

JUAN CARLOS GARCÍA PALOMARES\*  
JAVIER GUTIÉRREZ PUEBLA\*

## PAUTAS DE LA MOVILIDAD EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MADRID<sup>1</sup>

### RESUMEN

Este artículo presenta las características de la movilidad en la comunidad de Madrid. Por un lado se constatan unas tendencias de incremento de los desplazamientos y periferización de los flujos, lo que apunta hacia una movilidad no sostenible. Por otro, Madrid presenta ciertas peculiaridades positivas, que le permiten conservar todavía cuotas de transporte público por encima de las áreas metropolitanas europeas. Tras esta caracterización de la movilidad, se analizan las claves explicativas de este modelo y se concluye con algunas notas sobre los caminos a seguir en la línea de la movilidad sostenible, apoyándose en su modelo territorial.

**PALABRAS CLAVE:** Movilidad, cambio metropolitano, periferización de la movilidad, reparto modal, distancias y tiempos de viaje, Madrid.

### ABSTRACT

#### MOBILITY PATTERNS IN THE MADRID METROPOLITAN AREA

This paper presents the features of mobility in the Community of Madrid. On one hand, the increasing of displacements and flows trends moving to the periphery are stated, which points out a not sustainable mobility. On the other hand, Madrid presents some positive peculiarities that allow it to have higher rates of public transport than in the rest of European metropolitan areas. Following this characterisation of mobility, the explicative keys of this pattern are analysed and we conclude with some remarks on the ways to follow to achieve a sustainable mobility, enhanced in its territorial model.

**KEY WORDS:** mobility, metropolitan change, mobility to the periphery, modal distribution, distances and time of travel, Madrid.

---

\* Departamento de Geografía Humana. Universidad Complutense de Madrid. e-mail: jcgarcia@ghis.ucm.es, javiergutiérrez@ghis.ucm.es

<sup>1</sup> Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto *Evaluación de los efectos de las vías metropolitanas de alta capacidad sobre el territorio, la socioeconomía y la movilidad: el caso de Madrid*, del Plan Nacional de I+D+I del Ministerio de Educación y Ciencia (TRA2005-06619/MODAL).

Fecha de recepción: junio 2007. Fecha de aceptación: julio 2007.

## PRESENTACIÓN: TENDENCIAS EN LA MOVILIDAD DE LOS ESPACIOS METROPOLITANOS.

Las áreas metropolitanas actuales muestran un escenario caracterizado por una movilidad intensiva –derivada de la creciente movilidad de las personas y también de la mayor velocidad a la que se desplazan- y por un uso extensivo del territorio –al poder cubrir mucha más distancia en sus desplazamientos y multiplicar el espacio de vida de su población (MUÑOZ, 2006).

Muchos son los factores de la transformación metropolitana que influyen en el volumen y en las características de la movilidad. La revitalización económica en el marco de la globalización, el cambio de modelo productivo y las nuevas lógicas empresariales, el efecto de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs), la globalización cultural, las nuevas formas de consumo o los propios cambios en las redes de transporte tienen repercusiones directas en la movilidad metropolitana. Pero además, explican procesos de cambio territorial que introducen cambios indirectos en la misma. El nuevo modelo territorial, caracterizado por una expansión física sin precedentes, con una fragmentación, especialización y complejidad creciente, en especial de las nuevas periferias, condiciona de manera notable la movilidad (GUTIÉRREZ y GARCÍA, 2005; MELLA y LÓPEZ, 2006).

Una movilidad más intensa que modifica además su modelo tradicional. Se trata de un cambio radical, desde lo que se ha denominado *movilidad de masas*, concentrada según motivos (trabajo y estudios), según dirección de los flujos (periferia-centro) o en la dimensión temporal (horas pico y horas valle), a una *movilidad singular*, que diversifica los motivos, los flujos o la distribución horaria de los mismos. Esta movilidad singular requiere políticas de transporte público individualizadas, servicios que se han denominado en la bibliografía anglosajona como *one to one* (SEGUÍ y MARTÍNEZ, 2004). Los cambios afectan al volumen de los desplazamientos, su distancia o el tiempo que se dedica a los mismos y el modo de transporte utilizado. En principio las tendencias apuntan a un modelo de carácter insostenible. Crecen los desplazamientos y las distancias recorridas, se dispersan los flujos, lo que repercute en un incremento de la movilidad mecanizada, en especial de los viajes en coche, más flexible y con una adaptación mejor al nuevo modelo.

Las sociedades actuales están caracterizadas por un crecimiento espectacular de la movilidad física. Este hecho se manifiesta de forma palpable en las metrópolis actuales, sustentadas en redes de transporte y comunicaciones de muy distinto tipo. Inmersa en profundos procesos de transformación, los aumentos de la movilidad constituyen uno de los elementos más significativos del cambio metropolitano. La movilidad urbana se convierte en uno de los aspectos más polémicos (por los problemas que genera) y a la vez controvertidos (por la necesidad de la misma) tanto de las grandes metrópolis como también de las ciudades pequeñas y medias –con un interés mediático sin precedentes–, y con un rasgo fundamental: afecta a todos los ciudadanos y en todas las esferas, ya sea laboral, cultural o relacional.

En las metrópolis actuales la movilidad está condicionada por un complejo proceso de reorganización territorial, que incorpora la dispersión de la población y la descentralización de empleo y actividades. Este cambio territorial afecta a los principales componentes de la movilidad, pero de maneras diversas. Uno de los indicadores de cambio que más se está debatiendo en la literatura, especialmente en la bibliografía anglosajona, es el incremento o no de las distancias y los tiempos de los desplazamientos. La descentralización del empleo supone un acercamiento población-empleo que podría hacer pensar en

un acortamiento de las distancias y los tiempos de viaje. Esta es la *hipótesis de la "co-localización"* (CERVERO y WU, 1998). Sin embargo los análisis llevados a cabo en relación a este tema muestran resultados distintos y contradictorios. Utilizando distintas fuentes y diferentes áreas de estudio algunos autores han demostrado que efectivamente la descentralización produce el efecto de reducir la longitud media de los viajes (GORDON y RICHARDSON, 1991), mientras que otros han probado exactamente lo contrario (LEVINSTON y KUMAR, 1994, NAESS y SANDBERG, 1996). Para interpretar estos datos aparentemente contradictorios es necesario examinar el papel que juega la redistribución de la población: si bien la descentralización de las actividades afecta sobre todo a los municipios más próximos a la ciudad central, la población continúa dispersándose hacia lugares cada vez más lejanos, a donde no han llegado los efectos de la descentralización de las actividades (con lo que aumentan las distancias recorridas hasta los subcentros o hasta la ciudad central). La elección del lugar de residencia está sólo en parte influida por la localización del empleo, mientras otros factores (precio de la vivienda, tipo de vivienda, entorno urbano, equipamientos, contacto con la naturaleza, etc.) resultan determinantes. En general tiende a producirse un aumento generalizado de la longitud de los desplazamientos, que puede ser compatible con una estabilidad en los tiempos de viaje, ya que el incremento de las distancias se compensa con una mayor proporción de viajes periféricos, con velocidades más altas.

La variable temporal cobra también un interés especial, no sólo desde el punto de vista de la distribución diaria de los viajes, sino sobre todo desde la perspectiva del tiempo que la población dedica a los mismos. Los estudios de movilidad en los espacios urbanos han empezado a asumir que el tiempo utilizado en los desplazamientos no se reduce, a pesar de las mejoras que se producen en los medios de transporte. Los incrementos de velocidad en los desplazamientos y, por tanto, las reducciones de los tiempos de viaje, son compensados con nuevos viajes y con mayores distancias. De esta manera, si se viaja más rápido, el tiempo ahorrado se dedica a viajar más veces o a hacerlo más lejos (MONZÓN y LÓPEZ, 2004).

El incremento de las velocidades se ha visto facilitado por una dispersión de los flujos, con crecimiento de los desplazamientos que no tienen ninguna de sus puntas en la ciudad central, y un uso intensivo del coche en las periferias metropolitanas. En buena parte de los espacios metropolitanos, especialmente en las ciudades de Estados Unidos, la ciudad central ha perdido por completo su hegemonía en la atracción de viajes, son ahora las periferias metropolitanas los principales destinos de la población a la hora de trabajar, estudiar, comprar, divertirse o ir al médico. Así, en Estados Unidos, ya a finales de década de los ochenta, los viajes pendulares vivienda-trabajo que se registraban entre los suburbios frecuentemente superaban el 50% del total; y si se contabilizan todos los motivos, los viajes entre los suburbios eran más de dos tercios del total de los desplazamientos diarios (LATHROP y COOK, 1990, 143). Pero, no sólo crecen los viajes en las periferias metropolitanas, también lo hacen los que se dirigen desde el centro a la periferia, los denominados *inverse commuting* o *reverse commuting*, que son cada vez más habituales (GIULIANO y GILLESPIE 1997, 168). En la ciudad central de París, por ejemplo, a principios de los noventa el 23% de sus residentes trabajaba en la periferia (ORFEUIL y SALOMON, 1993), mientras en Ámsterdam estos viajes centro-periferia se incrementaban un 4% anual entre 1980 y 1990, un ritmo mayor que el incremento de la movilidad general en el conjunto de la ciudad (JANSEN, 1993). Se multiplican pues los espacios de generación y atracción, en un marco de creciente necesidad de interacción, haciendo las redes de flujo cada

vez más complejas y diversificadas. Para algunos, los flujos adquieren un modelo con una confusa estructura en *forma de nube* (NEL·LO y MUÑOZ, 2004).

La nueva configuración de los flujos dificulta la provisión de servicios de transporte público. Han quedado muy atrás los tiempos en los que las necesidades de transporte metropolitano se resolvían fácilmente transportando a los trabajadores de la ciudad y los suburbios hasta el centro a través de un sistema radial de autopistas y líneas de autobuses (Lowe, J.C., 1998, 232). Por su flexibilidad, el automóvil se convierte en el modo dominante en los desplazamientos en la periferia metropolitana. En el caso de San Francisco, a principios de la década de los noventa el 78% de los viajes al trabajo con destino en los subcentros metropolitanos se realizaban en transporte privado, frente a sólo el 36% en los atraídos por la ciudad central (CERVERO, R. y WU, K.L., 1998). Sin duda el aumento de la movilidad transversal es una de las causas fundamentales del incremento del uso del automóvil en las metrópolis contemporáneas. Pero sin olvidar otras más generales, tanto de tipo económico (creciente nivel de renta y motorización) como cultural (el coche como elemento de consumo en una sociedad cada vez más individualista) o como la propia evolución de las redes y los sistemas de transporte.

Los cambios señalados apuntan hacia un modelo de movilidad con claros problemas, tanto desde la perspectiva ambiental como de su eficiencia económica y su equidad social. Con estas premisas, este artículo trata de presentar las características de la movilidad en la comunidad de Madrid que, acorde a los procesos globales, apuntan en la dirección de la insostenibilidad. Los datos recientes que proporcionan la última encuesta domiciliaria de movilidad, realizadas por el Consorcio Regional de Transportes en 1996 y 2004, y la información sobre los desplazamientos al trabajo del Censo de 2001 nos sirven en el siguiente apartado para constatar tanto el incremento de la movilidad como su periferización. Pero, si la evolución de la movilidad madrileña va en esa línea, Madrid presenta también ciertas peculiaridades que hacen albergar esperanzas en la detección o reducción de su impacto. Esas peculiaridades positivas son abordadas en un apartado posterior, donde se expone cómo Madrid conserva aún cuotas de transporte público muy por encima de las principales áreas metropolitanas europeas, e incluso éstas aumentan entre los desplazamientos al trabajo, todavía los más numerosos. Un último apartado, presenta los principales factores que explican esa evolución dual. Cambios sociodemográficos (mayores rentas y más población adulta), culturales (nuevos estilos de vida) o territoriales (nuevas periferias extensas y fragmentadas) condicionan un incremento general de la movilidad y un mayor uso del transporte privado en las periferias. Mientras, la inversión muy elevada en transporte público que realizada en la última década, junto a un modelo metropolitano todavía centralizado y la llegada masiva de población inmigrante en los espacios centrales, han permitido conservar un porcentaje elevado de viajes en transporte público, que en el área metropolitana todavía supera al vehículo privado. Se concluye con algunas notas sobre los caminos a seguir para afianzar esta posición ventajosa de Madrid apoyándose en su modelo territorial.

#### ¿HACÍA UNA MOVILIDAD INSOSTENIBLE EN MADRID?

Como en el conjunto de áreas metropolitanas europeas y americanas, también en Madrid muchas de las pautas en la evolución de la movilidad apuntan en la dirección de un modelo insostenible. Por un lado, la movilidad mecanizada cada vez es mayor, sobre

Tabla 1. Número de viajes por persona en día medio laborable

Viajes	EDM96	EDM04	Crecimiento %
Total	2,16	2,60	20,4
No mecanizados	0,80	0,81	1,3
Mecanizados	1,36	1,79	31,6
Privado	0,63	0,91	44,4
Público	0,73	0,88	20,5

Fuente: Encuestas Domiciliarias de Movilidad 1996 y 2004. Consorcio Regional de Transportes.

todo como consecuencia de un incremento del número de viajes no obligados; por otro han crecido en mayor medida los viajes generados en los espacios más periféricos, normalmente los más largos, entre los que se generaliza el uso del coche como consecuencia de un incremento de los diferenciales de tiempos entre transporte público y privado en las relaciones periferia-periferia. Veamos con algunas cifras estos procesos.

#### *Un incremento acelerado de la movilidad mecanizada*

En los últimos años la Comunidad de Madrid ha mostrado un crecimiento demográfico extraordinario, pero el incremento de la movilidad ha sido todavía mayor. Las últimas encuestas de movilidad realizadas (Consorcio Regional de Transportes, 1996 y 2004) muestran cómo ha aumentado el porcentaje de población mayor de cuatro años que realizó algún tipo de desplazamiento el día de la encuesta (pasando del 80.4% al 85.2%). Hay más población moviéndose, pero además estos se mueven más. Así, en 2004 se realizaban cuatro millones más de viajes diarios que en 1996, ya que la encuesta de este último año registró 10,5 millones frente a los 14,5 de 2004. Si la población creció en un 16%, los viajes hicieron en un 38%.

Pero en especial han crecido los viajes mecanizados, que registran incrementos por encima del 50%, al pasar de 6,57 millones de viajes mecanizados en 1996 a 10 millones en 2004. Este mayor ritmo de crecimiento de los viajes respecto a la población se refleja en el incremento del ratio de viajes por persona. En el caso de los viajes mecanizados, el ratio de viajes por pasó de 1,36 a 1,79. A pesar del descenso medio del tamaño de los hogares, el ratio de viajes por hogar también ha aumentado, pasando de 4,04 al 4,95 (DE UREÑA y MURUZÁBAL, 2006). Los incrementos de la movilidad mecanizada se apoyan en gran medida en el incremento de los viajes en transporte privado, que duplica los incrementos registrados en el transporte público, lo que hace que a diferencia de la situación de 1996 los viajes por persona en coche superen a los que se realizan en los medios colectivos. Frente a esta evolución de la movilidad mecanizada, la movilidad no mecanizada sólo ha crecido de forma proporcional al aumento de población registrado, manteniéndose estables los ratios de viajes (tabla 1).

#### *Un extraordinario aumento de la movilidad recurrente*

El incremento de la movilidad tiene mucho que ver con la aparición de nuevas motivaciones para los desplazamientos. Así, a pesar de que los motivos que registran una

Tabla 2. Evolución de la distribución de los viajes según motivos: 1996-2004

Motivo del viaje	EDM96		EDM04	
	Viajes	%	Viajes	%
Trabajo	3.920.804	37,4	5.049.084	34,8
Estudio	2.870.439	27,4	2.796.010	19,3
Total movilidad recurrente	6.791.242	64,9	7.845.095	54,1
Compras	1.169.748	11,2	1.574.705	10,9
Otros	2.511.241	24,0	5.091.598	35,1
Total movilidad no recurrente	3.680.990	35,2	6.666.303	45,9
Total	10.472.232	100,0	14.511.398	100,0

Fuente: Encuesta Domiciliaria de Movilidad, 2004. Consorcio Regional de Transportes.

Tabla 3. Reparto modal según motivos de viaje

Motivo	Modo	No mecanizado	Público	Privado	Total
Trabajo/ gestiones de trabajo		11,9	42,0	46,1	100,0
Estudio		44,2	35,2	20,5	100,0
Compras		57,0	21,9	21,1	100,0
Ocio/deporte		44,8	28,1	27,1	100,0
Médico		26,0	48,1	25,9	100,0
Asunto personal/acompañamiento		35,0	22,7	42,3	100,0
Otros		26,4	32,3	41,3	100,0
Total		31	34	35	100,0

Fuente: Encuesta Domiciliaria de Movilidad, 2004. Consorcio Regional de Transportes.

mayor participación en el conjunto de los viajes mecanizados siguen siendo el trabajo y los estudios, que constituyen lo que se conoce como movilidad recurrente o cotidiana (MIRALLES *et al.*, 2001), de la comparación de las encuestas domiciliarias de 1996 y 2004 resulta un aumento mucho mayor de la movilidad no recurrente (tabla 2). Esta evolución no hace sino acentuar un proceso ya constatando en periodos anteriores (GUTIÉRREZ y GARCÍA, 2005).

Así, en términos relativos retroceden fuertemente los viajes escolares, que han pasado de representar un 27,4% en 1996 a un 19,3 en 2004), mientras caen ligeramente los viajes al trabajo, y lo hacen a pesar del extraordinario incremento de la población ocupada. En cuanto a la movilidad no recurrente, se produce un ligero retroceso en los viajes a compras (en parte debido a los nuevos hábitos de compra), mientras que aumentan de forma extraordinaria los viajes por otros motivos (distintos al trabajo, estudios y compras), que han pasado del 24% al 35,1%. En especial, aumentan los viajes por ocio y, sobre todo, los viajes al médico o por razones personales hasta, que con un 20,8% del total de desplazamientos, se convierten en el segundo motivo de viaje en 2004, sólo por detrás del trabajo (DE UREÑA y MURUZÁBAL, 2006).

Tabla 4. Evolución del número de viajes en las distintas relaciones entre coronas: 1996-2004

Relaciones	EDM96		EDM04		Diferencia	
	Viajes	%	Viajes	%	Viajes	%
Almendra central-Almendra central	880859	12.84	1081909	10.82	201050	-2.02
Almendra-Periferia urbana	1745020	25.43	1958591	19.59	213571	-5.84
Almendra central-Corona metropolitana	64958	9.47	901905	9.02	836947	-0.45
Almendra central-Corona regional	38133	0.56	90425	0.9	52292	0.34
Periferia urbana-Periferia urbana	1293467	18.85	1815685	18.16	522218	-0.69
Periferia urbana-Corona metropolitana	841664	12.27	1140755	11.41	299091	-0.86
Periferia urbana-Corona regional	41121	0.6	87565	0.88	46444	0.28
Corona metropolitana-Corona metropolitana	1177180	17.16	2337523	23.37	1160343	6.21
Corona metropolitana-Corona regional	94874	1.38	216885	2.17	122011	0.79
Corona regional-Corona regional	99474	1.45	277126	2.77	177652	1.32
Total movilidad mecanizada	6861372	100	10000317	100	3138945	0

Fuente: Encuesta Domiciliaria de Movilidad, 2004. Consorcio Regional de Transportes.

La evolución por motivos es clave porque determina la frecuencia, la distancia, los tiempos y la hora en que se realizan los viajes, así como el modo de transporte utilizado (MELLA y LÓPEZ, 2006). Si nos fijamos en el reparto modal según motivos (tabla 3) resulta que la gran mayoría de los viajes al trabajo son mecanizados (más frecuentes en transporte privado que en público), mientras que en los viajes por estudio, compras y ocio la movilidad no mecanizada alcanza una elevada proporción y el transporte público iguala al privado (compras y ocio) o le supera claramente (estudio).

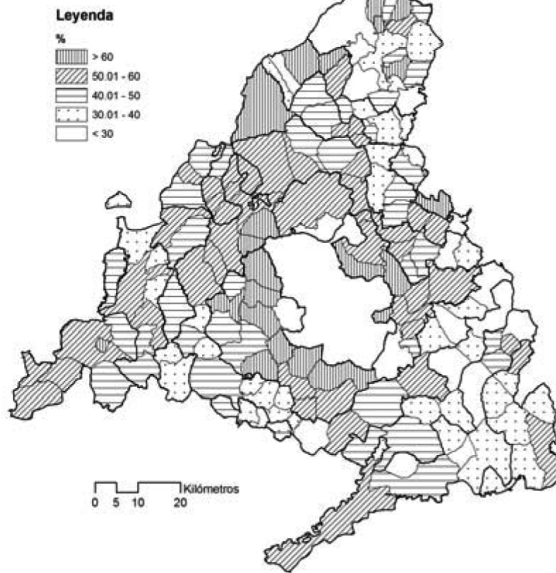
#### *Periferización de la movilidad y distancias de desplazamiento crecientes*

Acorde con los procesos globales de dispersión de población y descentralización del empleo, la movilidad madrileña es cada vez más periférica. La comparación de los datos de las encuestas domiciliarias de 1996 y 2004 confirma una tendencia a la periferización ya observada en periodos anteriores (GUTIÉRREZ y GARCÍA, 2006), pero que cobra mayor fuerza en los últimos tiempos.

El número total de viajes crece en todas las relaciones espaciales, pero lo hace de forma diferencial según coronas de distancia al centro, con lo que se alteran los equilibrios preexistentes. En términos relativos continúan reduciéndose fuertemente los viajes interiores al municipio de Madrid. Los tradicionales viajes radiales desde la corona metropolitana al centro (almendra) y a la periferia urbana experimentan un ligero retroceso. Son los viajes con origen y destino en la corona metropolitana los que más crecen, hasta el punto de convertirse ahora en los más numerosos (al pasar de un 17,2% a un 23,4%) (tabla 4).

La periferización de la movilidad alcanza su grado máximo en los bordes de la propia comunidad. La continua expansión metropolitana alcanza ya municipios de las provincias limítrofes (POZO y RODRÍGUEZ, 2006). Si nos fijamos en los datos sobre el lugar de

### Empleo en Madrid



### Empleo en municipios de la corona metropolitana

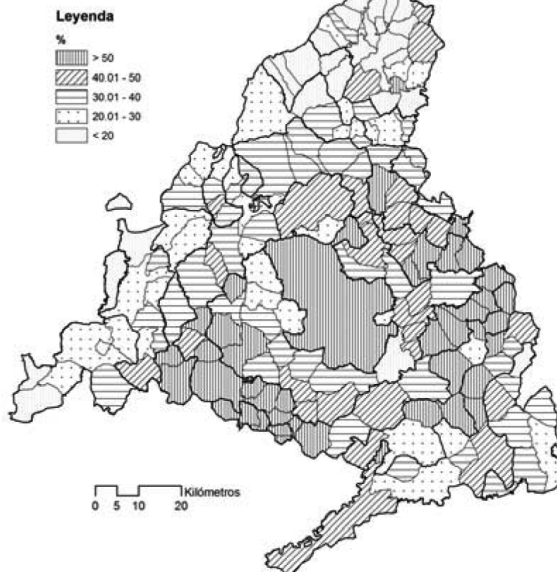
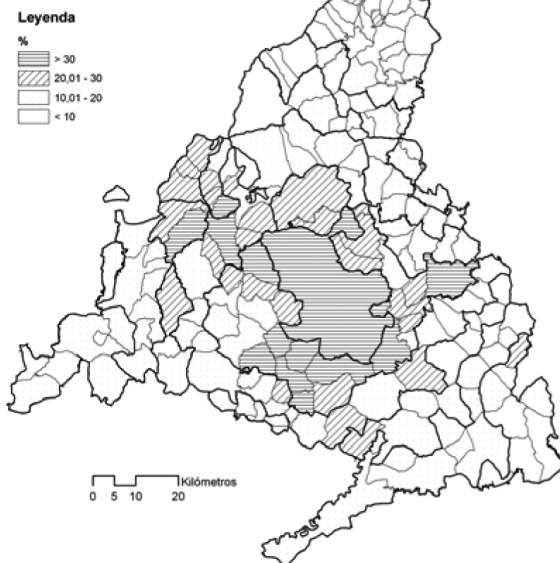


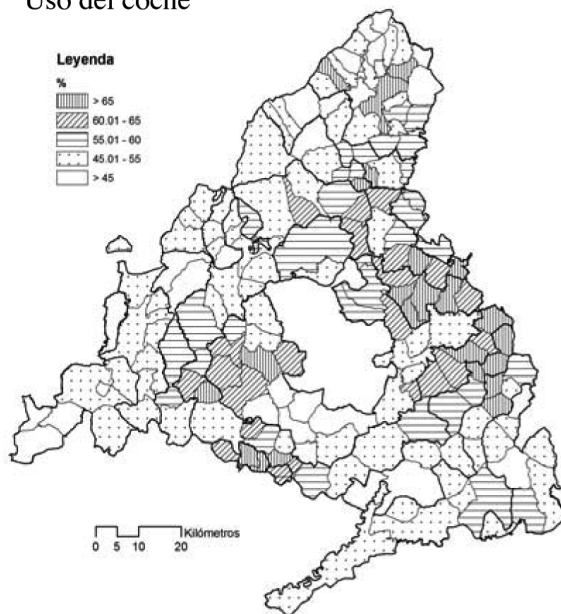
Figura 1. Porcentaje de ocupados según lugar de empleo y modo de desplazamiento. Fuente: INE, Censo 2001



### Uso del transporte público



### Uso del coche



empleo del último censo, son cada vez mayores los flujos laborales desde las comunidades vecinas, con la progresiva presión que supone esa población sobre las infraestructuras de transporte madrileñas. En varios de los municipios limítrofes, sobre todo de la Sagra toledana y en el corredor del Henares, espacios muy dinámicos, más de un 15% e incluso un 25% de su población ocupada trabaja en la Comunidad de Madrid.

Esta periferización de la movilidad implica cambios en las distancias de los viajes. Las distancias de los desplazamientos vienen condicionadas por la proximidad de la población a las actividades. Madrid, como el resto de espacios metropolitanos, vive un momento de fuerte relocalización de actividades en la periferia, lo que acorde con las tesis de la co-localización las estaría acercando a la población. Sin embargo, las distancias de los desplazamientos no sólo no se han reducido, sino que por el contrario se incrementan (GUTIÉRREZ y GARCÍA, 2006). La comparación de las encuestas de 1996 y 2004 muestra cómo las distancias han seguido creciendo, en especial en los desplazamientos en la corona metropolitana, que tenían una distancia media de 10,8 kilómetros en 1996 y alcanzan ahora los 14,4.

Si el reparto según motivos tiene implicaciones en el reparto modal, más clara es la influencia de la periferización de los flujos, pues en los viajes periféricos el transporte privado es dominante. De hecho, aunque se hubiera mantenido el mismo reparto modal en cada una de las relaciones espaciales, el propio incremento de la población (y de la movilidad) en la periferia habría inclinado la balanza hacia el transporte privado.

#### *La primacía del transporte privado en las coronas más externas*

Fijándonos en los flujos laborales a partir de los datos censales de 2001, en los municipios de las coronas más internas, que son fuertemente dependientes del municipio de Madrid, el transporte público es el modo más usado (figura 1, arriba). Sin embargo, en las coronas más externas, donde los flujos a otros municipios metropolitanos se hacen mayoritarios, especialmente en el sur (viajes hacia los grandes municipios) y en las márgenes del corredor del Henares (viajes hacia los municipios del corredor), el transporte privado es dominante, con cuotas que alcanzan el 70% (figura 1, abajo). Esta clara relación entre lugar de empleo y modo de transporte dominante se rompe en el oeste del espacio metropolitano, donde la mayor dispersión y las menores densidades de los espacios residenciales junto a niveles de motorización más elevados asociados a clases sociales altas, repercuten en una utilización mayor del transporte privado, a pesar de las importantes proporciones de empleo en la capital que presentan estos municipios. No obstante, la apuesta por el uso del transporte público en los accesos a la capital se refleja en la importancia que éste tiene en los corredores radiales, y en el número de sus ocupados que en la corona oeste combinan coche y tren (cercanías), los porcentajes más altos de la comunidad (GUTIÉRREZ y GARCÍA, 2006b).

La encuesta domiciliaria de 2004 corrobora lo apuntado por los datos censales. La cuota del transporte público decrece progresivamente desde los espacios centrales a los periféricos. Así, el transporte público alcanza el 69,1% en los viajes atraídos por el centro de la ciudad (viajes con una punta en la almendra), pero se reduce al 55,7% cuando el destino es la periferia del municipio, al 36,6% en las relaciones con la corona metropolitana, para representar tan sólo 27,3% cuando el viaje se dirige a la corona regional.

Los modos públicos no pueden competir adecuadamente con el vehículo privado en las relaciones transversales. Únicamente el 27,2% de los viajes mecanizados internos de

Tabla 5. Evolución del reparto modal en las distintas relaciones entre coronas: 1996-2004

Relación	EDM'96		EDM'04	
	Público	Privado	Público	Privado
Almendra central-Almendra central	73,5	26,5	74,0	26,0
Almendra central-Periferia urbana	69,3	30,7	71,4	28,6
Almendra central-Corona metropolitana	51,4	48,6	59,7	40,3
Almendra central-Corona regional	46,5	53,5	58,4	41,6
Periferia urbana-Periferia urbana	60,8	39,2	48,6	51,4
Periferia urbana-Corona metropolitana	43,3	56,7	40,9	59,1
Periferia urbana-Corona regional	52,5	47,5	46,7	53,3
Corona metropolitana-Corona metropolitana	31,0	69,0	27,2	72,8
Corona metropolitana-Corona regional	23,8	76,2	23,7	76,3
Corona regional-Corona regional	19,6	80,4	14,9	85,1

Fuente: Encuesta Domiciliaria de Movilidad, 2004. Consorcio Regional de Transportes.

Tabla 6. Tiempos de viaje según coronas y modos (minutos)

Zona de residencia	Por cada persona que viaja	Cada viaje	Viaje a pie	Viaje mecanizado	Viaje en t. público	Viaje en t. privado
Almendra	86	28	17	33	36	28
Periferia Urbana	91	30	16	35	43	26
Corona Metropolitana	85	28	14	35	51	25
Corona regional	90	29	14	35	60	25
Comunidad	87	29	16	34	44	25

Fuente: Encuesta Domiciliaria de Movilidad, 2004. Consorcio Regional de Transportes.

la corona metropolitana y 14,9% de los internos de la corona regional se realizan en transporte colectivo. En la movilidad transversal, las menores densidades y la fragmentación del espacio urbanizado contribuyen a la baja eficiencia del transporte público, mientras que el transporte privado, mucho más flexible, ha visto además incrementada su capacidad para servir este tipo de relaciones con la construcción de las autopistas orbitales.

Las dificultades del transporte colectivo quedan patentes en la reducción de su cuota de mercado en todas las relaciones que tienen como destino un lugar diferente a la almendra (tabla 5). Es llamativo incluso el descenso del uso del transporte público en linternas a la periferia urbana, a pesar de la extensión de la red de metro, posiblemente debido a su orientación radial en este espacio. Por su parte, los esfuerzos realizados en los municipios metropolitanos, como el más significativo de MetroSur<sup>2</sup>, no han podido contener el descenso del uso del transporte público en las relaciones internas de la corona metropolitana.

<sup>2</sup> MetroSur une de manera circular los municipios más importantes del sur metropolitano de Madrid: Alcorcón, Getafe, Leganés, Fuenlabrada y Móstoles.

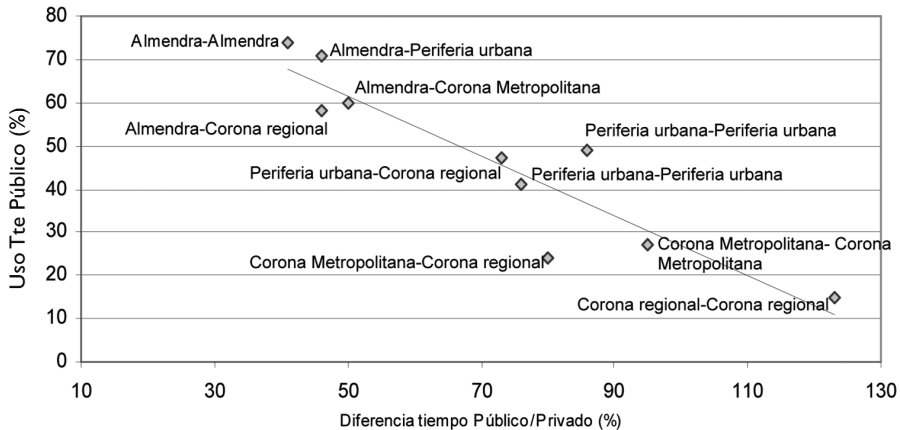


Figura 2. Correlación del diferencial de tiempos de viaje transporte público/privado (%) con la cuota del transporte público. Fuente: Encuesta Domiciliaria de Movilidad, 2004. Consorcio Regional de Transportes

#### *Tiempos de desplazamiento: un transporte privado más competitivo en las relaciones más dinámicas*

Según la encuesta de 2004 el tiempo medio de viaje en la Comunidad de Madrid es de 29 minutos, pero si se tienen en cuenta exclusivamente las personas que viajan, resulta una media de una hora y media dedicada al día a los desplazamientos. Acorde con el Principio de Zahavi (1974, citado en Monzón y De la Hoz, 2006, 38) y las teorías sobre el *presupuesto de tiempo*, que sostienen que los tiempos que la población dedica a viajar son casi constantes, independiente del tipo de ciudad o de la condición socioeconómica de la población, no aparecen diferencias significativas en los tiempos entre las distintas coronas (tabla 6). Si como vimos, las distancias de los viajes son superiores en la corona metropolitana, el modo de transporte (mayor uso del automóvil) y la mayor velocidad en las coronas más externas explican esta distribución similar según coronas.

Efectivamente, las diferencias son importantes si se obtienen los tiempos medios de viaje según modos (tabla 6): los desplazamientos en transporte público son mucho más largos (44 minutos) que los viajes en transporte privado (25), mientras que los viajes a pie son lógicamente los más cortos (16 minutos). Por otro lado, se observa una estabilidad entre las distintas coronas en los tiempos de viaje andando (lo que se está dispuesto a andar) y en transporte privado (viajes más largos en la periferia se compensan con una mayor velocidad que en el centro), mientras los tiempos del transporte público aumentan hacia las coronas más externas (en las que se muestra menos competitivo).

Como es sabido, el éxito para un transporte público competitivo frente al automóvil está en su eficiencia, calidad y rapidez. La regularidad y velocidad de los servicios públicos, junto con las dificultades para el uso del coche (en aparcamiento, peajes de acceso, etc.), son factores que favorecen el uso de los medios colectivos. Así, cuando el tiempo de viaje en transporte público no es mucho mayor al del coche, éste es elegido mayoritaria-

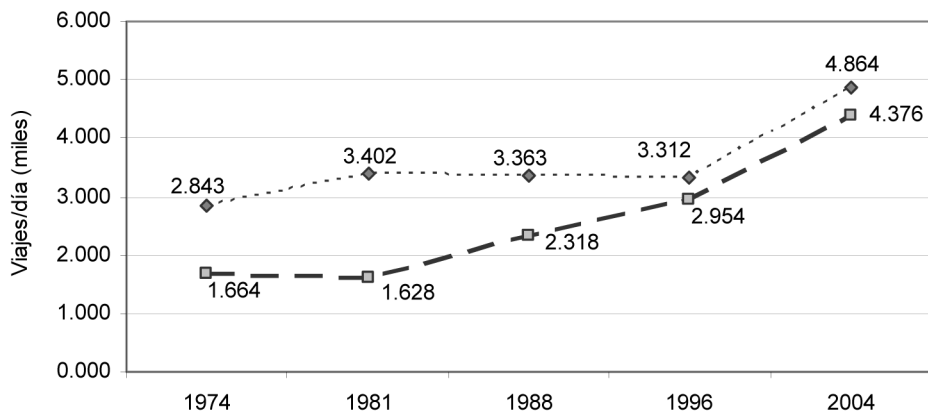


Figura 3. Evolución del reparto modal público/privado en el área metropolitana de Madrid. Fuente: Encuestas Domiciliarias de Movilidad. Consorcio Regional de Transportes

mente, y viceversa (figura 2) (MONZÓN y DE LA HOZ, 2006, 48). Al comparar los tiempos según relaciones, resulta que el diferencial de tiempos es especialmente elevado en las relaciones transversales dentro de los anillos que conforman la periferia urbana de Madrid, la corona metropolitana y la corona regional, mientras que en el interior de la almendra es bastante reducido. Los resultados de la encuesta de 2004 son indicativos de que los modos públicos son capaces de alcanzar buenas cuotas de captación si los ciudadanos perciben ventajas para el transporte público (fiabilidad y menor coste) y dificultades para el uso del automóvil (especialmente en lo relativo a la posibilidad de aparcamiento), siempre y cuando el diferencial de tiempos –aunque favorable al vehículo privado– no sea excesivo.

#### ALGUNOS ELEMENTOS FAVORABLES EN LA MOVILIDAD MADRILEÑA

Si bien es cierto que la mayor parte de los indicadores de la movilidad madrileña apuntan a un modelo de movilidad de dudosa sostenibilidad, también lo es que la comparación con otros ámbitos metropolitanos deja a Madrid en un buen lugar, particularmente en el reparto modal de los viajes. Los datos de la *Mobility Cities Database* realizada por la *Internacional Union of Public Transport* (UITP, 2005), donde se recogen indicadores de movilidad y eficiencia económica en 40 ciudades europeas con información de 2001 –incluyendo Madrid, Barcelona, Bilbao, Sevilla y Valencia–, corroboran esta posición ventajosa de Madrid. Como también lo hacen los datos más recientes del barómetro de la *European Metropolitan Transport Authorities* (EMTA) de 2004, donde de un total de 21 ciudades europeas Madrid presenta la mejor cuota de viajes en transporte público. En la escala nacional, los informes anuales presentados por el Observatorio de la Movilidad Metropolitana, del Ministerio de Medio Ambiente, muestran también la buena situación de Madrid respecto a los principales espacios

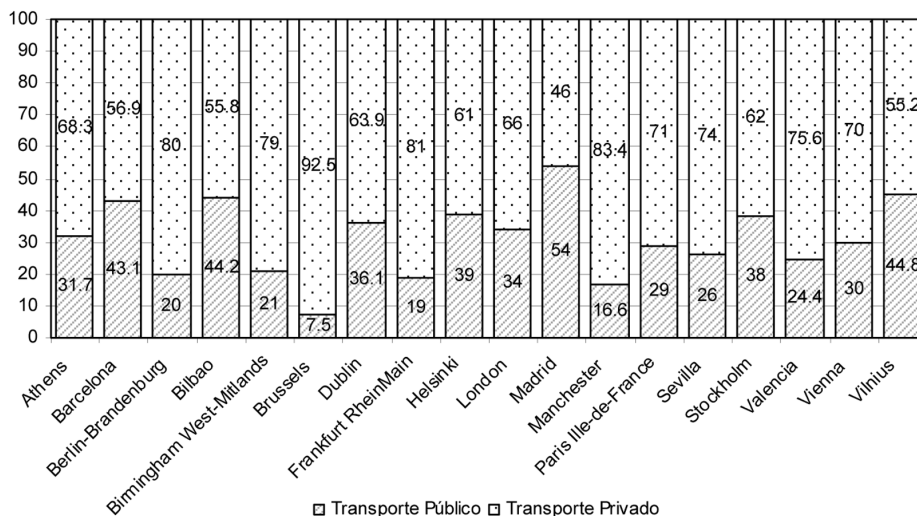


Figura 4. Reparto modal en las principales áreas metropolitanas europeas. Fuente: EMTA, 2007

metropolitanos españoles, tanto en lo que se refiere a la inversión en transporte público como al reparto modal final de los desplazamientos. Cabe preguntarse pues por las claves de esta situación positiva.

#### *Un reparto modal favorable en comparación con el conjunto de las metrópolis europeas*

La última encuesta de movilidad muestra, para el conjunto de la comunidad, un reparto modal de los viajes mecanizados ya favorable al automóvil, que alcanza el 50,7% de los viajes frente al 49,3% de los transportes colectivos. Sin embargo, y a pesar de las preocupantes tendencias apuntadas anteriormente (GUTIÉRREZ y GARCÍA-PALOMARES, 2005), si la atención se centra en el área propiamente metropolitana se observa que el transporte público ha conseguido mantenerse por encima del privado, representando todavía un 53% de los viajes mecanizados frente al 47% en privado, la misma cuota que la registrada en 1996. De hecho en el interior del área metropolitana los incrementos del número de viajes han sido proporcionales en transporte público y privado (figura 3). Es, como hemos visto, en la corona regional, donde menos se utiliza el transporte público. El problema es que ésta es la que ha experimentado un mayor incremento demográfico en los últimos años, lo que explica el descenso en la cuota del transporte público en el conjunto de la región.

Madrid se encuentra en una situación claramente de privilegio en el contexto de las grandes ciudades europeas (figura 4). Metrópolis como Londres, Atenas o París apenas rondan el 30% de viajes en transporte público, mientras Berlín tan solo supera ligeramente el 20%, y únicamente Vilnius, la capital lituana, se acerca a los porcentajes madrileños (EMTA, 2007). Con unas tendencias que muestran una reducción de las cuotas del transporte público en las grandes ciudades europeas, Madrid ha conseguido mantener

Tabla 7. Evolución del reparto modal público/privado 1996 y 2004: principales motivos de viaje (sólo viajes mecanizados)

Motivos	Transporte público (%)		Transporte privado (%)	
	1996	2004	1996	2004
Trabajo	40,8	47,7	59,2	52,3
Estudios	74,0	63,2	26,0	36,8
Compras	60,8	50,9	39,2	49,1
Total	52,9	49,7	47,1	50,3

Fuente: Encuestas Domiciliarias de Movilidad de 1996 y 2004. Consorcio Regional de Transportes.

una elevada proporción de viajes en este modo. Entre las razones que explican esta favorable situación hay algunas puramente territoriales (el desarrollo de Madrid como ciudad compacta hasta bien entrados los años ochenta y la importancia que la ciudad central conserva todavía como lugar empleo y actividades); otras se encuadran en el ámbito de la política de transportes que se ha seguido en la metrópoli desde los años ochenta: creación del Consorcio Regional de Transportes, tarjeta de abono de transporte, extensión de la red de metro, mejoras en los servicios de cercanías; sin olvidar el impacto de la inmigración reciente en el uso del transporte público.

#### *Un peso todavía grande de la ciudad central en generaciones y atracciones*

Se hacía referencia anteriormente a la periferización de los flujos como uno de los problemas del modelo de movilidad actual, en cuanto que implica unas mayores distancias y un uso creciente del transporte privado. Si el proceso de periferización de la movilidad madrileña va en la línea de lo que está sucediendo en el resto de metrópolis mundiales, también es cierto que en el modelo metropolitano madrileño la ciudad central presenta todavía una importancia notable, y lo hace tanto por el volumen de población que concentra (y, por tanto, los viajes que se generan) como sobre todo por su volumen de actividades económicas (atracciones). En 2004 en la almendra central se concentraban algo más de un millón de personas y 960.000 empleos; si a ellos sumamos los 2.170.000 habitantes y los 816.000 empleos de la periferia del municipio, resulta que el municipio de Madrid concentra el 54,5% de la población y el 70% de los empleos de la comunidad.

Prueba del peso que todavía tiene la almendra central es el hecho de que más de 4 millones de desplazamientos mecanizados (un 40,4% del total de los que se generan en la comunidad de Madrid) tienen alguna de sus puntas en la almendra. Este hecho es trascendental en el reparto modal, pues el transporte público se comporta particularmente bien en los viajes internos a la almendra y en las atracciones de ésta desde los distritos de la periferia urbana, aumentando incluso su cuota de mercado entre las dos últimas encuestas, para superar en ambos casos el 70% en 2004. Además los medios colectivos son también predominantes en los desplazamientos radiales desde la corona metropolitana a la almendra, donde alcanzan un 59,6% de los viajes. La importancia del destino en el reparto modal se pone todavía más de manifiesto si nos fijamos como en los propios movimientos radiales: el transporte público es mucho más utilizado en las "entradas" (viajes generados por las coronas externas y atraídos por el centro) que en las "salidas" (viajes generados por el centro y atraídos por

las coronas exteriores). De esta manera, el uso del transporte público se ha ido especializando en estas relaciones internas a la almendra y los viajes radiales centrípetos (GUTIÉRREZ y GARCÍA PALOMARES, 2005; MELLA y LÓPEZ, 2006).

### *Una tendencia hacia el uso creciente del transporte público en los viajes al trabajo*

Otro aspecto positivo de la movilidad madrileña es la tendencia observada en el reparto modal de los viajes al trabajo. Aunque el uso del coche es predominante en los desplazamientos laborales, sin embargo muestra una tendencia descendente entre los últimos años. Ciertamente los viajes al trabajo han ido perdiendo peso relativo en el conjunto de los viajes, pero su número total se ha incrementado significativamente como consecuencia del crecimiento de la población ocupada, de forma que todavía son claramente el motivo de desplazamiento dominante.

En los viajes al trabajo la proporción de viajes no mecanizados es muy baja (no alcanzan el 12% del total), ya que se trata generalmente de viajes largos. Dentro los viajes mecanizados, el transporte privado (46,1%) supera al público (42,0%). Sin embargo, la evolución del reparto modal en el periodo 1996-2004 muestra cómo mientras que en los viajes por estudio o compras se ha incrementado el uso del coche, en los viajes al trabajo el transporte público ha aumentado considerablemente su cuota de mercado (tabla 7).

### CLAVES EXPLICATIVAS DE LA MOVILIDAD MADRILEÑA

La evolución de la movilidad en Madrid no difiere sustancialmente de los procesos que se están dando en el conjunto de las áreas metropolitanas europeas; los factores que la motivan, en su mayor parte, tampoco. Así, el extraordinario crecimiento de la movilidad mecanizada hay que relacionarlo, entre otros factores, con el aumento del nivel de renta y motorización, los cambios en la composición de la población (menos niños y más adultos, más ocupados y menos parados) y el cambio cultural (nuevas formas de vida, de compra y de utilización del tiempo libre). Todo ello en un marco de transformación territorial metropolitana y de una mejora de las infraestructuras y servicios de transporte, que favorecen la movilidad mecanizada. Sin embargo la evolución reciente de Madrid tiene ciertas peculiaridades, que se reflejan en las características de la movilidad.

La distribución de los viajes por motivos está muy influida tanto por las características sociodemográficas de la población como por factores culturales. El aumento de los niveles de renta ofrece más oportunidades y mayor capacidad de movilidad, a la vez que induce a nuevas motivaciones y nuevas necesidades de desplazamientos. Aparece una diferente concepción del tiempo libre, que cobra una valoración mayor. Se realizan numerosas actividades relacionadas con el ocio, que tienen lugar en espacios cada vez más alejados. Los viajes al médico o los relacionados con el cuidado del cuerpo y la belleza son, por ejemplo, cada vez más numerosos. Además las mayores rentas se han traducido en un considerable incremento de los índices de motorización en todas las coronas excepto en la almendra (que tiene características particulares: mayor proporción de inmigrantes, envejecimiento, menor utilidad del coche) (tabla 8), lo que lógicamente favorece la movilidad en transporte privado, especialmente en las coronas más externas, donde la congestión y las dificultades de aparcamiento son menores.



Tabla 8. Evolución de los niveles de motorización en la comunidad de Madrid según coronas

Coronas	Turismos/persona		Turismos/hogares	
	1996	2004	1996	2004
Almendra	0.28	0.27	0.75	0.72
Periferia urbana	0.29	0.31	0.87	0.91
Corona metropolitana	0.32	0.37	1.1	1.14
corona regional	0.31	0.4	0.97	1.1

Fuente: Encuestas Domiciliarias de Movilidad de 1996 y 2004. Consorcio Regional de Transportes.

Tabla 9. Evolución de la distribución por edades en la comunidad de Madrid. Porcentajes

Años	0-14	15-64	65 o +
1981	26.7	64	9.3
1986	23.1	66.5	10.4
1996	15.5	70.9	13.6
2005	14.5	71.3	14.2

Fuente: INE. Censos y Padrón continuo.

En los últimos años se han producido también cambios importantes en la distribución de la población según edades (tabla 9) y actividad que lógicamente tienen su fiel reflejo en la movilidad. En términos relativos se registran más viajes realizados por los ocupados (precisamente los que más utilizan el transporte privado) y menos realizados por los estudiantes y las amas de casa (con mayor proporción de viajes en transporte público y a pie). Pero además, en los viajes por motivo estudio y compras el transporte público ha caído en unos diez puntos porcentuales. En el caso de las compras el factor decisivo son los nuevos hábitos de compra en las grandes superficies, particularmente en la periferia. En el caso de los viajes por motivo estudio hay que considerar que las consecuencias de la caída de la natalidad se hacen más patentes entre la población de menor edad, de forma que los estudiantes universitarios representan un mayor porcentaje con respecto al total de la población escolar que en 1996; además hay que tener en cuenta el aumento del nivel de motorización de los estudiantes universitarios y la creciente dispersión de los centros de enseñanza superior, especialmente las universidades privadas, en localizaciones que en ocasiones no son fácilmente accesibles en transporte público.

La dispersión de la población hacia zonas más periféricas y la descentralización del empleo (tabla 10) explican el crecimiento de la movilidad exterior, más volcada hacia el transporte privado. A lo largo de los últimos años se ha registrado en Madrid un intenso y progresivo proceso de expansión y reestructuración territorial, con la dominante de la periféricación, ya sea en forma de "urbanización periférica" (en los años sesenta y setenta), o suburbanización y periurbanización (en los últimos decenios). En estos cincuenta años Madrid ha pasado de ciudad nuclear a metrópoli monocéntrica y posteriormente a región metropolitana. Hoy el área metropolitana de Madrid constituye un espacio extenso y de límites difusos, en el que la periferia metropolitana tiene un peso creciente frente al municipio central. Pero además, la periferia de Madrid está experimentando un

Tabla 10. Evolución de la población según coronas. Porcentajes

Coronas	Población		Empleo	
	1996	2004	1996	2004
Almendra	18.1	17.5	38.7	34.4
Periferia urbana	38.8	36.3	28.7	29.2
Corona metropolitana	38.2	40.3	29.1	32.0
Corona regional	4.9	5.9	3.5	4.4
Total	100.0	100.0	100	100.0

Fuente: Encuestas Domiciliarias de Movilidad de 1996 y 2004. Consorcio Regional de Transportes.

Tabla 11. Etapas en modos de transporte público: 1996-2004

Modo	EDM96		EDM04	
	Etapas	%	Etapas	%
Metro	1.420.336	28,7	3.569.226	46,1
EMT	1.914.992	38,8	1.824.150	23,6
Cercanías	540.198	10,9	913.489	11,8
Interurbanos	818.779	16,6	847.512	11,0
Resto	247.132	5,1	581.646	7,5
Total	4.941.437	100,0	7.736.023	100,0

Fuente: Encuestas Domiciliarias de Movilidad de 1996 y 2004. Consorcio Regional de Transportes.

desarrollo residencial extensivo, que contrasta con la urbanización periférica de los años sesenta y setenta. No se trata sólo de que aumenta la proporción de viviendas unifamiliares, sino también de que las densidades son mucho más bajas en los nuevos desarrollos de viviendas en bloques, no sólo por el menor número de plantas (generalmente tres o cuatro), sino también por las amplias dotaciones de espacios verdes, piscinas y zonas deportivas, resultando un tejido urbano mucho más esponjado. En cuanto al empleo, en 1988 la mayor parte se concentraba en la almendra central; en 2004 el empleo de las distintas coronas metropolitanas se encuentra prácticamente igualado, debido a los procesos de descentralización, no sólo hacia la periferia del municipio de Madrid, sino también y sobre todo hacia la corona metropolitana. Áreas industriales, centros logísticos, centros comerciales y de ocio, parques empresariales, grandes equipamientos sanitarios y educativos son algunos de los nuevos espacios atractores de la periferia surgidos al hilo de la descentralización de actividades.

La expansión y transformación territorial se ha apoyado en el desarrollo de una densa red de carreteras de alta capacidad, que da servicio a la nueva región metropolitana. Una red viaria que con la construcción de las autopistas orbitales M40 y M50, y la incompleta M45 ha adquirido un carácter radioconcéntrico, muy distinto del típicamente radial de hace tan sólo unos pocos años. Este carácter radioconcéntrico añade ventajas innegables desde el punto de vista de la distribución de los tráficos: desvío de los tráficos de largo recorrido, optimización del encaminamiento de los tráficos de penetración hacia el centro y reducción de la vulnerabilidad de la red (GUTIÉRREZ, 1999), pero sobre todo se adapta perfectamente a las nuevas necesidades de movilidad, mejorando las comunicaciones entre los municipios de la corona metropolitana. De hecho, la red radioconcéntrica de Madrid está sirviendo de soporte a la descentralización de actividades y la dispersión de la población.

Tabla 12. Modo de desplazamiento al trabajo de la población ocupada según nacionalidad (sólo modos mecanizados)

Nacionalidad	Extranjeros	%	Españoles	%	TOTAL	%
Transporte privado	36317	23.9	970146	53.8	1006463	51,4
Transporte público	115761	76.1	834291	46.2	950052	48,6
Total	152078	100,0	1804437	100,0	1956515	100,0

Fuente: INE, Censo 2001.

Si el aumento del nivel de renta y motorización, los cambios en la población, las transformaciones territoriales o la mejora de las infraestructuras han potenciado esa movilidad creciente y en transporte privado, es todavía más interesante detenerse en los factores que han hecho posible el comportamiento favorable del transporte público en comparación con otros espacios metropolitanos, tanto los que tienen relación con la oferta (ampliación y mejora de las redes), como con la demanda (crecimiento de la población extranjera) o la relación entre ambos (modelo metropolitano).

Desde el punto de vista de la oferta hay que aludir sobre todo a los modos ferroviarios: ampliación de la red de metro y la mejora de los servicios de cercanías. Efectivamente, la apuesta decidida por la extensión de la red de metro (Plan 1995-1999, Metrosur y Plan 2003-2007, este último con poca incidencia en los datos de 2004 pero con un posible impacto futuro muy alto) y la mejora de los servicios de cercanías han producido un aumento muy significativo de los viajes en modos ferroviarios: entre 1996 y 2004 el número de etapas en metro se ha multiplicado por 2,5 y el de etapas en cercanías por 1,7. Dado que el número de etapas en autobuses de EMT e interurbanos se ha mantenido más o menos estable, ha sido la muy positiva evolución de los modos ferroviarios la que ha permitido que el transporte público mantenga una cuota semejante a la de 1996 (compensando el incremento del número de viajes en transporte privado) (tabla 11).

Pero la ampliación de las redes ferroviarias, especialmente el gran crecimiento de la red de metro, repercute también en la reducción del número de etapas por viaje, incrementando la eficiencia del sistema. Así, los incrementos en el número de etapas no se corresponden con el crecimiento que presentan los viajes mecanizados. Como señalan De Ureña y Muruzábal (2006, 205) el número de etapas por viaje mecanizado ha pasado de 1,22 según la encuesta de 1996 a 1,16 en 2004. La ampliación de la red de metro ha facilitado la accesibilidad a este modo de transporte en numerosos barrios de la periferia del municipio de Madrid e incluso a municipios de la corona metropolitana, reduciendo la necesidad de realizar transbordos entre metro y autobuses, ya sean urbanos o interurbanos.

La apuesta por el transporte público parece decisiva. Las inversiones en este modo han sido cuantiosas, y aunque el precio del transporte público ha crecido en los últimos años por encima de la inflación y el IPC, lo que parece contradecirse con políticas de fomento del mismo que suelen ir dirigidas a una reducción de los costes, lo cierto es que la subida parece responder a la necesidad de sostener financieramente el sistema, ya que la cobertura de gastos de explotación por medio de tarifas ha venido disminuyendo con el tiempo, debido a la política de inversiones realizadas, que ha producido un aumento

notable de la calidad del servicio (DE UREÑA y MURUZÁBAL, 2006). A pesar de que la apuesta por el transporte colectivo parece decidida, con resultados positivos si nos fijamos en las tendencias en el resto de espacios metropolitanos europeos, llama la atención que ha estado también acompañada de fuertes inversiones en autovías, que favorecen el uso del transporte privado, sobre todo en las coronas metropolitana y regional.

Entre los cambios en las variables explicativas que afectan a la demanda, la mayor parte (incremento de la población adulta, del nivel de renta, mayor motorización, etc.) apuntan a un uso mayor del coche en detrimento del transporte público. Sin embargo, un elemento parece crucial a la hora de explicar el incremento del número de viajes en transporte público: el extraordinario crecimiento de la población inmigrante. La llegada masiva de inmigrantes, con unas pautas de movilidad muy diferentes a las de la población española, se ha convertido en un factor determinante en el reparto modal. A falta de una explotación más detallada de la encuesta de 2004 se puede recurrir a los datos del censo de 2001. Según esta fuente, el 76,1% de los ocupados extranjeros (incluyendo aquí también a los de los países desarrollados) se desplazan al trabajo en transporte público, mientras que entre los españoles esa proporción se reduce a un 46,2% (tabla 12). Hay que tener en cuenta, en este contexto, los menores niveles de renta y motorización de los nuevos inmigrantes, así como la localización de sus viviendas en espacios bien servidos por el transporte público (barrios céntricos tanto en Madrid como en los grandes municipios metropolitanos). Si consideramos que la población inmigrante ha pasado de 95.000 habitantes en 1996 (un 1.9% de la población total), a 773.000 en 2005 (un 13%), sin duda la entrada de un colectivo tan numeroso, con pautas de comportamiento tan diferenciadas, ha influido sustancialmente en el mantenimiento de la proporción de viajes en transporte público.

#### CONSIDERACIONES FINALES: MODELO TERRITORIAL Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

Hemos querido dejar para estas consideraciones finales algunas ideas sobre el papel que juega el modelo territorial sobre las pautas de movilidad. Como se ha podido constatar a lo largo de estas páginas, los espacios compactos, como la almendra central de Madrid, favorecen el uso del transporte público y los viajes peatonales. Por el contrario, en los espacios urbanos dispersos y fragmentados el transporte privado es el modo más utilizado y la longitud de los viajes es mayor. Por otro lado, la mayor parte de los teóricos comparten la idea de que desde el punto de vista de la movilidad sostenible la estructura metropolitana más favorable es la basada no en el reforzamiento de las multipolaridades, sino en un centro fuerte, al que se puede acceder en sistemas eficientes de transporte público. La inevitable perifерización de población y empleo deberá canalizarse de forma ordenada, en desarrollos densos y compactos, con mezcla de usos: los denominados *transit oriented development* (TOD), como desarrollos nuevos o transformaciones de los desarrollos existentes, situados en los entornos de las estaciones ferroviarias con el objetivo de frenar el *sprawl* y la dependencia del coche (NELSON y NILES, 1999; CERVERO, 2004).

Buena parte del éxito de Madrid desde el punto de vista de la movilidad sostenible se debe a su modelo territorial. La fuerza y compacidad de la ciudad central y la existencia de núcleos periféricos de densidades medias y altas favorecen el uso del transporte público y los movimientos peatonales. De este modo, una política de movilidad sostenible acertada apunta por tratar de perpetuar un centro fuerte y canalizar los nuevos creci-

mientos hacia ejes radiales densos, lo que asegura una alta proporción de viajes en transporte público. Igualmente, es necesario apostar por la densidad, la compacidad y la mezcla de usos en los nuevos desarrollos. Asegurando además la continuidad espacial en estas nuevas áreas de expansión madrileña (en el borde de espacios urbanos ya existentes y no de forma discontinua y fragmentada). Todo ello favorece una reducción del número de viajes mecanizados, ya que multitud de viajes pueden ser realizados a pie, y una eficiencia mayor de los transportes colectivos. Los puntos más débiles en Madrid aparecen en las “nuevas periferias”, con desarrollos residenciales en piezas especializadas de baja densidad (urbanizaciones de chalets) y áreas de atracción de viajes fragmentadas, que conducen inevitablemente al uso del coche.

Madrid está inmerso en un proceso descentralizador que lleva aparejado un incremento de las relaciones transversales, con lo que se configuran complejas redes de flujo, que atraen viajes desde un gran número de espacios generadores, situados a distancias muy distintas. La descentralización produce, además, una extensión metropolitana sin precedentes (ya no es necesario vivir cerca de la ciudad central, si se trabaja en algunos de estos subcentros), lo que a la larga se traduce en viajes de longitud creciente y generalmente en transporte privado. Es un hecho probado que la mayor parte del empleo descentralizado no es ocupado por la población local, sino por población residente en otros municipios. En Alcobendas y Tres Cantos, por ejemplo, existe un número bastante mayor de empleos que de ocupados, pero más del 60% (en el primer caso) y del 70% (en el segundo) de sus ocupados trabajan en otros municipios, de forma que la mayor parte de los que trabajan en ambas localidades proceden de un gran número de municipios.

Pero si perpetuar la importancia de la ciudad central debe ser uno de los pilares de una estrategia madrileña para la movilidad sostenible, lo cierto es que no se puede dejar de lado la necesaria ordenación de unos procesos de descentralización de actividades, por otro lado imparables. Para ello, en las periferias es todavía más necesaria una coordinación de las políticas de transporte y territorio. Para las actividades más especializadas y con un área de influencia mayor, lo deseable es su agrupación en subcentros, las denominadas áreas de centralidad periférica. La configuración de áreas de centralidad periférica, que agrupan actividades distintas con áreas de influencia considerables, permite que se consoliden espacios atractores que pueden ser servidos por el transporte público. Por el contrario, la fragmentación característica de las nuevas periferias (piezas atractoras separadas físicamente entre sí y con respecto al tejido urbano, como ocurre con algunos centros comerciales, pequeños polígonos industriales o universidades privadas) favorece el uso del transporte privado.

En resumen, se hace necesaria una planificación urbanística que potencie modelos urbanos donde se reduzcan la necesidad de desplazamientos mecanizados y en su caso mejore la eficiencia del sistema de transporte público. Se necesita intentar conservar los elementos más favorables del actual modelo metropolitano y canalizar los nuevos crecimientos hacia ejes radiales bien conectados con Madrid, con desarrollos densos, mezclas de usos y áreas de centralidad periférica, evitando la dispersión y fragmentación al estilo de las ciudades norteamericanas. Desde la perspectiva de la movilidad sostenible, y habida cuenta de los impactos ambientales crecientes del transporte, el modelo territorial deseable debería ajustarse a estas consideraciones, ya que la movilidad depende en gran medida de las estructuras territoriales. De esta forma se podrían conseguir resultados favorables desde el punto de vista del número de viajes mecanizados, la longitud de los

mismos y el reparto modal.

#### BIBLIOGRAFÍA

- CERVERO, R. (2004): Transit Oriented Development in America: Contemporary Practices, Impacts, and Policy Directions. Paper prepared for International Planning Symposium on *Incentives, Regulations, and Plans – The Role of States and Nation-States in Smart Growth Planning* National Center for Smart Growth Research and Education, University of Maryland.
- CERVERO, R. y WU, K.L. (1998): Sub-centring and commuting: evidence from the San Francisco bay area. *Urban Studies*, 35 (7), 1059-1076.
- DE UREÑA, J.M. y MURUZÁBAL, J.J. (2006): Sostenibilidad y eficiencia económica en el transporte en la comunidad de Madrid: evolución en la última década. *Revista del Instituto Estudios Económicos*, 1-2, 191-220.
- EMTA (2007): Barometer of public transport in the European metropolitan areas. European Metropolitan Transport Authorities y Consorcio de Transportes de la Comunidad de Madrid.
- GIULIANO, G. y GILLESPIE, A. (1997): Research issues regarding societal change and transport. *Journal of Transport Geography*, 5 (3), 165-176.
- GORDON, P. y RICHARDSON, H. (2000): Critiquing sprawl's critics. *Cato Policy Analysis*, 365. Cato Institute, Washington, DC.
- GUTIÉRREZ, J. (1999): Las autopistas de circunvalación y la dinámica metropolitana. En Antón Burgos, J. (Ed.). *La Geografía de los servicios en España*. Madrid, Asociación de Geógrafos Españoles. 346-368.
- GUTIÉRREZ, J. y GARCÍA, J.C. (2005): Cambios en la movilidad en el área metropolitana de Madrid: el creciente uso del transporte privado. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid*, 25, 331-351.
- GUTIÉRREZ, J. y GARCÍA-PALOMARES, J.C. (2007): New spatial patterns of mobility within the metropolitan area of Madrid: towards more complex and dispersed flow networks. *Journal of Transport Geography*, 15, 18-30.
- GUTIÉRREZ, J. y GARCÍA, J.C. (2006b): Movilidad por motivo de trabajo en la Comunidad de Madrid. *Revista del Instituto Estudios Económicos*, 1-2, 223-256.
- JANSEN, G.R.M. (1993): Commuting: home sprawl, job sprawl, traffic jams. En: SALOMON, I, BOBY, P. y ORFEUIL, J.P.: *A billion trips a day : tradition and transition in European travel patterns*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- LATHROP, G.T. y COOK, K.E. (1990): The effect of beltways on urban development: a discussion of US experience. En Institution of Civil Engineers. *Orbital motorways*. Thomas Telford, London.143-156.
- LEVINSON, D. y KUMAR, A. (1994): The racional locator: why travel times have remained stable. *Journal of the American Planning Association*, 60, 319-332.
- LOWE, J.C. (1998): Patterns of spatial dispersion in metropolitan commuting. *Urban Geography*, 19 (3), 232-253.
- MELLA, J.M. y LÓPEZ, A. (2006): Forma urbana y movilidad sostenible: el caso de Madrid. *Revista del Instituto Estudios Económicos*, 1-2, 158-189.
- MIRALLES, C., CEBOLLADA, A. y AVELLANEDA, P.G. (2001): Movilidad cotidiana en la ciudad: viejas deficiencias y nuevos retos. *Actas del XVII Congreso de la AGE*. Oviedo.

- MONZÓN, A. y DE LA HOZ, D. (2006): Sostenibilidad y eficiencia económica del transporte en Madrid. *Revista del Instituto Estudios Económicos*, 1-2, 191-220.
- MONZÓN, A. y LÓPEZ, M.E. (2004): La planificación conjunta de usos de suelo y transporte al servicio del desarrollo urbano sostenible: una guía de buenas prácticas. *VI Congreso de Ingeniería del Transporte*. Zaragoza.
- MUÑOZ, F. (2006): El tiempo del territorio, los territorios del tiempo. En NOGUÉ y ROMERO (Eds.). *Las otras geografías*. Colección Crónica. Valencia. 235-254
- NAESS, P. and SANDRBERD, S. (1996): Workplace location, modal split and energy use for commuting trips, *Urban Studies*, 33, 557-580.
- NEL·LO, O. y MUÑOZ, F. (2004): El proceso de urbanización. En ROMERO, J. (Coord.) *Geografía Humana. Procesos, riesgos e incertidumbres en un mundo globalizado*. Ariel. Barcelona. 254-332.
- NELSON, D. y NILES, J. (1999): Essentials for Transit-Oriented Development Planning: Analysis of Non-Work Activity Patterns and a Method for Predicting Success. Proceeding of the Seventh National Conference of the Transportation Research on the Application of Transportation Planning Methods, Boston.
- ORFEUIL, J. P. y SALOMON, I. (1993): Travel patterns of the Europeans in every day life. En Salomon, I.; Bovy P. y Orfeuil, J. P (Eds). *A Billion Trips a Day: Tradition and Transition in European Travel Patterns*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. 33-50.
- POZO, E. y RODRÍGUEZ, J.M. (2006): Transformaciones socio-demográficas recientes en las comarcas castellano manchegas limítrofes a Madrid. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 26, 249-281
- SEGÚI J.Mª y MARTÍNEZ, R.M. (2004): *Geografía de los Transportes*. Ed. Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca.

