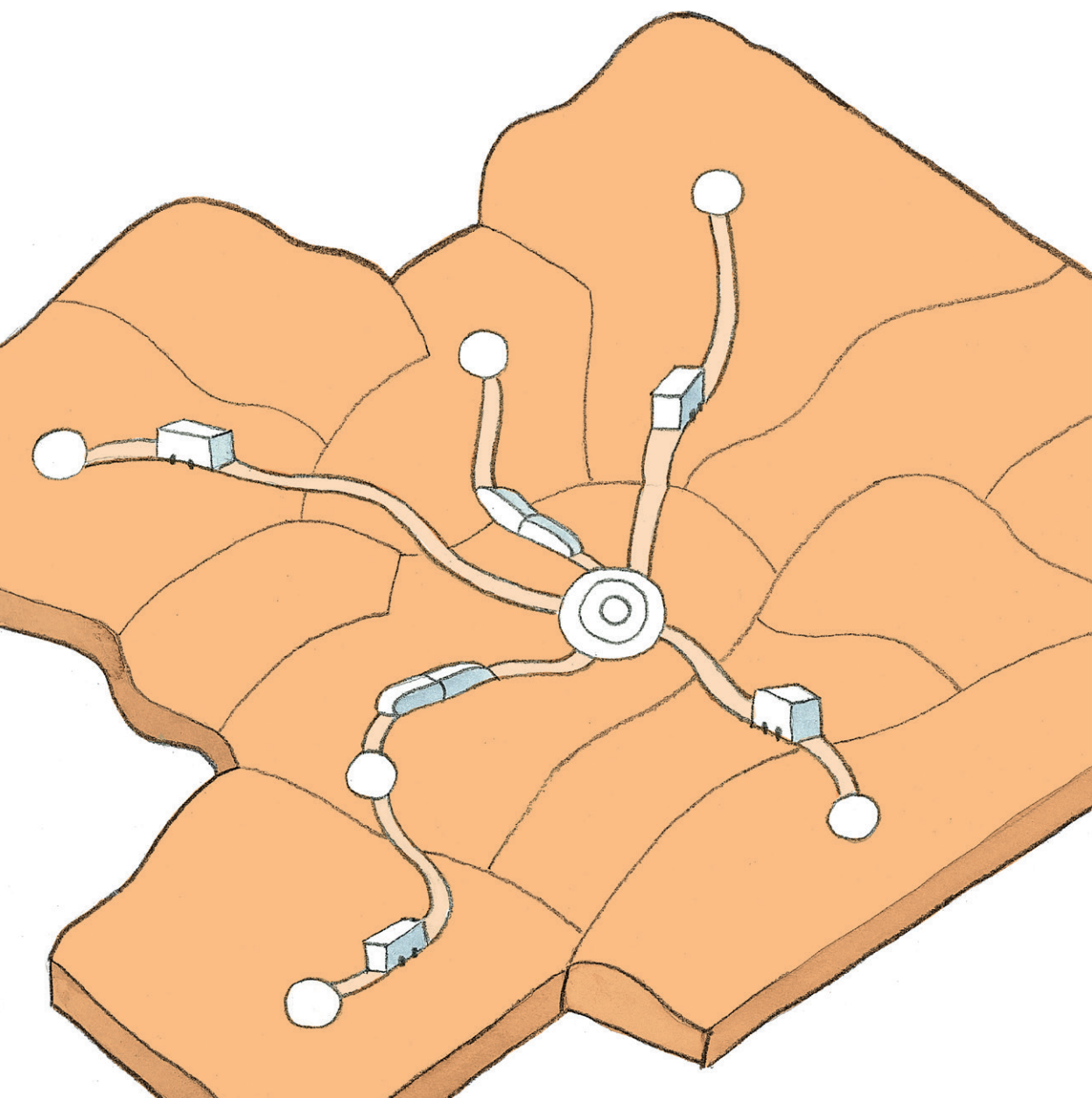


GUÍA PARA LA INTEGRACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN EL MODELO TERRITORIAL METROPOLITANO

ENFOQUE DESDE LOS SISTEMAS DE METRO LIGERO.



PROYECTO DE EXCELENCIA, P09-RNM-5394 (2010 – 2014):

“GUÍA METODOLÓGICA PARA LA INTEGRACIÓN METROPOLITANA SOSTENIBLE DE LOS SISTEMAS DE METRO LIGERO, INTEGRA-ME”



Laboratorio de Planificación Ambiental (LabPlam)



JULIO 2014



GUÍA PARA LA INTEGRACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN EL MODELO TERRITORIAL METROPOLITANO: ENFOQUE DESDE LOS SISTEMAS DE METRO LIGERO.

La presente guía ha sido realizada bajo la financiación de la Junta de Andalucía y fondos FEDER para el Proyecto de Excelencia (P09-RNM-5394): "Guías metodológicas para la integración metropolitana de los sistemas de metro ligero (INTEGRA-ME)"

Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

Diseño y maquetación: M^a Adela Tejero.

Ilustraciones: José Luis Tejero.

© Laboratorio de planificación ambiental. LABPLAM.

Feria, J.M.; Oliveira, G.; Vahi, A. y Hurtado, C. (2014): *"Guía para la integración del transporte público en el modelo territorial metropolitano: enfoque desde los sistemas de metro ligero"*. Proyecto INTEGRAM. Laboratorio de Planificación Ambiental.

ISBN 978-84-697-0615-2

Impreso en España - Printed in Spain

Autores _____

**Feria Toribio, José María
Oliveira Neves, Gwendoline
Vahi Serrano, Amalia
Hurtado Rodríguez, Claudia**

(Apoyo técnico a la investigación)

GRUPOS PARTICIPANTES



DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA,
HISTORIA Y FILOSOFÍA. UNIVERSIDAD
PABLO DE OLAVIDE:

Feria Toribio, José María
Oliveira Neves, Gwendoline
Vahi Serrano, Amalia
Hurtado Rodríguez, Claudia
(Apoyo técnico a la investigación)



CÁTEDRA DE GESTIÓN DEL TRANSPORTE.
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA:
Maeso González, Elvira
González Sánchez, Guadalupe

SUPERVISIÓN TÉCNICA



Caba Martín, José Luis
Romo, Robert
Lorente Rodríguez, Paula
Coiffet, Romain

COLABORACIÓN (REVISIÓN DE LAS GUÍAS)

Navazo Lafuente, Màrius
(GEA 21)
Gutierrez Puebla, Javier
(Universidad Complutense de Madrid)
Marmolejo Duarte, Carlos
(Universitat Politècnica de Catalunya)
Figueroa Monsalve, Óscar
(Pontificia Universidad Católica de Chile)

COORDINACIÓN CIENTÍFICA



LABORATORIO DE PLANIFICACIÓN
AMBIENTAL (LABPLAM).
UNIVERSIDAD DE GRANADA:
Valenzuela Montes, Luis Miguel
(Coordinador Científico de INTEGRAME)
Soria Lara, Julio Alberto
Talavera García, Rubén
Gálvez Salinas, José Alfonso
Navarro Ligerio, Miguel Lorenzo

ÍNDICE

0. INTRODUCCIÓN	15	3.1. Modemos de evolución y dinámicas de los sistemas metropolitanos	73
1. LA DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL NUEVO MODELO TERRITORIAL DE CIUDAD.	21	3.2. Dinámicas y crecimiento del espacio urbano	81
1.1. Proceso metodológico de definición	26	3.2.1. Dinámicas de cambios de uso de suelo en el territorio metropolitano	81
1.1.1. Algoritmo para el proceso de delimitación	31	3.2.2. Relaciones entre el crecimiento poblacional y los modelos de desarrollo residencial	90
2. MODELOS DE ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN ESPACIAL METROPOLITANA	41	3.3. El papel de los grandes centros de actividad en la dinámica y crecimiento metropolitano	95
2.1. Formas estructurales básicas	43	4. MODELO TERRITORIAL, MOVILIDAD Y MODOS DE TRANSPORTE	103
2.1.1. Macroforma y morfoestructura metropolitana	44	5. HACIA LA INTEGRACIÓN DEL MODELO METROPOLITANO EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE	115
2.2.2. Los aportes del análisis espacial en el entendimiento de las macroformas y morfoestructuras metropolitanas	48	6. BIBLIOGRAFÍA	129
2.3. Los modelos de organización espacial metropolitana.	58	7. ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	139
2.3.1. Modelos territoriales centralizados	59		
2.3.2. Modelos alternativos de organización espacial	66		
3. DINÁMICAS Y CRECIMIENTOS METROPOLITANOS	71		

0 INTRODUCCIÓN

Partir de la concepción de integración de cualquier elemento infraestructural o urbanístico y, sobre todo, de un modo de transporte como el metro ligero, significa pensar en un sistema complejo y complementario que a su vez debe integrarse en una forma y organización urbana, es decir en un modelo territorial concreto.

En nuestra sociedad esta forma y organización urbana, con la dimensión espacial que necesita un sistema de transporte público como el metro ligero, es indudable que la escala de integración es la metropolitana y en consecuencia es necesario afinar los componentes y características del modelo territorial metropolitano, de ahí que el nivel de intervención que se abordará en esta guía es el de la planificación territorial a dicha escala.

Aquí se presentan los componentes más importantes del modelo territorial metropolitano teniendo como referencia fundamental para ilustrar argumentos y situaciones, el contexto de los planes territoriales metropolitanos de Andalucía. En este sentido, esta guía de acuerdo al objetivo esencial de INTEGRA-ME, formula criterios de integración a través de la presentación de pautas estructurales del modelo metropolitano para así incidir en las metodologías, procedimientos y fuentes de información que facilitan el conocimiento de dicho modelo.

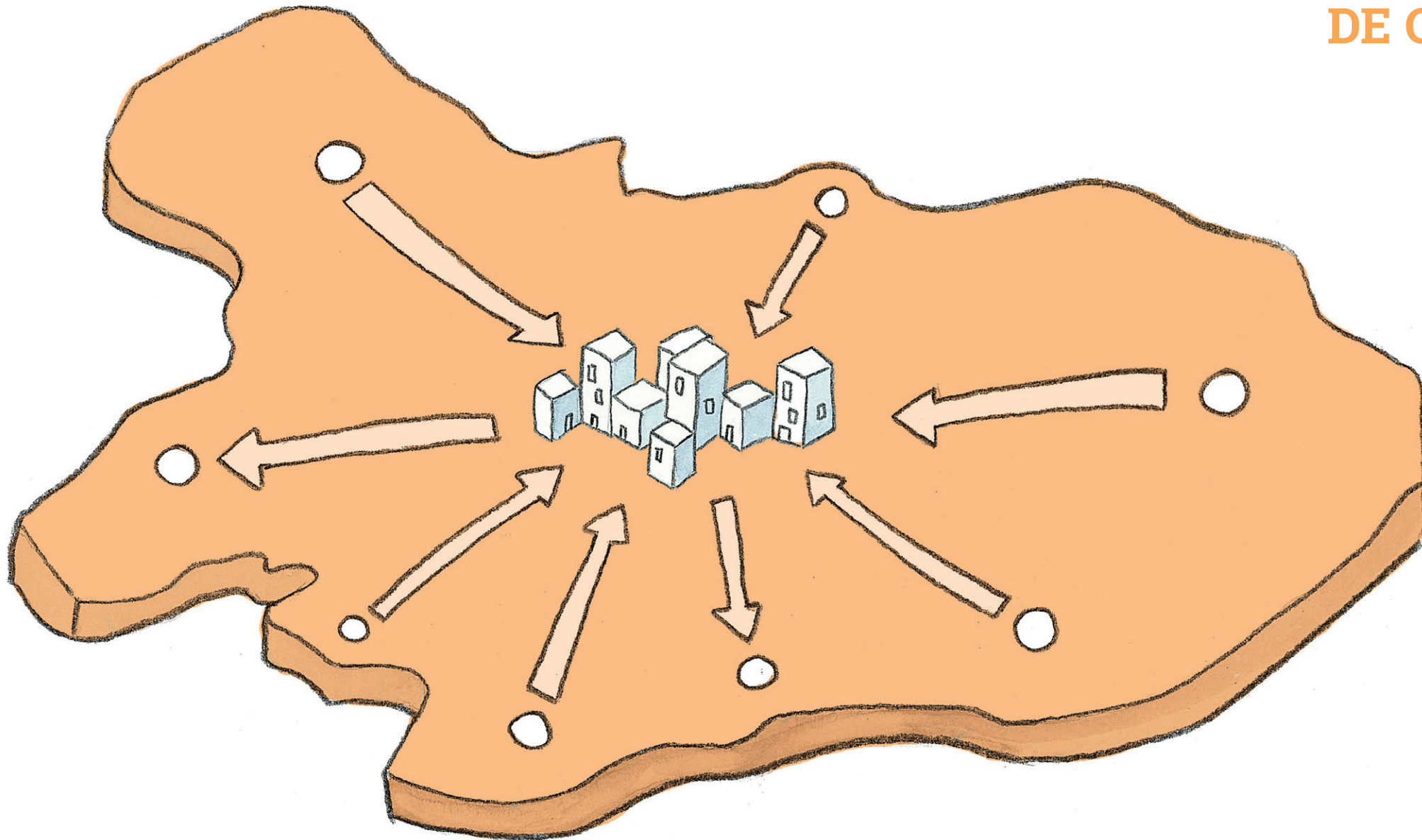
Cinco partes se han considerado relevantes para definir el modelo territorial metropolitano desde la perspectiva de la integración de los sistemas de transporte público.

- La primera, aunque parezca obvia, es la de la definición y delimitación de la actual ciudad real, que en su escala metropolitana está lejos de ser no ya asumida sino simplemente conocida, incluso por las propias instancias que trabajan en estas cuestiones. En consecuencia, es necesario contar con metodologías y procedimientos homogéneos y coherentes para establecer la naturaleza y escala real del modelo territorial para la integración.
- Como segunda parte se consideran los dos componentes básicos constitutivos del modelo territorial, la estructura y la organización funcional de espacio metropolitano. La primera definida a través de los grandes elementos materiales configuradores de la forma urbana y la segunda dilucidada a través de las condiciones de la organización espacial de la movilidad residencia-trabajo como variable que vincula los dos principales mercados del espacio urbano, el de vivienda y el de trabajo.
- La tercera parte incide en los elementos de evolución y cambio del modelo territorial. Incluye tres secciones; una primera más general dedicada a los grandes pautas estructurales de cambio tal como estos se definen por el crecimiento poblacional y la movilidad residencial; una segunda dedicada a los cambios físicos de uso de suelo, con especial énfasis en los urbanos y su relación con la dinámica poblacional, y una tercera centrada en los Grandes Centros de Actividad como protagonistas relevantes de las nuevas tendencias de crecimiento en los espacios metropolitanos e inductores de pautas crecientes de movilidad.
- La cuarta parte ya se centra en la vinculación entre los diferentes elementos del modelo territorial metropolitano y la forma en que se distribuye y organiza la movilidad, especialmente de nuevo la movilidad residencia-trabajo como componente clave y determinante de la movilidad metropolitana, y su relación con los modos de transporte en los que ésta se canaliza.

- Finalmente, se trata el papel de los instrumentos de planificación y gestión vinculados al modelo territorial y específicamente en aquellos aspectos más directamente relacionados con las cuestiones relativas a los sistemas de transporte, abordando su adecuación a los elementos anteriormente planteados del modelo territorial y su posición reactiva, preactiva o proactiva frente a ellos.

1

LA DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL NUEVO MODELO TERRITORIAL DE CIUDAD.



Los procesos metropolitanos son un fenómeno consustancial a nuestra sociedad y la expresión más acabada de la forma contemporánea de la urbanización. Por ello, su conocimiento se hace inexcusable si queremos entender una parte relevante de nuestra actual realidad social, económica y territorial, y por consiguiente favorecer una idónea integración de las infraestructuras y sistemas de transporte, en general, y en particular de los modos de transporte público.

Pero dicho conocimiento cuenta con una dificultad de partida, cual es el desajuste que existe entre esta nueva realidad espacial y las estructuras territoriales administrativas tradicionales (fundamentalmente, a esta escala, municipios y provincias), que, como se sabe, constituyen las referencias espaciales básicas de la información estadística en España. Es imprescindible, por tanto, contar desde el principio con una definición y delimitación apropiada y coherente de esta nueva realidad. Como es sabido, no existe en nuestro país una delimitación oficial, ni a efectos políticos-administrativos (Toscano, 2010) ni, frente a lo que sucede en la mayoría de los Estados avanzados, a efectos puramente estadísticos, de las áreas metropolitanas españolas.

Para afrontar esta carencia, más recientemente, algunos organismos públicos han desarrollado o están desarrollando sus propias propuestas de delimitación y posterior análisis de estas nuevas realidades urbanas. Especial mención merece en ese sentido los esfuerzos del Ministerio de Vivienda, que ha publicado hasta el momento tres Atlas estadísticos de las Áreas Urbanas españolas (2000, 2007 y 2013) y que incluyen una propuesta de delimitación de las áreas urbanas, una amplia base de datos estadísticos relativas a ellas y un conjunto de análisis sectoriales sobre este universo urbano. Ahora bien, el problema de partida de estos estudios surge del hecho de que las delimitaciones contempladas no son el fruto de la aplicación de unos criterios homogéneos y consistentes en todas ellas, sino el resultado, bien de la propuesta de cada una de las Comunidades Autónomas que poseen delimitaciones siguiendo sus propios y variados criterios, o subsidiariamente, de la aplicación directa por parte del Ministerio de variables (densidades de población, dinámica del parque de viviendas, redes de transporte existentes, etc.) de las que no aparecen claramente explícitos los valores umbrales utilizados (Ministerio de Vivienda, 2007; pp. 31-32). Más recientemente, sin embargo, la OCDE ha planteado una propuesta de delimitación de áreas metropolitanas basada en criterios homogéneos para todos los países miembros y que además se apoya en la variable de movilidad residencia-trabajo (OCDE, 2012). Significativamente, los resultados son muy similares a los que aquí se plantean, pero en algunos casos, como en Bahía de Cádiz-Jerez, presentan delimitaciones incongruentes (3 áreas metropolitanas distintas). En todo caso, para abordar cualquier modelo territorial metropolitano es imprescindible contar con una propuesta de definición y delimitación de dicha realidad que se base en criterios coherentes, rigurosos y comparables internacionalmente. Muchas son las aproximaciones disponibles para definir, delimitar y explicar esta nueva ciudad metropolitana (Roca, 2003; Feria, 2004), desde los más simples de tamaño demográfico o de carácter administrativo, a otros muchos más complejos basado en relaciones funcionales, pasando por los que incluyen elementos de naturaleza morfológica o de densidad. No es este el lugar, lógicamente, para afrontar una presentación de esta amplia variedad de aproximaciones (vid, Champion, 2001), pero en la literatura existente

hay un cierto acuerdo en que la más identificable, coherente y potente de las líneas de trabajo en torno a la cuestión es la que utiliza a la movilidad residencia-trabajo como variable clave a la hora de instrumentalizar el procedimiento de delimitación de las áreas metropolitanas (Horner, 2004). Su disponibilidad a través de la información censal, su condición material (como desplazamiento físico) frente a otro tipo de interrelaciones no sometidas a las constricciones de la distancia, su carácter de proceso recurrente y su factor de vinculación entre los mercados de trabajo y vivienda justifican su relevancia y virtualidad como variable de referencia para esta tarea (Feria, 2004).

De esta forma, desde que se utilizó por primera vez en Estados Unidos en el Censo de 1950 para la definición de las Standard Metropolitan Areas, la movilidad residencia-trabajo ha constituido hasta nuestros días el referente básico para los procesos de delimitación de estas nuevas realidades urbano-espaciales. A partir de la mencionada fecha, la Oficina del Censo de los Estados Unidos ha adoptado dicha variable como la sustantiva para la delimitación de las áreas metropolitanas estadísticas (OMB, 1998). Posteriormente, la utilización de la movilidad residencia-trabajo se ha generalizado, con variantes específicas, a numerosos países de contexto geográficos y socioeconómicos muy distintos, como por ejemplo, entre otros, el caso francés (Julien, 2000); la experiencia italiana (Martinotti, 1991); la canadiense (Murphy, 2003); la mexicana (INEGI, 2004), la del grupo GEMACA para países de Europa Occidental (Cheshire y Gornostaeva, 2003) o, para el conjunto de la Unión Europea, por Eurostat (Urban Audit, 2008).

Gracias a la disponibilidad para toda España de datos sobre esta variable en el censo de 2001 (en el del 81 se incluyó en el cuestionario censal pero apenas se explotó dicha información y en el del 91 sólo se incluyó en determinadas Comunidades Autónomas que así lo solicitaron), ha sido posible realizar el ejercicio de definición y delimitación del universo metropolitano español, de acuerdo a las bases coherentes, rigurosas y comparables internacionalmente que se señalaban anteriormente (Feria, 2008 y 2010). Con la [nueva metodología censal para el de 2011](#) no va a ser posible un ejercicio de definición tan com-

pleto y preciso como el realizado sobre los datos del 2001, por lo que la utilización de esta delimitación permite afrontar con garantías la adecuada consideración de las realidades metropolitanas con las que trabajar a la hora de integrar el modelo territorial con los sistemas de transporte.

1.1. PROCESO METODOLÓGICO DE DEFINICIÓN

El proceso metodológico de definición de áreas metropolitanas es relativamente simple y directo, conteniendo tres pasos básicos y diferenciados. En el primero se identifican aquellos elementos del sistema de asentamientos candidatos a ser los núcleos centrales del área metropolitana en cuestión. En el segundo se aplican los criterios de integración, medidos a través de la variable residencia-trabajo, que permiten asociar otras unidades territoriales a ese núcleo original para conformar el área metropolitana. En tercer lugar, en su caso, se aplican criterios de Carácter Metropolitano para, fundamentalmente, ponderar o eliminar la adscripción de tales unidades territoriales al área metropolitana. La combinación de estos tres elementos constitutivos de cualquier realidad metropolitana permite así una precisa definición territorial del ámbito en cuestión, apoyado además en una variable como la movilidad que refiere directamente a los sistemas de transporte, estableciendo de esta manera una principio aun mayor de coherencia entre éste y el modelo territorial.

En relación al primer paso, hay dos cuestiones relevantes que resolver para iniciar el proceso. La definición de áreas metropolitanas es una aproximación de base geográfica y por tanto tiene como referencia de partida el sistema de asentamientos. Por tanto, es necesario identificar, de un lado, la naturaleza del objeto geográfico que puede constituirse en núcleo central y, en segundo lugar, él o los atributos asociados al mismo que avalarían su virtualidad como tal núcleo central en el proceso de delimitación de las áreas metropolitanas. Ambos aspectos

tos están directamente asociados en el proceso de identificación, pero conviene aislarlos en su proceso de discusión y análisis.

La identificación de la naturaleza del objeto geográfico no es directa, como superficialmente pudiera parecer, sino que es mediada, bien en términos materiales, bien en términos administrativos. En otras palabras, nos estemos refiriendo a ciudades, a áreas urbanizadas, a unidades municipales, etc., en cualquier caso su concreta identificación no es inmediata per se sino que debe ser acotada a través de criterios de distinto orden.

Si en el ejemplo norteamericano se parte de la entidad área urbana (geográficamente definida), en España, aunque pudiera utilizarse un criterio semejante, a partir del concepto “núcleo de población” incluido en el Nomenclátor, por razones fundamentalmente operativas, se parte de la entidad municipio, ya que toda la información de movilidad residencia-trabajo está referida a esa unidad geográfica.

Partiendo, por tanto, del municipio como entidad geográfica de referencia, el primer criterio delimitador es el de tamaño mínimo de esa entidad para su consideración como núcleo central del área metropolitana. El umbral tradicionalmente utilizado en la experiencia comparada es el de 50.000 habitantes, pero el mayor tamaño promedio de los municipios españoles y la fortaleza demográfica de su sistema urbano aconsejan elevar este umbral. En ese sentido, se debe apostar por un universo de potenciales municipios centrales con un tamaño mínimo de 100.000 habitantes, a los que se añaden, por su clara funcionalidad urbana, aquellas capitales provinciales con población inferior a esa cifra.

En relación al segundo paso, que claramente es el más relevante, la decisión central que hay que asumir es la relativa a la proporción del nivel de integración o vinculación que debe existir con el municipio central para la contabilización de un municipio como metropolitano. Dicho de forma concreta, hay que establecer el porcentaje mínimo sobre el total de la población ocupada residente en el municipio que trabaja en el municipio central o bien, en sentido inverso, el porcentaje

sobre el total de la población que trabaja en el municipio que procede del municipio central. Por razones que aparentemente no son demasiado evidentes, estos porcentajes han sido tradicionalmente los mismos, manteniéndose su uso a lo largo del tiempo en el ejemplo norteamericano. Curiosamente, además, no era el mismo umbral el que se establecía para los flujos de salida que para los de entrada, lo que hacía aún menos evidentes las razones de dicha opción. Efectivamente, lo que tradicionalmente se requería era que al menos un 15% de la población ocupada trabajara en el municipio central o, en sentido contrario, que un 25% de la población que trabaja en el municipio, procediera del central.

En cualquier caso, debido sobre todo al incremento exponencial de la movilidad por motivos de trabajo, tales cifras se están revisando en la actualidad, y ya para el Censo de 2001, en Estados Unidos, entre otros cambios, se elevó el umbral a un 25%, igualando de paso los requisitos de umbral para los dos sentidos de flujo. El salto, como pude verse, es significativo, pues implica aumentar el requisito de integración en más de un 60% en términos relativos, lo que a efectos de delimitación conduce, según utilicemos un umbral u otro, a escalas de áreas claramente diferenciadas en una proporción similar e incluso mayor que ese porcentaje. Es decir, las áreas metropolitanas resultantes se reducen en cobertura territorial y, en ocasiones, en población afectada (no considerando, claro está, la del municipio central) en valores superiores a ese porcentaje del 60%.

El ejemplo norteamericano es el que se ha seguido tradicionalmente en otros países, entre ellos España para ejercicios de delimitación de áreas metropolitanas, pero existen otras experiencias que apuntan a la utilización de otros valores, aunque significativamente casi ninguna de ellas utiliza el término metropolitano para las áreas definidas a través de los valores elegidos. Por ejemplo, en el caso del ejercicio realizado por el Grupo para el Análisis Comparativo de las Áreas Metropolitanas Europeas (GEMACA), lo que se definieron fueron regiones urbanas funcionales en las que el valor de integración era del 10%, excepcionalmente bajo, ya que lo que se pretendía era más bien capturar

el alcance de la influencia socioeconómica de las metrópolis seleccionadas (Cheshire y Gornostaeva, 2002).

En el otro extremo, el caso canadiense establece, para el Censo de 2000, que un municipio se integra en un área metropolitana censal cuando al menos un 50% de trabajadores residentes trabajan en el núcleo urbano central o, inversamente, cuando el 25% de los empleos localizados en dicho municipio provienen del núcleo urbano central, siempre que en los dos sentidos el flujo de trabajadores supere el centenar (Murphy, 2003). En este caso, los altos valores sólo pueden explicarse por la particular estructura administrativa canadiense, que facilita estos elevados niveles de integración, puesto que con esos requisitos las áreas metropolitanas en Canadá incluyen a municipios que cubren el 96% de su territorio y el 78% de su población. En ese mismo sentido, el ejemplo francés establece un 40% de vinculación, pero en este caso la nomenclatura es diferente, ya que lo que ese valor define es un "área urbana", constituido por un polo urbano, las coronas periurbanas y los municipios multipolarizados (vinculados a más de un área urbana). Si a ello se unen los espacios con dominante rural, pero con vinculación a las áreas urbanas, se conforma lo que está definido como "territorio metropolitano" (Julien, 2000).

Frente a todas estas alternativas tan diferenciadas, se opta en este proceso de delimitación por una opción intermedia, que es la del 20%, en la medida en que dicho umbral, a la vez que reconoce el incremento de la movilidad metropolitana sobre el valor histórico del 15%, no supone un salto excesivo en los requisitos, lo que llevaría a minusvalorar el alcance real de los procesos metropolitanos en nuestro país. De cualquier forma, no serían objetables ejercicios de delimitación que jugaran con valores algo superiores (fundamentalmente del 25%), que probablemente sea el que deba utilizarse con los datos que ofrezca el próximo Censo.

Lo que si se incluye en el modelo fue otra dimensión de los niveles de Integración, la de los flujos absolutos. Debido fundamentalmente a la peculiar estructura administrativa municipal en nuestro país, con

zonas con municipios con un gran tamaño superficial y demográfico, se pudo comprobar la existencia de valores absolutos de interrelación (medidos en miles de trabajadores) que posteriormente no alcanzaban los valores relativos demandados, quedando por tanto fuera de las delimitaciones alcanzadas. Ello significaba una notable incongruencia, tanto en términos funcionales como territoriales, por lo que se establece que todos aquellos municipios que emitieran o recibieran flujos superiores al millar de trabajadores se integrarían en las áreas metropolitanas siempre que ese valor absoluto significara también, al menos, respectivamente, un 15% de sus trabajadores residentes o del empleo localizado en el municipio. Con estos dos elementos se cubre, al menos teóricamente, los requisitos de integración básicos para la consideración de municipios como metropolitanos, adecuándolos al contexto funcional, territorial y administrativo español.

El tercer y último paso introduce la noción de Carácter metropolitano, y ha servido básicamente como un criterio de exclusión en los ámbitos delimitados según el criterio de movilidad residencia-trabajo. La argumentación subyacente era simple: si bien el criterio de integración ofrecía una imagen bastante aproximada de los niveles de vinculación funcional entre unidades territoriales administrativas, ello no suponía en todos los casos un auténtico carácter urbano o metropolitano de dicha unidad territorial, el cual se definía bien por su densidad de población, bien por la especialización claramente no rural del conjunto de su población activa. Si no se alcanzaban los umbrales establecidos en el criterio elegido, la unidad territorial se excluía del ámbito delimitado como metropolitano.

Los criterios y umbrales utilizados han ido cambiando con el tiempo y haciéndose cada vez más complejos y alambicados, al vincularlos incluso a los criterios de integración (esto es, si los porcentajes de integración eran muy elevados, entonces se relajaban los umbrales de carácter urbano) (OMB, 1998). Sin embargo, en la última adaptación ya comentada del Censo norteamericano, al incrementarse los umbrales de integración, se han eliminado los de carácter metropolitano, haciendo más sencillo y directo el procedimiento.

► 1.1.1. ALGORITMO PARA EL PROCESO DE DELIMITACIÓN

DATOS DE ENTRADA:

- $M = \{ M_1, M_2, \dots, M_n \}$ es el conjunto de municipios,
- $C = [C_1, C_2, \dots, C_n]$ el vector de centros, con $C_i = 1$ si M_i es un centro potencial, y $C_i = 0$ en caso contrario,
- $P = [P_1, P_2, \dots, P_n]$ el vector de adscripciones, con $P_i = j$ si m_i está adscrita al área metropolitana del centro M_j , y $M_i = 0$ si m_i no está adscrita a ningún área metropolitana,
- $T = [T_{ij}]$, con $1 \leq i, j \leq n$, es la matriz de flujos de trabajadores, donde T_{ij} es el total de residentes en M_i empleados en M_j ,
- $R = [R_1, R_2, \dots, R_n]$ los ocupados residentes por municipio, con $R_i = \sum_{j=1..n} T_{ij}$,
- $E = [E_1, E_2, \dots, E_n]$ los empleos ocupados por municipio, con $E_i = \sum_{j=1..n} T_{ji}$,
- $H = [H_1, H_2, \dots, H_n]$ el vector de total de habitantes por municipio.

FASE 1: SELECCIÓN DE CENTROS POTENCIALES

Para todo $i=1..n$

$p_i \leftarrow c_i$

Como se señaló anteriormente, el criterio de tamaño se estableció en 100.000 habitantes, pero a ese universo de potenciales municipios centrales se añadió, por razones de lógicas funcionales y territoriales, el conjunto de capitales provinciales, y se detrajo el de aquellos municipios con más de 100.000 habitantes que claramente eran parte de coronas metropolitanas (Badalona, Leganés o Dos Hermanas). El procedimiento identificó un total de 59 municipios potenciales centros de áreas metropolitanas.

FASE 2: ADSCRIPCIÓN DE MUNICIPIOS A LOS CENTROS POTENCIALES.

Para cada municipio $M_i \mid C_i = 0$

Si existe un flujo de salida

$$T_{if} \mid T_{if} \geq T_{ij} \quad j=1..n, j \neq i \quad \text{y} \quad C_f=1$$

y se cumple que

$$(T_{if} \geq 100 \text{ y } (T_{if}/R_i \geq 0,2 \text{ o } T_{if}/E_i \geq 0,2) \vee T_{if} \geq 1000 \text{ y } (T_{if}/R_i \geq 0,15 \text{ o } T_{if}/E_i \geq 0,15))$$

entonces

$$P_i \leftarrow f$$

Esto es, para cada municipio no foco i , se ordenan sus flujos de salida descendientemente según su valor absoluto (T_{ij}). Aquellos municipios cuyo primer flujo (ignorando el flujo reflexivo, T_{ii}) tenga como destino j un foco y cumpla alguno de los siguientes requisitos se adscriben a dicho foco:

- Existe un flujo del municipio al centro de entre 100 y 999 trabajadores, y un mínimo del 20% de población activa del municipio trabaja en el centro o 20% de empleos del municipio cubiertos por residentes del centro.
- Existe un flujo del municipio al centro de al menos 1000 trabajadores: mínimo del 15% de población activa del municipio trabaja en el centro o 15% de empleos del municipio cubiertos por residentes del centro.

No es necesario ordenar los municipios puesto que la condición de adscripción de un municipio dado es independiente de las adscripciones realizadas en los demás.

FASE 3: ADSCRIPCIÓN DE MUNICIPIOS A LAS ÁREAS METROPOLITANAS.

Para cada municipio $M_i \mid P_i = 0$,

Se calcula

$$T'_f = \sum_j P_j = \sum_f T_{ij}$$

Para cada municipio $M_i \mid P_i = 0$,

Si existe el flujo

$$T_{if} \mid T_{if} \geq T_{ij} \quad j=1..n, j \neq i \quad \text{y} \quad C_f=1$$

y se cumple que

$$(T_{if} \geq 100 \text{ y } (T_{if}/R_i \geq 0,2 \text{ o } T'_{if}/E_i \geq 0,2) \vee T_{if} \geq 1000 \text{ y } (T_{if}/R_i \geq 0,15 \text{ o } T'_{if}/E_i \geq 0,15))$$

entonces

$$P_i \leftarrow f$$

Una vez realizada la adscripción inicial, para cada municipio aún no asignado, se calculan los flujos de salida agregados por área metropolitana, esto es, obtenemos el flujo total desde cada municipio a cada área metropolitana conformada en la fase 2, y para cada municipio el área metropolitana con la que tiene mayor relación.

Aquellos municipios que cumplan alguno de los siguientes requisitos se adscribirían al área de mayor relación:

- El municipio posee al menos un flujo hacia alguno de los municipios del área de entre 100 y 999 trabajadores, y al menos el 20% de población activa del municipio trabaja en el área metropolitana o el 20% de empleos del municipio son ocupados por residentes del área metropolitana.

- El municipio posee al menos un flujo hacia alguno de los municipios del área de al menos 1000 trabajadores, y al menos el 15% de población activa del municipio trabaja en el área metropolitana o el 15% de empleos del municipio son ocupados por residentes del área metropolitana.

FASE 3.2: REPETICIÓN DE LA FASE 3.1 SOBRE LAS NUEVAS ÁREAS.

Esta fase se aplica por dos veces consecutivas, realizando los cálculos de flujos agregados de la segunda vuelta sobre las áreas metropolitanas resultantes de la primera.

Para cada municipio M_i | $P_i = 0$,

Se calcula

$$T'_{fi} = \sum_j P_j = f \quad T_{ij}$$

Para cada municipio M_i | $P_i = 0$,

Si existe el flujo

$$T_{if} | T_{if} \geq T_{ij} \quad j=1..n, j \neq i \wedge C_f=1$$

y se cumple que

$$(T_{if} \geq 100 \text{ y } (T_{if}/R_i \geq 0,2 \text{ o } T'_{fi}/E_i \geq 0,2) \vee \\ T_{if} \geq 1000 \text{ y } (T_{if}/R_i \geq 0,15 \text{ o } T'_{fi}/E_i \geq 0,15))$$

entonces

$$P_i \leftarrow f$$

El resultado de estas tres iteraciones se muestra en la Figura 2. Como es comprensible, son las grandes áreas metropolitanas (Madrid, Barcelona y Valencia) las que consiguen incorporar un mayor número de nuevos municipios en esta subfase.

FASE 4: DESCARTE DE ÁREAS QUE NO CUMPLAN REQUISITOS DE TAMAÑO MÍNIMO.

Una vez que se cuenta con un mapa general de adscripción de áreas metropolitanas es importante recapitular sobre las condiciones generales de delimitación, en relación fundamentalmente a los tamaños demográficos de las áreas definidas. Como quiera que algunos focos habían sido seleccionados en función de su condición administrativa (capitales provinciales) era este el momento, por un básico principio de coherencia, de introducir un criterio de tamaño mínimo de la corona. Es decir, serían consideradas metropolitanas sólo aquellas áreas que, no alcanzando los 100.000 habitantes en el centro contara con una corona de al menos 50.000 habitantes. Así:

Para cada municipio M | $C_f = 1$,

Si

$$H_f < 100.000 \wedge \sum_{j \neq f} P_j = f \quad H_f < 50.000$$

entonces

$$C_f \leftarrow 0$$

$$P_i \leftarrow 0 \quad i | P_i = f$$

Ello significó que sólo dos capitales provinciales con menos de 100.000 habitantes (Pontevedra y Gerona) permanecían como áreas metropolitanas, desapareciendo las 13 restantes de este conjunto. A partir de esta depuración se reelabora la lista inicial de centros potenciales extrayendo los municipios foco de cada área metropolitana resultante, y añadiendo además aquellos municipios de entre 50.000 y 100.000 habitantes no cabeceras provinciales que no fueron incluidos en ninguna de las áreas metropolitanas delimitadas hasta el momento por el algoritmo.

Sobre la nueva lista de centros potenciales, se aplican de nuevo las fases 2, 3 y 4 obteniendo el resultado final del algoritmo. Como producto del mismo se delimitan cuatro nuevas áreas metropolitanas,

correspondientes a los focos de El Ferrol, Santiago de Compostela, Benidorm y Avilés.

AJUSTE FINAL: PRINCIPIO DE COHERENCIA ESPACIAL Y AGREGACIÓN DE ÁREAS.

El procedimiento concluye con un ejercicio de reajuste de los resultados obtenidos en dos sentidos. De una parte, a todas las áreas metropolitanas delimitadas se les aplica el principio de coherencia espacial, en el sentido que quedan incluidos en el área metropolitana todos aquellos municipios que, aún no poseyendo los requisitos funcionales exigidos, el perímetro de su término municipal está en su totalidad conexo con el área delimitada. A su vez, quedan excluidos aquellos municipios que, poseyendo los requisitos funcionales, no tienen en su perímetro ningún punto de contacto con dicha área.

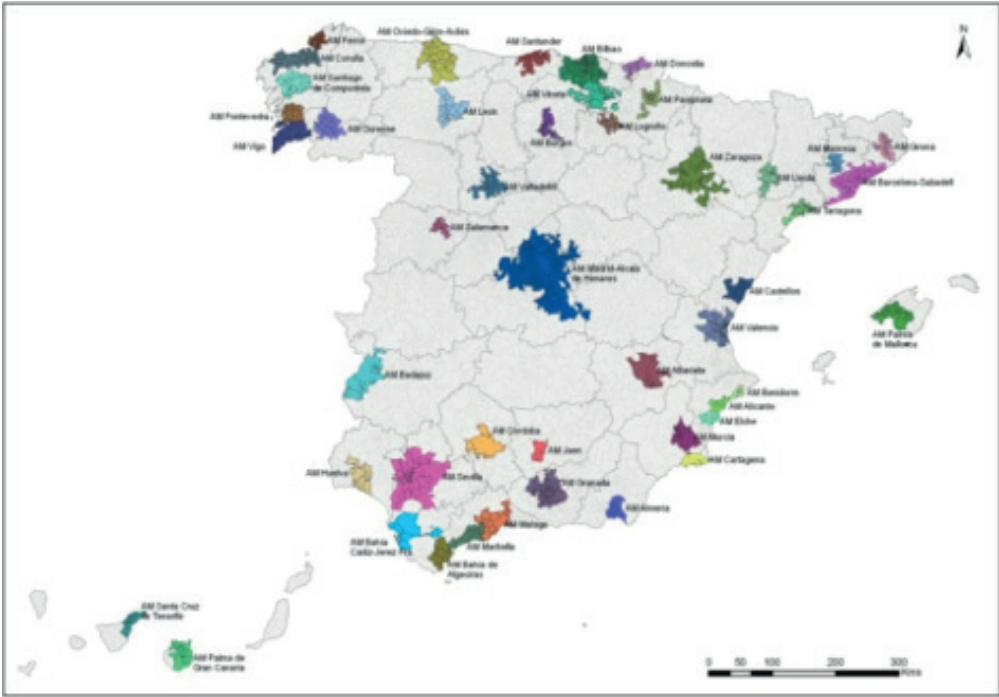


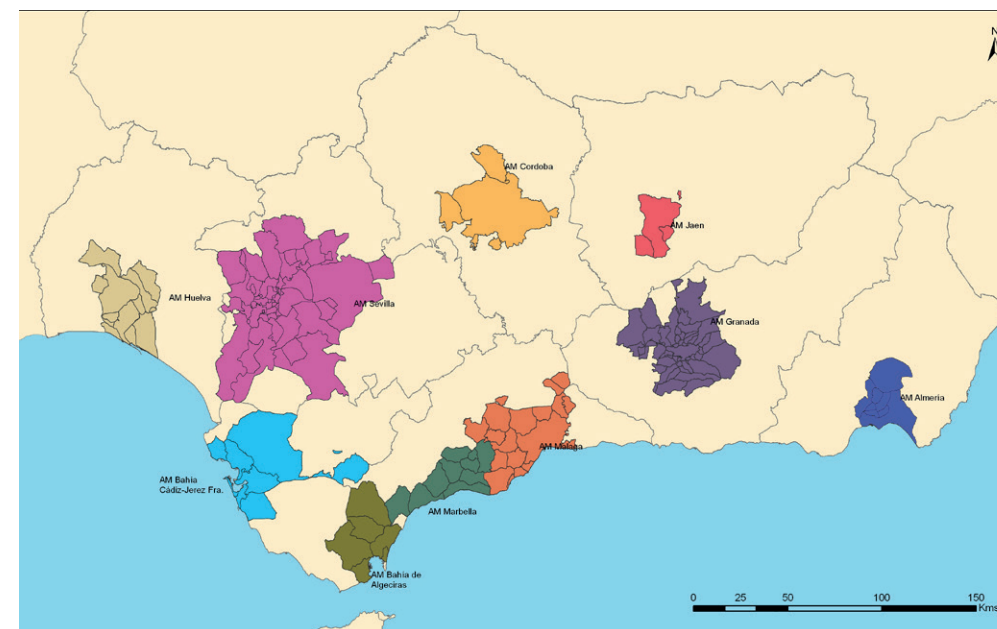
Figura 1: Delimitación áreas metropolitanas españolas.
Fuente: Elaboración propia.

A modo de ilustración, el resultado de todo este procedimiento se sintetiza en las figuras y tablas adjuntas, que constituyen la expresión de la realidad metropolitana a partir de la cual debe abordarse, como premier paso, la correcta integración de los sistemas de transporte.

	ÁREA METROPOLITANA	Nº MUNICIPIOS	POBLACIÓN 2001	POBLACIÓN 2011
1	MADRID-ALCALÁ HENARES	174	5.626.160	6.751.873
2	BARCELONA-SABADELL	131	4.404.599	4.971.928
3	VALENCIA	74	1.594.762	1.856.365
4	SEVILLA	49	1.369.708	1.550.636
5	BILBAO	93	1.131.564	1.179.001
6	OVIEDO-GIJÓN-AVILÉS	28	871.859	897.762
7	MÁLAGA	19	826.038	1.010.704
8	LAS PALMAS DE G. CANARIA	18	709.191	813.464
9	ZARAGOZA	31	684.490	787.179
10	BAHÍA CÁDIZ-JEREZ LA FRA.	7	602.809	672.833
11	VIGO	30	552.204	589.219
12	MURCIA	12	529.467	646.791
13	GRANADA	47	497.945	580.723
14	PALMA DE MALLORCA	20	473.363	593.458
15	CORUÑA	23	463.342	503.502
16	DONOSTI	28	431.696	455.265
17	STA. CRUZ DE TENERIFE	13	430.858	501.612
18	VALLADOLID	28	395.258	432.082
19	SANTANDER	29	388.734	427.460
20	ALICANTE	7	381.502	464.137
21	CÓRDOBA	5	327.788	350.501
22	TARRAGONA	29	316.638	418.426
23	CASTELLÓN	20	305.651	383.062
24	PAMPLONA	25	294.843	355.029
25	ELCHE	3	239.335	288.140
26	VITORIA	19	238.114	269.045
27	HUELVA	11	230.640	253.693
28	ALGECIRAS	6	213.737	249.323

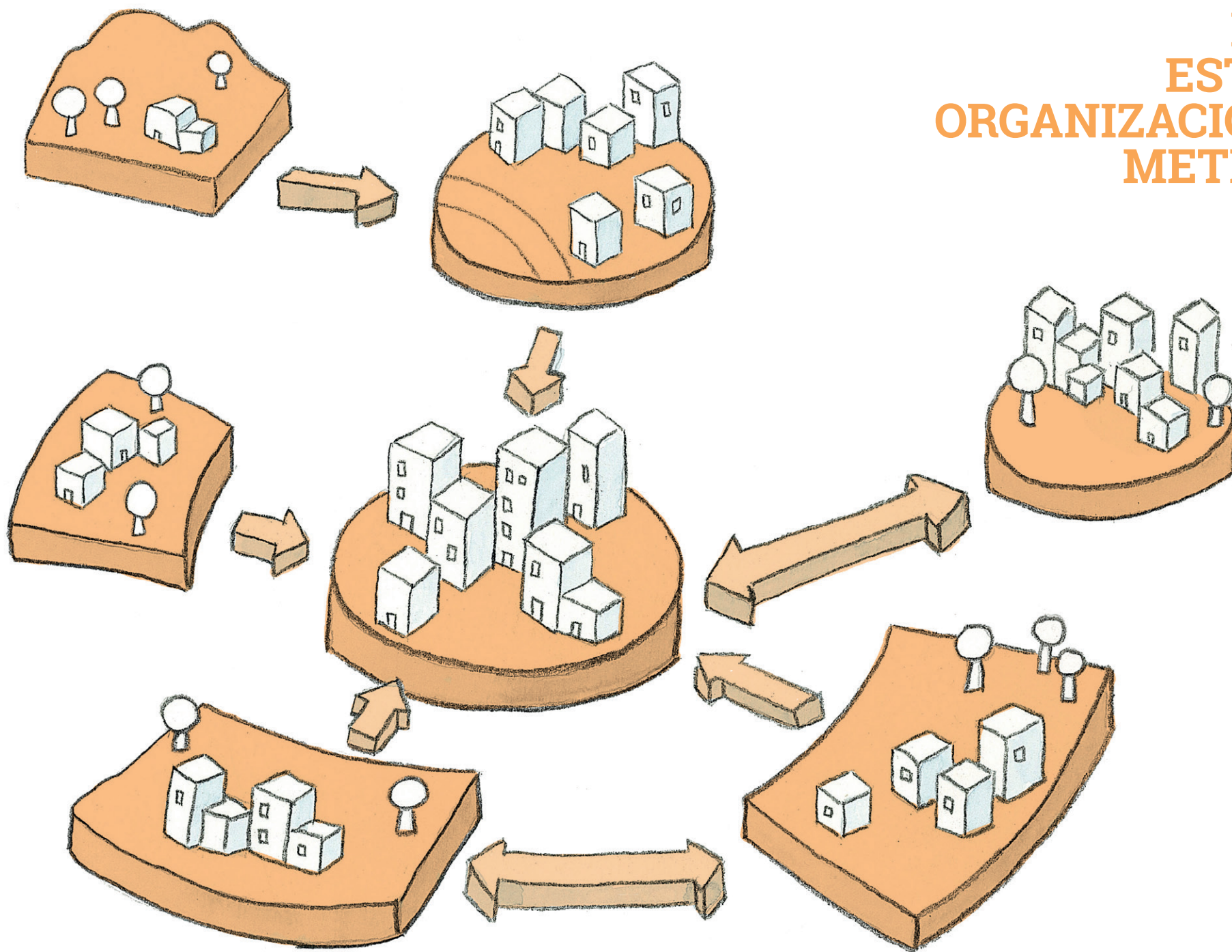
29	LEÓN	20	203.400	222.124
30	SANTIAGO DE COMPOSTELA	18	201.332	220.421
31	CARTAGENA	2	199.227	234.722
32	SALAMANCA	19	194.567	210.357
33	ALMERÍA	8	190.950	227.509
34	OURENSE	25	178.732	180.399
35	BURGOS	15	175.282	192.809
36	MARBELLA	10	174.862	243.324
37	GIRONA	32	172.965	229.309
38	LOGROÑO	19	165.327	199.433
39	BADAJOS	10	163.922	183.866
40	EL FERROL	10	163.405	162.806
41	PONTEVEDRA	13	161.473	163.404
42	LLEIDA	23	158.089	199.019
43	ALBACETE	4	156.728	180.926
44	MANRESA	17	132.095	159.406
45	JAÉN	3	119.852	126.909
46	BENIDORM	7	104.884	155.503
	TOTAL	1.235	27.456.832	13.254.066

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Censos de Población y Vivienda de 2001 y 2011



Fuente: Elaboración propia.

MODELOS DE ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN ESPACIAL METROPOLITANA



2.1. FORMAS ESTRUCTURALES BÁSICAS

Desde la eclosión hace ya un siglo de la nueva ciudad metropolitana, se ha producido una transformación sustancial de la estructura y organización espacial urbana. Dicha mutación se caracteriza por una acentuación del consumo de suelo, y una profunda reorganización de los espacios hacia una mayor especialización territorial estableciendo nuevas centralidades monofuncionales, vinculadas a espacios de ocios, comerciales y terciarios y apoyadas en el desarrollo de redes que faciliten los flujos. Con ello, algunos autores avanzan que en Europa se ha ido pasando de un modelo de ciudad compacto a otro disperso y monofuncional en el cual el transporte privado aparece como el dispositivo alrededor del cual se construye el resto.

Consciente de la realidad y complejidad de los modelos de estructura y organización espacial de los espacios metropolitanos la intención aquí es esbozar un acercamiento a la problemática de la definición de las macroformas y morfoestructuras metropolitanas como parte sustancial del nuevo modelo territorial. Integrando y completando los presupuestos teóricos referentes a la movilidad metropolitana desarrollados anteriormente, se pretende reflexionar sobre algunos principios metodológicos que permitan una aproximación a la definición de los modelos de estructura, organización y crecimiento del tejido urbano desde una perspectiva amplia y multiescalar. Para llevarlo a cabo se pretende, a partir de una reflexión basada en las propiedades geométricas de la organización del espacio urbanizado metropolitano, proponer metodologías simples que permitan un acercamiento al entendimiento de su forma y organización, basándose en técnicas elementales de análisis espacial que ofrezcan un acercamiento a la configuración y organización del conjunto tomando en consideración las particularidades espaciales y geométricas de la información.

► 2.1.1. MACROFORMA Y MORFOESTRUCTURA METROPOLITANA

La toma en consideración de la movilidad como componente particular, aclarativo de la esencia del hecho metropolitano tiene su raíz en la profunda transformación de la estructura económica y territorial del modelo urbano y la recién adhesión al paradigma de la sostenibilidad por parte de la sociedad.

El entendimiento de la forma de la mancha urbana, resultante del desarrollo de dicha movilidad, puede hacerse desde distintas perspectivas y escalas ya que las morfoestructuras urbanas no constituyen una información en sí, sino que son el resultado del estudio de su organización y funcionamiento. De hecho, tanto el análisis de la morfogénesis de las áreas metropolitanas como de las redes viarias sobre las cuales se sustentan, pone claramente de manifiesto la importancia del papel de la movilidad en el crecimiento del tejido urbanizado. En este marco, focalizar el análisis sobre el reconocimiento de las macroformas y morfoestructuras espaciales completa el estudio anterior a partir del entendimiento de la organización del tejido construido y su relación con la red viaria.

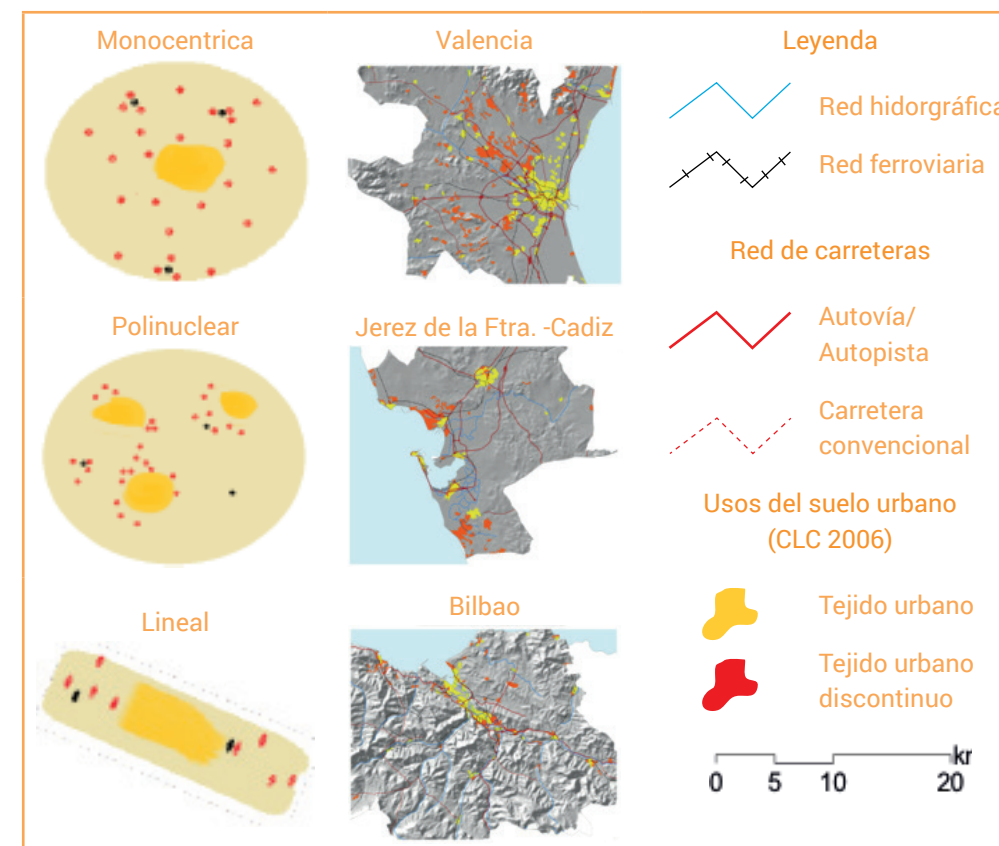


Figura 3: Macroformas y ejemplos de áreas metropolitanas españolas
Fuente: Elaboración propia a partir de Allain R. (2004) y Corine Land Cover (2006)

Según distintos autores (en particular Allain R. (2004) y Font A. (2007), el número de macroformas resultante de la toma en consideración de la dinámica de las morfoestructuras puede variar entre 6 y 8, que se modulan en función de varios criterios muy relacionados con las estrategias de gobernanza metropolitana, haciendo que una área metropolitana pueda pasar de un modelo a otro o ser clasificada en dos modelos próximos simultáneamente.

No obstante, la base de dichos estándares tiene origen en dos grandes patrones derivados de la organización del espacio construido y más concretamente de la correlación existente entre los distintos modelos morfológicos básicos –Figura 3–.

Los modelos derivados resultan de la integración de nuevos factores en la apreciación espacial del conjunto –Figura 4–.

Con ello, además de la definición de las macroformas se añaden informaciones relativas tanto a la dinámica territorial del gradiente de urbanización como a la morfología de la red viaria y del relieve accediendo a una definición precisa de configuración del área metropolitana a través de la definición de la distribución de su morfoestructura.

En este sentido, la Figura 4 ilustra cómo no solamente el entorno natural sino también el modelo territorial de distribución de las infraestructuras de transporte influyen en el modelo de organización del proceso metropolitano y a la inversa: como las políticas en materia de desarrollo territorial, o su ausencia, configuran un modelo u otro de área metropolitana.

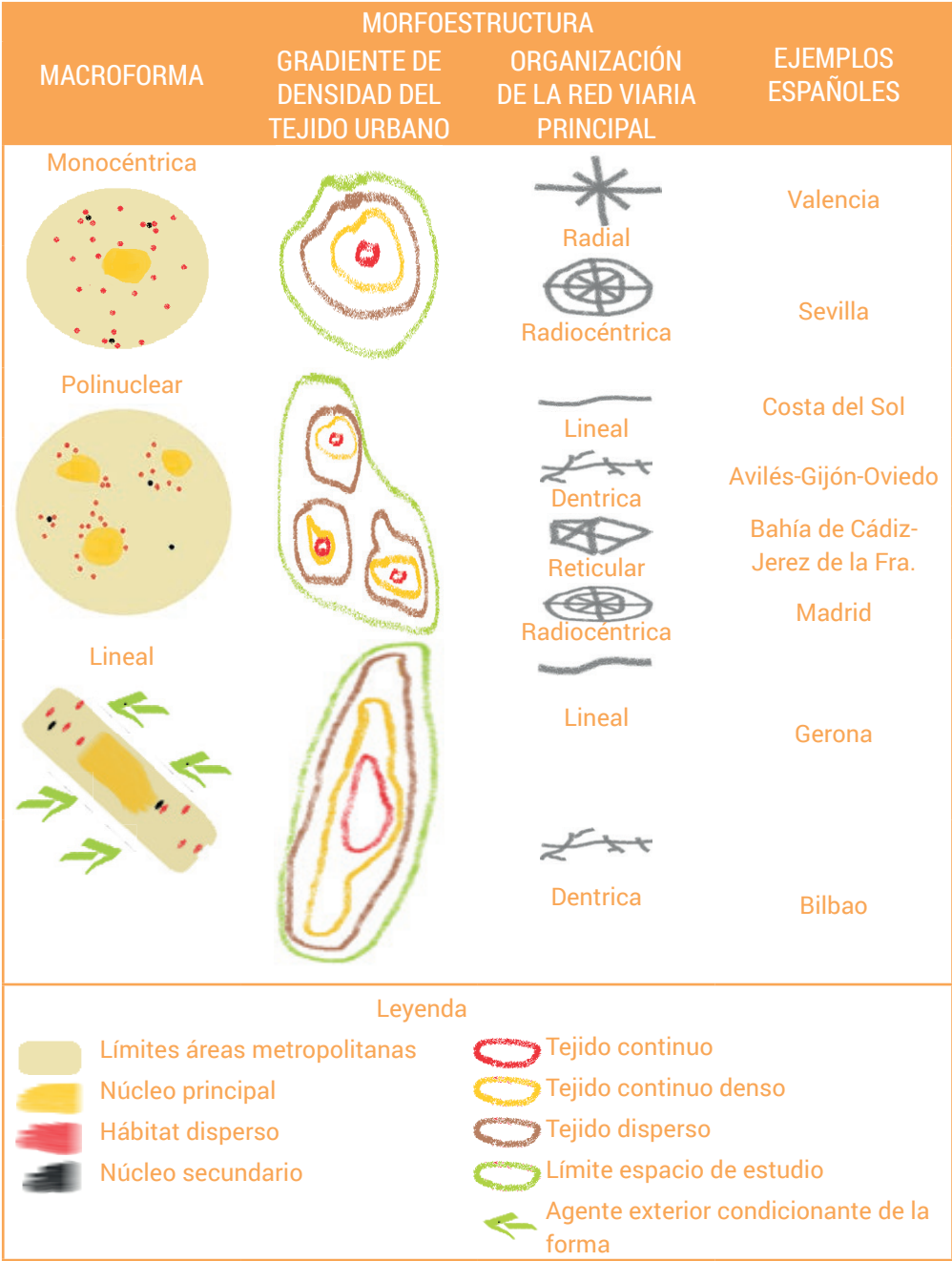


Figura 4: Modelos de morfogénesis y de morfoestructuras metropolitanas. Fuente: Elaboración propia

En consecuencia, desde el planteamiento desarrollado en este proyecto, los distintos modelos ilustrados demuestran de forma implícita como la organización del tejido urbano en su entorno y su dinámica en el tiempo son unos parámetros a tomar en consideración a la hora de desarrollar redes alternativas de transporte colectivo, tanto por la propia morfología del tejido construido como por el nivel de demanda necesario para la rentabilidad del servicio, obligando a una reflexión profunda sobre su trazado desde una perspectiva integral (Pozueta Echavarrri J., 2005).

► 2.2.2. LOS APORTES DEL ANÁLISIS ESPACIAL EN EL ENTENDIMIENTO DE LAS MACROFORMAS Y MORFOESTRUCTURAS METROPOLITANAS

Considerando que las infraestructuras de transporte colectivo necesitan para su implantación del entendimiento a largo plazo de la dimensión espacial de una serie de parámetros con el objetivo de dar un servicio de calidad acorde con la necesidad de pensar la movilidad desde el ámbito metropolitano razonando desde la eficiencia espacial, alegando criterios de equilibrio, solidaridad y cohesión territorial es necesario, como se demostró, un análisis de los componentes espaciales reveladores sobre los cuales se tiene que apoyar el sistema de transporte. Por ello, en este apartado se propone ilustrar, a partir del uso de herramientas y metodologías sencillas procedentes del análisis espacial en Geografía, como se pueden identificar y definir los modelos de organización territorial metropolitano.

FUENTES Y HERRAMIENTAS

Varias son las fuentes disponibles para cumplir con estos objetivos metodológicos, siendo lo más valioso el hecho de que recojan informaciones fiables sobre las funciones urbanas, su distribución territorial y sus intensidades. A la par, por las propias particularidades de las metodologías utilizadas y de las herramientas asociadas, es imperativo

que dicha información este en un soporte digital y georreferenciada. Asimismo, la escala de agregación de la información es un factor importante a tener en cuenta. Considerando que el análisis se desarrolla a nivel metropolitano se estima que por debajo del 1:25.000, la relación entre la necesidad de información y la calidad de los resultados se desaprovecha. Por ello, la utilización de fuentes indirectas procedentes de la interpretación de imágenes satélites como son la cartografía Corine Land Cover, a escala europea o el **Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (MUCVA25)** a nivel regional (en este caso andaluz pero existe su equivalente en otras regiones españolas), son buenas fuentes de trabajo pero lo son igualmente, cualquier otras cartografías de ocupación del suelo con una continuidad temporal y espacial suficiente para permitir el análisis diacrónico, siendo los epígrafes mínimos a considerar los referentes a la localización y la tipificación del tejido urbano construido (Urbano continuo, discontinuo, denso, disperso...), de las zonas industriales y comerciales y de las infraestructuras de comunicación, pudiéndose añadir para afinar el estudio las zonas de esparcimiento y en construcción.

El uso de un Sistema de Información Geográfica para la gestión, el tratamiento y la representación de dicha información accede a una buena aproximación visual y estadística de las macroformas y morfoestructuras metropolitanas, ofreciendo en una primera fase, un atractivo acercamiento a la organización global del espacio metropolitano, en particular si se asocia a informaciones sobre la configuración física del entrono a través de un **Modelo Digital de Terreno –Figura 5–**.

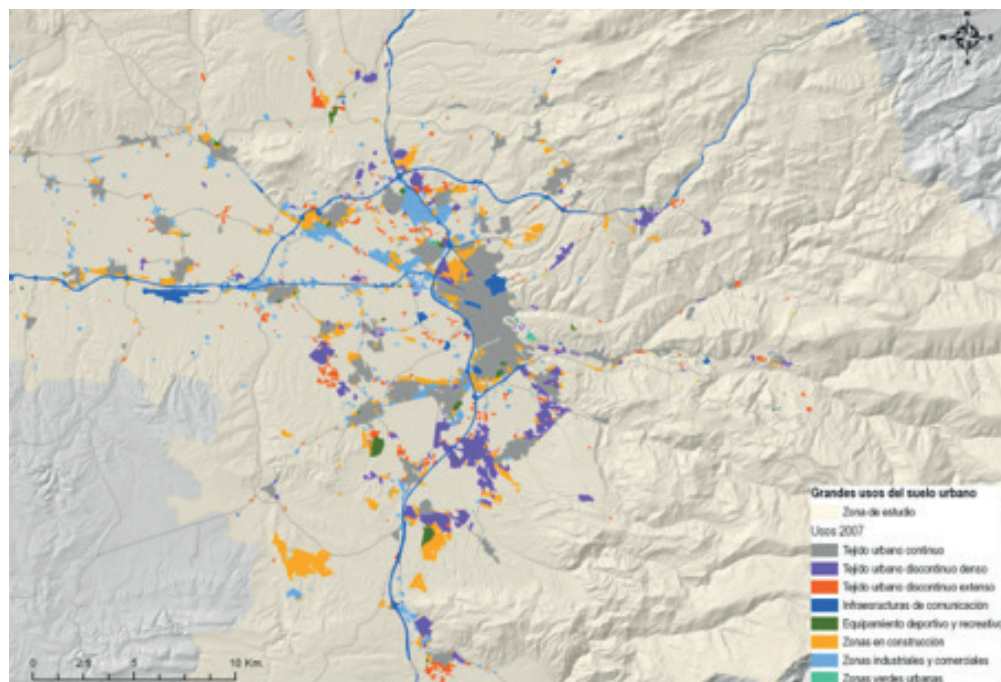


Figura 5: Área metropolitana de Granada en 2007

Fuente: Elaboración propia a partir de MUCVA25 (2007)

De este modo a partir de las fuentes y las herramientas seleccionadas dentro del proyecto formulado, el análisis se puede diseñar desde dos perspectivas sencillas y complementarias de escalas distintas: una primera desde el estudio de las macroformas urbanas para poner de manifiesto la magnitud del fenómeno metropolitano, la influencia del entorno en su morfogénesis y en las pautas de localización de la población y de sus actividades; y una segunda organizacional que acceda a la identificación de las morfoestructuras y sus interacciones espaciales. Para ello, son necesarias dos aproximaciones diferentes: una desde las estadísticas descriptivas y otra desde el análisis espacial utilizando técnicas simples que permiten acceder con facilidad a las dos vertientes del problema.

APROXIMACIÓN DESDE LAS ESTADÍSTICAS

Esta primera fase del análisis debe plantearse desde una perspectiva general de entendimiento de la organización de la población en el territorio metropolitano a partir de indicadores simples. Considerando que normalmente la delimitación espacial de la información estadística indirecta no está hecha para el análisis estadístico, los datos tradicionalmente propuestos abordan la relación entre la información estadística y el espacio de forma uniforme en función de unidades espaciales ajenas a la información presentada. En el caso de la organización de la población metropolitana, los datos están asociados a la superficie de las unidades administrativas locales, considerando de manera implícita que la población se reparte de forma uniforme en el territorio. No obstante, no existe una relación clara entre la superficie administrativa y urbanizada, lo que impide una aproximación correcta de la distribución de la población. Si bien es cierto que existen metodologías que acceden a una reagrupación espacial de la información estadística en función de criterios espaciales (De Oliveira Neves G., 2000), su utilización para el propósito planteado en el marco de este proyecto es compleja y poco eficiente en relación con los objetivos perseguidos. En este sentido, la construcción de un índice básico que opere exclusivamente a partir de la superficie urbanizada y la población total consigue un excelente resultado para ubicar la área metropolitana tanto en su entorno como en su interior accediendo a una jerarquización de los espacios y un primer acercamiento de la organización del conjunto –Figura 5–.

	SUPERFICIE ADMINISTRATIVA (KM2)	SUPERFICIE URBANA* (KM2)	POBLACIÓN TOTAL**	DENSIDAD DE POBLACIÓN (HAB./KM2)	
				SOBRE LA SUPERFICIE ADMINISTRATIVA	SOBRE LA SUPERFICIE URBANA
Bahía de Cádiz-Jerez	1.887	103	652.190	346	6.332
Granada	2.192	71	540.832	247	7.617
Málaga-Costa del Sol Occidental	2.744	152	1.188.018	433	7.816
Sevilla	5.592	184	1.477.355	264	8.029

Tabla 2. : Dimensiones básicas de las áreas metropolitanas de Andalucía Occidental en 2007
Fuente: Elaboración propia a partir del MUCVA25 (clase 111, 115, 117)* el padrón municipal 2007**

Desde la estadística elemental, son también posibles un conjunto de operaciones a partir de la consideración de la dimensión espacial de la información estadística permitiendo con ello un acercamiento a la configuración espacial de la mancha urbana. Con ello, se puede abordar un análisis comparativo de formas que permite un acercamiento tanto la métrica de las macroformas como a la evaluación de la compacidad del conjunto y una lectura general de su organización morfológica. Con ello los índices de formas son un buen elemento de partida para una caracterización de la huella urbana en el espacio metropolitano.

		NUMERO DE MANCHAS	TAMAÑO MEDIO (HECT.)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	DENSIDAD DE MANCHAS
Bahía de Cádiz- Jerez	Total	73	143	237	
	Urbano denso	15	232	288	21 %
	Urbano disperso	35	136	275	48 %
	Industrial y de servicio	23	97	80	31 %
Granada	Total	72	106	199	
	Urbano denso	37	124	264	51 %
	Urbano disperso	26	86	99	36 %
	Industrial y de servicio	9	87	79	13 %
Sevilla	Total	177	125	223	
	Urbano denso	58	190	354	33 %
	Urbano disperso	80	89	89	45 %
	Industrial y de servicio	39	100	125	22 %

Tabla 3: Métrica aritmética de determinación de la dimensión espacial de
las áreas metropolitanas de Andalucía Occidental en 2007

Fuente: Elaboración propia a partir del CLC 2006 (clase 111, 112, 121)

Por su sencillez y eficiencia se privilegia en este estudio los índices aritméticos a los geométricos y de los siete propuestos por P.Haggett (1976), solo los referentes a la métrica básica, de fácil acceso a través de la tabla de atributos de cualquier Sistema de Información Geográfica. –Tabla 3–. ¹

A partir de la información de conjunto se consigue una primera aproximación tanto de la composición de la macroforma a través de los totales como de la morfoestructura de la unidad mediante el estudio pormenorizado de los resultados sectoriales accediendo a la elabo-

¹ Otros indicadores de forma urbana basados en polígonos tipo Corine pueden ser encontrados en:
http://www-cpsv.upc.es/ace/Articles_n7/articles_pdf/16_SECCION%20TESIS_NICOLA.pdf

ración de los indicadores estadísticos descriptivos básicos asociados y a la valoración del conjunto desde una perspectiva cuantitativa tanto en el espacio como en el tiempo.

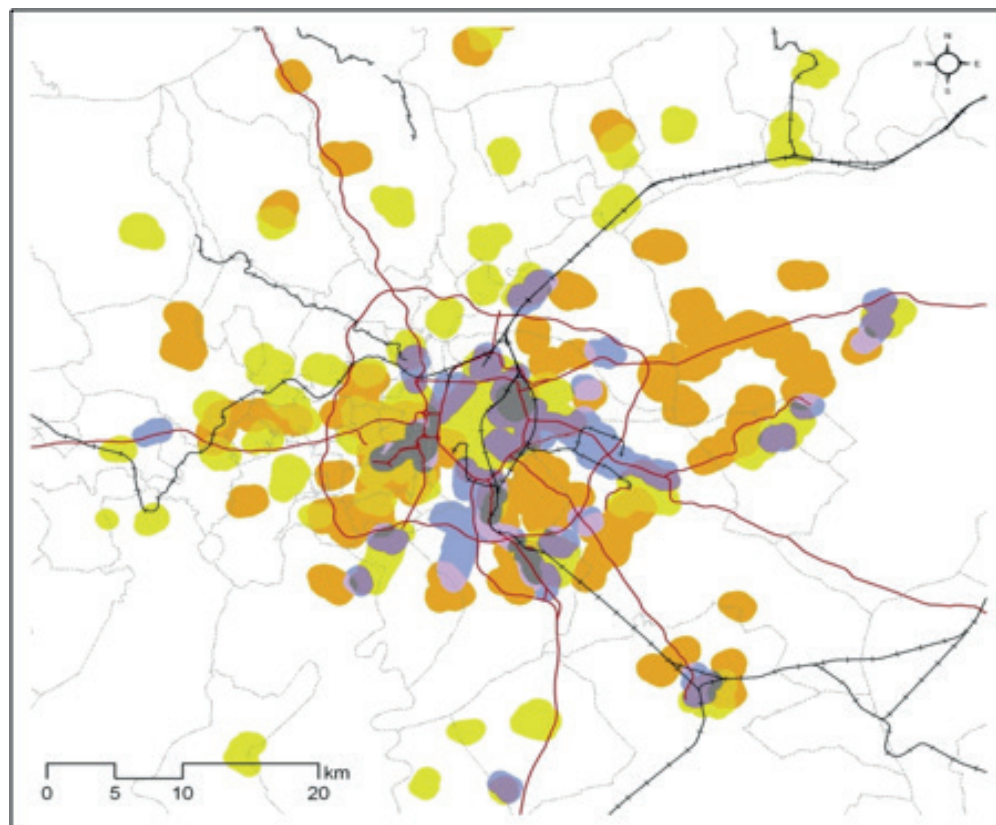
APROXIMACIÓN DESDE EL ANÁLISIS ESPACIAL

El acercamiento a la estructura de las áreas metropolitanas utilizando técnicas y metodología de análisis espacial envuelve un amplio espectro de posibilidades a fin de lograr una descripción de la distribución espacial de objetos territoriales, la identificación las estructuras subyacentes y asimismo, la explicación de su localización en relación con su entorno. Considerando en el marco de este análisis que la integración, ordenación eficiente y coherente de los sistemas de transporte debe descansar en la definición de los modelos de estructura y organización espacial metropolitano, el enfoque debe prestar atención a la cohesión territorial. En este marco, la configuración del tejido urbano y su densidad son unos parámetros a tomar en cuenta en su relación con las redes de transportes tanto a través de la propia morfología del tejido construido como por su relación con la red. Para ello, la utilización de técnicas que permiten establecer una relación entre las distintas unidades espaciales elementales tanto lineales (Redes de transporte) como zonales (usos urbanos del suelo) son interesantes. La más simple y eficiente se fundamenta en la delimitación de áreas de influencias (Buffer) alrededor de los distintos elementos del modelo, siendo el problema principal la definición del umbral de influencia, muy difícil de considerar de forma precisa por la ausencia de informaciones referentes a las probabilidades y distancias de desplazamiento de la población en función de los tipos de transportes y sus objetivos.

En el caso de la figura 6, y como ilustración del procedimiento, se ha aplicado la metodología en el área metropolitana de Sevilla. Considerando la literatura referente al análisis de la accesibilidad a los trans-

portes públicos, se ha estimado un umbral de 800 m para definir el área de influencia territorial de las manchas calificadas como de medio urbano continuo y industrial y 1.000 metros para las superficies calificadas como urbanas dispersas. Con ello, se considera que existe una interconexión territorial entre las distintas manchas a pesar de no estar conexas físicamente. Este principio permite obtener una representación de las áreas metropolitanas en la cual se supera el problema de la especialización territorial de las unidades básicas de análisis, reveladoras de un desarrollo monofuncional del espacio, creando nuevos espacios mixtos de gran interés, no solamente por aportar nuevas claves de interpretación de las morfoestructuras metropolitanas sino también para entender de manera más cercana la complejidad de los intercambios y relaciones en el espacio a esta escala. Si, además, se superpone la red de carretera principal, se puede valorar de manera muy ilustrativa su papel organizativo a escala global y local tanto en la localización de los espacios industriales como, en menor medida, periurbano, en este caso concreto.

Con este método, se puede localizar con facilidad tanto las áreas con tipología homogénea de densidades diversas como los espacios plurifuncionales, haciendo del resultado obtenido un instrumento interesante para definir el mosaico socio-funcional metropolitano y concebir sus repercusiones sobre la vida urbana y la movilidad de sus habitantes.

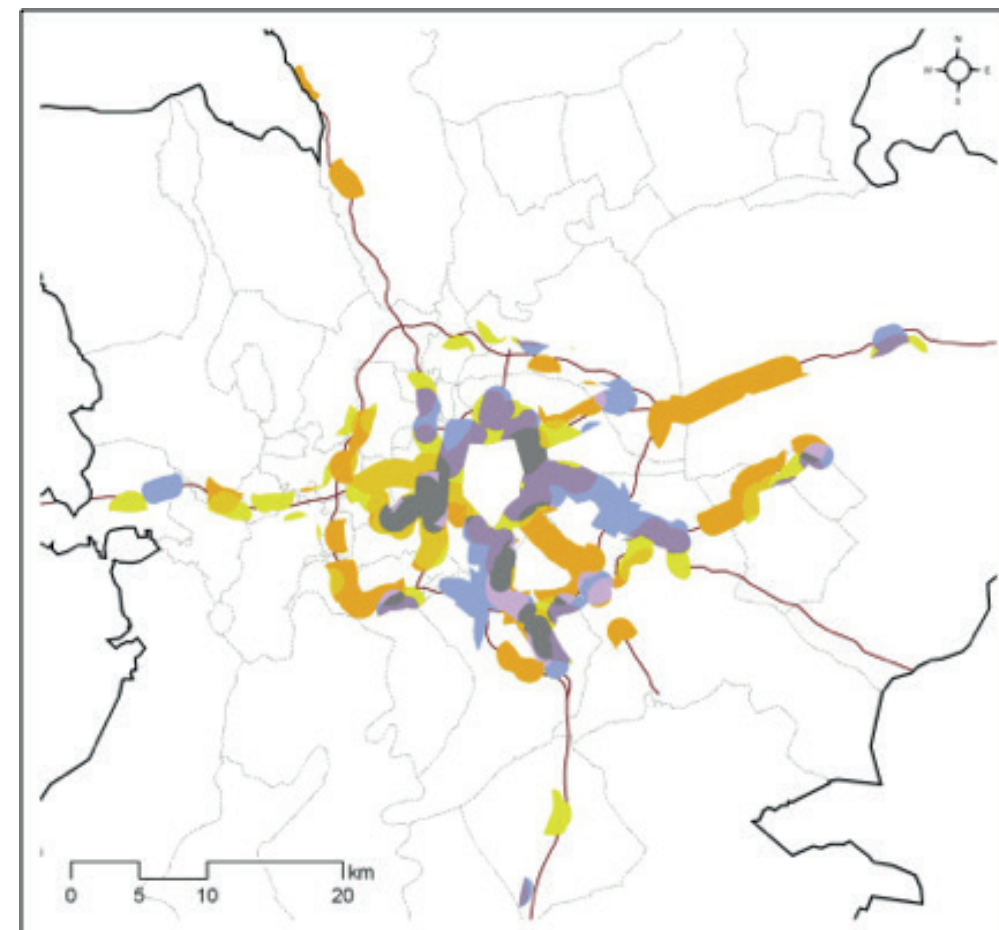


Leyenda

- | | | |
|----------------------------|----------------------------|---|
| Red carreteras principales | Zonas de influencia | Mixto discontinuo - continuo |
| red ferroviaria | Tejido urbano continuo | Mixto continuo - industrial |
| Límite municipal | Tejido urbano discontinuo | Mixto discontinuo - industrial |
| | Tejido industrial | Mixto continuo - discontinuo - industrial |

Figura 6: Organización morfoestructural del área metropolitana de Sevilla en 2007

Fuente: Elaboración propia a partir del MUCVA25 (clase 111, 115, 117)



Leyenda

- | | | |
|----------------------------|----------------------------|---|
| Red carreteras principales | Zonas de influencia | Mixto discontinuo - continuo |
| Límite municipal | Tejido urbano continuo | Mixto continuo - industrial |
| | Tejido urbano discontinuo | Mixto discontinuo - industrial |
| | Tejido industrial | Mixto continuo - discontinuo - industrial |

Figura 7: Organización territorial de los corredores metropolitanos de Sevilla en 2007

Fuente: Elaboración propia a partir del MUCVA25 (clase 111, 115, 117)

Asimismo, asumiendo que la toma en consideración de estos nuevos elementos permite adquirir un conocimiento global complejo y cercano de la realidad de los modelos metropolitanos, dicha información posibilita una mejor consideración de la dimensión territorial de realidad metropolitana a la hora de abordar el diseño de una red de transporte colectivo eficiente. En este sentido, partiendo de la hipótesis según la cual su eficiencia pasa por su interconectividad con unidades espaciales de interés y otras redes de transportes, parece de utilidad profundizar en el entendimiento de la organización del sistema metropolitano alrededor de dichas redes. Por ello, considerando que las áreas urbanizadas a menos de 1 Km de una red de carretera principal está directamente influenciada por ella, es posible, como lo ilustra la Figura 7, representar la relación directa que mantiene dicha red con su entorno próximo y con ello, evaluar la oportunidad de un trazado apoyado en la existencia de una red distributiva.

2.3. LOS MODELOS DE ORGANIZACIÓN ESPACIAL METROPOLITANA.

Junto a los elementos estructurales, el otro de los componentes fundamentales de cualquier modelo territorial es su organización funcional, es decir la forma y condiciones en que se disponen y relacionan espacialmente los componentes del sistema urbano, en este caso, del sistema metropolitano. También, como es igualmente comprensible, son numerosas las potenciales aproximaciones al entendimiento de los diferentes modelos de organización espacial metropolitana. Sin embargo, existe un cierto acuerdo generalizado en destacar la relevancia de la movilidad residencia-trabajo para abordar esta tarea y más aún, por razones obvias, cuando se trata de establecer modelos de organización metropolitana para su integración en las propuestas de transporte. La movilidad residencia-trabajo constituye un excelente descriptor para entender la organización funcional metropolitana, ya

que, por su naturaleza, muestra la relación espacial que existe entre los lugares de residencia y los de empleo, y un área metropolitana es esencialmente un mercado unitario de vivienda y trabajo. Junto a ella la movilidad residencial constituye una segunda componente de la movilidad personal que complementa y clarifica las condiciones de organización espacial metropolitana. Expresado de manera teórica, ambas reflejan sintéticamente lo que es una parte fundamental del núcleo básico de los nuevos procesos urbanos: la separación y distribución espacial de las actividades de residencia y de trabajo (Harvey, 1989).

A lo anterior se une del lado más pragmático, el hecho de que constituyen variables sobre las que se puede disponer de información estadística relevante y manejable de una manera relativamente fácil y directa a través de los recuentos censales. La explotación de las matrices de movilidad intermunicipal residencia-trabajo y residencial que proporciona el Censo de 2001 (y confiemos que el de 2011) y su representación gráfica mediante vectores de flujos constituyen un recurso de primer orden para poder aproximarse a la organización espacial de los modelos metropolitanos. Hay que señalar que no existen de momento fuentes alternativas para abordar esta tarea, aunque las Estadísticas de Variaciones Residenciales procedentes de los padrones de habitantes sí está permitiendo la reconstrucción de dichas matrices en lo que se refiere a la movilidad residencial. En cuanto a la movilidad residencia-trabajo, la única alternativa es la elaboración de encuestas Origen-destino para áreas metropolitanas específicas, que en todo caso deben tener unas muestras bastante amplias para poder construir las mencionadas matrices intermunicipales

► 2.3.1. MODELOS TERRITORIALES CENTRALIZADOS

Frente a la visión convencionalmente asumida de que las áreas metropolitanas tienen una configuración organizativa básica y que las distinciones entre ellas se producen por el grado de evolución y madurez de las mismas, el análisis de las matrices de movilidad muestra diferentes situaciones estructurales de partida que dan lugar a formas de or-

ganización claramente distintas, independientes en gran parte del nivel de madurez y evolución del área metropolitana en cuestión (Feria, 2013).

El modelo básico de organización metropolitana es el centralizado que surge de una ciudad central a partir de la cual se produce un fenómeno de crecimiento urbano que se extiende por el territorio más cercano y las más pequeñas ciudades de su entorno y que se suele denominar corona metropolitana. Este crecimiento se ha analizado mayoritariamente desde la perspectiva de la dinámica del crecimiento poblacional, estableciéndose en función de los balances de dicha dinámica, tanto en la ciudad central como en la corona, modelos de evolución del fenómeno metropolitano (Urbanización, suburbanización, desurbanización, etc) (Hall y Hay, 1980; Van den Berg, 1987, Champion, 2001). Como puede fácilmente entenderse, la dinámica del crecimiento poblacional de los diferentes componentes de un sistema urbano es el resultado de la combinación de múltiples procesos, fundamentalmente los que corresponden a la movilidad residencia-trabajo y a la movilidad residencial.

En ese sentido, siendo como son las organizaciones centralizadas el fenómeno dominante en las organizaciones metropolitanas, el modelo básico que se ofrece sobre él es el de una ciudad central como lugar de trabajo frente a una corona que recoge la descentralización residencial de la población, con la pauta convencional de organización espacial de los dos tipos de movilidad (centrípeta, la residencia-trabajo, centrífuga, la residencial). Junto a ello, de forma general, en cuanto a su aparición y desarrollo, los análisis muestran que la movilidad residencia-trabajo es previa en el tiempo a la movilidad residencial; es decir, primero se constituye el área metropolitana como mercado de trabajo y, posteriormente, se va consolidando esta como mercado de vivienda. Esto se ha constatado claramente en el caso de las áreas metropolitanas andaluzas (Feria y Susino, 1996 y 2005; Feria, coord., 2008), en las que tanto la extensión espacial como la intensidad de la movilidad residencia-trabajo es mayor que la de la movilidad residencial en cada una de las áreas metropolitanas

Dentro del modelo general, lo relevante es discernir las diferentes variantes que presentan las formas centralizadas de organización espacial metropolitanas. Estas se deben fundamentalmente a razones de dimensión y evolución del fenómeno metropolitano y pueden distinguirse al menos cuatro variantes: Centralizadas **incipientes; básicas; complejas y policéntricas**.

El **modelo centralizado incipiente** se caracteriza por una débil presencia de relaciones de movilidad residencia trabajo y una casi nula presencia de movilidad residencial. Estos modelos se dan en ámbitos en los que los procesos metropolitanos están en una fase de inicio y tienen una limitada materialización tanto en la división espacial de la residencia y el trabajo como en la propia urbanización del territorio. La razón básica para ello es la escasa entidad poblacional y funcional de la ciudad central o el sistema de asentamientos del ámbito, que no posibilitan procesos metropolitanos significativos. Es la situación de la mayoría de las áreas metropolitanas con una población inferior a los 200.000 habitantes, y en la que la ciudad central suele aglutinar más de cuatro quintas partes de dicha población. Pero también se da otro tipo de casos, en los que la ausencia de procesos metropolitanos detectables a través de la movilidad residencia trabajo se debe a la gran dimensión del término municipal de dicha ciudad central. Córdoba –*Figura 8*–, Cartagena y Elche son buenos ejemplos de ello.

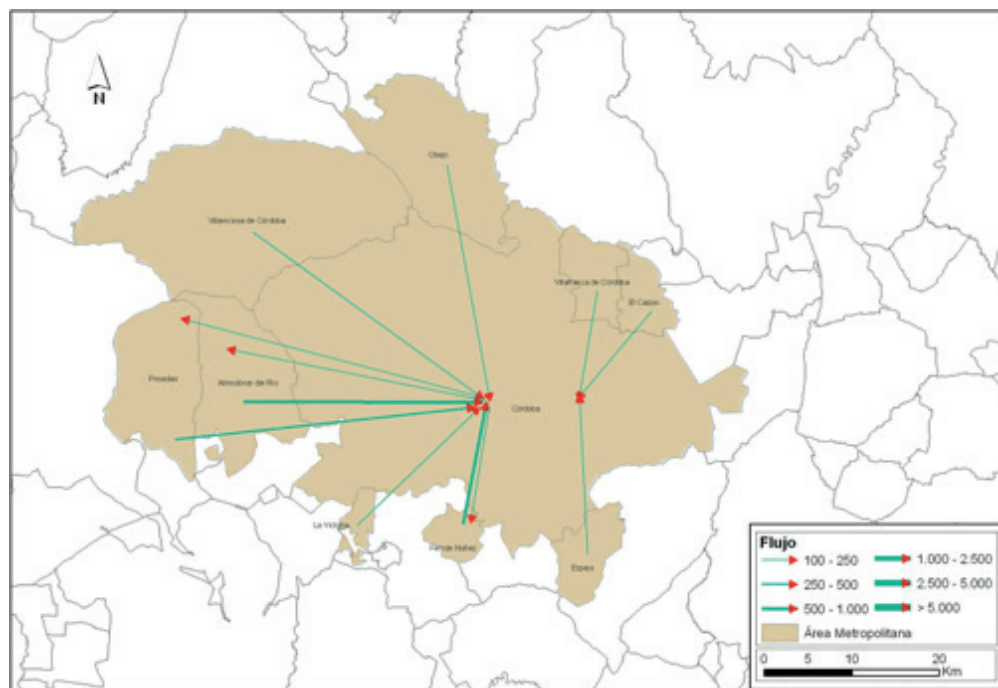


Figura 8: Modelo centralizado incipiente del área metropolitana de Córdoba.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Censo de Población de 2001.

En realidad, se trata más que de áreas metropolitanas con todos sus atributos, de mercados locales de trabajo de dimensión urbana ya que la movilidad residencial en ellas es prácticamente inexistente e incluso todavía en algunos casos predominan procesos de concentración urbana propios de las primeras fases del crecimiento urbano.

Los modelos **centralizados básicos** se caracterizan, como indica su denominación, por una clara estructura centralizada en las primeras fases de su configuración, es decir en la de descentralización relativa. La configuración espacial de los flujos es de una extrema simplicidad, con una abrumadora orientación dominante, cual es lógicamente la de los desplazamientos desde la corona residencial metropolitana a los lugares de trabajo situados en la ciudad central. Pueden existir algunas variaciones sobre el modelo básico, cual es la aparición de pe-

queños centros alternativos de lugares de trabajo que introducen una cierta diversificación de la pauta dominante de los flujos.

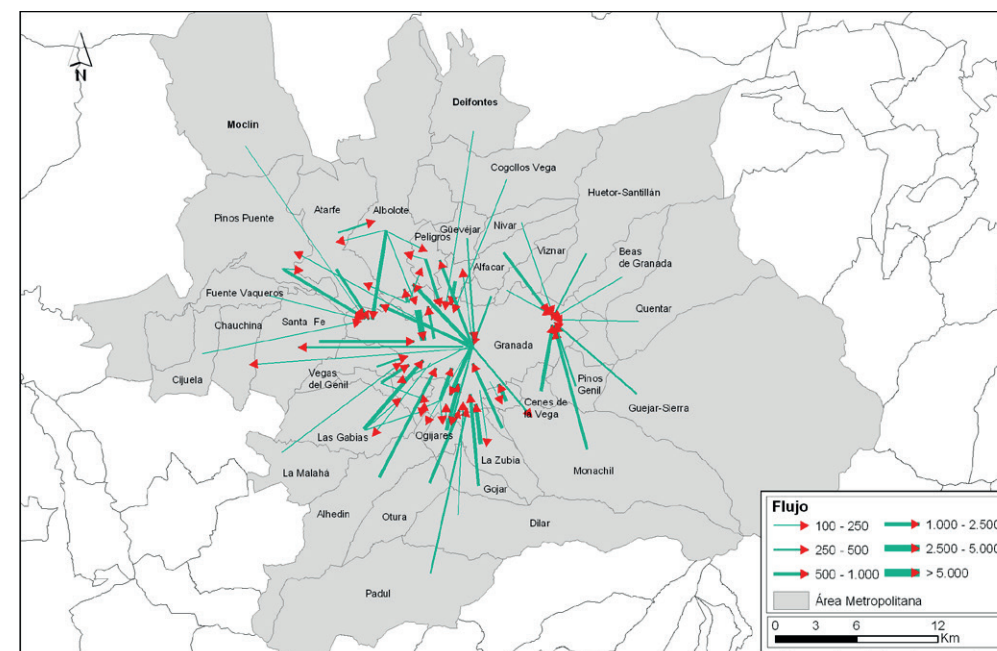


Figura 9: Modelo centralizado básico del área metropolitana de Granada.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Censo de Población de 2001.

Con una dimensión y escala superior, aparece un modelo territorial metropolitano de **áreas con organizaciones centralizadas complejas**. La cuestión de la dimensión y escala no es, en ningún caso, circunstancial, pues para que aparezcan determinados procesos y organizaciones metropolitanas deben darse determinadas condiciones, entre ellas la de una fuerte intensidad y diversificación espacial de la movilidad residencia-trabajo y la de una consolidada movilidad residencial, de tal manera que puedan constituirse en el seno de las mismas pequeños submercados de trabajo o/y vivienda.

Suelen presentarse en áreas metropolitanas con más de un millón de habitantes, en los que además la corona supera en población a la

ciudad central, lo que implica consiguientemente, de una parte, un consolidado proceso de movilidad residencial metropolitana y, de la otra, unos muy intensos vínculos de relación residencia-trabajo, entre los que se cuentan por decenas los flujos que superan el millar de trabajadores. Pero siendo este hecho significativo de por sí, lo relevante para caracterizar a estas áreas metropolitanas es la pauta de organización espacial de esta movilidad, que ya no se restringe a la convencional bidireccional centro-corona, sino que afecta a sectores y espacios en el seno de la propia corona, generando una dispersa y compleja estructura de flujos de movilidad, que por cierto suele ser básicamente canalizada por el automóvil privado. Dentro de este modelo se encontrarían organizaciones como las que presentan Sevilla, Valencia o Bilbao –Figura 10–.

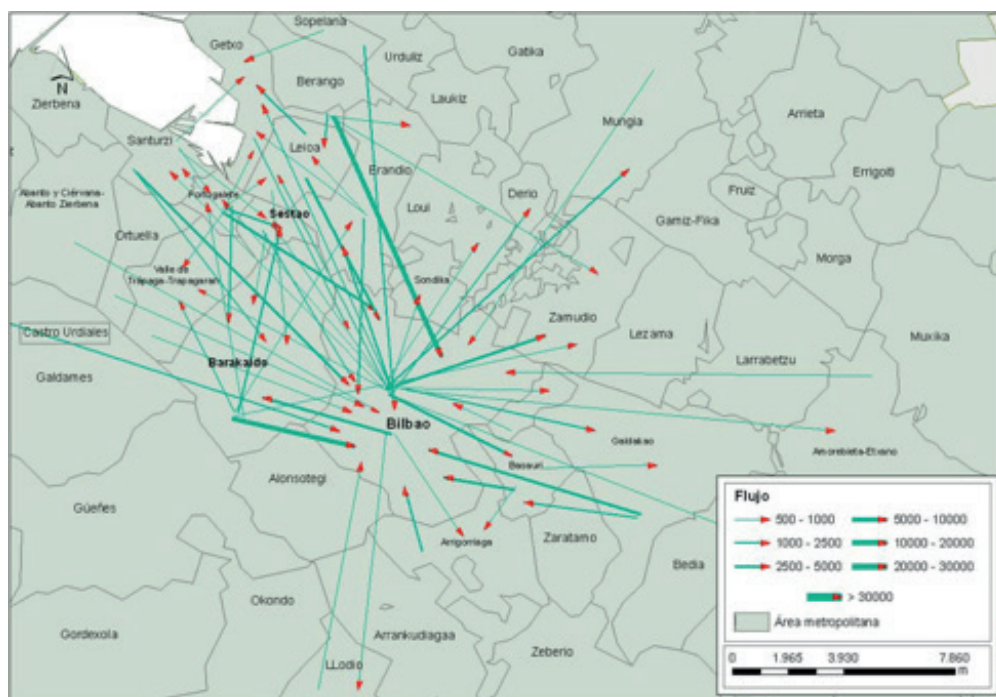


Figura 10: Organización centralizada compleja del área metropolitana de Bilbao.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Censo de Población de 2001.

Finalmente, en cuanto a los modelos centralizados, emerge un cuarto modelo que puede categorizarse como **regiones metropolitanas policéntricas**. En estos casos prima la dimensión del fenómeno, que se mide en varios millones de habitantes y que en España está asociado a los casos de Madrid y Barcelona., incluyendo en ambos casos a más de un centenar largo de municipios, es una de las razones para su consideración como regiones metropolitanas. Así, la extensión y escala de los procesos urbanos asociados a estos ámbitos alcanza varios miles de kilómetros cuadrados, superando incluso límites administrativos provinciales, especialmente en el caso de Madrid, en el que los fenómenos metropolitanos se han instalado con fuerza en las provincias contiguas de Guadalajara y Toledo.

Pero con ser relevante el factor de su dimensión, su categorización como región metropolitana viene dada sobre todo por su organización estructural. Por un lado, la intensidad de las interrelaciones metropolitanas, medida por ejemplo en centenares de flujos intermunicipales que superan el millar de trabajadores, y por otro, la organización espacial de éstas, con predominio de los vínculos centro corona, pero sobre todo con la emergencia de nítidas subáreas en el seno de cada una de ellas, explican la configuración de estos ámbitos como una región metropolitana **policéntrica** conformada por una gran y extensa área metropolitana principal que engloba a su vez un conjunto de pequeñas áreas secundarias.

No se trata ya, como en el modelo anterior, de específicos submercados de vivienda y trabajo en el seno del área metropolitana, sino de auténticas áreas consolidadas con todos los atributos de los procesos metropolitanos. Ya, en la propia delimitación del ámbito, emergen en la periferia de cada una de ambas áreas metropolitanas, una más pequeña pero con todas las características de cualquier área metropolitana: Alcalá de Henares en Madrid y Sabadell en Barcelona. Ambas tienen un municipio central que superan los 100.000 habitantes y lo que es más importante, un conjunto de municipios que se vinculan al mismo como primera referencia, por encima incluso de la ciudad central de la región metropolitana. Sin embargo, el análisis de la matriz de flujos

intermunicipales permite reconocer otros subámbitos de integración metropolitana, aunque estos estén basados en flujos secundarios, que son especialmente visibles en el caso de Barcelona.

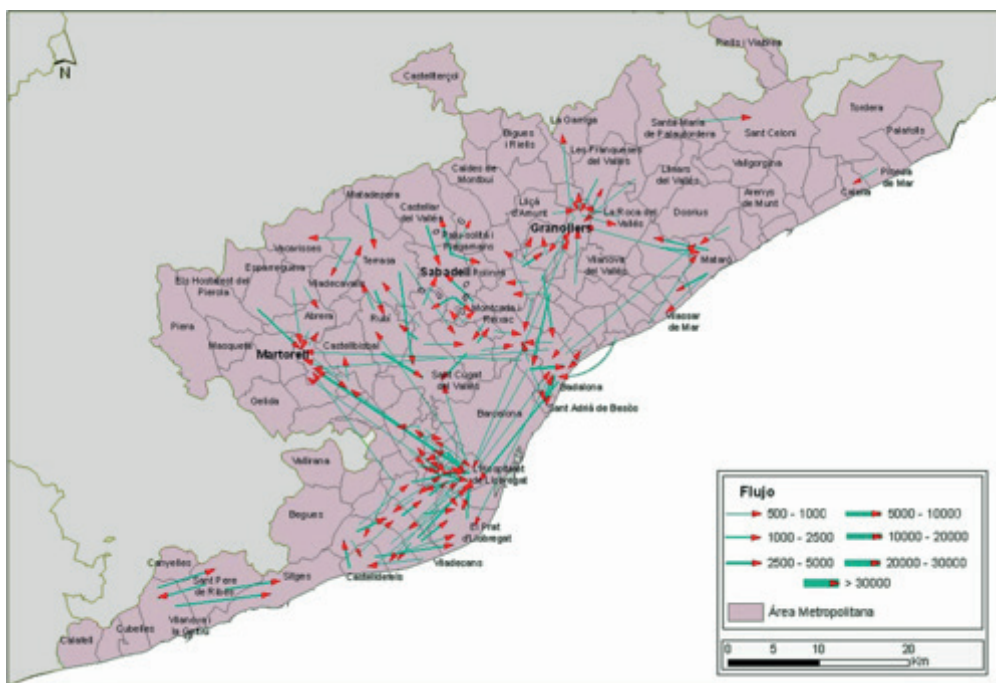


Figura 11: La región metropolitana policéntrica de Barcelona.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Censo de Población de 2001.

► 2.3.2. MODELOS ALTERNATIVOS DE ORGANIZACIÓN ESPACIAL

Pero como se ha dicho, junto al modelo convencional de dinámica y organización de la estructura centralizada, nos encontramos con modelos alternativos de pautas de organización de la movilidad que provienen de estructuras diferentes: **reticulares y polinucleares**.

Habitualmente, la aparición de formaciones metropolitanas **polinucleares** surge de la combinación de áreas metropolitanas individuales,

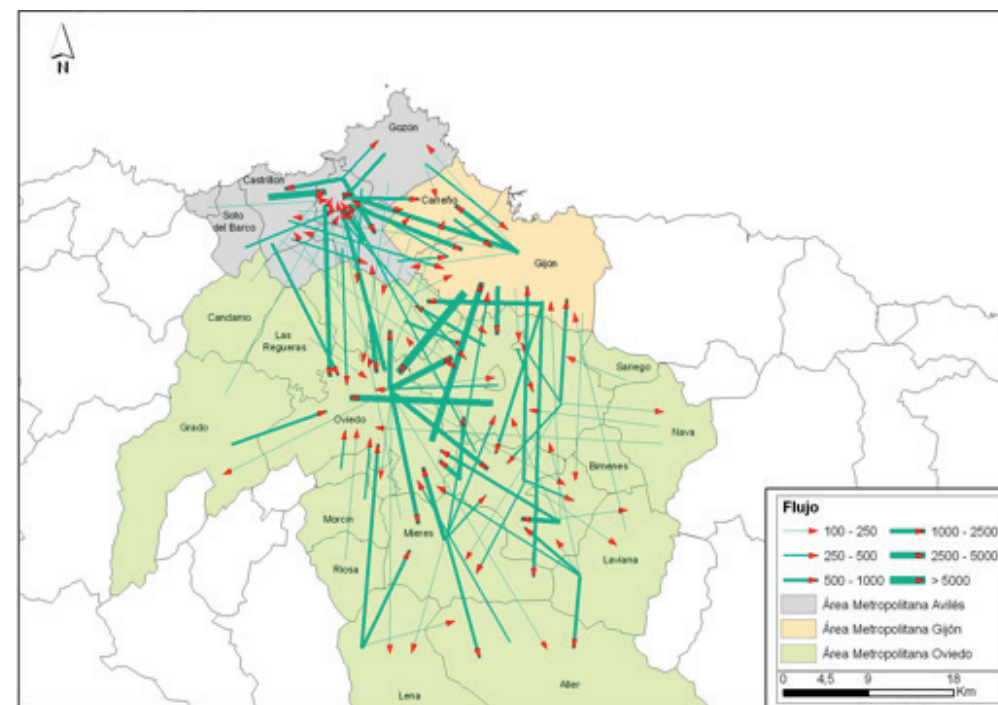


Figura 12: Modelo de organización polinuclear de las áreas metropolitanas de Oviedo-Gijón-Avilés.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Censo de Población de 2001

que alcanzan un alto nivel de interrelación entre ellas. Para ello, lógicamente, debe haber una clara contigüidad espacial y un cierto equilibrio entre ellas, de tal forma que no se produzca una absorción de un área por otra, con lo cual desaparecería la condición de polinuclear de la organización. Todas estas condiciones se cumplen, como puede verse en la Fig. 12, en el caso del área central asturiana. Aunque existe una cierta diferencia de tamaño demográfico entre, de un lado, Gijón y Oviedo, que superan los 200.000 habitantes, y Avilés, del otro, que no llega a los 90.000; la fuerte especialización de este último como lugar de empleo industrial facilita su condición de centro metropolitano. Junto a ello, las intensas relaciones entre los tres centros así como las dobles e incluso triples vinculaciones de los municipios de las coronas ayudan a consolidar la nítida organización polinuclear de este modelo territorial.

Otra posible variante es la que ofrece el área Málaga-Costa del Sol Occidental, con dos grandes polos (Málaga y Marbella) y una charnela central, constituida por Benalmádena, Fuengirola y Mijas (con unos 120.000 habitantes), que se vincula indistintamente a ambas áreas metropolitanas –Figura 13–. El continuo urbanizado costero en toda esta zona y la fuerte capacidad de Marbella como lugar de trabajo contribuyen a una compleja e intensa pauta de interrelaciones en el conjunto de ámbito, que precisamente tiene su mayor singularidad, de un lado, en la condición deficitaria de Málaga en relación a la movilidad residencia-trabajo ya que predominan los vínculos de salida fundamentalmente en dirección a la costa del Sol Occidental y de otro en la compleja pauta de organización espacial de la movilidad residencial, muy alejado del modelo de descentralización convencional.

Finalmente, pueden encontrarse también formas de organización **reticulares** en los modelos territoriales metropolitanos. Estas formas de organización han sido descritas, entre otros, por Dematteis (1997),

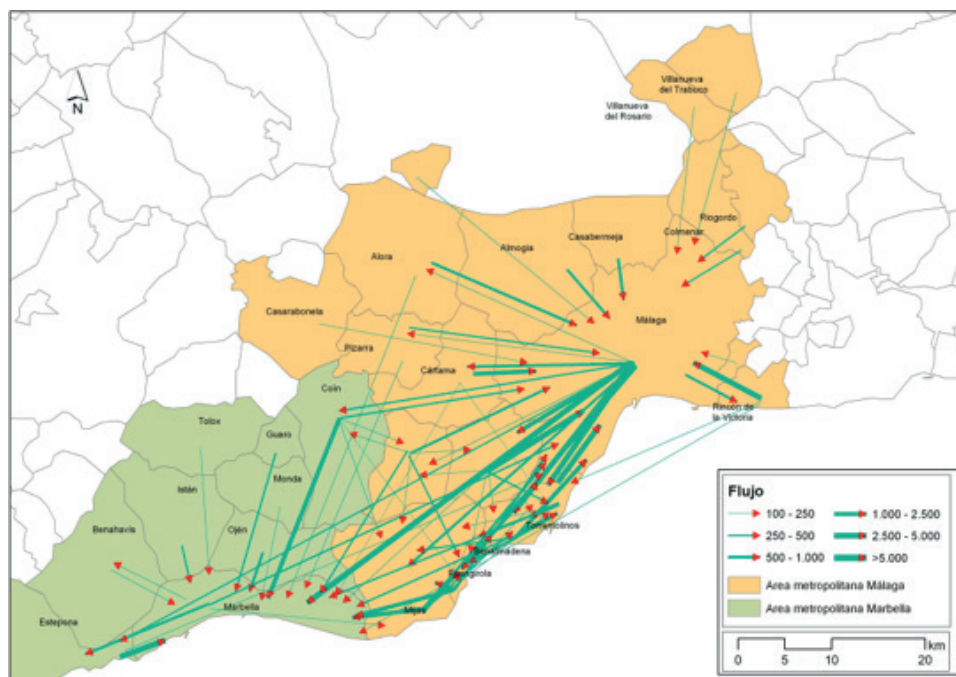


Figura 13: Modelo de organización polinuclear en el área metropolitana de Málaga-Marbella

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Censo de Población de 2001

para el caso de algunos ámbitos de la Italia central, y se basan en unas pautas de interrelación, como su propio nombre indica, en forma de red, sin estructuras centralizadoras y jerárquicas sino con vinculaciones horizontales y multidireccionales entre los elementos constituyentes del sistema de asentamientos. Por esta razón, una condición necesaria para la aparición de estas formas de organización reticulares es la existencia de un sistema de asentamientos constituido por un conjunto relativamente poco numeroso de núcleos de población con un semejante nivel demográfico o funcional. Las diferentes especializaciones funcionales de dichos núcleos permiten la vinculación funcional entre ellos; vinculaciones que en el ejemplo citado de Dematteis no se referían a flujos materiales, pero que en nuestro caso si se puede constatar a través de la movilidad residencia-trabajo.

Las dos áreas metropolitanas gaditanas representan, curiosamente, los únicos ejemplos de áreas metropolitanas españolas con formas de organización reticulares –Figura 14–.

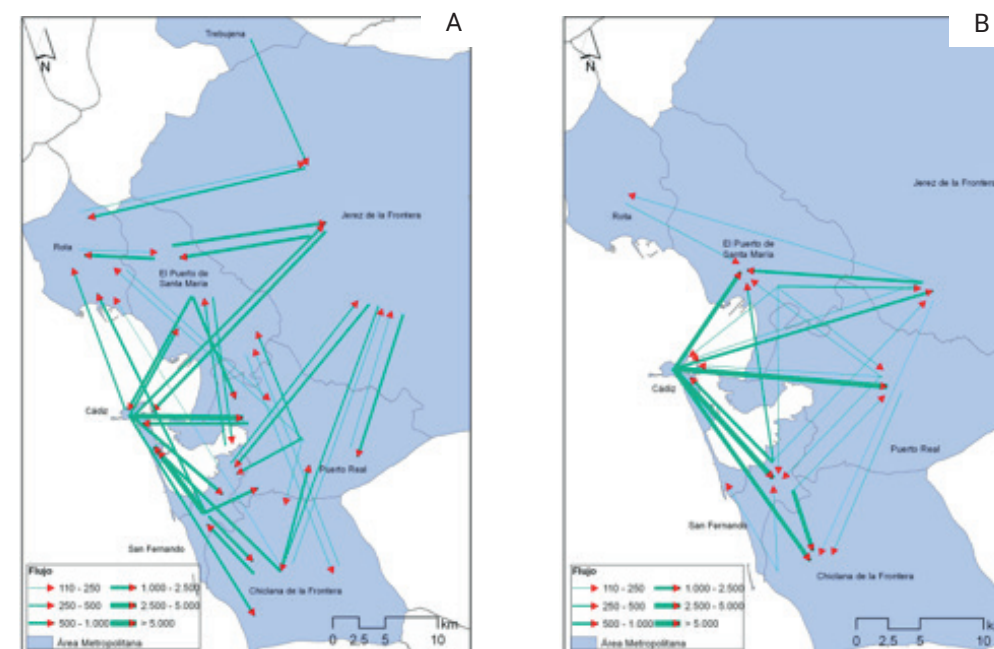
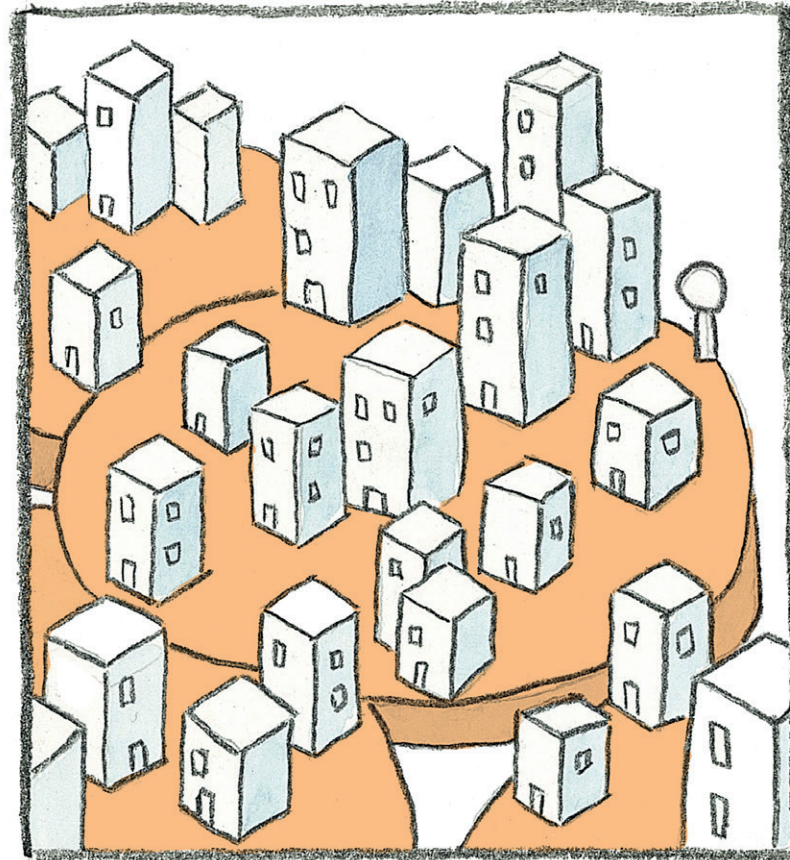
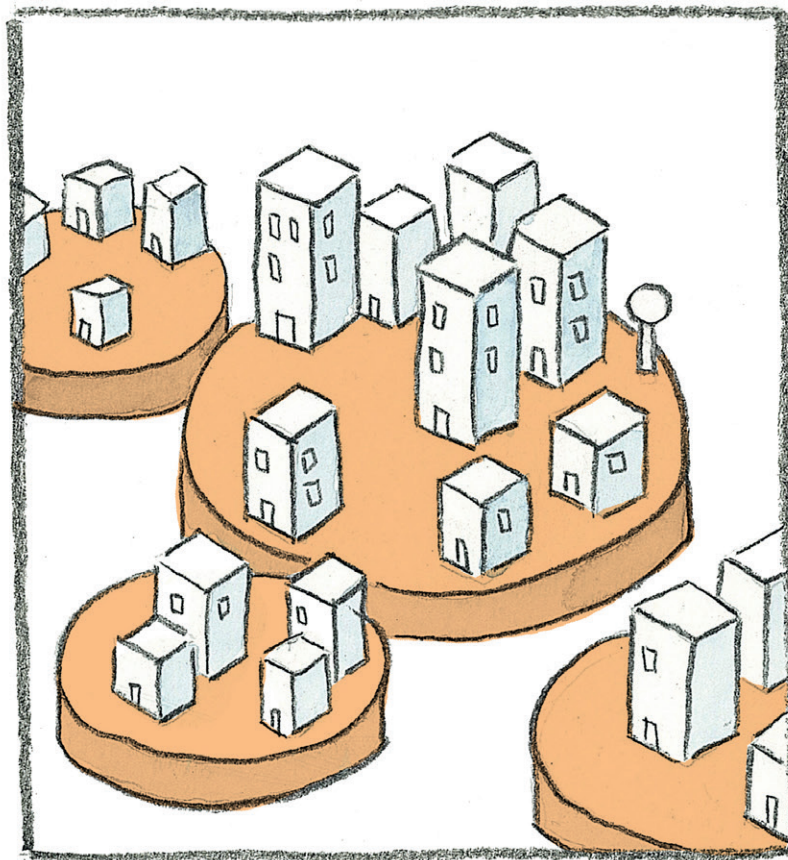
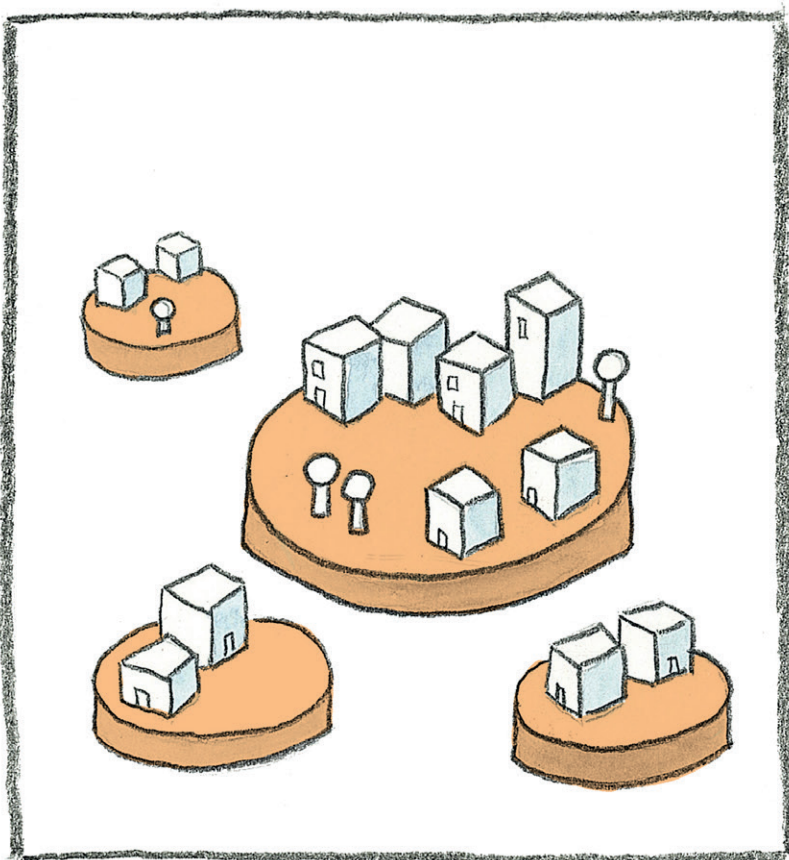


Figura 14: Flujos de movilidad residencia-trabajo (A) y residencial (B) en la organización reticular del área metropolitana de Bahía de Cádiz- Jerez.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Censo de Población de 2001.



3 DINÁMICAS Y CRECIMIENTOS METROPOLITANOS

3.1. MODEMOS DE EVOLUCIÓN Y DINÁMICAS DE LOS SISTEMAS METROPOLITANOS

Como es conocido, existen numerosos modelos acerca de la evolución y dinámicas de los sistemas metropolitanos, entre los que pueden señalarse los que aportan Hall y Hay (1980) y Van den Berg (1987), que establecen las fases de “centralización absoluta”, “centralización relativa”, “descentralización relativa”, “descentralización absoluta” y declive o desurbanización, o las de Champion (2001) que utiliza términos tales como “urbanización”, “suburbanización”, “contraurbanización”, “reurbanización”. En la mayoría de los casos, el establecimiento de categorías sobre estas cuestiones se ha basado fundamentalmente en datos agregados sobre tasas de crecimiento de la población de los diferentes elementos del sistema metropolitano, sin entrar, primero, en una precisa y contrastada definición de los elementos que lo constituyen y, segundo, en el análisis de los componentes de ese crecimiento. De hecho, incluso en los modelos antes citados, básicamente toda la explicación se centra en las evoluciones poblacionales de solo dos diferentes componentes de las estructuras metropolitanas (centros y coronas, fundamentalmente).

Desde el punto de vista de las dinámicas demográficas absolutas la primera característica que puede detectarse de los sistemas metropolitanos es que, como conjunto, estos tienden al crecimiento y sobre este hecho además se basan todos los modelos de planificación y gestión del mismo. El crecimiento poblacional puede darse por dos hechos que actúan conjunta o separadamente: el crecimiento propio de los elementos componentes del sistema o el aumento de escala del sistema, incorporando nuevos elementos al mismo. En España, en la última década, se ha dado la conjunción de ambos procesos (alimentados por la fortísima inmigración exterior) dando lugar a procesos intensos de crecimiento metropolitano ya inusuales en otros modelos metropolitanos más maduros. Ahora bien, dentro de esta pauta generalizada se encuentra matices que van desde modelos de **extrema dinamicidad** (como el que aparece en algunas áreas metropolitanas mediterráneas a otras prácticamente **estables**, como la que es dominante en las cantábricas.

Ahora bien, como se decía, lo relevante a la hora de integrar los sistemas de transporte metropolitano en los modelos metropolitanos es bajar la escala del análisis y constatar como se manifiesta el comportamiento global del área en el seno de su espacio metropolitano. La cartografía de las tasas de crecimiento poblacional absoluta muestra que este comportamiento no es uniforme y que por regla general se combina una pérdida o menor crecimiento poblacional de los centros metropolitanos y en ocasiones de áreas vecinas, con el crecimiento notable en coronas o ejes de las periferias metropolitanas. Para entender y categorizar adecuadamente estos procesos hay que atender a una variable distinta al mero crecimiento poblacional, que no es sino el de la movilidad residencial que es el factor explicativo que explica el diferencial en los crecimientos de los espacios metropolitanos.

ÁREA METROPOLITANA	Nº MUNICIPIOS	POBLACIÓN 2001	POBLACIÓN 2011	TASA CRECIM. ANUAL MEDIA
Benidorm	7	104.884	155.503	3,89
Marbella	10	174.862	243.324	3,27
Girona	31	172.965	229.309	2,8
Tarragona	29	316.638	418.426	2,77
Palma de Mallorca	20	470.000	593.458	2,32
Lleida	23	158.089	199.019	2,29
Castellón	20	305.651	383.062	2,25
Málaga	19	826.038	1.010.704	2,01
Murcia	12	529.467	646.791	2
Alicante	7	381.502	464.137	1,95
Logroño	19	165.327	199.433	1,87
Manresa	17	132.095	159.406	1,87
Pamplona	25	294.843	355.029	1,85
Elche	3	239.335	288.140	1,85
Madrid	171	5.623.784	6.751.873	1,82
Almería	8	190.950	227.509	1,75
Cartagena	2	199.227	234.722	1,64
Granada	47	497.945	580.723	1,54
Bahía de Algeciras	6	213.737	249.323	1,54
Valencia	74	1.594.762	1.856.365	1,52
Santa Cruz de Tenerife	13	430.858	501.612	1,52
Albacete	4	156.728	180.926	1,43
Zaragoza	31	684.490	787.179	1,4
Palmas de Gran Canaria	18	709.191	813.464	1,37
Barcelona-Sabadell	130	4.340.618	4.971.928	1,36
Sevilla	49	1.369.708	1.550.636	1,24
Vitoria	19	238.114	269.045	1,22
Huelva	11	224.645	253.693	1,22
Badajoz	10	163.922	183.866	1,15

Bahía Cádiz-Jerez	7	602.809	672.833	1,1
Santander	29	388.734	427.460	0,95
Burgos	15	175.282	192.809	0,95
Santiago de Compostela	18	201.332	220.421	0,91
Valladolid	28	395.258	432.082	0,89
León	20	203.400	222.124	0,88
A Coruña	23	463.339	503.502	0,83
Salamanca	19	194.567	210.357	0,78
Vigo	28	550.531	589.219	0,68
Córdoba	5	327.788	350.501	0,67
Pontevedra	13	154.010	163.404	0,59
Jaén	3	119.852	126.909	0,57
Donosti	27	431.696	455.265	0,53
Bilbao	93	1.131.564	1.179.001	0,41
Avilés-Gijón-Oviedo	28	871.859	897.762	0,29
Ourense	25	178.732	180.399	0,09
Ferrol	10	163.404	162.806	-0,04
TOTAL A.M.	1.226	27.464.532	31.745.459	1,45
TOTAL ESPAÑA	8.116	40.847.371	46.816.010	1,36

Tabla 4: Dimensiones de crecimiento de las áreas metropolitanas españolas.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Censos de Población y Vivienda de 2001 y 2011.

La movilidad residencial es un factor que explica (es causa de)la aparición y desarrollo de la ciudad metropolitana y constituye por tanto un elemento descriptor, probablemente el más importante, de su dinámica y organización. En efecto, sin el cambio de residencia de un municipio a otro, pero dentro del mismo espacio de vida colectivo, de significativas cantidades de unidades familiares, no podría constituirse ni física ni funcionalmente lo que se entiende como área metropolitana. Y consecuentemente son las dimensiones, intensidades y pautas espaciales de dicha movilidad la que en definitiva dan lugar a la concreta configuración y dinámica espacial de dicha ciudad.

La posibilidad de contar para toda España con información estadística de carácter censal sobre la movilidad residencial (tanto intermunicipal como intramunicipal) permite abordar análisis detallados a estas escalas que confiemos puedan mantenerse en para el censo de 2011 o ser reemplazadas por explotaciones de las Estadísticas de Variaciones Residenciales

Para comenzar, la tasa de movilidad residencial es un excelente indicador del nivel de extensión y profundidad de los procesos metropolitanos en cada área. Por ello, no es de extrañar que las áreas de Barcelona (11,5 por 100 habitantes) y Madrid (10,9) posean las mayores tasas entre todas las áreas metropolitanas españolas. Es decir cuanto mayor y más profundo es el desarrollo metropolitano en cuestión más elevada será su tasa de movilidad residencial, siendo esta también menor conforme más débil sean los procesos metropolitanos.

En cuanto a las dinámicas metropolitanas internas pueden establecerse tres tipo de procesos o movimientos, de **desconcentración o suburbanización** (centro-corona); **(re)centralización** (corona-centro); e **intracorona o periférica** (corona-corona). Como es comprensible, el proceso dominante es la de desconcentración, que a escala de toda España supone algo más del cincuenta por ciento del total de la movilidad residencial metropolitana. En más de tres cuartas partes de las áreas metropolitanas españolas este tipo de movimiento representa, en términos absolutos, más de la mitad de toda la movilidad metropolitana, mostrando con ello que se trata aún todavía del movimiento básico que configura estos espacios metropolitanos. Ahora bien, no se puede afirmar que haya una clara correlación inversa entre la proporción de esta movilidad y la dimensión y grado de complejidad del área en cuestión, pero sí es cierto que hay una evidente tendencia a que la proporción de este tipo de movimiento vaya bajando conforme mayor sea la complejidad y madurez del sistema metropolitano en cuestión.

En cualquier caso, la correlación se hace más evidente cuando se pone en juego el segundo tipo de movilidad que se ha señalado: **la periférica**. En efecto, una condición necesaria para el desarrollo y crecien-

te importancia de este tipo de movilidad es la existencia de espacios urbanos maduros donde puedan aparecer submercados espaciales de vivienda que permitan o faciliten esta movilidad residencial. En grandes áreas metropolitanas esta proporción oscila en un rango entre un 30% y un 60% superando en algunos casos al movimiento de desconcentración. Todo ello no hace sino constatar la constitución de estos ámbitos como unas auténticas ciudades metropolitanas.

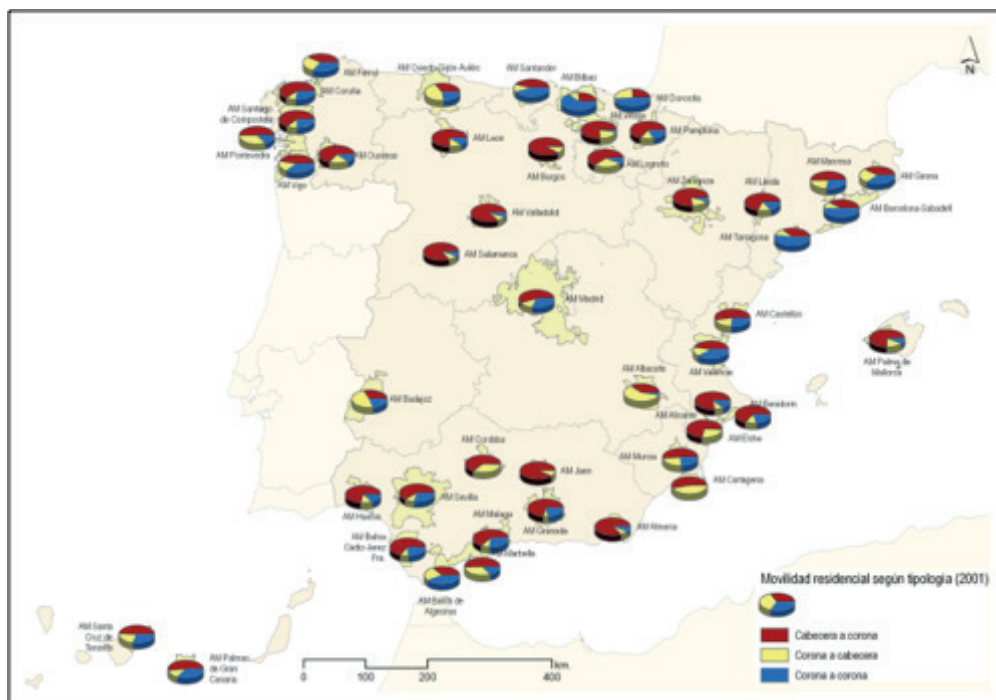


Figura 16. Composición de la movilidad según su dirección espacial
Fuente: INE. Censos de 2001. Elaboración propia

En cuanto al tercer tipo, los movimientos de recentralización en las áreas metropolitanas más maduras, en la medida en que los pueda haber, todavía no tienen su expresión en proporciones significativas del total de la movilidad metropolitana, pero anuncian procesos que deben ser tenidos en cuenta a la hora de establecer el modelo territorial.

Todo este conjunto de movimientos se reflejan en balances residenciales municipales (Flujos de entrada menos flujos de salida), que constituyen la mejor expresión del modelo de dinámica espacial detallada del área en cuestión. En ese sentido, la pauta de comportamiento es obviamente la de desconcentración o suburbanización de la ciudad central que alimenta, con la salida de su población, toda esta dinámica. Ello da lugar a unos balances residenciales negativos que constituyen el resultado por excelencia de las dinámicas metropolitanas. El proceso es prácticamente universal y refleja una tendencia que sólo es rota por algún caso excepcional. Más importante que la constatación de este hecho sobradamente reconocido es comprobar que este proceso de desconcentración se comienza a extender ya a la primera corona metropolitana. La cartografía de los balances residenciales municipales en el territorio metropolitano de las áreas metropolitanas de mayor dimensión y complejidad muestra efectivamente que los balances negativos afectan también a algunos municipios contiguos al central. Junto a ello, lo que es más relevante, una gran mayoría de los municipios de la primera corona presentan todavía balances residenciales positivos, pero en el segmento inferior y claramente menores con respecto a los de la segunda corona, evidenciando que el proceso de "vaciado" del espacio central no se detiene en el municipio central.

Dicho proceso alimenta una continua y cada vez más extendida suburbanización de la población que se materializa en balances residenciales positivos muy elevados en la segunda y en su caso tercera corona metropolitana, que se convierten así en los sectores más dinámicos de los espacios metropolitanos.

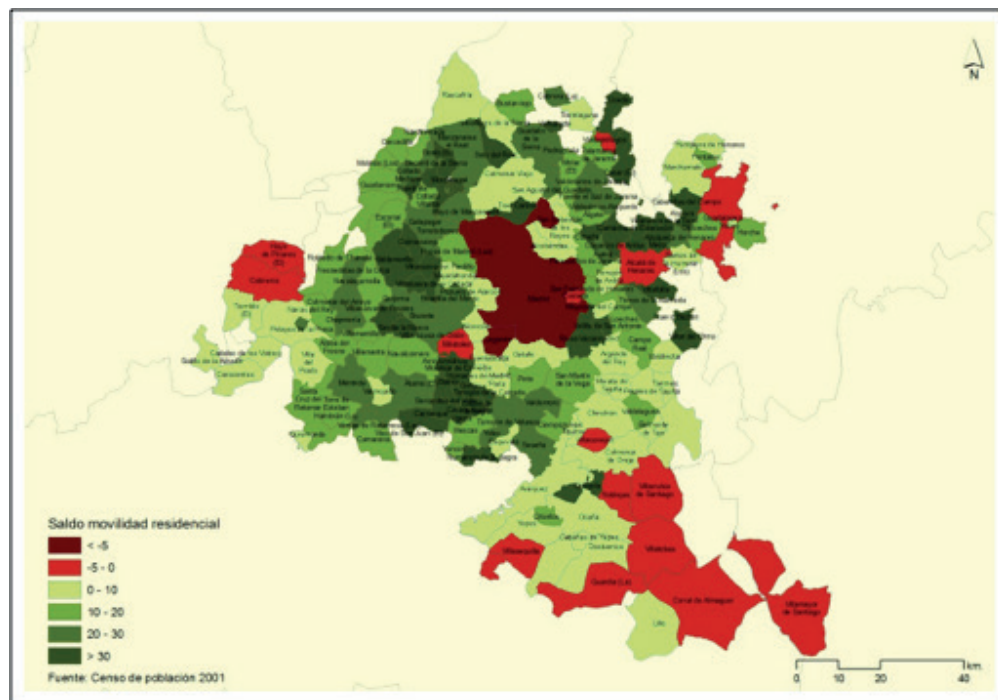


Figura 17. Tasas de saldo residencial municipal en el área metropolitana de Madrid
Fuente: INE. Censos de 2001. Elaboración propia

Finalmente, en los límites externos de estos espacios, conviven sectores de reciente incorporación al mercado de vivienda metropolitana, con balances positivos relativamente bajos, con otros que sí pertenecen al área por razones de movilidad residencia trabajo, pero que todavía desarrollan pautas residenciales de concentración y por tanto balances residenciales negativos, constituyendo la última avanzada de los procesos de expansión y colonización metropolitana.

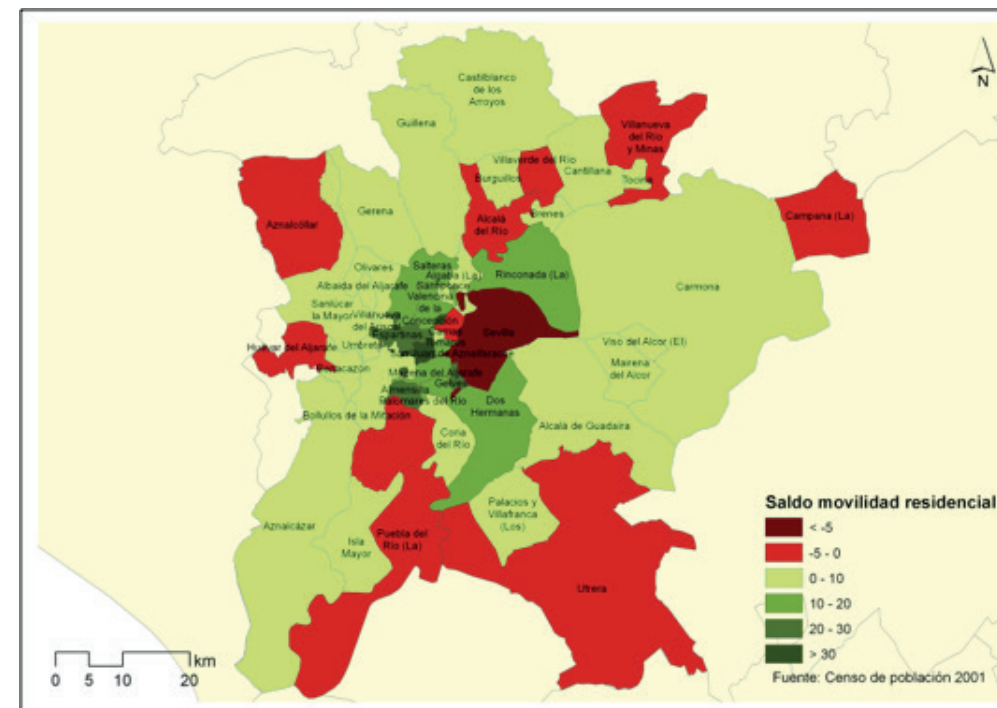


Figura 18. Tasas de saldo residencial municipal en el área metropolitana de Sevilla
Fuente: INE. Censos de 2001. Elaboración propia

3.2. DINÁMICAS Y CRECIMIENTO DEL ESPACIO URBANO

► 3.2.1. DINÁMICAS DE CAMBIOS DE USO DE SUELO EN EL TERRITORIO METROPOLITANO

Como complemento del análisis sincrónico del sistema territorial, el análisis diacrónico permite una aproximación a la amplitud y las derivaciones de las dinámicas residenciales en la organización general

del espacio metropolitano ofreciendo entre otro la posibilidad de una explotación estadísticas y cartográficas de las dinámicas, importantes tanto para el entendimiento y la clasificación de los cambios espaciales como para la detección de condicionantes.

A partir de una reflexión sobre las potencialidades y límites de las fuentes de información disponible para abordar estas cuestiones, cabe hacer una serie de propuestas metodológicas sencillas para abordar la cuestión del análisis diacrónico de la dinámica urbana metropolitana. En nuestro contexto, desde la segunda mitad del siglo XX, cuando se desarrolla y se democratiza la movilidad privada, se distingue una mayor presión urbanística en los núcleos urbanos centrales y el desarrollo de centros urbanos periféricos, apareciendo nuevos procesos de urbanización a escala metropolitana relacionados con la progresiva descentralización del modelo urbano y una difusión de la malla urbana relacionado con el desarrollo del hábitat disperso, significativo de un nuevo modelo de sociedad en el cual la búsqueda de espacios de vida donde el ratio entre espacios libres y edificados sea más equilibrado conlleva un nuevo modelo de desarrollo económico donde en el que el fomento del transporte privado es un elemento a tomar en consideración a todos los niveles. Estas tendencias se traducen en el aumento continuo del tamaño de la mancha metropolitana conllevando con ello una segregación espacial de los usos y un aumento de la movilidad así como problemas de control del modelo de crecimiento en términos de gestión. Por todo ello desde una perspectiva metodológica, es coherente considerar el análisis de la dinámica residencial a escala metropolitana a partir de la segunda mitad del pasado siglo.

Considerando que para poder abordar la cuestión desde el análisis espacial es necesario que las informaciones sobre las funciones urbanas, su distribución territorial y sus intensidades tengan un soporte digital y una georeferenciación fiable, es igualmente imprescindible que el conjunto sea comparable en el espacio y el tiempo. Por ello, a la inversa de un análisis sincrónico, el análisis diacrónico implica la utilización de fuentes temporales de carácter espacial con características comunes tanto en su escala espacial, temporal y temática. Si

consideramos como valido para un análisis sincrónico las fuentes indirectas procedentes de la interpretación de imágenes satélites como son la cartografía Corine Land Cover, a escala europea o el Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (MUCVA25) a nivel regional (en este caso andaluz pero existe su equivalente en otras regiones españolas), para una aproximación diacrónica, nos confrontamos a un agudo problema de continuidad temporal de la serie estadística y grafica de observación tanto en su frecuencia como en su nivel de agregación espacial.

En efecto, si bien es cierto que las imágenes Landsat son disponibles desde los años 70, la primera producción de una cartografía de la cobertura del suelo a escala europea en el marco del programa Corine Land Cover (programa europeo de coordinación de la información sobre medio ambiente CORINE), se realizó a final de los años 1980 con una resolución de 25 hectáreas. El Corine Land Cover de 1990 (CLC90) que en realidad tardó casi 10 años en cumplimentarse, es el referente para el establecimiento de la base de datos de ocupación del suelo a escala europea, siendo el "Image & CORINE Land Cover 2000" (I&CLC2000) la base para su actualización a esta fecha, recogiendo los cambios en la ocupación del suelo durante el periodo 1990/2000 a partir de un mosaico de imágenes resultante del recién estrenado Landsat7, permitiendo una cobertura espacial con una resolución de 5 hectáreas al 1/100.000 gracias a las mejoras técnicas de los satélites y la utilización de fuentes externas para la validación de las unidades espaciales referenciadas. Más adelante, el CORINE Land Cover 2006 (CLC2006), es la última base para la actualización de la información espacial a escala europea ofrece la generación de una base de datos de cambios ocurridos en el periodo 2000-2006 de gran calidad en medio urbano, a excepción de algunos problemas muy localizados y relacionados con la estructuración del parcelario. Una nueva actualización a escala europea estaba prevista para el 2012 pero todavía no está disponible para su inclusión en este tipo de planteamiento.

Paralelamente, algunas regiones, como la andaluza, gracias a su propia producción cartográfica ofrecen la posibilidad de una aproxi-

mación a la dinámica territorial metropolitana con unas escalas espaciales y temporales más amplia. Es el caso del Mapa de Uso y Coberturas Vegetales de Andalucía (MUCVA25), varias son la escalas de agregación disponibles: desde el 1/100.00 para los años 1985, 1987, 1991.1995 y 1999, hacia el 1/25.000, disponible para los años: 1956, 1999, 2003 y 2007 (los años 1977 y 1984 están todavía en proceso de digitalización) y una nomenclatura parecida a la desarrollada en el marco del proyecto europeo anterior, con 112 categorías definitorias de la cobertura vegetal y urbana totalmente comparables entre ellas.

En todos los casos, si bien es cierto que los intervalos temporales no permiten una aproximación estadística de la dinámica metropolitana en un periodo de 50 años como lo sugiere el marco teórico del estudio, ya que las frecuencias de observación son irregulares y los niveles de agregación espacial de la información distintos, impidiendo cualquier posibilidad de modelización estadística, las bases de datos espaciales propuestas permiten al menos una aproximación cartográfica de los procesos de transformación de la forma metropolitana – *Figura 19*– y un análisis de la dinámica espacial entre dos pasos de tiempo a partir de una serie o otra y incluso la dos si se acompaña de un proceso de agregación de la información espacial para homogenizar las fuentes.

En este sentido, al igual que en el análisis sincrónico es posible comparar entre dos fechas la relación entre las dimensiones básicas de las áreas metropolitanas y representarlas gráficamente para ello, la medición del crecimiento urbano se puede hacer a partir de la relación en el tiempo entre la superficie de la área metropolitana y la superficie urbanizada pero también, se puede analizar el aumento del número de manchas totales o por tipo de tejido urbano, su superficie media, la variación de la desviación típica, su grado de compacidad a través de la distribución de las manchas en el territorio a partir del gradiente de densidad del tejido urbano.

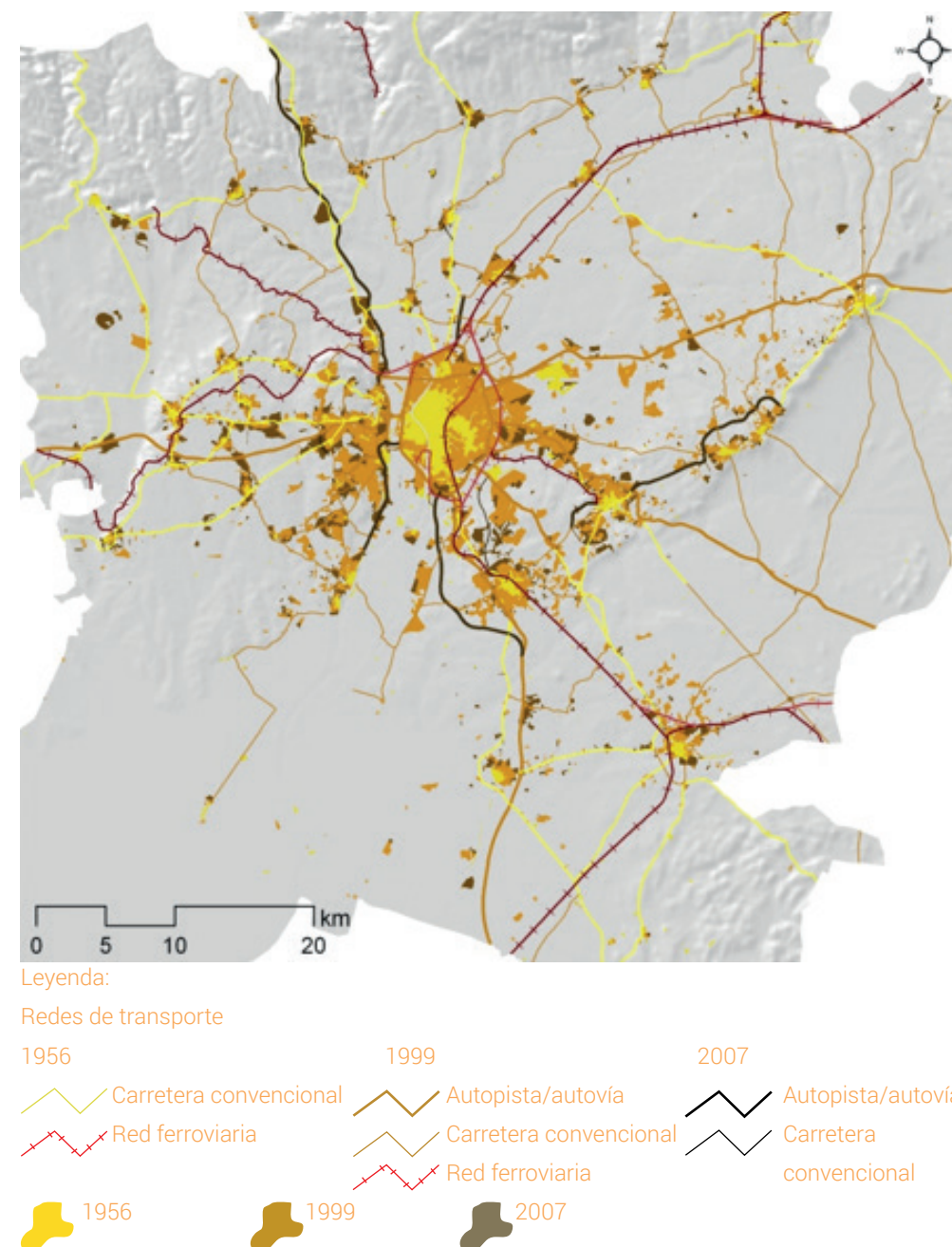


Figura 19: Dinámica territorial de la aglomeración de Sevilla entre 1956 y 2007
Fuente: Elaboración propia a partir de MUCVA25 (1956 – 1999 - 2007)

Dichos resultados pueden dar lugar a la producción de una grafica estadística que puede ser de interés para una comparación entre distintos espacios metropolitanos como lo ilustra a título de ejemplo la figura 20 donde se tiene una aproximación de distintas métricas con la posibilidad de compararla entre diversos espacios ofreciendo con ello una aproximación interesante de la amplitud de las dinámicas analizadas.

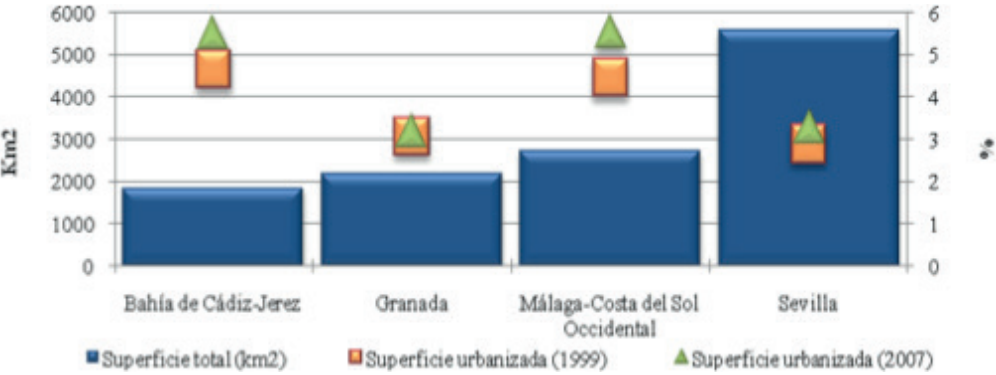


Figura 20: Relación entre la superficie total y la superficie urbana en cuatro áreas metropolitanas de Andalucía 1999 y 2007
Fuente: Elaboración propia a partir de MUCVA25 (1999 - 2007)

En relación con la evaluación de los cambios de usos de suelo urbano, en la literatura aparecen dos líneas de trabajo: los que limitan la aproximación al análisis cualitativo y una tipificación de los cambios y los que se asientan en el análisis de las matrices de transición permitiendo una evaluación de las ganancias, pérdidas y cambios netos para cada categoría.

En esta segunda línea, la más eficiente es sin lugar a duda la metodología propuesta por Pontius et al. (2004) quien analiza los cambios observados entre dos fechas a partir de la construcción de una matriz cruzada de cambios, producto de la intersección dentro de un Sistema de Información Geográfica de dos cartografías de ocupación del suelo similares tanto en sus escalas espaciales y nomenclaturas a dos fe-

chas distintas. En dicha matriz las filas representan las categorías del mapa en el tiempo 1 y las columnas las categorías del mapa en el tiempo 2, las áreas que no sufrieron cambios, es decir, las zonas estables en las dos fechas, se presentan en la diagonal de la tabla siendo los datos fuera de esta diagonal el resultado cuantitativo brutos de la sustracción entre las superficies afectadas en la primera fecha por cambios en la segunda, considerando el conjunto o una serie de categorías de ocupación del suelo. Con ello, dicha tabla transcribe las transformaciones ocurridas entre categorías y las superficies afectadas. Los totales indican en línea las áreas totales de cada clase afectada y en columna el área total de cada categoría en el tiempo y a partir de una simple sustracción se consigue una aproximación a las ganancias y pérdidas totales observadas –Tabla 5–.

	SUPERFICIES EDIFICADAS E INFRAESTRUCTURAS	ZONAS HÚMEDAS Y SUPERFICIES DE AGUA	TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS FORESTALES Y NATURALES	TOTAL T1 (1999)	PERDIDAS
Superficies edificadas e infraestructuras	26.214,05	14,97	236,50	140,92	26.606,43	392,39
Zonas húmedas y superficies de agua	17,28	39.299,72	141,17	192,47	39.650,65	350,92
Territorios agrícolas	6.870,28	1.239,58	351.147,37	1.848,10	361.105,34	9.957,96
Áreas forestales y naturales	1.822,29	134,29	3.162,71	125.101,81	130.221,11	5.119,30
Total T2 (2007)	34.923,90	40.688,57	354.687,75	127.283,31	557.583,53	15.820,57
Ganancias	8.709,85	1.388,84	3.540,38	2.181,50	15.820,57	

Tabla 5: Matriz de transición de usos del suelo para el área metropolitana de Sevilla entre 1999 y 2007
Fuente: Elaboración propia a partir de MUCVA25 (1999 - 2007)

A este nivel lo más interesante de esta operación estadística es sin lugar a duda la posibilidad de rescatar los patrones dominantes y sistemáticos de cambio entre clases.

Pero, debido a una cierta sobrestimación estadística (en particular en la evaluación de las permanencias) de la metodología por no considerar de forma concreta los intercambios y el cambio total, una de las aportaciones más interesante propuesta por Pontius et al. (2004) y mejorado por Dezzeeo A. y Bosque Sendra J. (2008) reside en la posibilidad de identificar si hubo modificaciones espaciales por permuta entre modelos de ocupación del suelo y en qué medida, a través de la valoración de las pérdidas de superficie en una cobertura en un momento y simultáneamente su incremento en otro –Tabla 6–.

Gracias a estos tipos de matrices, se consigue una información multiescalar sobre los cambios de uso en el territorio. A nivel general se consigue una aproximación de los cambios acumulados en las fechas analizadas –Figura 21– y a nivel de detalle, se puede analizar de forma pormenorizada los tipos de mutaciones para medir su impacto en el entendimiento del conjunto –Tabla 6–. Dicho ejercicio metodológico se puede realizar para el conjunto de los usos del suelo o solamente, como en este caso, para los que afectan al medio urbano metropolitano. Su representación grafica hace más amena la lectura general de los resultados.

	PERSISTENCIA	PERDIDAS	GANANCIAS	INTERCAMBIOS	CAMBIO NETO	CAMBIO TOTAL
Superficies edificadas e infraestructuras	26.214,05	392,39	8.709,85	784,78	8.317,46	4.551,12
Zonas húmedas y superficies de agua	39.299,72	350,92	1.388,84	701,84	1.037,92	869,88
Territorios agrícolas	351.147,37	9.957,96	3.540,38	7.080,76	-6.417,58	6.749,17
Áreas forestales y naturales	125.101,81	5.119,30	2.181,50	4.363	-2.937,80	3.650,4
Total 1	541.762,95	15.820,57	15.820,57	31641,14	0	15.820,57
Total %	97%	3%	3%	6%	0%	3%

Tabla 6: Balance entre tipos de cambios y persistencia en la área metropolitana de Sevilla entre 1999 y 2007

Fuente: Elaboración propia a partir de MUCVA25 (1999 - 2007)

Siendo:

- Persistencia: Diagonal columna i yFilas i
- Perdidas: Total columna i–Valor estable i
- Ganancias: : Total Filas i–Valor estable i
- Intercambios: Min (Ganancia i, Perdida i)*2
- Cambios netos: (perdidas + ganancias) - Intercambios
- Cambios total: (perdidas + ganancias)/2

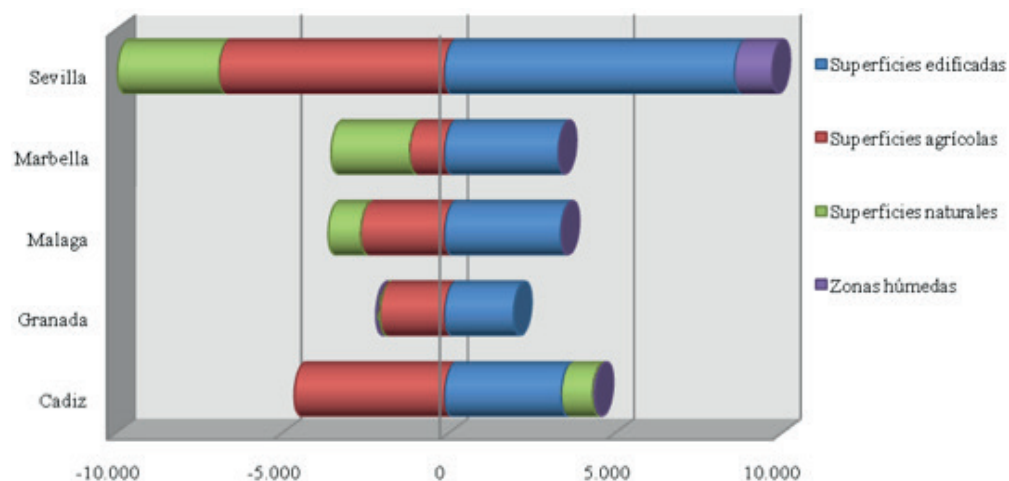


Figura 21: Cambios neto en el uso del suelo entre 1999 y 2007
en algunas áreas metropolitanas andaluzas

Fuente: Elaboración propia a partir del MUCVA25

► 3.2.2. RELACIONES ENTRE EL CRECIMIENTO POBLACIONAL Y LOS MODELOS DE DESARROLLO RESIDENCIAL

Una parte importante del modelo territorial es la relación entre los procesos de crecimiento poblacional con las formas y dinámicas que adopta la expansión del suelo urbano especialmente el residencial, poniendo de manifiesto el modelo urbano dominante a escala municipal dentro del espacio metropolitano e invitando a una aproximación del concepto de expansión urbana a una escala de agregación de la información muy apropiada para la gestión del espacio metropolitano en términos de gobernanza mediante la puesta en relación dos ratios complementarios: uno de forma, el otro de contenido ilustrativos de un modelo de ciudad y consecuentemente, un modelo de movilidad. Dos aproximaciones son posibles: una primera estadística permite entender de forma global la organización del conjunto estudiado a escala municipal y ver entre otro si hay algunas semejanzas en la dinámica espacial y demográfica entre áreas metropolitanas y una segunda, más detallada, relativa a la organización demográfica y espacial de cada área metropolitana.

Sin olvidar que las fuentes relativas al análisis de la dinámica espacial de la huella del tejido urbano en el territorio son más bien escasas al no tener una frecuencia de producción de datos sincrónicos secuenciales, con una escala de agregación constante, su integración con la información estadística descriptiva referente a la dinámica demográfica y poblacional es compleja a pesar de que exista una práctica de recogida sistemática de información más amplia. Dos son las principales fuentes estadísticas poblacionales disponibles: el censo de la población, exhaustivo con una periodicidad de 10 años con datos desagregados a escala municipal y el padrón actualizado cada año desde 1996 para los municipios, las entidades y núcleos de población. Por sus características geográficas y su continuidad temporal el padrón es más adecuado para examinar las lógicas de desarrollo de los procesos de crecimiento urbano en relación con el crecimiento poblacional a pesar de que no se plantee aquí una reagrupación espacial de la información estadística en función de las características urbanísticas del territorio, sino un breve examen de la dinámica comparada a escala municipal.

Como las anteriores, la metodología se puede fundamentar en el análisis estadístico y espacial de los distintos procesos de crecimiento observados, pero en este caso, la aproximación analítica de la organización territorial de la doble dinámica es lo más interesante considerando que el análisis cartográfico se aborda apoyándose en tres vertientes de la problemática urbana –Figura22–: la superficie total de crecimiento urbano traducida en los mapas mediante la representación proporcional de los círculos, su calificación en términos de tipológica, expresada en porcentaje, en su interior, dando una aproximación del valor bruto alcanzado y de fondo de mapa, a escala municipal la tasa de crecimiento de la población en el mismo periodo complementa la efigie de la dinámica metropolitana.

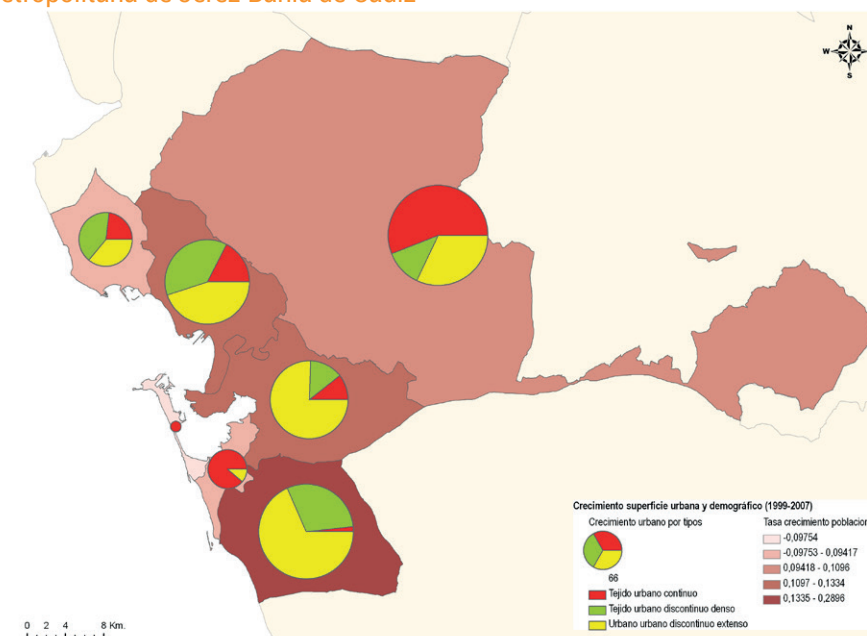
Desde esta aproximación, destacan por una parte la configuración espacial y demográfica de los conjuntos metropolitanos y la importancia de los procesos de colmatación o dispersión urbana en los distintos ámbitos espaciales y se relacionan directamente con las dinámicas socio espaciales pero también se puede percibir de forma instantánea

los procesos territoriales de difusión de los modelos y la importancia del entorno natural como variable de referencia a la hora de controlar o no su configuración espacial, poniendo claramente de manifiesto la existencia o no de unas políticas multiscales coherentes de ámbito metropolitano.

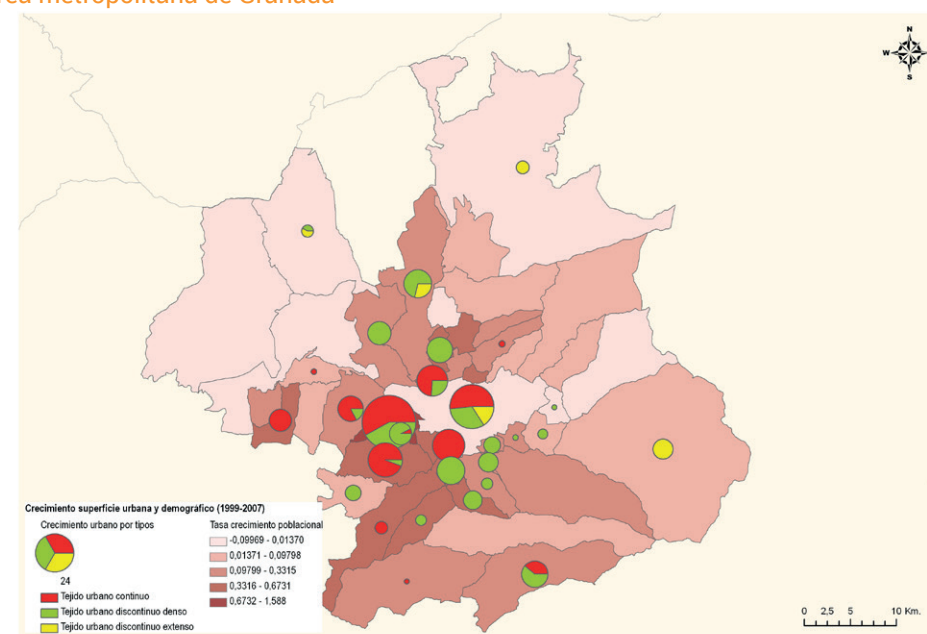
Se vislumbra como, en algunos casos, el crecimiento poblacional sigue en su distribución relativa el modelo distancia/tiempo en las pautas de localización de las áreas de crecimiento apoyándose en la red viaria de primer rango y en otros, como algunos elementos externos pueden llegar a relativizar esta regla general.

Por ello, la consideración de la expansión urbana desde su vertiente espacial y demográfica permite entre otros una aproximación de la articulación posible entre los distintos modelos de red de transporte público en función de su rentabilidad económica, ambiental y social. Por otra parte, su control es uno de los retos más importantes de futuro por los efectos poco sostenibles en todos los ámbitos. No obstante, la ratio de dispersión urbana utilizado de forma primaria, reduce drásticamente la información que puede proporcionar el territorio sobre la organización de los dos factores y en este sentido, esta aproximación sintética gana si se compagina con el análisis independiente de cada uno de sus elementos tanto a nivel estadístico como espacial ya que solo a partir de ello es posible entender los matices de la distribución territorial y temporal de la población y ahondar en las pautas de estructuración territorial de la red de transporte colectivo, dando a cada modo el papel que mejor le pueda corresponder.

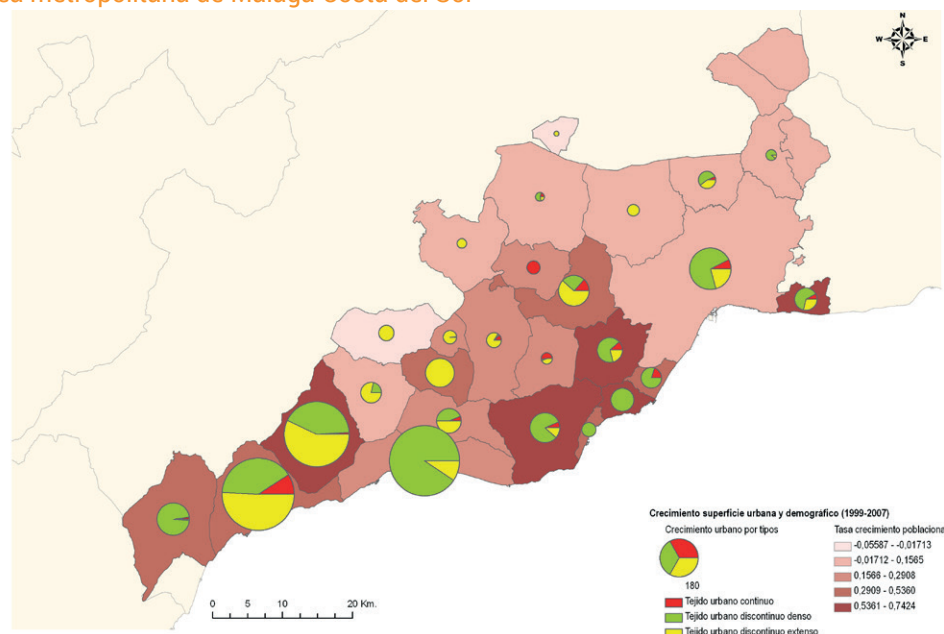
Área metropolitana de Jerez-Bahía de Cádiz



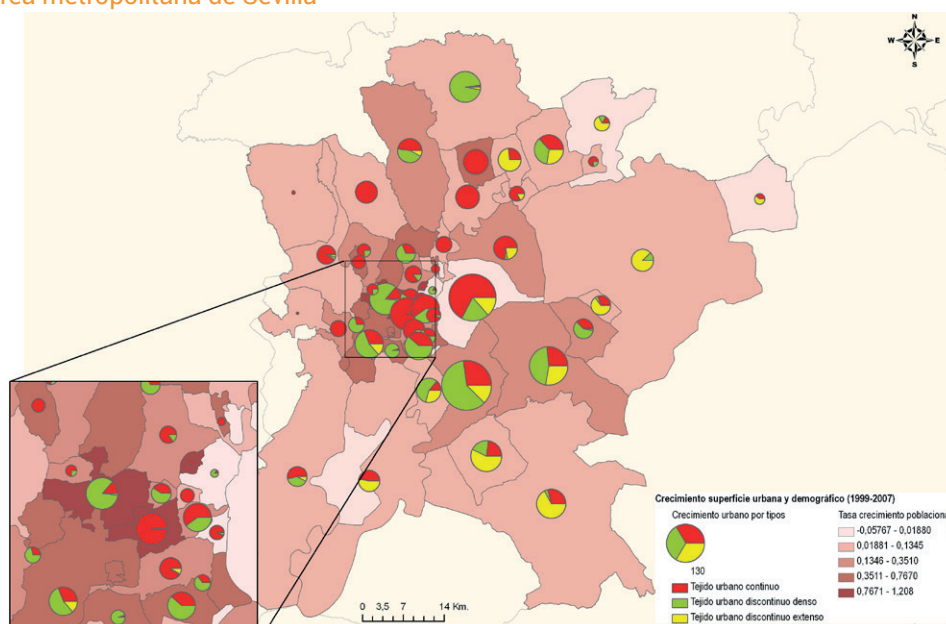
Área metropolitana de Granada



Área metropolitana de Málaga-Costa del Sol



Área metropolitana de Sevilla



3.3. EL PAPEL DE LOS GRANDES CENTROS DE ACTIVIDAD EN LA DINÁMICA Y CRECIMIENTO METROPOLITANO

Las dinámicas de crecimiento metropolitano han venido acompañadas de la aparición de determinados elementos con un gran potencial funcional que han contribuido a remodelar el territorio en los entornos de las grandes ciudades españolas. Dicho potencial no sólo se desprende de aspectos cuantificables como la dimensión espacial que ocupan o los flujos que generan. Ciertamente suscitan atracción y una elevada afluencia diaria de usuarios y, justamente en relación a ese punto, sobre el plano urbano se les reconoce un carácter articulador de alcance variable. Estos elementos, reconocidos como los **grandes centros de actividad (G.C.A.)** en los entornos metropolitanos atienden servicios tan diversos como la oferta comercial minorista, la sanidad y la educación superior/investigación, entre otros, desvinculándose de la exclusividad que ejercieron históricamente los centros urbanos (especialmente en lo que atañe al comercio) y las grandes ciudades. Estas nuevas pautas de localización de los servicios, desarrolladas con una intensidad variable en la segunda mitad del pasado siglo, viene de la mano de dinámicas mencionadas con anterioridad (procesos de **desconcentración** y los movimientos **intracorona**) que han permitido reconocer una cierta sectorización funcional en el interior de las áreas metropolitanas. Dicha caracterización consigue diferenciar al menos cuatro sectores en las áreas, los **centros, ensanches y periferias urbanas** y los **territorios metropolitanos** (Vahí y Fera, 2007), cada uno perfectamente identificable por el perfil de los usos y funciones que alberga, siendo fundamental la relación con los sistemas generales (de

Figura 22: Relación entre el crecimiento urbano y poblacional en cuatro áreas metropolitanas andaluzas.

Fuente: Elaboración propia a partir del MUCVA25, el padrón municipal del IEA

modo relevante con las infraestructuras viarias). Los elementos reconocibles e históricos de la trama urbana (viario, manzanas) se relajan o difuminan en dirección a la periferia urbana donde los procesos urbanizadores y la planificación más reciente para ello concibe usos que no tendrían cabida en los centros y ensanches. Sobre esos espacios urbanizados ocupados por actividades comerciales y empresariales se han incorporado usos residenciales de edificabilidad y densidades muy diversas, pero la gradación y paulatina ocupación de los servicios e incluso determinada industria responde al diseño de nuevas generaciones de parques, con frecuencias especializadas, que hacen suyo el espacio que llamamos periferia urbana. Más allá de sus límites frecuentemente difusos, pero apoyándose en sus dotaciones renovadas y de nueva creación, el territorio metropolitano se reconoce por ser el espacio que contiene usos urbanos sobre suelos (de más o menos reciente clasificación y preparación), aprovechando las ventajas de las extensiones disponibles y los precios del suelo, para ocuparse bien en nuevos grandes centros de actividad, bien en dotaciones para el transporte y la logística, usos que demandan gran cantidad de suelo para su desempeño. Estos garantizan el suministro y la distribución gracias al anclaje de posiciones estratégicas, en ocasiones sobre o junto a puertos y trazados ferroviarios históricos o de nueva creación, donde la carga/descarga se asocia a grandes ejes de comunicación (Gutiérrez, García, 2010). Los estudios de caso fuera y dentro de nuestro país denotan que junto a las inercias que regularmente se detectan en ese sentido otorgan igual importancia a la continua prospección de la localización idónea, y en las escalas metropolitanas este hecho se asocia no sólo al tamaño del área sino a la fuerza simultánea de inversiones, competitividad y alcance de los servicios ofertados de acuerdo a estrategias territoriales (Pòlese, Rubiera, Shearmur, 2007)

Del mismo modo que los centros históricos y ensanches han dejado de alojar en exclusiva al pequeño comercio para compartir con grandes almacenes y dotaciones de servicios empresariales, banca, etc., las periferias y el propio territorio metropolitano han dejado de ser bordes urbanos para acoger parques empresariales y comerciales, campus universitarios y centros hospitalarios de extensiones cierta-

mente amplias. Objeto de las transformaciones sociopolíticas que han facilitado el acceso de estos servicios a un mayor número de usuarios, el funcionamiento de dicho entramado ha estado del todo garantizado por el triunfo del vehículo motorizado particular sobre otros medios, todo lo cual ha llevado a una intensificación de los usos y la ocupación en estos nuevos escenarios. La proyección de estos servicios se suscita por la presencia de **los grandes centros de actividad (G.C.A.)**, y en España juegan un papel primordial en la dinámica funcional de las áreas metropolitanas, y si bien podría contemplarse el contraste de unos tipos y otros, lo más relevante es por un lado la presencia constante de tres tipologías (hospitales, centros comerciales universidades) y el peso que adquieren en las diferentes áreas andaluzas, además del contraste con otros casos dentro de nuestro país.

Los G.C.A. identificados por ser los que con mayor frecuencia y regularidad aparecen sobre los espacios de aglomeración urbana (grandes superficies comerciales, complejos hospitalarios y centros de educación superior universitarios) sobre los casos analizados ejemplifican la evolución seguida por los espacios metropolitanos en la que se han conjugado procesos expansivos y generación de potentes nodos funcionales cuya atracción ha devenido en un aumento de los desplazamientos frecuentes, con la consiguiente incidencia en la movilidad urbana.

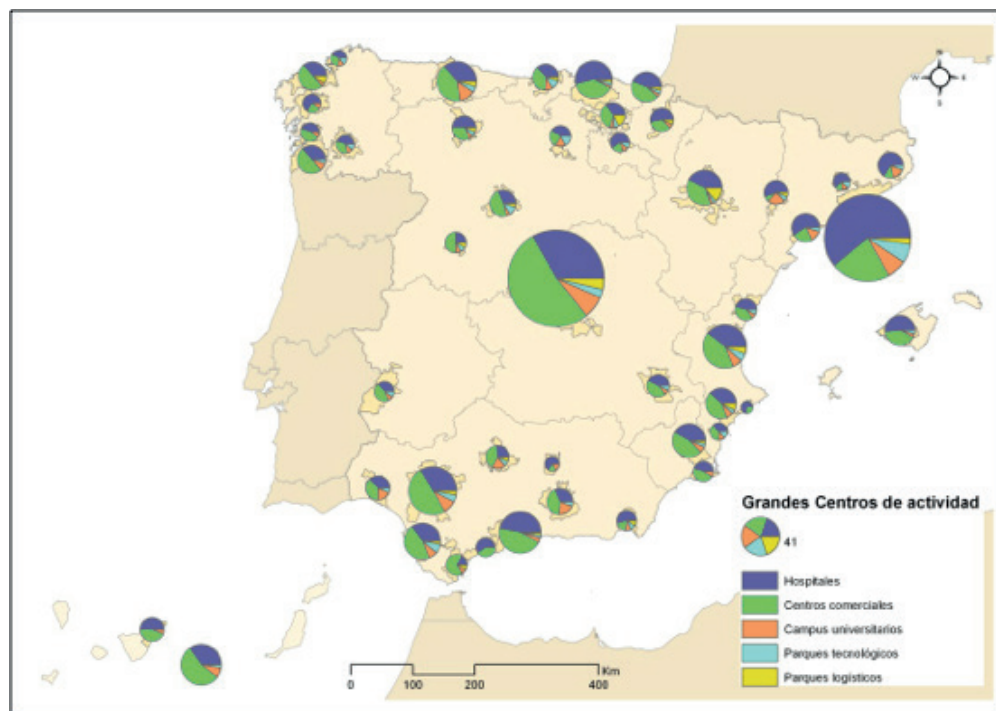


Figura 23: Los grandes centros de actividad en las áreas metropolitanas españolas.

Fuente: Elaboración propia, 2012

Para conocer a fondo la secuencia **descrita (relación de los G.C.A. y movilidad)** es primordial conocer la dinámica de dichos centros funcionales, algo que conlleva no sólo su caracterización propia sino la cantidad de usuarios, frecuencias de uso, desplazamientos que motiven en cada caso. Las dificultades que conlleva dicho análisis varía de unos tipos de servicios a otros, pero una vez aislados e identificados los actores y comportamientos se puede inferir no sólo la relación de equilibrio/desequilibrio respecto a las infraestructuras y servicios de transportes en que se apoyan, sino también la posibilidad de implementar en la medida necesaria las dotaciones y reconducir (a largo plazo) pautas de movilidad.

A nivel metodológico se establecen algunas cuestiones básicas. Para los servicios de salud y educación se ha optado por señalar aquellos de titularidad pública, dada la mayor correspondencia con criterios de equidad territorial (algo que varía según el modelo territorial predefinido). La asistencia sanitaria analizada agrega aquellos hospitales que sostienen régimen concertado con la administración pública. El proceso de abordaje y tratamiento de la información (por tanto) se hace complejo y diferenciado en distintas fases. Se propone una metodología que parte de la localización e identificación de los G.C.A., por tipología y otros rasgos característicos. Toda la información trasladada a una base de datos alimenta la tarea de geocodificación y a partir de ahí se puede superponer la información sobre viario y detalle del planeamiento urbanístico (clasificación pormenorizada, sectorización) que habrá de ser contrastada con las imágenes plasmadas en la ortofoto más reciente. Con esa información y la obtenida de la exploración real sobre el entorno (que resulta ser concluyente) se pueden inferir las correspondientes relaciones entre elementos urbanos, el comportamiento de las piezas de diferentes municipios frente a los G.C.A. y el papel inductivo que desempeñen en uno u otro sentido sobre el tejido metropolitano.

La tendencia de los mayores centros hospitalarios rompe la concentración en las ciudades centrales con la redistribución, aprovechando las ventajas de la red viaria en el conjunto metropolitano². La presencia de universidades se restringe frente a la asistencia sanitaria por la naturaleza de la oferta, pero se constata una difusión de la oferta con Centros Adscritos de menor alcance fuera de la escala metropolitana. Los centros comerciales son los de mayor presencia en el cómputo de G.C.A., generan más desplazamientos en términos absolutos y relativos y con el fortalecimiento de la oferta en ocio y restauración, ampliaciones horarias, calendario, etc. vienen a complicar la movilidad y a suscitar prácticas poco aconsejables o compatibles con otros usos preexistentes.

² Según el I.E.A., en los municipios andaluces en el año 2001 se contabilizan hasta 54 centros hospitalarios privados, sin especificar si existe un determinado concierto o convenio con la administración pública; esa imprecisión nos lleva a considerar como fuente de mayor fidelidad la de la administración sectorial, el Servicio Andaluz de Salud.

ÁREA	CENTROS HOSPITALARIOS ¹	UNIVERSIDADES PUBLICAS	SECTORES URBANOS/ METROPOLITANOS CON CENTROS COMERCIALES ²
BAHÍA DE CÁDIZ	3 + 5	1 (3 campus)	17
GRANADA	3 + 1	1 (4 campus)	8
MÁLAGA	8 + 1	1 (2 campus)	26
SEVILLA	8 + 2	2 (1+5 campus)	32

¹Centros públicos más centros concertados con el Servicio Andaluz de Salud

²Áreas computadas que contienen uno o más establecimientos, bien en parques comerciales, bien como yuxtaposición de centros comerciales

Tabla 7: Grandes centros de actividad en las áreas de estudio.
Fuente: Elaboración propia a partir de Junta de Andalucía; AECC, 2012

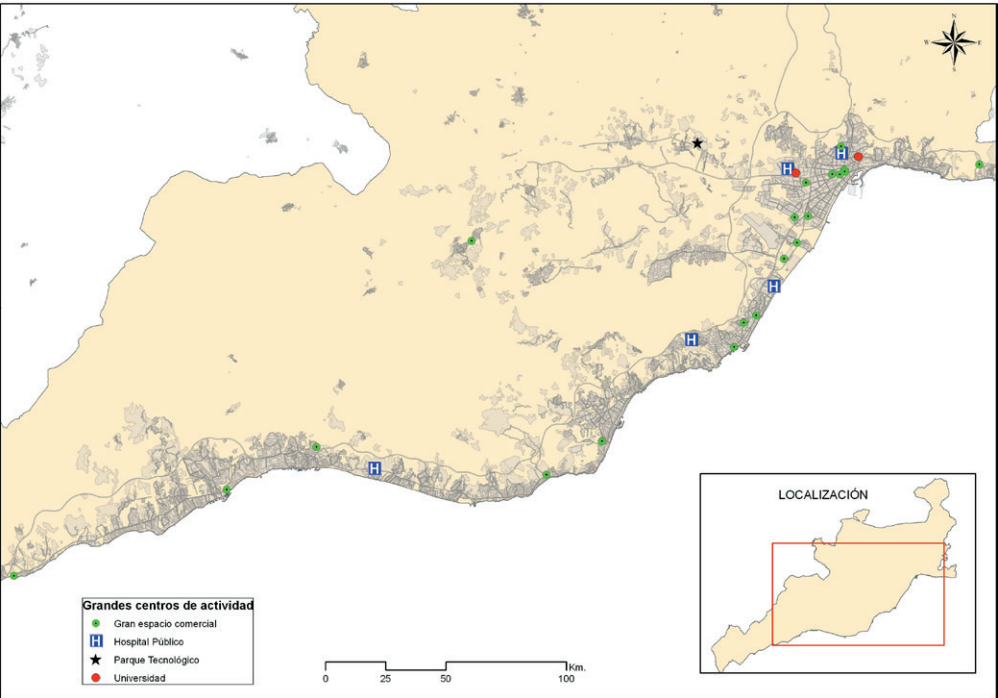
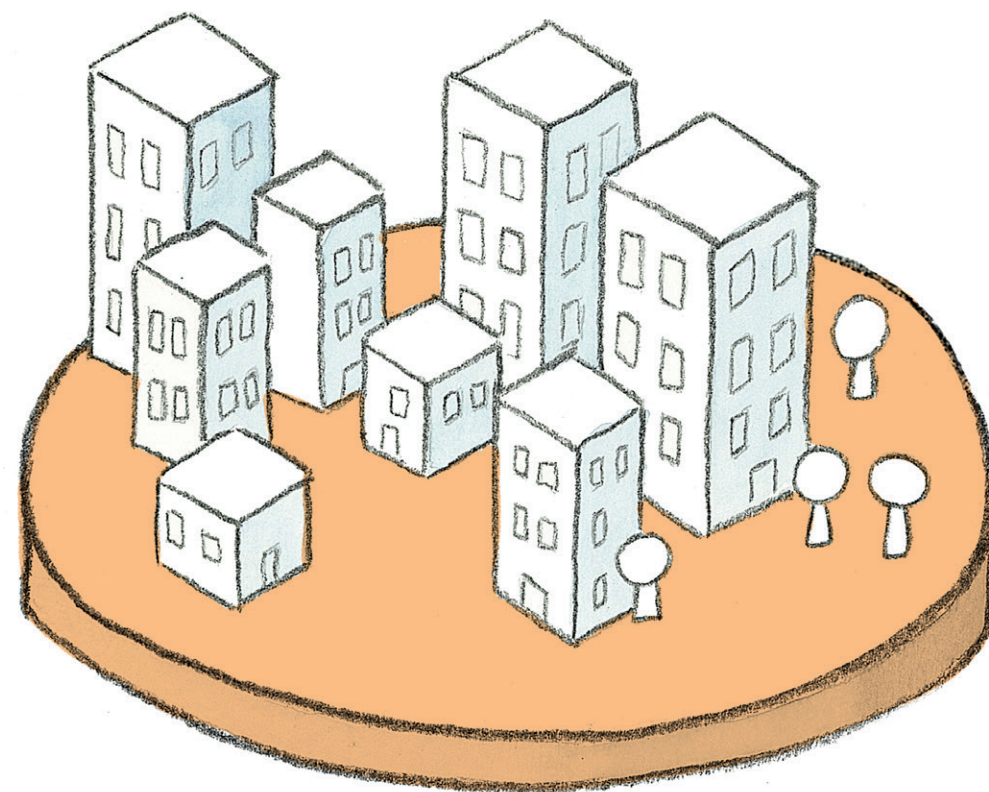
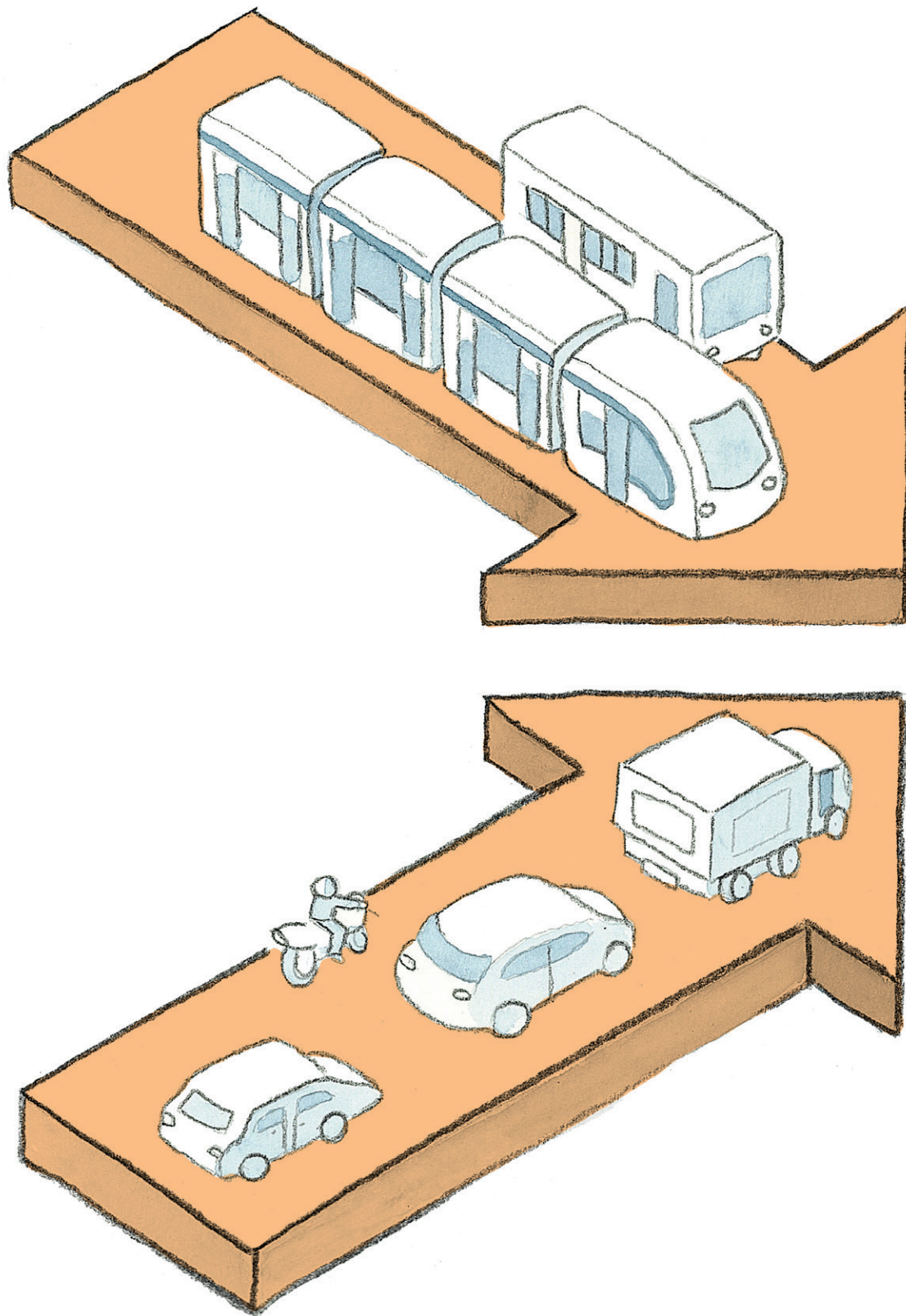


Figura 24: G.C.A. y espacio metropolitano, el caso de Málaga
Fuente: Elaboración propia, 2013.

Los G.C.A.cumplen un papel dual en tanto que contienen la función primordial para la que se crean al mismo tiempo que (de responder a una estrategia territorial y cohesión socioeconómica) contribuyen a una movilidad racional y sostenible, en función de su posición en el plano metropolitano. La accesibilidad a estos centros funcionales desde las distintas partes de los núcleos (centros y ensanches), como desde los ámbitos menos compactos, ha de garantizarse en términos de racionalidad espacio temporal, sin olvidar una necesaria visión de futuro, tanto de la propia actividad como del escenario en que se inserta. Las áreas acusan la necesidad de abordar las mejoras en la interacción del modelo territorial y los sistemas de transportes desde la particularidad de su conformación morfológica y estructural, y en todo caso asumiendo la responsabilidad en torno a los límites que confunden (aún en nuestros días) crecimiento urbano con desarrollo territorial. La morfología urbana y el desarrollo del planeamiento han conducido a diferentes resultados en cuanto a la pauta de distribución de estas centralidades. Se confirma la tendencia a la localización interurbana sobre la primera corona, próxima sobre todo a las grandes arterias de comunicación de transporte rodado y con la mayor presencia del vehículo privado, aunque tímidamente apareciendo alternativas en otros medios de transporte como el ferroviario.



4

MODELO TERRITORIAL, MOVILIDAD Y MODOS DE TRANSPORTE

Expuestos los componentes básicos y la dinámica del modelo territorial metropolitano, es necesario concluir planteando las relaciones existentes entre este modelo territorial y la movilidad metropolitana y modos de transporte a ellos asociados, de tal modo que pueda evaluarse la naturaleza, condiciones y características de los procesos en marcha y, en consecuencia, de su correcta integración. No es necesario puntualizar que se trata de una cuestión extraordinariamente compleja y que abarca numerosas dimensiones (UITP, 2005), por lo que resulta inevitable acotar los términos del análisis. En este caso, el eje de referencia será la movilidad cotidiana, que es uno de los elementos que mayor trascendencia tiene sobre la forma y dimensión de la ciudad actual y en consecuencia sobre las condiciones de su sostenibilidad, tanto económica como ambiental (Banister, 2008). Se constituye a la vez en causa y efecto de procesos continuos de expansión espacial de la ciudad y del aumento del número y distancia de los desplazamientos e, inevitablemente, de la utilización de modos de transporte motorizado.

Concretamente, la movilidad cotidiana por razón de trabajo constituye, por su volumen, carácter recurrente y cotidiano, distancias y dimensiones modales asociadas, el elemento dominante y decisivo en la movilidad metropolitana (Ma y Banister, 2006; Miralles, 2002). Así, por ejemplo en el caso de Madrid, más de un tercio del total de los viajes es por motivo de trabajo, casi el doble del otro motivo de carácter cotidiano (estudios) (Gutiérrez y García, 2007), pero más significativo es aún el hecho de que el 88% de esa movilidad es en medios mecanizados, frente a algo más del 60% en el resto de los motivos (Mella y López, 2006).

Resulta procedente en consecuencia explorar las relaciones entre modelo metropolitano, movilidad cotidiana y transporte, evaluando las diferentes condiciones y factores que afectan a su dinámica y configuración. En ese sentido, existe un amplio grupo de investigaciones que han analizado la relación entre movilidad cotidiana, transporte y forma urbana (véase a este respecto, García, 2009) concretamente en aspectos tales como densidad, diversificación de usos de suelo o características urbanísticas. En España, por ejemplo se han analizado, desde diferentes perspectivas metodológicas, los casos de Madrid (Gutiérrez y García, 2006 y 2007; García, op.cit), Barcelona (Miralles, 1999) y Valencia (Albertos, 2007).

El objetivo aquí es, sin embargo, algo más modesto. Se trata de plantear si las diferencias en tamaño, complejidad y estructura interna de los espacios metropolitanos que suponen a su vez diferencias significativas en el reparto modal de la movilidad cotidiana por razón de trabajo. Ello puede permitir tener no sólo una visión de las condiciones generales y diferencias existentes en cuanto a los modos de transporte de la movilidad metropolitana, sino también una primera aproximación a como esas diferencias pueden ser explicadas por el tamaño, complejidad y estructuras metropolitanas. Debe mencionarse que, en torno a esta cuestión, desde 2003 el Observatorio de la Movilidad Metropoli-

tana, auspiciado por los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente y diferentes autoridades de transporte metropolitanas realiza análisis y publica información relevante sobre la materia, pero sobre delimitaciones político administrativas (las correspondientes a las mencionadas autoridades) no coherentes metodológicamente entre sí y sobre todo, sobre unas bases de información empírica producto de fuentes heterogéneas y en ningún caso sin la riqueza y desagregación de la censal. Así, por ejemplo, en el último informe (OMM, 2009) se utilizan bases estadísticas procedentes de la encuesta MOVILIA del 2006, que al no poder desagregarse por municipios obliga a análisis de escala provincial y no metropolitana.

La fuente de información originaria que puede utilizarse de momento es el Cuestionario individual del Censo de Población de 2001 que ofrecía una oportunidad sin precedentes respecto a este tipo de información. En concreto la pregunta 3 del Cuestionario, su enunciado era:

- CÓMO VA NORMALMENTE DESDE SU CASA HASTA ESE LUGAR (de trabajo)?**
Si usa varios medios de transporte, señale los dos que cubren más distancia,
1. En coche o furgoneta como conductor
 2. En coche o furgoneta como pasajero
 3. En autobús, autocar, minibús
 4. En metro
 5. En moto
 6. Andando
 7. RENFE (incluso Cercanías)
 8. Otros trenes
 9. En bicicleta
 10. En otros medios

ÁREA METROPOLITANA	BAHÍA DE CÁDIZ JEREZ		BARCELONA		BILBAO		GIJÓN AVILÉS OVIEDO		GERONA		MADRID		SEVILLA		VALENCIA	
Metropolitana (intermunicipal): M	M	U	M	U	M	U	M	U	M	U	M	U	M	U	M	U
Urbana (ciudad central): U																
Sólo coche particular	74,48	25,42	64,41	21,26	66,79	23,73	74,10	32,48	88,15	48,98	57,83	34,49	84,57	54,31	78,38	41,35
Coche particular y transporte público	3,90	2,01	3,95	2,61	3,35	2,57	3,79	1,96	0,88	1,03	5,16	4,37	2,06	2,95	2,49	3,02
Sólo autobús	14,80	21,57	7,07	13,77	12,07	15,43	13,50	14,70	4,27	4,45	10,31	13,31	7,66	18,81	6,66	20,32
Sólo metro	0,00	0,00	6,11	22,48	5,08	13,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	19,43	0,00	0,00	4,34	3,43
Sólo tren	3,01	0,04	7,88	1,22	7,22	1,48	5,91	0,52	0,32	0,10	7,40	1,64	1,62	0,13	1,71	0,30
Autobús y/o tren y/o metro	1,00	0,03	5,56	8,42	2,66	2,66	1,38	0,21	0,05	0,00	17,44	14,16	0,23	0,03	1,44	1,86
Sólo moto	2,16	10,40	3,06	8,99	0,50	1,07	0,52	0,86	3,84	6,08	0,41	1,27	3,15	6,76	2,98	4,60
Andando	0,34	39,82	1,42	19,80	1,91	38,90	0,63	48,91	1,36	37,17	0,35	11,04	0,48	15,94	1,40	23,72
Bicicleta	0,02	0,45	0,17	0,64	0,07	0,10	0,03	0,17	0,62	1,48	0,03	0,08	0,06	0,83	0,34	0,96
Otros medios	0,28	0,24	0,37	0,82	0,35	0,25	0,15	0,19	0,51	0,72	0,11	0,19	0,17	0,25	0,27	0,44

Tabla 8: Distribución modal comparada entre la movilidad metropolitana (intermunicipal) y la urbana (ciudad central). (%).

Fuente: Censo de Población 2001. Elaboración propia

A partir de la información que contiene esta pregunta se puede realizar un análisis completo y de escala de desagregación municipal sobre la organización modal de los desplazamientos residencia-trabajo para el conjunto de las áreas metropolitanas, y que permite una aproximación al fenómeno inabordable para otro tipo de fuentes, como pueden ser la encuestas origen destino o las ya señaladas realizadas por las encuesta MOVILIA. Desafortunadamente, la condición muestral del censo de 2011 probablemente impida esta aproximación detallada para esa fecha, sobre todo en aquellos municipios de tamaño medio.

En cualquier caso, los datos ofrecidos tienen el valor de establecer, por primera vez en nuestro país, referencias comparativas, sobre una base metodológica y estadística común, para áreas metropolitanas españolas de diferente jerarquía y configuración estructural, es decir con diversos modelos territoriales.

Las conclusiones que se pueden obtener en lo que se refiere a la relación entre modelo territorial y modos de transporte alcanzadas pueden calificarse de significativas y, en determinados aspectos, contradictorias. Sobre una base, común y asumida, de predominio generalizado del automóvil privado como modo que canaliza una parte mayoritaria de la movilidad cotidiana, las diferencias entre los modelos metropolitanas a son amplias, con una aparentemente sorprendente relación directa entre tamaño del área metropolitana y menor utilización relativa del transporte privado motorizado, lo cual podría aventurar una conclusión sobre la mayor sostenibilidad de la movilidad en estas.

Lógicamente, la cuestión es mucho más compleja, empezando porque no se tiene en consideración valores absolutos y distancias recorridas, pero sí introduce la necesidad de reflexión sobre esta cuestión, fundamentalmente si comparamos la situación de las grandes áreas metropolitanas. En efecto, las diferencias registradas entre, de un lado, Madrid y Barcelona, y de otro, Valencia y Sevilla, son tan evidentes y notables que permiten plantear que, más que una cuestión de relación directa con el tamaño del área metropolitana, lo que en realidad está justificando las diferencias en las pautas de reparto modal es

la dotación de sistemas e infraestructuras de transporte colectivo de gran capacidad, y la consiguiente intermodalidad, en uno y otro escalón jerárquico, que, por razones que no vienen al caso, son abismales, y en ningún caso proporcionales a los tamaños de las áreas metropolitanas.

	BAHÍA DE CÁDIZ JEREZ	BARCELONA	BILBAO	GIJÓN AVILÉS OVIEDO	GIRONA	MADRID	SEVILLA	VALENCIA
transporte privado motorizado	62,67	49,87	49	50,48	66,46	45,01	66,21	60,38
transporte público (*)	13,18	28,16	24,52	17,68	4,4	40,31	13,25	17,09
transporte no motorizado	19,56	16,62	21,64	26,46	22	10,11	14,41	17,64

(*) incluye transporte público y la combinación transporte público más privado

Tabla 9: Distribución de la movilidad por grandes grupos de modos de transporte (%)
Fuente: Censo de Población 2001. Elaboración propia

La reflexión anteriormente planteada cobra aún mayor sentido si valoramos la movilidad más puramente metropolitana, la intermunicipal, en la que las condiciones descritas alcanzan unos niveles ya inobjetables de insostenibilidad, con una mayoría de modelos metropolitanos, en las que al menos tres cuartas partes de la movilidad se canaliza por el automóvil privado. De nuevo, aquí también, incluso con mayor claridad si cabe, se constata el diferencial existente entre las dos grandes áreas metropolitanas españolas y el resto, en las que con excepciones muy contadas apenas existen sistemas bien dotados y articulados de transporte público metropolitano. Si cabe alguna matización al respecto es la situación de mayor peso relativo de la utilización del transporte público en modelos metropolitanos de nivel medio y organización reticular o polinuclear que facilitan la creación de una oferta de servicios ferroviarios de escala metropolitana, como en Bahía de Cádiz-Jerez o la Y asturiana

Por el contrario, si se afronta la movilidad intraurbana, en nuestro caso la intramunicipal de la ciudad central, las evidencias no son tan claras, pues si bien es cierto que en las de mayor tamaño se siguen presentando los valores más elevados de utilización de transporte público, esto se ve contrarrestado por la menor utilización de los medios no motorizados, por lo que son algunas ciudades metropolitanas medias como Bilbao, Oviedo o Cádiz las que presentan un reparto modal más equilibrado y sostenible; siendo también por el contrario las del segundo escalón de la jerarquía (Valencia, Sevilla o Málaga) las que peores valores presentan ya que unen bajos niveles de utilización del transporte público con una movilidad no motorizada media baja. En cualquier caso, se demuestra palmariamente que, desde la perspectiva del modelo territorial, la movilidad urbana es siempre, en todos los tipos y modelos de áreas metropolitanas, más sostenible que la metropolitana, por las posibilidades que ofrece para la utilización de medios de transporte no motorizado.

Finalmente, el análisis espacial de los valores municipales de utilización del transporte público revela pautas estructurales relativamente nítidas que pueden resumirse en comportamientos sistemáticos en la distribución de los patrones espaciales, con proporciones más altas en la ciudad central, el decrecimiento conforme aumenta la distancia a la misma y la aparición, en las áreas más grandes y complejas, de ejes o corredores de mayor utilización proporcional de transporte público, vinculados lógicamente a las infraestructuras y sistemas asociados.

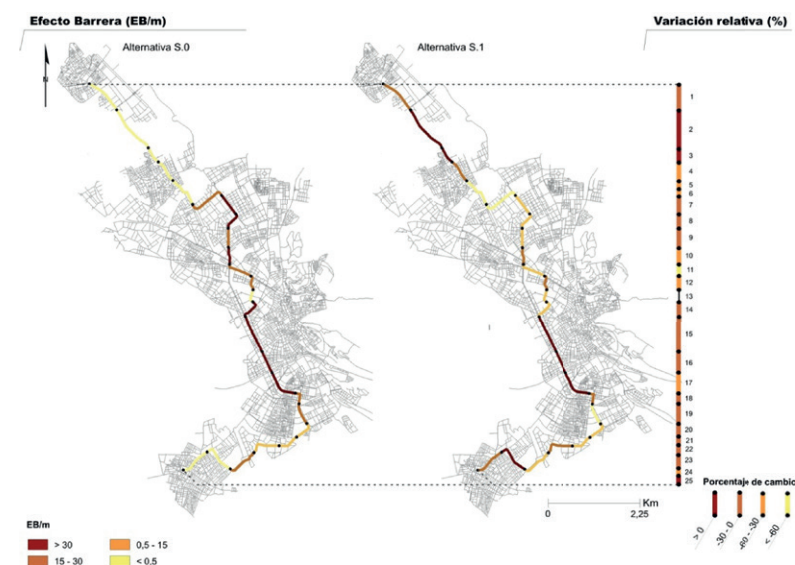


Figura 25: Proporción de uso de transporte público en la movilidad residencial-trabajo para el área metropolitana de Madrid.
Fuente: Elaboración propia a partir de Censo de Población, 2001 (INE)

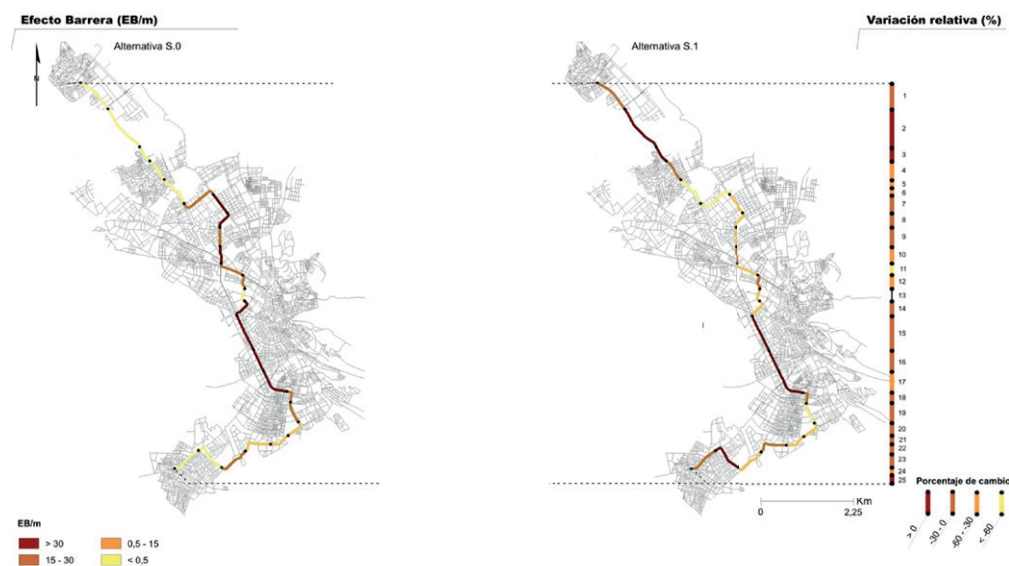


Figura 26: Proporción de uso de transporte público en la movilidad residencia-trabajo para el área metropolitana de Marbella-Málaga.

Fuente: Elaboración propia a partir de Censo de Población, 2001 (INE)

Cabe concluir que las evidencias acumuladas muestran unas pautas de utilización modal del transporte en nuestras áreas metropolitanas ciertamente poco sostenibles y que necesariamente requieren unas políticas distintas, no sólo en materia de infraestructuras y sistemas de transporte público de gran capacidad –especialmente en las áreas del segundo escalón de la jerarquía, sino también, de acuerdo a lo planteado en apartados anteriores, un adecuado control del crecimiento y la organización metropolitana de manera que se frene su expansión espacial incontrolada, se establezca un mayor equilibrio territorial entre los usos residenciales y los productivos y que la presencia de sistemas de transporte público de gran capacidad sea una condición necesaria para los nuevos desarrollos urbanísticos.



5

HACIA LA INTEGRACIÓN DEL MODELO METROPOLITANO EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE

— — —

La viabilidad de cualquier sistema de transporte comienza por una adecuada planificación y gestión de los mismos, que asimismo debe estar basada en su integración con el modelo territorial en el que se inscribe. Lógicamente son muchos los instrumentos de planificación que pueden y de hecho inciden en los sistemas de transporte, pero si se está partiendo del modelo territorial, parece coherente que sean los instrumentos de ordenación territorial los que deben marcar la pauta para desarrollar la integración del modelo territorial y los sistemas de transporte. Es cierto que en algunos marcos normativos autonómicos existen los denominados planes sectoriales territoriales, de los cuales uno podría ser perfectamente el dedicado a Movilidad y Sistemas de Transporte, pero por su propia función priman en ellos más la dimensión sectorial que la integral

Desde la perspectiva de los objetivos de este trabajo, lo relevante es señalar principios, criterios, iniciativas, etc. que sirvan como referentes para establecer una Guía que oriente la intervención en este sentido. Dichos contenidos pueden deducirse en principio de algunas buenas prácticas que presenten la experiencia comparada en este aspecto y que se puedan trasladar a nuestro contexto. Esta aproximación, sin embargo, no es oportuna si la tomamos como un todo, en el sentido de “exportar” el conjunto de una experiencia concreta que se da en contextos institucionales, socioeconómicos y territoriales específicos, a otros contextos como el nuestro, que pueden presentar características radicalmente diferentes en todas o algunas de dichas dimensiones. Por ello debe completarse con una revisión, al menos aproximada, de la experiencia existente en nuestro contexto y deducir de ella tanto las buenas iniciativas como las enseñanzas que se derivan de los errores cometidos.

Como primer punto a considerar, de forma global se puede señalar que la planificación territorial de los modelos metropolitanos no ha sido ni es una cuestión prioritaria de las administraciones públicas en España. Ahora bien, la última década ha contemplado un significativo aumento del número de planes aprobados (siete de los actuales doce en vigor) que parece indicar un cambio reseñable en la trayectoria de la ordenación de territorios metropolitanos, que habrá que evaluar en los próximos años si se consolida como una práctica plenamente asentada en nuestra actividad político-administrativa.

Un segundo aspecto que se trasluce de esta inicial revisión es que, incluso en aquellos ámbitos regionales donde se han puesto en marcha procesos de planificación, no se llega a asumir con todas sus consecuencias la naturaleza de lo metropolitano como la auténtica ciudad real en España. Ello se comprueba en la propia denominación de los planes u ámbitos referidos, que solo en dos casos (Bilbao y Barcelona) incorporan el término metropolitano. Significativo es en este sentido el ejemplo de Andalucía, que sigue anclada en el término “aglomeración urbana”, que empezó a utilizarse para estos ámbitos a finales de los ochenta por temor a que la utilización del término área metropolitana llevara a la confusión respecto a su materialización institucional.

NOMBRE	FECHA APROBACIÓN	FECHA PUBLICACIÓN	CCAA
NUC Comarca de Pamplona	22/03/1999	BON Nº 74 14/06/1999	Navarra
POT Aglomeración Urbana de Granada	27/12/1999	BOJA Nº 37 - 28/03/2000	Andalucía
DO Valladolid y su Entorno	02/08/2001	BOCyL Nº 154 - 08/08/2001	Castilla y León
POT Bahía de Cádiz	27/07/2004	BOJA Nº 198 - 08/10/2004	Andalucía
PTP Álava Central	28/12/2004	BOPV Nº 32 - 12/02/2005	País Vasco
POT Costa del Sol Occidental	18/07/2006	BOJA Nº 196 - 09/10/2006	Andalucía
PTP Bilbao Metropolitano	26/09/2006	BOPV Nº 212 - 07/11/2006	País Vasco
POT Aglomeración Urbana de Sevilla	09/06/2009	BOJA Nº 132 - 09/07/2009	Andalucía
POT Aglomeración Urbana de Málaga	21/07/2009	BOJA Nº 142 - 23/07/2009	Andalucía
PTP Región Metropolitana de Barcelona	20/04/2010	DOGC Nº 5627 - 12/05/2010	Cataluña
PDU Sistema Urbano de Girona	27/07/2010	DOGC Nº 5705 - 01/09/2010	Cataluña
PTP Donostia-San Sebastián	16/07/2010	BOPV Nº 188 - 29/09/2010 (aprobación inicial)	País Vasco
POT Aglomeración Urbana de Almería	29/11/2011	BOJA Nº 2 - 04/01/2012	Andalucía
POT Campo de Gibraltar	20/12/2011	BOJA Nº 54 - 19/03/2012	Andalucía

Tabla 10: Planes de Ordenación Territorial Metropolitanos aprobados
Fuente: Elaboración propia

La no asunción de lo metropolitano lleva aparejado, por otro lado, una infravaloración de su alcance y extensión espacial que se refleja en ámbitos de planificación generalmente más pequeños de los que

son las áreas metropolitanas funcionales, lo que en definitiva supone un insuficiente tratamiento de determinadas cuestiones clave, entre ellas lógicamente el de los sistemas de transporte ligados al conjunto del modelo.

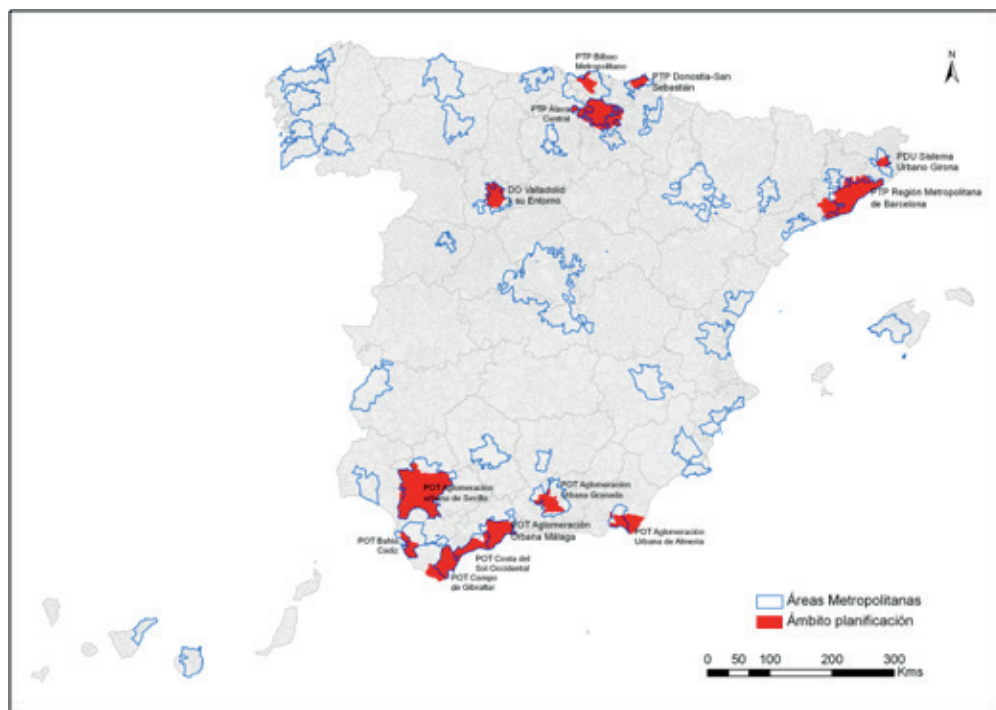


Figura 27: Ámbito de actuación de los Planes Territoriales Metropolitanos aprobados

Fuente: Elaboración propia

Por último, a falta de entrar en análisis de detalle de los procesos y contenidos de planificación, lo que se comprueba inicialmente es una significativa diversidad de modos de afrontar la cuestión, tanto desde el punto de vista de las características y alcance de los propios instrumentos y sus procesos de formulación, como en lo que se refiere a los contenidos materiales y formales de los mismos. En este último aspecto, el déficit generalizado que nos encontramos en la inmensa mayoría de los planes que se han formulado en España es su carácter “reactivo”

y subordinado, en el sentido en el que básicamente, en primer lugar, se trata de resolver algunos de los graves problemas heredados, en este caso de movilidad y transportes, producto de un modelo territorial surgido en ausencia de planificación y, en segundo lugar, realizar dicha resolución a partir de respuestas sectoriales previamente impuestas.

En el ámbito de la gestión, con el referente inmediato de las políticas europeas en materia de transportes³, diferentes instancias ministeriales y autonómicas han activado en nuestro país instrumentos para hacer acopio de información y alimentar procedimientos de mejora de la gestión del transporte metropolitano. La clara apuesta por el transporte público metropolitano arrancó en nuestro país en fechas muy recientes con la dotación de un marco jurídico y los recursos necesarios, resultando de ello la creación de las Autoridades de Transporte Público (ATP) cuyas prioridades son la unificación tarifaria y la intermodalidad de la oferta. El diseño de las ATP implica criterios de equidad y sostenibilidad para usuarios y medioambiente, y en ese contexto se incardinan tanto la obligación de atender una oferta suficiente en atención a la demanda de desplazamientos, pero también el fomento de la intermodalidad. En Andalucía a las seis ATP (Almería, Granada, Bahías de Cádiz y de Algeciras, Málaga y Sevilla), adscritas al OMM se suma el conjunto de los Consorcios Metropolitanos de Transporte Público, uno por cada una de las restantes aglomeraciones urbanas⁴.

El Observatorio de la Movilidad Metropolitana (OMM), creado a instancia ministerial (Fomento y Medioambiente⁵) y con el aporte de las ATP y otras instituciones, viene trabajando con regularidad desde sus comienzos (2003) produciendo los Informes de Movilidad (el último en 2012, con datos del año 2010) que toman el pulso de esta compleja realidad. El análisis comparado de sucesivos informes del OMM arroja datos de crecimientos de las áreas, de la movilidad y la complejidad de la modalidad que demandan un seguimiento continuo y un compromiso de políticas integradoras. Al mismo tiempo que la respuesta del OMM sobre tendencias y comportamientos, se han realizado dos

³ http://europa.eu/pol/trans/index_es.htm

⁴ Creadas en el marco de la Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos.

⁵ Actualmente, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente

Encuestas de Movilidad (Movilia 2000-2001 y 2006-2007) a instancias del mismo Ministerio de Fomento, contribuyendo a explicar procesos de cambios en tanto que abordan los tipos de movilidad de todo el territorio nacional y no sólo de las áreas metropolitanas.

Aunque constituyen pasos importantes en la mejora de la movilidad al proporcionar datos valiosos y actualizados regularmente, es necesario profundizar sobre aspectos conceptuales que divergen de unas instituciones a otras y que acaban distorsionando los resultados de encuestas, investigaciones e informes resultantes. Citaremos un ejemplo de Andalucía pero el necesario proceso de convergencia conceptual y metodológica es extensivo a otras Comunidades Autónomas. Una iniciativa de carácter regional, "Encuesta Social 2011: Movilidad en las regiones urbanas de Andalucía" (IEA, 2012) sintetiza el interés por atender la movilidad de más del 70 % de la población andaluza, contenida en las llamadas regiones urbanas de movilidad cotidiana intensa. Repleta de datos esclarecedores, la Encuesta presenta un espectro claramente previsible aunque, al igual que sucede con otras propuestas mencionadas, constata y se reafirma en algunas carencias o aparentes contradicciones de carácter operativo causadas (tal vez) por los desajustes entre la planificación territorial y la sectorial. Esto puede contribuir a entender el área de Málaga donde los porcentajes de uso de transporte público en desplazamientos cotidianos son más bajos que en el resto de las áreas, tal vez debido a los desajustes entre la delimitación del área y el alcance del Consorcio Metropolitano de Transporte. Al respecto es preciso añadir que la constante dinámica de crecimiento que tienen los procesos de metropolitanización, explica un paso más, dado con la Ley de Ordenación del Transporte Urbano y Metropolitano de Viajeros en Andalucía (LOTUMVA, 2003), pasando de los Planes Intermodales de Transporte (recogidos en la Ley precedente, de 1987) a los Planes de Transporte Metropolitano, como el que ya tiene Sevilla. Las restantes áreas andaluzas no cuentan aún con el texto pero la documentación pública y los portales de información denotan que todas actúan de acuerdo a la Ley de 2003 en cuanto a integración tarifaria, respuesta a la realidad metropolitana y elaboración de los respectivos planes de movilidad metropolitana.

En conclusión, los trabajos emprendidos en nuestro país para acometer responsabilidades respecto al transporte en las áreas metropolitanas están en marcha y así se constata por las instancias citadas más arriba. El referente de un transporte urbano sostenible conforme a las propuestas hechas desde Europa (Libro Blanco del Transporte, 2006; Libro Verde de la Movilidad Urbana, 2007,..) no hacen sino alimentar el necesario compromiso hacia estas cuestiones. Compartir sus premisas requiere necesariamente la revisión y unificación de criterios a nivel de las administraciones, algo de lo que se hace eco la presente propuesta de guía de modelo territorial. La planificación del transporte público a escala metropolitana ha de contemplar factores de crecimiento y tendencias en los mercados residenciales y laborales, de modo que la respuesta que se da a los usuarios esté en consonancia con las necesidades reales y bajo observación continua. Es preciso y urgente abandonar iniciativas sesgadas o parciales en relación a estas cuestiones, y abogar por la perspectiva preactiva y, aun más, proactiva en el conjunto de la gestión del transporte metropolitano, algo que pasa por integrar políticas, planes y programas con la única intención de avanzar en la ética y el compromiso del desarrollo territorial.

En definitiva, y en concordancia con lo anteriormente expuesto, en lo que se refiere a la necesaria interrelación del modelo metropolitano en los instrumentos de planificación territorial y gestión de los sistemas de transporte, pueden plantearse al menos los siguientes criterios de integración:

- **Integración con la escala real, metropolitana, de los actuales procesos urbanos.** A menudo hay un evidente desajuste entre la escala real de los procesos metropolitanos y el ámbito en que se plantea la gestión de los mismos. Para la simple eficacia de estos, especialmente en las cuestiones de transporte, ambas escalas deben aproximarse, como por ejemplo ha sucedido en el Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla, que en el proceso de formulación paso de los 22 municipios que lo integraban inicialmente a los 46 de la versión definitiva, lo que en definitiva supone hacer posible adecuar el modelo territorial a las

propuestas de sistemas de transporte. No sucede lo mismo en algunos ámbitos en lo que se refiere a los consorcios metropolitanos de transporte.

- **Integración entre administraciones concurrentes en los espacios metropolitanos, especialmente las locales.** El aumento de escala de los procesos urbanos y metropolitanos, al superar los límites territoriales tradicionales supone una necesaria reconsideración de las condiciones de gobernanza territorial en dichos ámbitos, que deben pasar por el aumento de la cooperación y la coordinación y sobre todo de una participación más activa de las autoridades locales, superando una visión estanca y compartimentada del territorio. Por ejemplo, resulta poco justificable la falta de un modelo y propuestas coordinadas entre los dos planes territoriales que afectan al continuo urbano-metropolitano en Málaga-Costa del Sol.

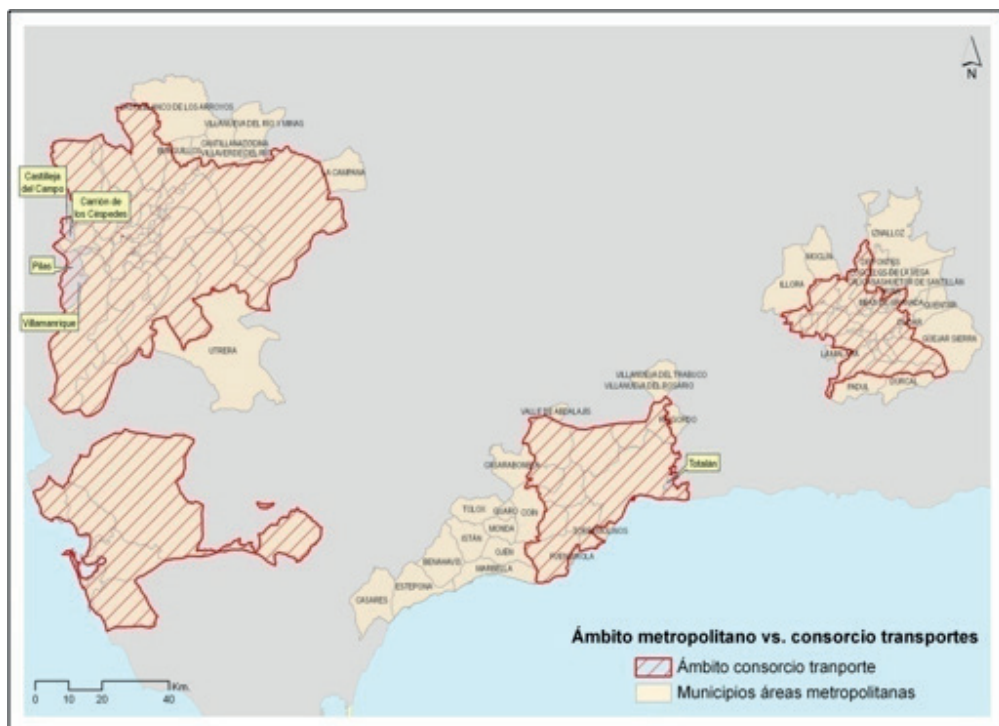


Figura 28: Cobertura de los consorcios de transporte público sobre las áreas metropolitanas.
Fuente: Elaboración propia a partir de Consejería de Obras Públicas (Junta de Andalucía, 2011)

- **Integración del modelo territorial (estructura física, organización, dinámicas, etc) con las propuestas de sistemas de transporte en los instrumentos de ordenación del territorio.** La decisiva fuente de robustez de las propuestas de sistema de transporte reside en su adecuación a los diferentes componentes del modelo territorial tal como han sido analizados en las líneas anteriores, superando posiciones meramente “reactivas” frente a los problemas planteados, sino asumiendo apuestas tanto “preactivas” como, en la medida de lo posible “preactivas” frente a ellos.

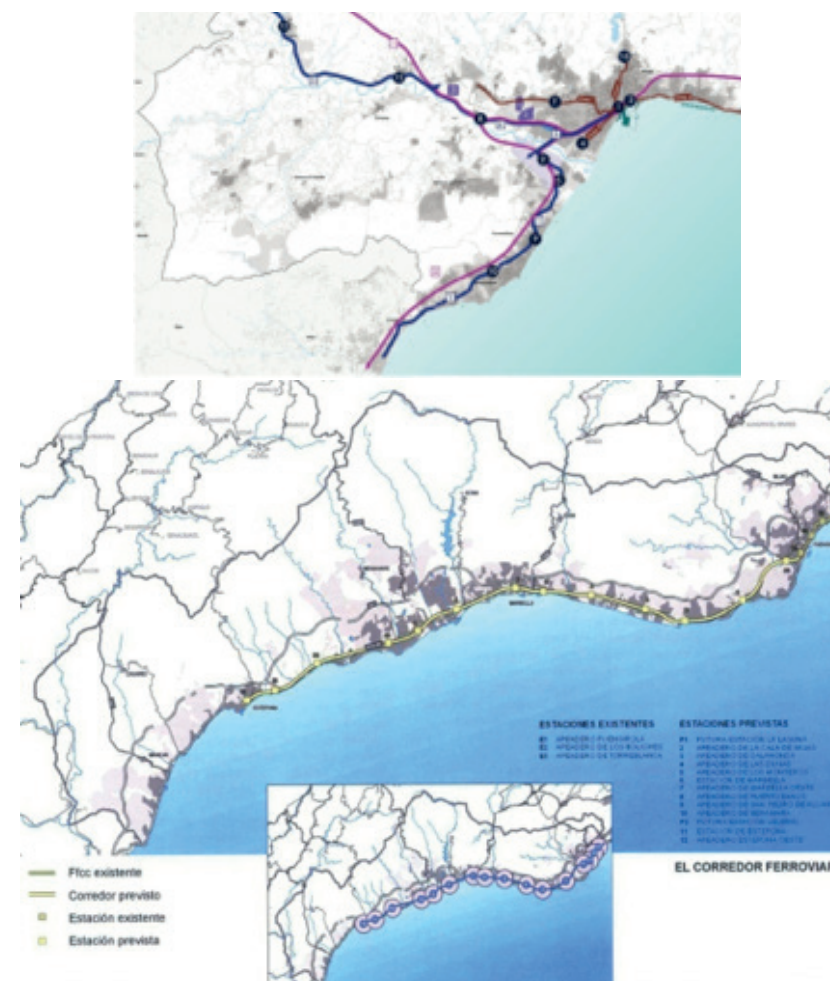


Figura 29: Propuestas de sistemas de transporte en el Planes de Ordenación Territorial de la aglomeración urbana de Málaga y el Plan de Ordenación del Territorio de la Costa del Sol Occidental

- **Integración entre políticas sectoriales.** Aunque el foco se ha centrado aquí en los planes territoriales, el espectro de planes sectoriales que afectan total o parcialmente a estos ámbitos es muy numeroso (medioambiente, desarrollo económico, vivienda, infraestructuras, incluidas lógicamente las de transporte, etc.), ofreciendo diferentes perspectivas, bases de partida, horizontes temporales, propuestas que deben ser conocidas y evaluadas dentro del modelo territorial propuesto. No deben asumirse prácticas como las del POTAU de Sevilla en las que simplemente se incorporan sin mayor discusión los contenidos del Plan Metropolitano de Transportes. El Plan territorial no es un mero repositorio de planes sectoriales.
- **Integración entre recursos necesarios y disponibles.** En un momento como el actual, es especialmente requerido hacer una cuidadosa e inteligente utilización de los recursos públicos existentes, limitando al máximo los gastos excesivos en infraestructura nueva (que es la demanda convencional de la sociedad) y favoreciendo el aprovechamiento de los recursos e infraestructuras ya existentes. La utilización del sistema ferroviario convencional en Bahía de Cádiz-Jerez como elemento central del sistema de transporte colectivo metropolitano es un ejemplo de buena práctica en ese sentido.
- **Integración entre formulación e implementación del Plan.** La rutina en los procesos de planificación territorial de dar por concluido los mismos en el momento de su aprobación debe romperse, como sucede en la planificación estratégica, a favor de un proceso continuado de implementación con desarrollo de los instrumentos de seguimiento y la promoción de la implicación de todos los agentes públicos y privados con responsabilidad en la ejecución de los planes.
- **Integración entre la planificación física y la gestión del transporte metropolitano.** La gestión del transporte metropolitano, a través de instancias como la Autoridades Metropolitanas de Transporte, han de integrarse plenamente con las propuestas y determinaciones de los planes territoriales, incluidos los municipales,

estando atentos a su proceso de implementación y a las modificaciones que se introduzcan en los mismos.

En conclusión, los puntos precedentes constituyen pautas de integración y una interacción real entre el modelo metropolitano, la planificación territorial y la gestión de los transportes

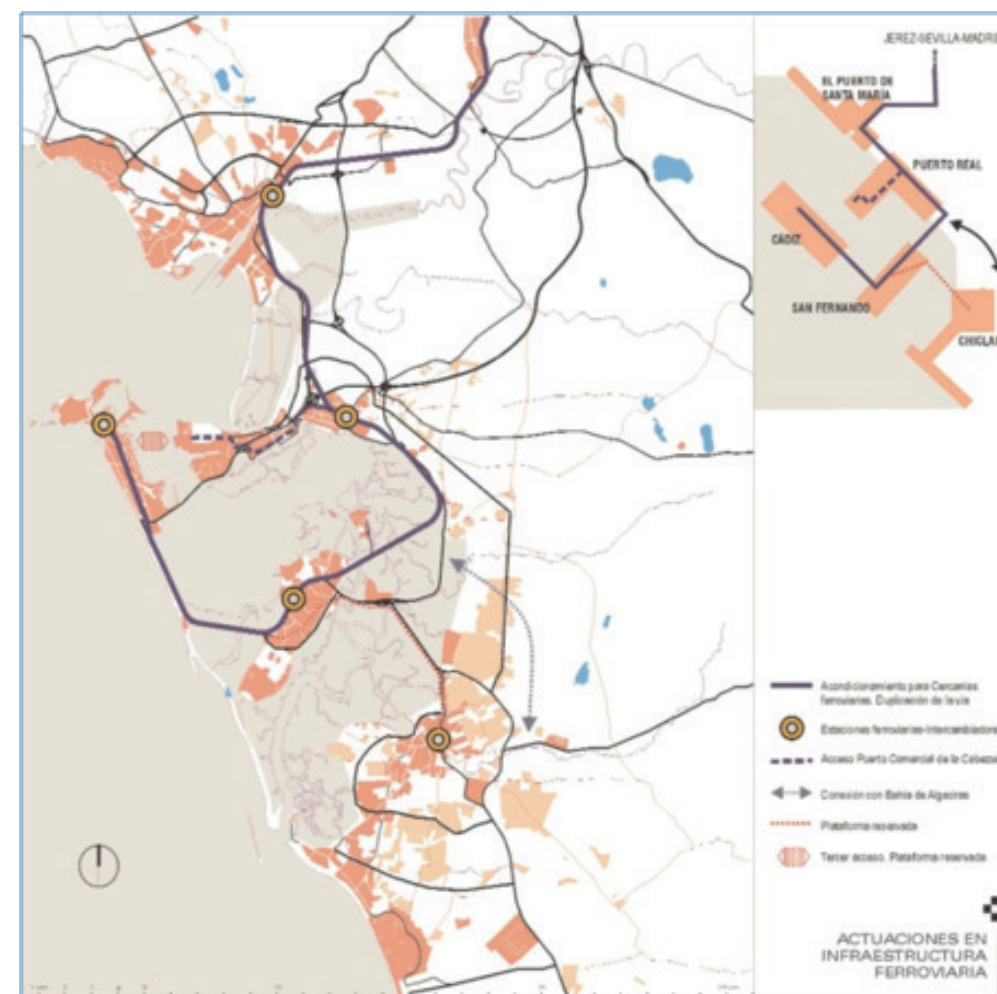


Figura 30: Actuaciones en infraestructura ferroviaria.
Fuente: Plan de Ordenación del Territorio Bahía de Cádiz

ALLAIN, R. (2004): *Morphologie urbaine, Géographie, aménagement et architecture de la vielle*. Ed.: Armand Colin, Paris - 253p.

Albertos, J.M. (2007): "Dinámicas de movilidad e (in)sostenibilidad en el Área Metropolitana de Valencia"; en *Seminario Internacional. Bases, métodos e instrumentos para el desarrollo y la cohesión territoriales. Un balance a nivel español, europeo e iberoamericano*, UIMP, sede de Valencia, Diciembre de 2007.

ALBERTOS, J.M.; NOGUERA, J.; PITARCH, M.D.; SALOM, J. (2007): "La movilidad diaria obligada en la Comunidad Valenciana entre 1991 y 2001: cambio territorial y nuevos procesos", *Cuadernos de Geografía nº 81-82*, pp.93-118.

Banister, D. (1992): "Energy Use, Transport and Urban Form". En Breheny (ed) *Sustainable Development and Urban Form*, pp.160-181. Pion Limited, Londres.

Banister, D. (2008): "The sustainable mobility paradigm". *Transport Policy* 15 (1), 73-83.

BERRY, B.; GOHEEN, P. y GOLDSTEIN (1970): "Problems and Perspectives of defining the metropolis". En Berry, B. y Horton, F. (eds.) *Geographic Perspectives on Urban Systems*, págs. 250-276, Englewood Cliffs, Prentice Hall.

Champion A.G. (2001): "Urbanization, Suburbanization, Counterurbanization and Reurbanization". En R. Padisson (d): *Handbook of Urban Studies*. Londres: SAGE, 2001, pp. 143-161.

CHESIRE, P. y GORNOSTAEVA, G. (2002): "Cities and regions: comparable measures requires comparable territoires". *Cahiers de L'Aurif*, 135 ; pp. 13-21.

CHESIRE, P. & HAY, D. (1989): *Urban Problems in Western Europe*. Londres, Unwin Hyman.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (2006) *"Guía técnica del Mapa de usos y coberturas vegetales del suelo de Andalucía Escala 1:25.000"* Ed. Junta de Andalucía - 208p.

DEMATTEIS, G. (1998) : "Suburbanización y periurbanización. Ciudades anglosajonas y ciudades latinas" en Monclús, F.J. (ed.) (1998): *La ciudad dispersa: suburbanización y nuevas periferias*, Edit. Centre de Cultura Contemporània de Barcelona.

DE OLIVEIRA NEVES, G. (2010): "Los paisajes de las áreas metropolitanas españolas a partir de la cartografía Corine Land Cover", in *"XXI Congreso de la AGE"*, Ed.: AGE, 15p.

DE OLIVEIRA NEVES, G.; IBAÑEZ LOPEZ, E. (2010): "Formas y organización de las aglomeraciones metropolitanas" in *"La ciudad metropolitana en España: Procesos urbanos en los inicios del Siglo XXI"* Ed.: Civitas – Thomson Reuters, Cizur Menor, p. 95-124

Dezzeo A. y Bosque Sendra J. (2008) "Cambios ocurridos en la cobertura/ uso de la tierra del Parque Nacional Sierra de la Culata. Merida-Venezuela. Periodo 1988-2003" *Geofocus*, Nº8, p. 139-168

DÍAZ PACHECO, J.; HEWITT, R. (2010): "El territorio como bien de consumo: las grandes superficies en el contexto metropolitano y su implicación para el desarrollo urbano sostenible" en Cornejo Nieto, C.; Morán Sáez, J.; Prada Trigo, J. (coords.): *Ciudad, territorio y paisaje: Reflexiones para un debate multidisciplinar*, CSIC, Madrid.

EEA REPORT (2006): *"Urban sprawl in Europe. The ignored Challenge"*. Ed. European Environment Agency Nº 10/2006 – 60 p.

EUROSTAT (1999): "Les zones densément peuplées dans l'Union Européenne. Essai de délimitation et caractérisation des agglomérations urbaines". *Statistiques en bref*, nº 2\1999; pp. 1-7.

Feria TORIBIO, J.M. (2004): "Problemas de definición de las áreas metropolitanas en España". *Boletín de la AGE* 38; 85-99.

FERIA Toribio, J.M. (coord.) (2008): *Migraciones y movilidad residencial en Andalucía*. 1991-2001. Sevilla, Instituto de Estadística de Andalucía.

FERIA TORIBIO, J.M. (2008): "Un ensayo metodológico de definición de las áreas metropolitanas españolas a partir de la variable residencia-trabajo". *Revista Investigaciones Geográficas*, 46, p. 49-68.

FERIA TORIBIO, J.M. (2010): "La movilidad residencial y los procesos de urbanización metropolitanos en España", en Feria Toribio, J.M.; Albertos Puebla, J.M.: *La ciudad metropolitana en España: procesos urbanos en los inicios del siglo XXI*. Col Civitas, ed. Thompson-Reuters, Pamplona.

FERIA TORIBIO, J.M. (2013): "Towards a taxonomy of spanish metropolitan areas". *Revista Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 63, p. 349-378.

FERIA TORIBIO, J.M., VAHÍ SERRANO, A. (2010): "Distribución modal de la movilidad cotidiana metropolitana. Un estudio comparativo en ocho áreas españolas", en *La ciudad metropolitana en España: procesos urbanos en los inicios del siglo XXI* (Feria Toribio, J.M., Albertos Puebla, J.M. coords.), Civitas-Thomson Reuters, págs. 241-273.

Feria Toribio, J.M.; Susino Arbucias, J. (1996): *Movilidad por razón de trabajo en Andalucía*. Sevilla, Instituto de Estadística de Andalucía.

FERIA, J.M. Y SUSINO, J. (Coords.) (2005): *Movilidad por razón de trabajo en Andalucía*. 2001. Sevilla, Instituto de Estadística de Andalucía.

FERNÁNDEZ GARCÍA, A. (2003): "Hipermercados y centros comerciales en Asturias", en *Eria: Revista cuatrimestral de geografía*, nº 62, págs. 341-349.

García, J.C. (2009): Urban sprawl and travel to work: the case of the metropolitan area of Madrid. *Journal of Transport Geography* 38, pp. 223-253.

GUTIÉRREZ PUEBLA, J.; GARCÍA PALOMARES, J.C. (2005): "Cambios en la movilidad en el Área Metropolitana de Madrid: el creciente uso del transporte privado", en *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, nº 25, pp. 331-351.

GUTIÉRREZ PUEBLA, J.; GARCÍA PALOMARES, J.C. (2006): "Movilidad por motivo de trabajo en la Comunidad de Madrid", en *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, Nº 1-2, 2006 pp. 223-256.

GUTIÉRREZ PUEBLA, J.; GARCÍA PALOMARES, J.C. (2010): "Procesos de descentralización de la actividad en el Área Metropolitana de Madrid", en *La ciudad metropolitana en España: procesos urbanos en los inicios del siglo XXI* (Feria Toribio, J.M., Albertos Puebla, J.M. coords.), Civitas-Thomson Reuters, págs. 241-273.

Haggett P. (1976): *El análisis locacional en la geografía humana*, Gustavo Gili

HALL, P. (2004): "Megaciudades, ciudades mundiales y ciudades globales", en Martín Ramos, A. (Coord.): *Lo urbano en 20 autores contemporáneos*. Universitat Politècnica de Catalunya, Servicio de Publicaciones.

HALL, P. & HAY, D. (1980): *Growth Centres in the European Urban Systems*. Londres, Heineman.

HARVEY, D (1989): *The Condition of Modernity: An Enquiry into the Origins of Cultural Change*. Oxford and Cambridge, Basil Blackwell

HORNER, M.W., (2004): "Spatial Dimensions of Urban Commuting: A Review of Major Issues and Their Implications for Future Geographic Research". *The Professional Geographer*, 56.2, pp.160-173.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2004): *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*. Secretaría de Desarrollo Social, México

JULIEN, P. (2000): "Mesurer un universe urbain en expansion". *Rev. Economie et Statistique*, nº 336; págs. 3-33.

Ma, K.; Banister, D. (2006): "Excess commuting: a critical review". *Transport Reviews* 26 (6), 749-767.

MARTINOTTI, G. (1991): "La población de la nueva morfología social metropolitana". En Borja, J. et alia *Las Grandes ciudades en la década de los noventa*, págs. 65-141. Madrid, Ed, Sistema.

MELLA J.M.; LOPEZ A. (2006): "Forma urbana y movilidad sostenible: el caso de Madrid", Ed. *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, Nº 1-2, Madrid, pp. 158-189

MÉNDEZ, R.; RODRÍGUEZ, J.M. (2007): "Transformaciones productivas y nuevas formas urbanas: difusión de las actividades económicas en la región metropolitana funcional de Madrid", *Anales de geografía de la Universidad Complutense*, Vol. 27, nº 2, 2007, págs. 105-134.

MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE, R. (2010): "La dimensión urbana del desarrollo territorial: significado actual de las ciudades de tamaño intermedio y las periferias metropolitanas", en Cornejo Nieto, C.; Morán Sáez, J.; Prada Trigo, J. (coords.): *Ciudad, territorio y paisaje: Reflexiones para un debate multidisciplinar*, CSIC, Madrid.

MINISTERIO DE FOMENTO (2013): Áreas urbanas+50. *Información estadística de las Grandes Áreas Urbanas españolas*. Madrid. Centro de Publicaciones del Ministerio de Fomento

MINISTERIO DE VIVIENDA (2007) *Atlas Estadístico de las áreas urbanas españolas*. Madrid.

Miralles, C. (1999): "Modelos de movilidad en la Barcelona contemporánea". En García, A. y Rueda, S. (eds.): *La ciudad sostenible*, pp. 36- 51. Barcelona, Centro de Cultura Contemporánea.

Miralles, C. (2002): *Ciudad y Transporte. El binomio imperfecto*. Barcelona, Ariel.

MIRALLES, C.; CEBOLLADA, A. (2009): "Movilidad cotidiana y sostenibilidad, una interpretación desde la Geografía Humana". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, Nº 50, Madrid, p. 193-216.

MÓDENES CABRERIZO, J.A. (2001): "Relacions socioterritorials i mobilitat residencial a l'àrea de Barcelona", *Revista Catalana de Sociologia*, nº 14, págs. 43-46.

MÓDENES CABRERIZO, J.A. (2004): "Movilidad residencial, trabajo y vivienda en Europa" en Scripta Nova: *Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, nº 8, págs. 157-180.

MURPHY, P. (2003): "Preliminary 2006 Census Metropolitan Area and Census Agglomeration Definition". *Statistic Canada*, Geography Working Paper Series; 2003-02

OBSERVATORIO DE LA MOVILIDAD METROPOLITANA (2010): Informe 2008.M.M.A.M.R.M. (<http://www.observatoriomovilidad.es/index.php/es/publicaciones/informes.html>)

OCDE (2012): *Redifining "Urban". A new Way to Measure Metropolitan Areas*. OCDE Publishing

OFFICE OF THE MANAGEMENT AND BUDGET (1998): "Alternatives approaches to Defining Metropolitan and Nonmetropolitan Areas". *Federal Register*, Vol. 63, nº 244; págs. 70526-70561.

OFFICE OF THE MANAGEMENT AND BUDGET (2000): "Standards for Defining Metropolitan and Micropolitan Statistical Areas". *Federal Register*, Vol. 65, nº 249; págs. 82228-82238.

PHELPS, N.A. (2004): "Clusters, Dispersion and the Spaces in Between: For an Economic Geography of the Banal", *Urban Studies*, Vol. 41, Nos 5/6, 971-989, May 2004.

Polèse, M., Rubiera-Morollón, F., Shearmur, R. (2007): "Observing regularities in location patterns. An analysis of the spatial distribution of economic activity in Spain" *European Urban and Regional Studies* 14(2): 157-180.

Pontius, R. G. Jr., E. Shusas y M. McEachern (2004), "Detecting important categorical land changes while accounting for persistence", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Nº 101, pp. 251 - 268

PUJADAS RUBIES, I. (2009): "Movilidad residencial y expansión urbana en la Región Metropolitana de Barcelona, 1982-2005", en *Scripta Nova: Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, nº 13, págs. 281-309.

POZUELA ECHAVARRI, J. (2000): *Movilidad y planeamiento sostenible: Hacia una consideración inteligente Del transporte y la movilidad En el planeamiento y en el diseño urbano*. CIUR 45 Red de Cuadernos de Investigación Urbanística. Ed.: Instituto Juan de Herrera, Madrid – 112 p.

POZUELA ECHAVARRI, J. (2005): *Situación y perspectivas de la movilidad en las ciudades. Visión general y el caso de Madrid*. CIUR 45 Red de Cuadernos de Investigación Urbanística. Ed.: Instituto Juan de Herrera, Madrid – 83 p.

ROCA, J. (2003): "La delimitación de la ciudad: ¿una cuestión imposible?". *Revista Ciudad y Territorio*, nº XXXV (135); pp. 17-36.

TOSCANO, F. (2010): *El fenómeno metropolitano y sus soluciones jurídicas*. Madrid, Editorial Iustel

UITP (2004): "¿Porqué es primordial desarrollar un transporte público de baja demanda?" <http://www.uitp.org/mos/corebrief/CB-Low-demand-es.pdf>

UITP (2005): *Mobility in Cities Database*. Unión Internacional del Transporte Público, Acostar, Bélgica

VAHÍ SERRANO, A. (2007): *La perspectiva territorial y urbana de los grandes equipamientos comerciales en Andalucía*. Sevilla, Universidad de Sevilla-Consejería de Obras Públicas y Transportes, Junta de Andalucía.

VAHI SERRANO, A.; FERIA TORIBIO, J. M. (2007): "Estructuras urbanas y grandes formatos comerciales. El ejemplo de las áreas metropolitanas andaluzas", *Revista ERIA*, Universidad de Oviedo, pp. 35-57

VAN den BERG, L. (1987): *Urban Europe: An Study of Growth and Decline*. Oxford, Pergamon Press.

VILLAREJO GALENDE, E. (2008): *Equipamientos comerciales: entre el urbanismo y la planificación comercial*. Edit. Comares, Col. Biblioteca Comares de Ciencia Jurídica. Granada.

7

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

Figura 1: Delimitación áreas metropolitanas españolas.	36
Figura 2: Delimitación de las áreas metropolitanas andaluzas.	39
Figura 3: Macroformas y ejemplos de áreas metropolitanas españolas	45
Figura 4: Modelos de morfogénesis y de morfoestructuras metropolitanas.	47
Figura 5: Área metropolitana de Granada en 2007	50
Figura 6: Organización morfoestructural del área metropolitana de Sevilla en 2007	56
Figura 7: Organización territorial de los corredores metropolitanos de Sevilla en 2007	57
Figura 8: Modelo centralizado incipiente del área metropolitana de Córdoba.	62
Figura 9: Modelo centralizado básico del área metropolitana de Granada	63
Figura 10: Organización centralizada compleja del área metropolitana de Bilbao.	64
Figura 11: La región metropolitana policéntrica de Barcelona.	66
Figura 12: Modelo de organización polinuclear de las áreas metropolitanas de Oviedo-Gijón-Avilés.	67
Figura 13: Modelo de organización polinuclear en el área metropolitana de Málaga-Marbella	68

Figura 14: Flujos de movilidad residencia-trabajo (A) y residencial (B) en la organización reticular del área metropolitana de Bahía de Cádiz- Jerez.	69
Figura 16. Composición de la movilidad según su dirección espacial	80
Figura 17. Tasas de saldo residencial municipal en el área metropolitana de Madrid	82
Figura 18. Tasas de saldo residencial municipal en el área metropolitana de Sevilla	83
Figura 19: Dinámica territorial de la aglomeración de Sevilla entre 1956 y 2007	87
Figura 20: Relación entre la superficie total y la superficie urbana en cuatro áreas metropolitanas de Andalucía 1999 y 2007	88
Figura 21: Cambios neto en el uso del suelo entre 1999 y 2007 en algunas áreas metropolitanas andaluzas	92
Figura 22: Relación entre el crecimiento urbano y poblacional en cuatro áreas metropolitanas andaluzas.	96
Figura 23: Los grandes centros de actividad en las áreas metropolitanas españolas.	100
Figura 24: G.C.A. y espacio metropolitano, el caso de Málaga	102
Figura 25: Proporción de uso de transporte público en la movilidad residencia-trabajo para el área metropolitana de Madrid.	113
Figura 26: Proporción de uso de transporte público en la movilidad residencia-trabajo para el área metropolitana de Marbella-Málaga.	114

Figura 27: Ámbito de actuación de los Planes Territoriales Metropolitanos aprobados

122

Figura 28: Cobertura de los consorcios de transporte público sobre las áreas metropolitanas.

126

Figura 29: Propuestas de sistemas de transporte en el Planes de Ordenación Territorial de la aglomeración urbana de Málaga y el Plan de Ordenación del Territorio de la Costa del Sol Occidental

127

Figura 30: Actuaciones en infraestructura ferroviaria.

129

TABLAS

Tabla 1. Dimensiones básicas de las áreas metropolitanas españolas delimitadas.

38

Tabla 2. : Dimensiones básicas de las áreas metropolitanas de Andalucía Occidental en 2007

52

Tabla 3: Métrica aritmética de determinación de la dimensión espacial de las áreas metropolitanas de Andalucía Occidental en 2007

53

Tabla 4: Dimensiones de crecimiento de las áreas metropolitanas españolas.

78

Tabla 5: Matriz de transición de usos del suelo para el área metropolitana de Sevilla entre 1999 y 2007

89

Tabla 6: Balance entre tipos de cambios y persistencia en la área metropolitana de Sevilla entre 1999 y 2007

91

Tabla 7: Grandes centros de actividad en las áreas de estudio.

102

Tabla 8: Distribución modal comparada entre la movilidad metropolitana (intermunicipal) y la urbana (ciudad central). (%)

108

Tabla 9: Distribución de la movilidad por grandes grupos de modos de transporte (%)

111

Tabla 10: Planes de Ordenación Territorial Metropolitanos aprobados

121

