33.
- BANISTER, D. (1998) "Sustainable Development and Transport". Report for the Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung. The Urban 21 Project
- BENEVOLO, Leonardo (1993) *La ciudad europea*. Ed Crítica, Barcelona
- BLACK, Thomas J. (1996) "The Economics of Sprawl" *Urban Land* 55 (3) pp. 6-52.
- BRAVESTOCK, Jonnathan, SMITH, Richard y Peter TAYLOR (2000) World-city network: A New Metageography? *Annals of the Association of American geographers*, Washington, Vol 90, nº 1, pp. 123-134.
- BREHENY, M.J., GORDON, I. y S. ARCHER (1996) "Can planning for a more compact city secure sustainable levels of urban travel in the London region?" ESRD papers on London Seminar.
- BRESLAW, J.A. (1990) "Density and Urban Sprawl: a Comment" *Land Economics*, nº 66 (4) pp. 464-469.
- BRUECKNER, J.K. (1997) "Reducing the need to travel" *Environment and Planning B, Planning and Design*, nº 24, pp. 437-499
- BRUECKNER, J.K. (2000) "Urban Sprawl: Lessons from Urban Economics" Manusc. Department of Economics at Champaign, Chicago.
- BURCHELL, R.W.; SHAD, N.A.; LISTOKIN, D., PHILLIPPS, H. DOWNS, A., SISKIN, S.; DAVIS, J.S.; MOORE, T.; HELTON, D. GALL, M. y ECONORTHWEST (1998) *Costs of Sprawl –revisited*. Washington, DC, National Academy Press
- BURCHFIELD, M., EVERMAN, H.G., PUGA, D. y M.A. TURNER (2003) "Sprawl: A portait from Space" Manusc
- CABRÉ, A. y J.A. MÒDENES (1997) "Dinàmiques demogràfiques recents a la Regió Metropolitana de Barcelona" *Revista Econòmica de Catalunya*, nº 33, pp. 66-75.
- CARRERAS, Josep Maria (2002) "La redistribució de la ciutat al territori de la Regió Metropolitana de Barcelona" *Papers, Regió Metropolitana de Barcelona*, nº 36, maig 2002, pp. 25-48.
- CERVERO, Robert (1991) "Land Use and Travel at Suburban Activity Centers" *Transportation Quarterly* 45 (1), pp. 479-491.
- CLAWSON, M. (1971) *Suburban Land Conversion in the U.S.: An Economic and Governmental Process*. John Hopkins Press, Baltimore.
- CLAWSON, M. y P. HALL (1973) *Planning and Urban Growth: An Anglo American Comparison*. Johns Hopkins Press, Baltimore

CUTLER, D.M., GLAESER, E.L. y J.L. VIGDOR (1997) "The Rise and Decline of the American Ghetto" *NBR Working Paper* nº 5881

CHAMPION, A.G. (ed) (1989) *Counterurbanisation: The Changing Pace and Growth of Population Deconcentration*. London, Arnold.

CHAMPION, A.G. (1994) "Population Change and Migration in Britain since 1981: Evidence for Continuing Deconcentration" *Environment and Planning A*, nº 26, pp. 1501-1520.

CHESHIRE, P.C. (1989) "Explaining the recent performance of the European Community's major urban regions" *Urban Studies* nº 27, pp. 311-333.

CHESHIRE, P.C. y D.G. HAY (1989) *Urban Problems in Western Europe: An Economic Analysis*, London, Unwin Hyman.

CHURCHMAN, A. (1999) "Disentangling the Concept of Density" *Journal of Planning Literature* nº 13 (4) pp. 389-411.

DAERLOO, M.C. y S. MUSTERD (1998) "Ethnic Clusters in Amsterdam, 1994-1996: A Micro-area Analysis" *Urban Studies*, Vol 35, nº 3, pp. 385-396

DANIELSEN, K.A.; LANG, R.E.; y W. FULTON (1999) "Retracting Suburbia: Smart growth and the Future of Housing" *Housing Policy Debate* 10 (3) pp. 513-540

DELGADO, Manuel (1999) *El animal público*, Ed Anagrama, Barcelona.

DOWNS, Anthony (1998) "How America's Cities are Growing: The Big Picture". *Brookings Review* 16 (4) pp. 8-12

----- (1999) "Some Realities about Sprawl and Urban Decline" *Housing Policy Debate* nº 10 (4) pp. 955-974

EEA (1999) "Environment in the European Union at the turn of the century" *Environmental Assessment Report* nº 1.

EEA (2002a) "Environmental signals 2002. Benchmarking the millenium". *Environmental Assessment report* nº 8. Copenague.

EEA (2002b) "Towards an Urban Atlas" Assessment of spatial data on 25 European cities and urban areas" *Environmental issue report* nº 30

EEA (2003) Europe's environment: the third assessment. *Environmental assessment report* nº 10. Copenague.

EEA-UNEP (2000) "Down to Earth: Soil degradation and sustainable development in Europe. A challenge for the 21st century" *Environmental issues series* nº 6. Copenague

ETZIONI, A. (1994) *Spirit of Community: the Reinvention of American Society*. New York, Simon and Schuster.

EWING, Reid (1994) "Characteristics, Causes and Effects of Sprawl: A Literature Review" *Environmental and Urban Issues*, FAU/FIU Join Center

EWING, Reid (1997) "Is Los Angeles-Style Sprawl Desirable?" *Journal of American Planning Association*, Vol 63, nº 1, pp. 107-126.

FONT, A. LLOP, C. Y J.M. VILANOVA (1999) *La construcció del territori metropolità. Morfogènesi de la regió urbana de Barcelona*. Area Metropolitana de Barcelona, Mancomunitat de municipis.

FONT, Antonio (Ed) (2004) *L'explosió de la ciutat*. COAC, Fòrum de les cultures, Barcelona 2004.

FUKUYAMA, F. (1995) *Trust: the social virtues and the creation of prosperity*. New York Free Press.

GALSTER, G., HANSON, R., RATCLIFFE, M.R. WOLMAN, H., COLEMAN, S. y J. FREIHAGE (2001) "Wrestling Sprawl to the Ground: Defining and Measuring an Elusive Concept" *Housing Policy Debate*, Vol 12, Issue4, pp. 681-717.

GARCÍA, Miquel Àngel (2006) *Estructura espacial del empleo y economías de aglomeración: el caso de la industria en la Región Metropolitana de Barcelona*. Tesis Doctoral. Departament d'Economia Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona.

GARCIA, M.A. e I. MUÑIZ (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". Document de treball 05.0. Departament d'Economia Aplicada, UAB.

GORDON, Peter y Harry W. RICHARDSON (1997) "Are Compact Cities a Desirable Planning Goal?" *Journal of the American Planning Association* 63 (1), pp. 89-106

GOTTMAN, J. Y R. HARPER (1967) *Metropolis on the Move: Geographers Looks at Urban Sprawl*. John Wiley and Sons, New York

GRAHAM, Stephen y Simon MARVIN (2006) *Telecommunications and the City. Electronic Spaces, Urban Places*. London, Routledge.

GRAVAGNUOLO, Benedetto (1998) *Historia del urbanismo en Europa 1750-1960*. Ediciones Akal, Madrid

HALL, Peter (1996) *Ciudades del mañana. Historia del urbanismo en el siglo XX*. Ediciones del Serbal, Barcelona

HALL, P. y D. HAY (1980) *Growth centres in the european urban system*. Heinemann, Londres.

HARVEY, E.O. y W. CLARK (1965) "The Nature and Economics of Urban Sprawl" *Land Economics* nº 41 (1) pp. 1-9

HENRY, G. (2004) "La ciudad de baja densidad: lógicas, gestión y contención". Consorci Universitat Internacional Menéndez Pelayo, Barcelona, 24, 25 y 26 de noviembre de 2004.

HOUGH, M. (1998) *Naturaleza y ciudad. Planificación urbana y procesos ecológicos*. Ed Gustavo Gili, Barcelona.

ILLICH, I. (1974) *Energía y equidad*. Ed Barral, Barcelona.

JACKSON, K. (1985) *Crabgrass Frontier: The Suburbanization of the United States*, Oxford University Press, Oxford.

JOHNSON, M.P. (2001) "Environmental Impacts of Urban Sprawl: A Survey of the Literature and Proposed Research Agenda" *Environment and Planning A*, nº 33 (4), pp. 717-736

KIRBY, Andrew (2004) "On Sprawl" *Cities*, vol 21 (5) pp. 369-370

MALLARACH, J.M y E. COMAS (coord) (2005) Bones pràctiques d'incorporació del paisatge en el planejament urbanístic de Catalunya. *Elements de debat territorial*, nº 22. Diputació de Barcelona, xarxa de municipis.

MALPEZZI, Stephen y We-kai GUO (2001) "Measuring "Sprawl". Alternative Measures of Urban Form in U.S. Metropolitan Areas" The Center for Urban Land Economics Research. University of Wisconsin,

- Madison, (<http://www.bus.wisc.edu/realstate/docs/docs/Alternative%20Measures%20of%20Urban%20Form.doc>)
- MASSEY, D. y N. DENTON (1988) "Suburbanization and Segregation in U.S. Metropolitan Areas" *American Journal of Sociology*, nº 94 (3), pp.592-626
- MASSEY, D. y N. DENTON (1993) *American Apperhaid: Segregation and the Uncerclass*. Cambridge, Harvard University Press
- MIESZKOWKI, P. Y E. MILLS (1993) "The causes of metropolitan suburbanization" *Journal of Economic Perspectives*, Vol 7, nº 3, pp. 135-147
- MILLS, D.E. (1967) "An aggregative model of resource allocation in a metropolitan area", *American Economic Review*, 57, pp. 197-210.
- MILLS, David E. (1981) "Growth, Speculation and Sprawl in a Monocentric City" *Journal of Urban Economics*, Vol 10, issue 2, pp. 201-226
- MIRALLES, Carme (1997) *Transport i ciutat. Reflexió sobre la Barcelona Metropolitana*. UAB, Bellaterra, 1997.
- MONCLÚS, F.J. (1998a) "Suburbanización y nuevas periferias. Perspectivas geográfico-urbanísticas" F.J. MONCLÚS (Ed) (1998) *La ciudad dispersa. Suburbanización y nuevas periferias*. CCCB, pp. 5-16.
- MONCLÚS, F.J. (1998b) "Estrategias urbanísticas y crecimiento suburbano en las ciuades españolas: el caso de Barcelona" en F.J. MONCLÚS (Ed) (1998) *La ciudad dispersa. Suburbanización y nuevas periferias*. CCCB, pp. 143-168..
- MUNRO, M. (1995) "Homo-economicus in the City: Towards an Urban Socio-Economic Resarch Agenda" *Urban Studies*, Vol 32, nº 10, pp. 1609-1621
- MUÑIZ, I., GALINDO, A. y M.A. GARCÍA (2003) "Cubic spline population density functions and satellite cities delimitation: the case of Barcelona" *Urban Studies* 40 (7), pp. 1303-1321
- MUÑIZ, I. Y A. GALINDO (2005) "Urban Form and the Ecological Footprint of Commuting. The Case of Barcelona" *Ecological Economics* 55, pp. 499-514
- MUÑIZ, I., GARCIA, M.A. y A. GALINDO (2005) "Descentralización, integración y policentrismo en Barcelona" Document de treball 05.05 Departament d'Economia Aplicada.
- MUÑOZ, F. (2005) "La producció residencial de baixa densitat" *Elements de Debat Territorial*, nº 21, Diputació de Barcelona, xarxa de municipis.
- MUTH, R.F. (1969) *Cities and housing. The spatial pattern of urban residential land use*. Chicago. The University of Chicago Press
- NAREDO, José Manuel (1996) *La burbuja inmobiliario-financiera en la coyuntura económica reciente (1985-1995)* Siglo XXI de España Editores, Madrid.
- NAREDO, J.M., CARPINTERO, O. y C. MARCOS (2003) "Los aspectos patrimoniales en la coyuntura económica actual: nuevos datos e instrumentos de análisis" *Cuadernos de Información Económica* nº 171.
- NEL.LO, Oriol (2002) *Cataluña, ciudad de ciudades*. Ed Milenio, Lleida.
- NEWMAN, P.W.C. y J. KENWORTHY (1989) *Cities and Automobile Dependence: A Sourcebook*. Gower, Aldershot.
- NEWMAN, P. y A. THORNLEY (1996) *Urban Planning in Europe: International Competition, National Systems and Planning Projects*, London Routledge.

- ORFIELD, Myron (1997) *Metropolitics: A Regional Agenda for Community and Stability*. Washington DC; Brookings Institution, and Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy.
- PARES, M., POU, G. y J. TERRADAS (1985) *Ecologia d'una ciutat*. Col.lecció Descobrir el medi ambient urbà. Ajuntament de Barcelona.
- PEISER, R. (1990) "Density and Urban Sprawl: a Reply" *Land Economics*, nº 66 (4), pp.469-473
- POPENOE, David (1979) "Urban Sprawl: Some neglected Sociology". *Sociology and Social Research* nº 31 (2) pp. 181-188.
- PUTMAN, R.D. (1993) "The Prosperous Community: Social Capital and Economic Growth" *The American Prospect*, Spring, pp. 35-42
- RAZIN, E. y M. ROSENTRAUB (2000) "Are Fragmentation and Sprawl Interlinked? North American Evidence" *Urban Affairs Review*, nº 35 (6), pp. 821-836.
- RELEA, Ferran y Anna PRAT (1999) "Aproximació de la petjada ecològica de Barcelona: resum dels càlculs i reflexions sobre els resultats" *Medi ambient i serveis urbans*, nº 6, febrer.
- RIFKIN, Jeremy (2002) *La economía del hidrógeno*. Ed Paidós, Barcelona.
- ROGERS, R. y P. GUMUCHDJIAN (2000) *Ciudades para un pequeño planeta*. Ed Gustavo Gili, Barcelona.
- RUEDA, Salvador (1998) "Periurbanización y complejidad en los sistemas urbanos" Francisco Javier Monclús (Ed) (1998) *La ciudad dispersa. Suburbanización y nuevas periferias*. CCCB, Barcelona.
- RUEDA, Salvador (2002) "Els costos ambientals del models urbans dispersos" *Papers*, regió Metropolitana de Barcelona, nº 36, maig 2002, pp. 73-104.
- SACHS, W. (1992) *For Love of the Automobile*. University of California Press, Berkeley, 1992.
- SELF, P. (1961) *Cities in Flood: the Problems of Urban Growth*, Faber and Faber, Londres.
- SENGE, P. (1990) *The fifth discipline: the art and practice of the learning organization*. New York Doubleday.
- SERRA, J. (1997) "La Barcelona metropolitana: transformacions generades per l'ocupació residencial" *Revista Econòmica de Catalunya*, nº 33, pp. 77-88
- SERRATOSA, Albert (1998) El Pla Territorial Metropolità de Barcelona i el dinamisme econòmic" *Revista Econòmica de Catalunya*, nº 34, pp. 89-95
- SERRATOSA, Albert (1999) Ciutat compacta, urbanització dispersa. Albert GARCIA ESPUCHE y Salvador RUEDA (Eds) (1999) *La ciutat sostenible*. CCCB, Barcelona.
- SIERRA CLUB (1998) Sprawl: The Dark Side of the American Dream. <http://www.sierraclub.org/sprawl/report98/what.html>
- SOLANS, Joan Antoni (1998) "L'ordenació del sistema urbà central de Catalunya" *Revista Econòmica de Catalunya*, nº 34, pp. 84-88
- SOLANS, Joan Antoni (2002) "L'ocupació del sòl en el sistema metropolità central durant el període 1980-1998" *Papers*, Vol 36, pp. 49-72
- SONG, Yan y Gerrit-Jan KNAAP (2004) "Measuring Urban Form" *Journal of the American Planning Association*, Vol 70, nº 2, pp. 210-225

TORRENS, Paul M. y Marina ALBERTI (2000) "Measuring Sprawl" CASA Paper nº 27, UCL. Paper presentado en la Association of Collegiate Schools of Planning Conference, Noviembre 2000, Atlanta.

TRILLA, Carme (1997) "La Barcelona metropolitana: transformacions generades per l'ocupació residencial" en *Revista Econòmica de Catalunya*, nº 33, pp. 105-115.

TRILLA, Carme (2001) *La política d'habitatge en una perspectiva europea comparada*. Col.lecció Estudis Socials, nº 9. Fundació "la Caixa", Barcelona.

TSAI, Yu-Hsin (2005) "Quantifying Urban Form: Compactness versus "Sprawl"" *Urban Studies*, Vol 42, nº 1, pp. 141-161.

VAN DEN BERG, L., DREWETT, R., KLAASSEN, L.H., ROSSI, A. y C.H.T. VIKVERBERG (1982) *Urban Europe: a study of growth and decline*, Vol 1., Pergamon, Oxford

VINING, D.R. y R. PALLONE (1982) "Migration between core and peripheral regions: a description and tentative explanation of the patterns in 22 countries" *Geoforum*, nº 13, pp. 339-410.

WACKERNAGEL, Mathis (1996) "¿Ciudades sostenibles?" *Ecología Política*, nº 12, pp. 43-50

WEITZ, J. y T. MOORE (1998) "Development inside growth boundaries. Oregon's empirical evidence of contiguous urban form" *Journal of the American Planning Association* 64 (4) pp. 424-440

WHEATON, W.C. (1974) "A comparative static analysis of urban spatial structure" *Journal of Economic Theory*, nº 9, pp. 223-237

WHELLER, James, AOYAMA, Yuko y Berney WARF (2000) *City Space, Industrial Space, and Cyberspace: Cities in the Telecommunications Age. The Fracturing Geographies*, London Routledge

WILSON, P.A. (1995) "Embracing locality in Local Economic Development" *Urban Studies* nº 32, pp. 645-658

WILSON, P.A. (1997) "Building Social Capital: A Learning Agenda for the Twenty-First Century" *Urban Studies* Vol 34, pp. 745-760

WOLMAN, H. GALSTER, G., HANSON, R., RATCLIFFE, M., y K. FURDELL (2002) "Measuring Sprawl: Problems and Solutions" 2002 Meeting of the Association of Collegiate Schools of Planning, Baltimore.