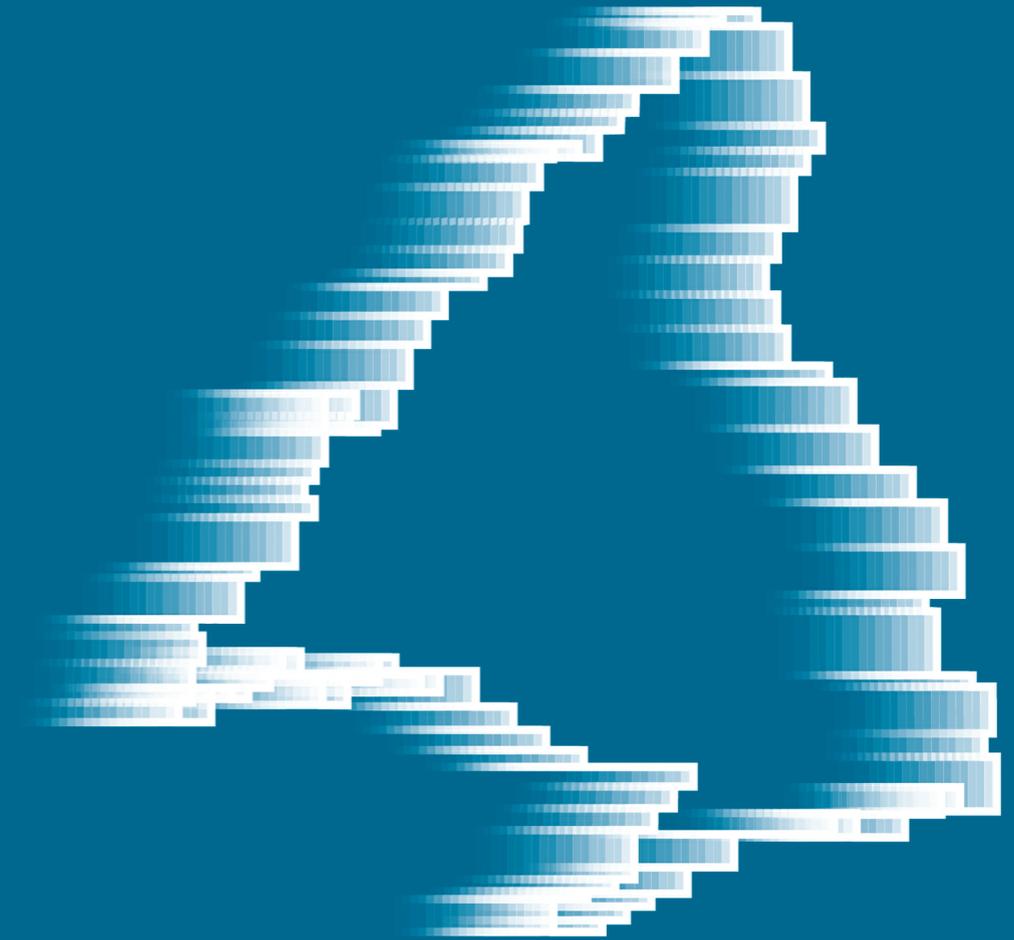


La movilidad al trabajo como elemento de la planificación territorial de los usos residenciales y de actividad económica  
VII EDICIÓN DE LOS PREMIOS A TESIS SOBRE ECONOMÍA REGIONAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID

# La movilidad al trabajo como elemento de la planificación territorial de los usos residenciales y de actividad económica

**JUAN IGNACIO SÁNCHEZ GUTIÉRREZ**

GANADOR DE LA SÉPTIMA EDICIÓN DE PREMIOS A TESIS DOCTORALES  
SOBRE ECONOMÍA REGIONAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID



**Comunidad de Madrid**

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
Dirección General de Economía



**Comunidad de Madrid**

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA





## **Tesis Doctoral**

**LA MOVILIDAD AL TRABAJO COMO ELEMENTO DE LA  
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL DE LOS USOS  
RESIDENCIALES Y DE ACTIVIDAD ECONÓMICA.**

**Una aplicación práctica al caso de la región metropolitana de Madrid sobre la  
base de las encuestas de movilidad de 1988 y 1996**

Presentada por:

**Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez**

Ganador de la Séptima Edición de Premios a Tesis Doctorales sobre Economía  
Regional de la Comunidad de Madrid

Dirigida por:

**D. Pablo Martín Urbano.**

*Dr. en Ciencias Económicas y Empresariales.*



**LA MOVILIDAD AL TRABAJO COMO ELEMENTO DE LA  
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL DE LOS USOS  
RESIDENCIALES Y DE ACTIVIDAD ECONÓMICA.**

**Una aplicación práctica al caso de la región metropolitana de Madrid sobre la base  
de las encuestas de movilidad de 1988 y 1996**

**TESIS DOCTORAL**

**Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez**

Ganador de la Séptima Edición de Premios a Tesis Doctorales sobre Economía  
Regional de la Comunidad de Madrid

**Comunidad de Madrid**

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
Dirección General de Economía



Esta versión de una selección digital de la obra impresa forma parte de la Biblioteca Virtual de la Comunidad de Madrid y las condiciones de su distribución y difusión se encuentran amparadas por el marco legal de la misma.

[www.madrid.org](http://www.madrid.org)

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio ya sea eléctrico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, ni su préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso del ejemplar, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Tirada: 500 ejemplares  
Coste unitario: 29 €  
1ª Edición: Septiembre 2005

Copyright© 2005, by Comunidad de Madrid. Consejería de Economía e Innovación Tecnológica.

Autor: Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez

Edita: Consejería de Economía e Innovación Tecnológica

Príncipe de Vergara, 132. 28002 Madrid (España)

ISBN: 84-451-2795-0

Depósito Legal: M-46897-2005

Impreso en España – Printed in Spain

Diseño: Estudio Joaquín Gallego

Producción: Abada Editores

Imprime: EGESA

## **AGRADECIMIENTOS**

Para el desarrollo de este trabajo, he contado con la ayuda de muchas personas, a las que debo el resultado impreso en estas páginas y a quienes quiero mostrar mi más sincero agradecimiento:

- A Pablo Martín Urbano, por su dirección e inestimable colaboración, su oportuna experiencia en los momentos más complicados y su sincera amistad.
- A Lourdes Barriga, por su amabilidad y los valiosos consejos y orientaciones que me prestó sobre el análisis de regresión.
- A Mónica Gómez, quien hizo uso de su gran experiencia, y extraordinaria simpatía, para guiarme y aconsejarme en materia de análisis cluster.
- A David Lois, que, aparte del enorme y continuo apoyo que me ha ofrecido como amigo, me ha desentrañado los misterios del SPSS.
- A Maria Teresa Antón y José Antonio Cascales, por su constante y pronta ayuda desde el Consorcio de Transportes de Madrid, en la obtención de información indispensable y en la aclaración de las muchas dudas conceptuales y metodológicas que me fueron surgiendo en el trabajo con las Encuestas de Movilidad.
- A Javier Gutiérrez Puebla, por abrirme los ojos a un tema apasionante.
- A Mis padres, a cuyo ánimo y apoyo diario debo realmente este trabajo.
- A Victoria, por su paciencia, su continuo aliento, su gran ilusión, su compañía... y a su familia, partícipes de las mismas acciones y sentimientos.
- A todos mis amigos, por mostrarme siempre y a lo largo de tanto tiempo su apoyo: a Tello Villarubia, a Alberto Gutiérrez y Samuel Gutiérrez, a Laura Villoldo, a Maite Illana, a Cándida Sánchez, Juanjo, Alejandro y Fernando, a Elena Peñas, Noelia Valero, Laura Chillón, Ignacio Muñoz y Javier Gallardo, a Sonia de la Fuente, Raquel Costa, Susana Sánchez, Eva Pérez, Maite Álvarez, Javier Trinidad, Salvador Caballero, José Luis Las Heras y el resto de becarios de Endesa, a Sonia del Pino y demás compañeros de trabajo.



## PRÓLOGO

Los estudios y análisis que lleva a cabo la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica representan un eslabón más en la larga cadena de estudios y publicaciones que desde hace años lleva a cabo la Comunidad de Madrid para impulsar un mejor conocimiento de la economía, la sociedad y el territorio de nuestra región. Es indudable que las decisiones estratégicas que deben tomar las instituciones públicas y las empresas para enfrentar con éxito los retos del presente pueden verse apoyadas por la existencia de una amplia información y reflexión previas sobre la realidad a transformar. Por tanto, las obras que se publican pretenden tener utilidad tanto para estudiosos como para emprendedores y responsables públicos interesados en conocer, comprender y actuar en la región con el objetivo de impulsar su competitividad económica y el empleo, mejorando, al tiempo, el bienestar de sus habitantes. Se está fomentando, por tanto, la actividad investigadora en materia socioeconómica.

La administración por sí misma no puede, ni probablemente deba, desarrollar todos los estudios necesarios para conocer nuestra economía, en este sentido, es preciso apoyar la actividad investigadora de las universidades madrileñas. La Convocatoria de las sucesivas ediciones de Premios a Tesis Doctorales sobre Economía Regional de la Comunidad de Madrid, cuya primera edición data de 1998, ha sido todo un éxito. Se ha potenciado con carácter de permanencia la realización de estudios e investigaciones desde uno de los principales motores del desarrollo de dicha realidad: el mundo universitario, y más concretamente dentro de la Universidad, el sector de los jóvenes investigadores que en la misma realizan sus estudios de doctorado.

Se está apoyando a la preparación para la inserción profesional de graduados de la Comunidad de Madrid, mediante la concesión de becas para períodos de prácticas de técnicos jóvenes graduados, con especialidad en Economía Regional, con objeto de que vean aumentadas sus posibilidades de capacitación profesional, a la vez que entren a conocer los objetivos y actividades propias de la Administración Regional, materias que, seguramente, les son de real utilidad para su inserción en el mercado laboral.

Durante el año 2004 se tramitó la VII Edición de Premios a Tesis Doctorales sobre Economía Regional de la Comunidad de Madrid de la que resultó ganador del primer premio D. Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez, con la tesis titulada "La Movilidad al Trabajo como Elemento de la Planificación Territorial de los Usos Residenciales y de Actividad Económica". Obra que ofrece una interesante propuesta de acción global en materia de planeamiento urbano con la que organizar el sistema de movilidad de nuestra Región de manera racional y equilibrada. Dado que el coste que representa como media la concentración espacial de los desplazamientos en la Comunidad de Madrid se estima entre el 2,2 y 2,5% del PIB regional, resulta de vital importancia seguir formulando soluciones que armonicen las consecuencias del crecimiento económico tan intenso que venimos experimentando, tal y como son el aumento del parque móvil de turismos y el proceso de descentralización del uso residencial, consecuencias de la elevada renta media de los ciudadanos madrileños y de la positiva dinámica demográfica actual.

Resulta indudable la importancia de esta obra, en la medida en que constituye una interesante aportación que nos ayudará a comprender mejor nuestra realidad.

Madrid se ha convertido en un centro industrial y empresarial de primer orden que, al concentrar la mayor oferta de formación e investigación de España, se asegura un puesto de vanguardia en las innovaciones tecnológicas y estructurales de este continente europeo.

FERNANDO MERRY DEL VAL Y DÍEZ DE RIVERA  
Consejero de Economía e Innovación Tecnológica

## **ÍNDICE**

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>....3</b>
---------------------------	--------------

### **PARTE PRIMERA**

#### **Bases teóricas en el estudio de la movilidad y la estructura urbana.**

---

<b>1. Las vinculaciones existentes entre la estructura urbana de usos del suelo y la configuración espacial de la movilidad .....</b>	<b>....17</b>
<b>2. La movilidad metropolitana. La totalidad de desplazamientos y los efectuados por motivo trabajo .....</b>	<b>....29</b>
<b>2.1. El concepto de movilidad .....</b>	<b>....30</b>
<b>2.2. Los factores determinantes de la movilidad .....</b>	<b>....30</b>
<b>2.3. El papel de la movilidad en un espacio metropolitano .....</b>	<b>....32</b>
<b>2.4. El problema del transporte metropolitano derivado del nivel de movilidad .....</b>	<b>....35</b>
<b>2.5. Los diversos motivos de desplazamiento que conforman la movilidad .....</b>	<b>....38</b>
<b>2.6. La movilidad motivada por la necesidad de la población de acudir a su puesto de trabajo .....</b>	<b>....39</b>
2.6.1. Características de la movilidad por motivo trabajo .....	....41
2.6.2. Factores que determinan las características de la movilidad por motivo trabajo .....	....42
3.6.2.1. Variables socioeconómicas .....	....42

3.6.2.2. Variables espaciales .....	43
3.6.2.3. Variables temporales .....	44

## PARTE SEGUNDA

### **Variables espaciales en la caracterización de la movilidad por motivo trabajo. La organización física de los usos residenciales y de empleo en la región metropolitana de Madrid.**

---

<b>3. La estructura espacial de las áreas residenciales y los centros de actividad económica en la región metropolitana de Madrid .</b>	<b>...47</b>
<b>3.1. La conexión lógica entre el lugar de residencia y el puesto de empleo en los flujos por motivo trabajo .....</b>	<b>...47</b>
<b>3.2. La organización de la población sobre el espacio metropolitano madrileño .....</b>	<b>...50</b>
3.2.1. La formación y desarrollo del espacio metropolitano madrileño .....	51
3.2.2. El desarrollo metropolitano descentralizado durante la fase recesiva de la primera mitad de la década de los ochenta .....	54
3.2.3. La continuidad del proceso de crecimiento descentralizado durante la etapa de expansión económica de la segunda mitad de los años ochenta .....	58
3.2.4. La consolidación del proceso de descentralización con el cambio de década y coyuntura económica .....	66
3.2.5. La persistencia en la descentralización de la población en la segunda mitad de la década de los noventa hasta la actualidad .....	71
3.2.6. La estructura espacial del uso residencial en el agregado metropolitano madrileño .....	72
3.2.7. Conclusión: la consolidación del modelo descentralizado de localización de la población y el parque edificado de vivienda .....	76
<b>3.3. La distribución espacial de los centros de actividad económica en la metrópoli madrileña .....</b>	<b>...79</b>
<b>3.4. Visión integrada de la estructura espacial de las áreas residenciales y de actividad económica en la región metropolitana de Madrid .....</b>	<b>...88</b>
3.4.1. Los desequilibrios espaciales empleo-residencia que caracterizan la región metropolitana madrileña .....	90
3.4.1.1. La organización espacial residencial de la población ocupada .....	91
3.4.1.2. La distribución de los puestos de trabajo sobre el espacio metropolitano .....	94
3.4.1.3. Comparación de dos procesos de descentralización: la población ocupada y los puestos de trabajo .....	98
3.4.2. La caracterización de toda zona metropolitana en función de la relación entre el número de empleos ubicados y de ocupados residentes .....	100

<b>4. Análisis de la organización espacial de los desplazamientos por motivo trabajo en la región metropolitana de Madrid .....</b>	<b>..105</b>
<b>4.1. Distribución espacial de los flujos por motivo trabajo. Análisis mediante Matrices Generación – Atracción .....</b>	<b>..106</b>
4.1.1. La totalidad de desplazamientos .....	..106
4.1.1.1. En volumen .....	..107
4.1.1.2. Según Zona de Generación de los desplazamientos. Proporción de viajes atraídos por los distintos sectores .....	..109
4.1.1.3. Según Zona de Atracción de los desplazamientos. Proporción de viajes generados por los distintos sectores .....	..110
4.1.1.4. Caracterización de la distribución espacial del total de flujos por motivo trabajo .....	..112
4.1.2. Los desplazamientos peatonales .....	..114
4.1.3. Los desplazamientos en medios de transporte público .....	..115
4.1.3.1. En volumen .....	..115
4.1.3.2. Según Zona de Generación de los desplazamientos. Proporción de viajes atraídos por los distintos sectores .....	..117
4.1.3.3. Según Zona de Atracción de los desplazamientos. Proporción de viajes generados por los distintos sectores .....	..119
4.1.3.4. Caracterización de la distribución espacial de los flujos en transporte público por motivo trabajo .....	..120
4.1.4. Los desplazamientos en transporte privado .....	..120
4.1.4.1. En volumen .....	..120
4.1.4.2. Según Zona de Generación de los desplazamientos. Proporción de viajes atraídos por los distintos sectores .....	..123
4.1.4.3. Según Zona de Atracción de los desplazamientos. Proporción de viajes generados por los distintos sectores .....	..125
4.1.4.4. Caracterización de la distribución espacial de los flujos en vehículo propio por motivo trabajo .....	..126
4.1.5. Los desplazamientos en otros modos de transporte .....	..127
<b>4.2. Polos de atracción y áreas de generación de viajes al trabajo en la región metropolitana de Madrid. Análisis mediante «indicadores absolutos y relativos» de desplazamientos por motivo trabajo .....</b>	<b>..127</b>
4.2.1. La generación de desplazamientos por motivo trabajo .....	..130
4.2.2. La atracción de desplazamientos por motivo trabajo .....	..131
4.2.3. El saldo atracciones – generaciones de viajes por motivo trabajo .....	..132
4.2.4. El cociente entre atracciones y generaciones de flujos al trabajo .....	..135
<b>4.3. Comparación de los desplazamientos por motivo trabajo efectuados en transporte público y en transporte privado .....</b>	<b>..139</b>
4.3.1. Aspectos más relevantes de la estructura espacial de los flujos. Resultados obtenidos de las matrices Generación – Atracción .....	..141
4.3.2. Análisis de los principales indicadores de generación y atracción de desplazamientos .....	..142
4.3.2.1. Generaciones de viajes al trabajo .....	..143

4.3.2.2. Atracciones de viajes por motivo trabajo .....	145
4.3.2.3. Saldo Atracciones – Generaciones de viajes al trabajo .....	147
4.3.2.4. Cociente Atracciones/Generaciones de viajes al trabajo .....	149
4.3.3. El grado de especialización modal en los viajes al trabajo .....	151
4.3.3.1. Coeficiente de especialización en el uso del transporte público .....	153
4.3.3.2. Coeficiente de especialización en el uso del vehículo propio .....	155
4.3.4. El peso del transporte público y el vehículo privado en la generación de desplazamientos según la causa de los mismos .....	158
4.3.5. Conclusiones .....	162

## **PARTE TERCERA**

### **La explicación de la movilidad al trabajo a través de los usos urbanos de residencia y empleo de la población ocupada. Aplicación metodológica al caso de la región metropolitana de Madrid.**

---

<b>5. La configuración espacial de los viajes al trabajo debida a la disposición de los usos residenciales y de actividad económica sobre el territorio. Análisis del agregado metropolitano madrileño en 1988 y 1996 .....</b>	<b>..167</b>
<b>5.1. Análisis de la estructura física de la movilidad al trabajo debida a la organización espacial de los usos urbanos de residencia y empleo .....</b>	<b>...170</b>
<b>5.2. Visión gráfica para la caracterización de los diferentes sectores espaciales de la región metropolitana madrileña en cuanto a la generación/atracción de viajes al trabajo, a partir de la condición residencial/laboral de su estructura interna de usos urbanos .....</b>	<b>...173</b>
5.2.1. El lugar de residencia de la población ocupada y la generación de desplazamientos por motivo trabajo .....	...177
5.2.2. La localización de los puestos de empleo y la atracción de desplazamientos por motivo trabajo .....	...180
5.2.3. El cociente empleos / población ocupada residente y el cociente atracciones / generaciones de flujos .....	...184
<b>5.3. Consideraciones finales: modelización gráfica en la explicación de la estructura espacial de la movilidad al trabajo e implicaciones para una propuesta de acción .....</b>	<b>...188</b>

<b>6. Análisis de regresión en la explicación de la movilidad por motivo trabajo a través de la organización espacial de los usos urbanos de residencia y empleo de la población ocupada. Una aplicación al caso de Madrid .....</b>	<b>...191</b>
<b>6.1. La explicación de la estructura de flujos de transporte por motivo trabajo en 1988 .....</b>	<b>...195</b>
6.1.1. La estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios .....	...196
6.1.2. La estimación por Mínimos Cuadrados Generalizados .....	...204
<b>6.2. La explicación de la estructura de flujos de transporte por motivo trabajo en 1996 .....</b>	<b>...208</b>
6.2.1. La estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios .....	...208
6.2.2. La estimación por Mínimos Cuadrados Generalizados .....	...215
<b>6.3. Principales conclusiones del modelo en la explicación de la estructura de flujos de transporte por motivo trabajo .....</b>	<b>...219</b>
<b>6.4. Aplicación del modelo obtenido a la situación estimada para el año 2001 .....</b>	<b>...224</b>

## **PARTE CUARTA**

### **La necesidad de acción en el intento de aliviar el problema del tráfico urbano en la región metropolitana de Madrid.**

---

<b>7. Propuestas de actuación sobre el sistema de transporte metropolitano a través de la ordenación territorial en la Comunidad de Madrid .....</b>	<b>...233</b>
<b>7.1. La estrategia de planificación integrada del territorio y el transporte .....</b>	<b>...234</b>
7.1.1. Singularidades de la planificación territorial en España y particularidades del caso madrileño .....	...239
7.1.2. Medidas de acción en el desarrollo de una estrategia integrada en materia de suelo y transporte urbano para el agregado metropolitano madrileño .....	...244
7.1.2.1. El control de los precios del suelo .....	...245
7.1.2.2. La descentralización del empleo y la creación de un espacio metropolitano policéntrico .....	...247
7.1.2.3. La constitución de un espacio metropolitano menos zonificado en funciones y usos urbanos .....	...250
7.1.2.4. El modelo espacial resultante de la efectiva aplicación de la estrategia de planificación integrada .....	...254
7.1.3. Requisitos para el desarrollo de las líneas de acción de planificación integrada .....	...254
<b>7.2. Planteamientos de la UE respecto de la acción de planificación</b>	

integrada en los espacios urbanos y metropolitanos europeos .....	..260
<b>7.3. Análisis de los principales instrumentos de planificación territorial existentes en la Comunidad de Madrid, en relación con la propuesta de planificación integrada .....</b>	<b>..269</b>
<b>7.4. Valoración de la situación actual observada, en referencia al sistema de transportes y la estructura urbana de usos del suelo en la región metropolitana de Madrid .....</b>	<b>..273</b>
7.4.1. La planificación y la inversión en el sistema metropolitano de transportes .....	..273
7.4.2. La planificación y gestión del crecimiento urbano .....	..277
<b>7.5. El necesario desarrollo de una estrategia de planificación integrada en la Comunidad de Madrid .....</b>	<b>..287</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>..291</b>
<b>GUÍA PARA LA EXPRESIÓN EN EUROS DE LAS CIFRAS SEÑALADAS EN PESETAS .....</b>	<b>..311</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>..317</b>
<b>FUENTES .....</b>	<b>..333</b>
<b>ANEXO ESTADÍSTICO... ..</b>	<b>..337</b>

# I NTRODUCCIÓN



La movilidad constituye indudablemente un elemento fundamental de desarrollo urbano y metropolitano, impulsor de una mejora en la calidad de vida de los ciudadanos, puesto que su principal utilidad consiste en facilitar el acceso a las diversas relaciones sociales de los individuos. “*El transporte urbano no es un fin, sino un medio para que funcione la ciudad*” (FERNÁNDEZ LAFUENTE, F.J., 1995: 53). Sin embargo, y especialmente en el último medio siglo, la creciente movilidad en las grandes aglomeraciones metropolitanas ha favorecido todo lo contrario; un progresivo deterioro de la calidad de vida de la población, debido a la creciente congestión del tráfico, problema que “*tiene su origen en un número excesivo de coches que usan el viario urbano*” (MELLA MÁRQUEZ, J.M., 1993: 9).

El desarrollo experimentado por el sistema metropolitano de movilidad, principalmente con la generalización del uso de medios de transporte mecanizado, ha favorecido el crecimiento y expansión de las ciudades y, dado que las relaciones humanas tienen lugar en ubicaciones específicas del territorio (viviendas, puestos de trabajo, centros educativos, áreas comerciales, espacios recreativos, etc.), una mayor complejidad espacial de las funciones sociales. En consecuencia, la organización de los usos del suelo que las «albergan» ha supuesto una mayor intensidad de los flujos de transporte que definen la movilidad metropolitana y una mayor dependencia de los medios de transporte motorizado, esencialmente el automóvil, lo que ha implicado un esquema espacial de desplazamientos más complejo (Vide CERTU, 2001a: 5).

El importante aumento del volumen de desplazamientos realizados, su disposición espacial y el elevado grado de utilización de medios mecanizados individuales en los mismos han tenido como consecuencia la congestión del sistema de transporte metropolitano, de modo que el vehículo privado ha desbordado la capacidad de las infraestructuras viarias en los accesos a los tradicionales centros urbanos e incluso en los grandes cinturones de circunvalación de nuestras ciudades. La congestión del tráfico motorizado es, en palabras de Edward J. Mishan, “[...] *la mayor pesadilla de toda sociedad moderna*” (MISHAN, E.J., 1971: 93).

La asistencia cotidiana al puesto de trabajo constituye la principal causa de desplazamiento, hasta el punto de que generalmente «algo más de uno» de cada tres viajes que tienen lugar diariamente en el ámbito urbano y metropolitano se produce por la necesidad de acudir al puesto laboral. Estos flujos de forma mayoritaria se generan en el

lugar de residencia y al mismo regresan al finalizar la jornada laboral. Por ello, la ubicación de los centros de actividad económica y de residencia de la población determina en gran medida la organización espacial de la movilidad metropolitana. Un elemento característico de la estructura espacial metropolitana es frecuentemente la concentración centralizada de los usos de actividad económica y la dispersión y creciente descentralización de los usos residenciales. De esta manera, el esquema resultante de flujos por motivo trabajo se caracteriza por el predominio de viajes entre áreas exteriores del territorio metropolitano (periferia y corona metropolitana) y espacios centrales del mismo, esto es, por un acusado grado de concentración espacial de los desplazamientos efectuados.

Además, el uso del transporte privado es especialmente intenso en los viajes al trabajo, condicionado por aspectos lógicos como la edad y la situación económica del colectivo que se desplaza, integrado por personas generalmente mayores de edad, hecho por el que pueden conducir un automóvil, y que perciben regularmente por su actividad laboral unos ciertos ingresos<sup>1</sup>, pero también a causa de actitudes individuales, asimiladas de modo colectivo a la hora de realizar desplazamientos habitualmente largos, debido a la separación general de los principales centros laborales y las áreas residenciales. La uniformidad de la jornada laboral marca, asimismo, una importante concentración horaria de los viajes al trabajo, generándose grandes corrientes de flujos en las horas de entrada al trabajo y salida del mismo, denominadas «horas punta».

En definitiva, la movilidad por motivo trabajo es la principal responsable, por su importancia cuantitativa, su concentración espacial y horaria y su frecuencia cotidiana, de la congestión del tráfico, uno de los principales problemas que aquejan a la población, las empresas y el entorno urbano<sup>2</sup> de las ciudades y aglomeraciones metropolitanas. La congestión, según la OCDE, genera un coste que representa como media del orden del 3% del PIB del espacio considerado (Vide OCDE, 2000: 14). En el caso de la Comunidad de Madrid, las referencias consultadas aportan cifras que oscilan de 215.000 millones de pesetas (VILLANUEVA GREDILLA, J. A., 1994: 187) a 305.000 millones de pesetas (GUERRERO GARCÍA, M. J., 1996, 669) anuales. Tales cuantías representarían en torno al 2,2 – 2,5% del PIB regional, según los datos de la Contabilidad Regional de España para la Comunidad de Madrid. Asimismo, a efectos comparativos, resulta realmente significativo señalar que las pérdidas producidas por la congestión del tráfico, como media son un 400% - 500% mayores que el presupuesto en inversiones de transporte de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, considerando el aprobado en años de gran actividad inversora en transporte, caso de 2001 y 2002 (con cifras presupuestadas en torno a los 63.000 millones de pesetas anuales para inversión en transportes). Estos datos muestran la seriedad del problema que representa la congestión del tráfico rodado en el espacio metropolitano madrileño, habiéndose valorado exclusivamente el coste debido al incremento en el tiempo de desplazamiento que aquélla supone y sin haberse tenido en cuenta los costes externos medioambientales que se derivan de la misma. En caso de incluirlos en el cómputo de los costes de la congestión, la OCDE estima su peso sobre el

---

<sup>1</sup> En contraposición, por ejemplo, con la movilidad por motivo estudios, la segunda tipología de desplazamiento en importancia, que supone en torno a la cuarta parte del conjunto de viajes efectuados diariamente y que es desarrollada por un colectivo en gran parte menor de edad y que, consecuentemente, no conduce, aparte de que generalmente no obtiene rentas periódicas como para sufragarse la adquisición de un automóvil.

<sup>2</sup> El entorno natural, el patrimonio histórico-artístico y el propio parque edificado.

PIB en un 5% como media (Vide OCDE, 2000: 14), dato que concuerda con la valoración de la Dirección General de Energía y Transportes de la Unión Europea, que cifra “*los costes externos de la contaminación debidos al transporte en cerca del 2% del PIB*” (COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS, 2001a: 17).

Estos costes no son asumidos por quienes los generan, con lo que puede considerarse que “*la movilidad urbana en medios privados está subvencionada*” (MARTIN, Y., 1995: 17). Así, “*en la mayoría de países desarrollados se ha asumido socialmente que la cobertura del denominado déficit ambiental alcanzado se ha de cubrir, en su mayor parte, con fondos públicos, como forma de socialización del coste de los impactos ambientales [...]*” (RUESGA BENITO, S. & DURÁN ROMERO, G., 1997: 280).

El caso de la región metropolitana de Madrid, área que constituye el marco espacial de análisis de esta Tesis, ilustra perfectamente dicha situación, con un espacio central en el que se ubica aproximadamente el 45% de los puestos de trabajo existentes en el agregado metropolitano y albergando, por el contrario, a poco menos del 19% de la población residente. La congestión del tráfico ha experimentado un crecimiento continuado, impulsado por el desproporcionado aumento del parque móvil de turismos -que se ha duplicado en 15 años, pasando de 280 automóviles por cada 1.000 habitantes en 1985 a 550 en 2000- y por un proceso de descentralización del uso residencial más intenso y disperso que el de los usos de actividad económica, acentuándose su separación física en el espacio metropolitano madrileño.

El problema de la saturación del tráfico constituye una de las principales preocupaciones de los ciudadanos de la gran metrópoli madrileña, centrando, además, gran parte del debate político municipal y regional, por sus importantes incidencias sociales, económicas, medioambientales y sanitarias. Asimismo, desde la perspectiva de la inversión empresarial, la imagen del transporte urbano de Madrid y su entorno metropolitano es realmente negativa entre las empresas europeas. Esta conclusión se pone de relieve año tras año en el estudio “*European Cities Monitor*”, realizado por la consultora Healey & Baker, con el objetivo de conocer la percepción que los ejecutivos de las quinientas principales empresas europeas tienen sobre las treinta principales ciudades de Europa y sus posibilidades comerciales, y que permite ilustrar el nivel de competitividad de las mismas. En el año 2001 Madrid ocupaba la octava posición, cuando en 2000 y 1999 estaba situada en séptimo lugar. Por su parte, en cuanto a la valoración individualizada de la calidad del transporte urbano, Madrid descendió hasta la decimonovena posición en el año 2001, habiéndose situado en la decimotercera un año antes y en la duodécima en 1999. Asimismo, en lo referente a la calidad ambiental, aspecto altamente relacionado con la congestión del tráfico<sup>3</sup>, en 2001 Madrid fue valorada en vigésimo segunda posición, cuando en 2000 y en 1999 ocupaba el puesto veintiuno.

Cuando se habla de «*región metropolitana de Madrid*», se está haciendo referencia a un espacio metropolitano de dimensiones regionales que excede de la extensión de la denominada «*área metropolitana funcional de Madrid*», identificándose con el agregado espacial incluido dentro del límite de la corona tarifaria B3 de la red de transporte público,

---

<sup>3</sup> La cuestión planteada por el *European Cities Monitor* hace referencia a la contaminación atmosférica, de la cual, como indica José Manuel Naredo, “*el automóvil constituye el principal causante [...]*” (NAREDO, J.M., 1991: 200).

marcado por el Consorcio de Transportes de Madrid. La región metropolitana de Madrid definida por el Consorcio comprende veintidós municipios más que los incluidos en el área metropolitana funcional de Madrid y que había servido de objeto de examen por las Encuestas de Movilidad realizadas en 1974 y 1981 por la antigua Comisión de Planeamiento y Coordinación del área metropolitana de Madrid (COPLACO). Es especialmente interesante la delimitación que hace el Consorcio de Transportes de Madrid, puesto que la gestión del transporte público regular de viajeros constituye uno de los principales instrumentos operativos de planificación coordinada de ámbito supramunicipal<sup>4</sup>. Además, la disposición espacial de los flujos de transporte es cada vez más compleja y amplia, a medida que se ha desarrollado el proceso de descentralización de la población hacia áreas cada vez más alejadas del área central de la capital, de modo que el problema del tráfico va cobrando gradualmente entidad regional, superando tradicionales demarcaciones metropolitanas.

La manera de afrontar la cuestión de la congestión del transporte urbano es compleja y requiere de diversas líneas de actuación absolutamente coordinadas, que constituyan, en su conjunto, una política de transporte integrada, y que van desde acciones inmediatas hasta medidas a largo plazo. A este respecto, véase el conjunto de medidas ofrecidas por Celia Greaves para favorecer la transición hacia la movilidad sostenible (GREAVES, C., 1997: 32-33), así como las «veinticinco soluciones para los atascos» recogidas por Rafael Ruiz a partir de las aportaciones de diferentes expertos en la materia (RUIZ, R.: 2001: 70-79). Esta óptica de actuación global se presenta como una labor esencial, toda vez que *“ninguno de los ataques parciales a la mayor aflicción del siglo XX [forma con la que Mishan denomina la congestión del tráfico motorizado] han conducido a ninguna mejora evidente”* (MISHAN, E.J., 1971:93, subr. mío).

En el caso del espacio metropolitano madrileño, se cuenta además con inconvenientes añadidos respecto de aglomeraciones metropolitanas similares del entorno económico europeo -lo que hace aún más crucial, si cabe, este objetivo- como son las meramente operativas debidas al desfase en la consecución por parte de las entidades democráticas regionales y municipales de las competencias en planificación espacial y urbanística y del sistema de transporte urbano, las grandes divergencias puestas de relieve en materia de transporte y movilidad por la Administración Autonómica madrileña y la Administración Local del municipio central (Madrid), las rigideces impuestas por el sistema normativo urbanístico español, las disparidades espaciales que caracterizan el sistema de transporte y la estructura de usos del suelo madrileños, la absoluta carencia de políticas de control del tráfico rodado privado, etc.

El creciente nivel de motorización de la población evidencia el proceso de progresiva fabricación de automóviles, incentivada por su mayor demanda, vinculada a actitudes socialmente asumidas relacionadas con el prestigio social, como símbolo de estatus, y con la utilidad de la supuesta libertad y confort que confiere la posesión de un automóvil para uso particular, y que además responde a la defensa de poderosos intereses industriales (Vide MISHAN, E.J., 1971: 100-101).

---

<sup>4</sup> Creado por la Ley 5/1985, de 16 de mayo, en cuya exposición de motivos destaca el papel coordinador que tiene el Consorcio en el ámbito metropolitano – regional, concentrando las hasta entonces diversas competencias en materia de transporte público regular de viajeros (Vide Consorcio de Transportes de Madrid, 1990: 3-8).

Ante tales circunstancias, las administraciones competentes en el ámbito urbano, metropolitano y regional, han de optar por prevenir y limitar el colapso del tráfico que sufren los territorios que administran, impulsando una conciencia urbana a favor del uso limitado del automóvil en los desplazamientos urbanos, potenciando e incentivando el uso del transporte público y de medios de desplazamiento no mecanizados, restringiendo la utilización del vehículo propio en los accesos a los centros urbanos y desarrollando una planificación de los usos del suelo que modele una estructura urbana equilibrada, de modo que la organización física de la movilidad resultante de la misma sea más racional, ordenada, dispersa y armónica.

La utilidad que tiene la planificación territorial y urbanística -como instrumento de organización física de los usos del suelo en el marco urbano y regional- sólo puede apreciarse a largo plazo, si bien es necesario que se sienten sin demora las bases de ordenación del suelo, sobre las que se articule una estructura de movilidad menos congestiva. A grandes rasgos, en el caso de la región metropolitana de Madrid, la tarea pendiente consistiría en promover un desarrollo equilibrado del territorio, favoreciendo una mayor diversidad de usos urbanos en las diferentes zonas que integran el espacio metropolitano, de modo que fueran en gran medida autosuficientes. Este proceso podría resumirse en un aspecto fundamental, la armonización de los usos residenciales y de actividad económica en los distintos sectores que constituyen la región metropolitana de Madrid, hecho que precisaría esencialmente de un fuerte impulso a la descentralización de los usos de actividad económica, así como de la recuperación del uso residencial en las áreas centrales. Esta medida de acción, si bien no puede entenderse desvinculada de la estrategia global de planificación del tráfico metropolitano, sí constituye el principal reto -y el más complejo- a la hora de afrontar este grave problema cotidiano.

En dicha línea de argumentación se encuadra esta Tesis, que analiza la organización física de la movilidad por motivo trabajo en el agregado metropolitano madrileño, a partir de la estructura espacial de los usos residenciales y de actividad económica - laboral, caracterizados por su acusada separación física, de modo que se defiende la necesidad de actuar mediante una planificación urbanística decidida que altere el esquema establecido de usos del suelo, en aras de articular un sistema de movilidad racional y equilibrado que se traduzca en mayor fluidez, en menor congestión.

Este planteamiento es el adoptado actualmente por toda propuesta de actuación sobre el transporte urbano desde una óptica estratégica integrada. En España la efectiva aplicación de la planificación urbana se encuentra, sin embargo, desvinculada de los objetivos de la política de transporte urbano y los instrumentos de una y otra no están en modo alguno coordinados, por lo que no es difícil suponer las escasas posibilidades de llevarse a cabo una acción de esta entidad. La Comunidad de Madrid viene formulando desde hace más de década y media un conjunto de directrices - estrategias - instrumentos de política territorial, que contempla una acción integral en materia de ordenación de los usos del suelo y planificación del sistema de movilidad en el ámbito metropolitano y regional, definiendo un «deseado» modelo territorial, equilibrado y vertebrado. Al contrario de lo que pudiera esperarse, por mucha exposición de objetivos y medidas de actuación planteadas, lo cierto es que la inercia normativa existente en materia urbanística a nivel nacional -circunscrita al ámbito municipal- parece haber relegado a un muy

segundo plano el desarrollo de una figura tan importante para poder actuar en el sentido expuesto, como pueda ser el Plan Regional de Estrategia Territorial de la Comunidad de Madrid, regulado por ley autonómica.

En definitiva, la hipótesis de partida que se formula es la dependencia del esquema físico de la movilidad respecto de la estructura espacial de usos residenciales y de actividad económica. La finalidad última que, de acuerdo con la misma, se persigue es doble y consiste, en primer lugar, en verificar tal función explicativa, determinando un modelo que la represente. Ello implicaría la capacidad técnica de hacer política de transporte urbano mediante la planificación de los usos del suelo, dentro de una estrategia metropolitana integrada. Por tanto, a este respecto, se quiere en segundo lugar ofrecer una propuesta de acción global en materia de planeamiento urbano con la que organizar el sistema de movilidad metropolitano de manera racional y equilibrada, de la que se derivase una menor congestión del tráfico.

Con tal propósito, lo que constituye por sí mismo sendos objetivos secundarios, se pretende estudiar previamente la estructura general de desplazamientos por motivo trabajo, considerando sus particularidades modales, así como la organización física de los usos residenciales y de actividad económica en el marco del agregado metropolitano madrileño, información con la que elaborar el mencionado modelo explicativo para la caracterización de toda unidad espacial como área de generación o polo de atracción de viajes por motivo trabajo, mediante su propia definición como zona predominantemente residencial o laboral.

De esta forma, teniendo en cuenta que la generación y la atracción de los desplazamientos representan conjuntamente la estructura física de la movilidad al trabajo, la principal utilidad que se derivase de un modelo que empleara una medida de la relación de ambas variables, sería la posibilidad de conocer con precisión en cualquier momento del tiempo la distribución de los flujos de transporte por motivo de trabajo sobre el territorio, con sólo disponer de información de la organización espacial de los usos residenciales y de empleo de la población ocupada. Puede comprenderse, por tanto, que, si la forma de incidir en la estructura de los usos urbanos es mediante la aprobación de una determinada planificación urbanística y territorial y su posterior ejecución, ésta adopta claramente el carácter de instrumento relevante en la ordenación de los transportes metropolitanos.

En relación con todo esto, es necesario, asimismo, analizar la política de planificación territorial y urbanística desarrollada en la Comunidad de Madrid y, especialmente, su instrumentación en la ordenación del sistema metropolitano de transporte, al objeto de destacar los principales obstáculos normativos, técnicos y políticos que limitan su aplicación efectiva, así como las oportunidades que podrían aprovecharse, de cara a desarrollar una estrategia integrada en la planificación de los transportes urbanos.

Las principales fuentes de información empleadas en el desarrollo práctico del caso de la región metropolitana madrileña son las Encuestas Domiciliarias de Movilidad de Madrid de 1988 y 1996, elaboradas por el Consorcio de Transportes de Madrid. Las Encuestas de Movilidad son fuentes con una gran tradición estadística en la Comunidad de Madrid y se vienen realizando cada siete - ocho años. Con anterioridad se habían llevado a

cabo por la COPLACO, en lugar de por el Consorcio de Transportes de Madrid, en los años 1974 y 1981. Aquéllas suponen un claro perfeccionamiento metodológico respecto de éstas y, al mismo tiempo, incorporan una división territorial y una definición del espacio metropolitano más realistas, al ampliarlo a municipios efectivamente articulados en la red de relaciones metropolitanas, pero no incluidos en la antigua área metropolitana funcional madrileña. La última Encuesta de Movilidad, realizada en 1996, recoge información muy diversa relacionada con la movilidad de la población de la Comunidad de Madrid en un día laborable de un periodo no típicamente vacacional. De este modo aporta datos sobre el individuo; la familia, el hogar y la vivienda; los desplazamientos realizados (esencialmente número de viajes, lugar de origen y de destino, motivo de desplazamiento, hora de salida y llegada, modo de transporte empleado...), etc. Ello se hace empleando un profundo nivel de desagregación territorial (coronas, sectores, municipios y distritos y barrios en el municipio de Madrid...), diferenciándose para el análisis 1.055 «zonas de transporte», con un total de encuestados que comprende 25.140 familias y 75.772 personas y 177.350 viajes investigados.

La trascendencia de estas encuestas en el estudio de la movilidad es tal que sin ellas no sería posible efectuar un análisis objetivo del transporte metropolitano en Madrid. Sus principales virtudes, además de su fiabilidad técnica y su «fiel» recurrencia temporal a lo largo ya de casi tres décadas, residen en la gran diversidad de variables contempladas - aparte de las muy variadas relativas a los desplazamientos efectuados (número de viajes, modos de transporte empleados, tiempos de viaje, lugares de partida y de destino, motivos de desplazamiento, etc.), referentes a las circunstancias personales y familiares, las características de las viviendas, la localización de los puestos de trabajo...-, el minucioso grado de zonificación espacial (barrios, distritos, municipios, sectores, corredores, coronas, zonas tarifarias, macrozonas), y la lógica amplitud de resultados ofrecidos. Por ello, la elaboración, realización, codificación, seguimiento y control, expansión de la muestra, análisis de coherencia y explotación de los resultados suponen una extraordinaria labor, hecho que explica su espaciada periodicidad. Por poner un ejemplo, los resultados de la encuesta de 1996 estuvieron disponibles casi dos años después.

La próxima encuesta, según la frecuencia con que se vienen efectuando, se llevaría a cabo en 2004 y sus resultados se presentarían seguramente en 2006. Hasta ese año, en principio, no se dispondrá de datos tan precisos sobre la movilidad en la Comunidad de Madrid como los existentes para 1996. De hecho, no puede obtenerse en la actualidad una imagen tan rigurosa acerca de la movilidad en Madrid, como la disponible para los años 1996 y 1988. El Censo de Población y Vivienda 2001 recoge información sobre los viajes al trabajo y, una vez publicados sus resultados, podrá aportar datos de interés que contrastar con los ofrecidos por la Encuesta Domiciliaria de Movilidad y con los que tratar de actualizar la visión de la movilidad por motivo trabajo en la Comunidad de Madrid. Sin embargo, la disponibilidad de los mismos también ha de demorarse, probablemente hasta finales 2003, a causa del complejo proceso que supone la realización, codificación y explotación de los resultados del Censo. En consecuencia, la visión más exacta y, a la vez, actual que puede tenerse de la cuestión tratada, es la correspondiente al año 1996. Hasta el momento, con posterioridad a dicho año, no puede realizarse un análisis de la movilidad basado en datos objetivos. No obstante, y como se mencionará más adelante, se pretende realizar una proyección de los datos obtenidos con el modelo planteado, a partir de las

fuentes más relevantes de que se pueda hacer uso, en un intento por actualizar el análisis de la movilidad por motivo trabajo en la región metropolitana de Madrid.

La estructura de la Tesis, que resulta del planteamiento general realizado, se articula sobre cuatro partes distintas, que agrupan en su conjunto nueve capítulos. En la primera se adopta una visión teórica sobre la movilidad en el ámbito metropolitano, la organización espacial de los usos urbanos en el mismo y, en especial, las interrelaciones existentes entre ambos elementos definidores del modelo territorial del espacio analizado. En la segunda se ofrece una visión particular de la región metropolitana de Madrid, procediendo a un análisis de la distribución de los usos residenciales y de actividad económica y del esquema observado de desplazamientos por motivo trabajo en su interior. La tercera parte se dedica, a partir de los resultados obtenidos en la anterior, a contrastar la explicación de la estructura espacial de la movilidad al trabajo en el agregado metropolitano madrileño mediante el patrón territorial observado de usos de vivienda y empleo de la población ocupada, utilizando técnicas como el análisis gráfico, la regresión lineal y el cluster. Por último, la cuarta parte se emplea en la exposición de una serie de propuestas de actuación fundamentales, en función de los resultados obtenidos, para el desarrollo de una política de transporte metropolitano eficiente.

Conforme con los contenidos teóricos tratados en la primera parte, el capítulo primero ofrece, a modo de punto de partida, un panorama general de las fuertes relaciones existentes entre el sistema de transporte y movilidad y la estructura espacial en el marco de una ciudad o región metropolitana, insistiendo en la interacción como elemento característico que las define y destacando los planteamientos que se han formulado en referencia a esta cuestión. El capítulo segundo se dedica al estudio de la movilidad metropolitana, ofreciendo una posible definición de la misma, analizando los distintos factores que la explican, destacando la incidencia que tiene en el ámbito espacial metropolitano, distinguiendo las tipologías de desplazamiento que integran el sistema de movilidad y poniendo especial atención en la corriente de flujos efectuados por la necesidad de acudir al puesto de trabajo y en sus particulares características.

La segunda parte consta de dos capítulos referidos al espacio metropolitano madrileño. En el primero de ellos, se realiza un análisis de la distribución espacial de los lugares de residencia y empleo de la población, comenzando por destacar la lógica relación existente entre ambos -lo que en definitiva motiva el desarrollo de desplazamientos al trabajo- y señalando las diversas circunstancias demográficas, socioeconómicas, culturales, políticas... que han explicado la evolución de los usos de vivienda y actividad económica en el espacio metropolitano de Madrid, culminando en la situación observada en los dos momentos del tiempo considerados, 1988 y 1996, para lo que se adopta una leve perspectiva histórica centrada en las décadas de los ochenta y noventa. Además, comparando las cifras de población ocupada residente y de empleos existentes en los distintos sectores en que se desagrega el conjunto metropolitano madrileño -datos que vienen recogidos en las Encuestas Domiciliarias de Movilidad correspondientes a ambas fechas- se caracterizan éstos como áreas predominantemente residenciales, laborales o equilibradas.

En el cuarto capítulo se lleva a cabo el estudio de la organización espacial de los desplazamientos por motivo trabajo en la región metropolitana de Madrid, a partir de la

información contenida en las dos últimas Encuestas Domiciliarias de Movilidad (1988 y 1996). Se comienza trazando sobre el mapa metropolitano las principales corrientes de movimiento por motivo trabajo y su utilización modal, para lo que se analiza el conjunto de viajes al trabajo que tienen lugar dentro de y entre las distintas áreas en que se ha dividido el conjunto del espacio metropolitano, y ello desde una doble perspectiva; la de generación de dichos viajes y la de atracción de los mismos. De esta manera, se puede identificar el esquema territorial de la congestión del tráfico y dónde se encuentran los principales problemas debidos a los mayores volúmenes de movilidad. Asimismo, contrastando los resultados agregados obtenidos de los dos enfoques señalados, se elaboran diversos indicadores con la información más relevante referida a la generación y atracción de desplazamientos al trabajo, que permiten definir cada sector espacial como área de generación, polo de atracción o zona equilibrada. Para terminar, se procede a un examen comparativo del uso de los dos principales medios de transporte empleados en los viajes al trabajo (el transporte público y el vehículo privado), hecho que ofrece un punto de vista de gran interés para profundizar en el estudio del problema de la congestión, por entender que el creciente uso del automóvil es la causa fundamental del colapso circulatorio, en tanto que el fomento del transporte público una medida de actuación indispensable para afrontar de modo eficiente la política de transporte metropolitano.

El capítulo cinco, con el que se abre la tercera parte de la Tesis, se centra en la explicación de la organización espacial de la movilidad por motivo trabajo en función de la estructura de usos residenciales y de actividad económica, a partir de los resultados obtenidos para la región metropolitana de Madrid en los dos capítulos previos. De este modo, se pretende definir el carácter como área de generación o polo de atracción de toda unidad espacial, exclusivamente conociendo su condición de área residencial o laboral. Para ello, se realiza una primera aproximación metodológica, mediante un análisis gráfico de los indicadores construidos en los capítulos cuatro y cinco en dos momentos distintos del tiempo, aquéllos para los que se dispone de información, esto es, la recogida en las mencionadas Encuestas Domiciliarias de Movilidad de 1988 y 1996.

El objeto del sexto capítulo consiste en profundizar en el análisis formulado en el capítulo previo, utilizando una técnica estadística rigurosa y fiable, que permita confirmar o por el contrario negar los resultados obtenidos, o al menos corregirlos. La técnica propuesta es el análisis de regresión, con la que tratar de explicar la condición de área de generación, polo de atracción o zona equilibrada de toda unidad espacial, mediante diversas variables independientes, entre las que se incluye su caracterización residencial, laboral o equilibrada, y dicho análisis se realiza para los dos años de los que se dispone de datos, es decir, 1988 y 1996, con el objeto de comparar resultados que se reafirmen o, por el contrario, contradigan, hecho que aportará o restará validez al modelo propuesto. El modelo resultante, en caso de ser eficiente en la explicación de la estructura espacial de la movilidad por motivo trabajo, sería de aplicación genérica a la situación observada en cualquier momento, por lo que se intentaría emplear en el análisis de un periodo más próximo al momento actual, realizando un ejercicio prospectivo que ofrezca una posible visión de la «situación presente», haciendo uso para ello, y a causa de la ausencia de información sobre las variables explicativas al nivel de desagregación espacial requerido con posterioridad a 1996, de «terceras variables» con un elevado grado de correlación con aquéllas.

La cuarta parte, con la que finaliza la Tesis, consta de un solo capítulo, referido, como se ha dicho, a la presentación de una serie de propuestas de actuación, sustentadas en los resultados logrados en el desarrollo metodológico anterior -a modo de grandes líneas de acción en materia de planificación urbanística y territorial, que se consideran necesarias para acometer de manera eficiente la ordenación del transporte urbano- y asumiendo, en todo momento, como precepto fundamental, la integración en un bloque de medidas coordinadas en una política global de movilidad metropolitana.

A continuación, y tras el pertinente capítulo de conclusiones, se presenta un último apartado, a modo de guía -indicando la página de referencia- en el que se expresan, convenientemente transformadas a euros, las unidades monetarias en pesetas señaladas a lo largo de la Tesis, por el hecho de referirse a cifras facilitadas con anterioridad al 1 de enero de 2002 en dicha moneda y procedentes de fuentes oficiales y de citas bibliográficas empleadas.

Por último, para finalizar esta sección introductoria, debe comentarse que a efectos analíticos, como podrá verse en las partes segunda y tercera de la Tesis, se ha optado por emplear la división en sectores utilizada por las dos últimas Encuestas Domiciliarias de Movilidad y que viene recogida en el Mapa 1. Con el objeto de identificar a lo largo de los sucesivos capítulos estas zonas, así como las distintas unidades administrativas que las integran, se incluye a continuación la relación de las mismas:

#### Municipio de Madrid (Distritos):

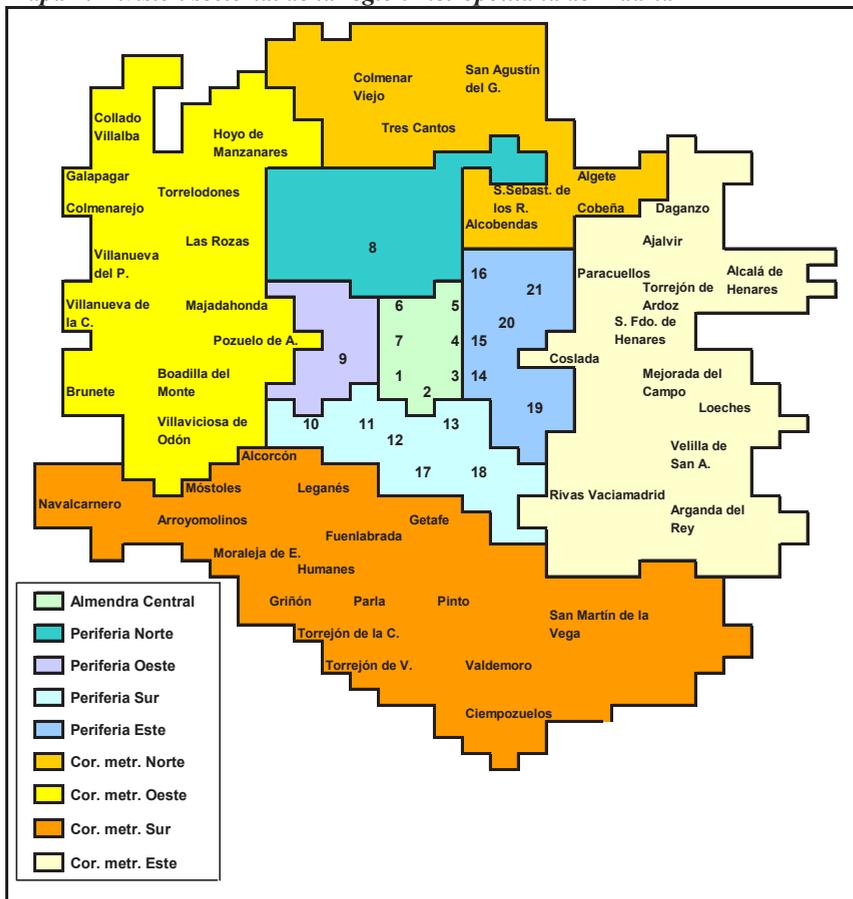
- Almendra Central: Centro (1), Arganzuela (2), Retiro (3), Salamanca (4), Chamartín (5), Tetuán (6) y Chamberí (7).
- Periferia Norte: Fuencarral-El Pardo (8).
- Periferia Oeste: Moncloa-Aravaca (9).
- Periferia Sur: Latina (10), Carabanchel (11), Usera (12), Puente de Vallecas (13), Villaverde (17) y Villa de Vallecas (18).
- Periferia Este: Moratalaz (14), Ciudad Lineal (15), Hortaleza (16), Vicálvaro (19), San Blas (20) y Barajas (21).

#### Corona Metropolitana (Municipios):

- C.M. Norte: Colmenar Viejo, Tres Cantos, San Agustín del Guadalix, San Sebastián de los Reyes, Alcobendas, Algete y Cobeneña.
- C.M. Oeste: Pozuelo de Alarcón, Las Rozas, Majadahonda, Boadilla del Monte, Villaviciosa de Odón, Villanueva del Pardillo, Villanueva de la Cañada, Brunete, Hoyo de Manzanares, Torreldones, Collado-Villalba, Galapagar y Colmenarejo.
- C.M. Sur: Alcorcón, Leganés, Getafe, Móstoles, Fuenlabrada, Parla, Pinto, Navalcarnero, Arroyomolinos, Moraleja de Enmedio, Humanes de Madrid, Griñón, Torrejón de la Calzada, Torrejón de Velasco, Valdemoro, Ciempozuelos y San Martín de la Vega.

- C.M. Este: Coslada, San Fernando de Henares, Torrejón de Ardoz, Alcalá de Henares, Paracuellos de Jarama, Mejorada del Campo, Velilla de San Antonio, Rivas Vaciamadrid, Daganzo de Arriba, Ajalvir, Loeches y Arganda del Rey.

**Mapa 1: División sectorial de la región metropolitana de Madrid**





**PARTE PRIMERA.**

**B**ASES TEÓRICAS EN EL ESTUDIO DE LA  
MOVILIDAD Y SU RELACIÓN CON LA  
ESTRUCTURA DE USOS URBANOS



## 1. LAS VINCULACIONES EXISTENTES ENTRE LA ESTRUCTURA URBANA DE USOS DEL SUELO Y LA CONFIGURACIÓN ESPACIAL DE LA MOVILIDAD

Existe una intensa relación entre el sistema de transporte de una ciudad o región metropolitana y su estructura urbana; entre la organización espacial de la movilidad y la disposición de los usos del suelo en el territorio. *“Una premisa fundamental en cuanto a la estructura urbana y a las conductas de localización es la existencia de fuertes interdependencias entre el sistema de usos del suelo y el sistema de transporte”* (BERECHMAN, J. 1980: 51). A este respecto, Carmen Miralles Guash plantea la pregunta clave, *“[...] ¿pueden los transportes urbanos constituir instrumentos para determinar un tipo determinado de ciudad o de funciones urbanas?; o formulando el sentido de la pregunta a la inversa: ¿los diferentes modelos urbanos dan lugar a pautas de desplazamiento específicas, las cuales configuran un tipo de transporte concreto?”* (MIRALLES GUASH, C., 1997: 40).

Aparte de su enorme relevancia económica como sector productivo y de servicios, indispensable en el funcionamiento de cualquier espacio físico, el transporte juega un papel esencial de forma general en los planteamientos de la rama de la economía espacial y concretamente en las aportaciones en materia de economía urbana, por constituir un elemento que, en función de su trazado, impone grandes diferencias entre los distintos puntos del territorio y que, por ello, constituye una herramienta de actuación esencial en la vertebración e integración del espacio. *“De manera general, teniendo en cuenta que las infraestructuras de transporte tienen una capacidad esencial para orientar el proceso de desarrollo urbano, es fundamental que el urbanista las ponga al servicio de la planificación urbanística definida para la ciudad. Las decisiones sobre el transporte, que influyen en la evolución de la ciudad, actúan a diversas escalas y en distintas etapas del proceso del planeamiento”* (MERLIN, P., 1992: 120-121).

Luis Rizzi y Jorge Sánchez en su estudio sobre la movilidad en la región metropolitana de Buenos Aires acotan la incidencia del transporte sobre el espacio urbano, señalando que *“el sistema de transporte actúa como un elemento fundamental de la estructuración de las ciudades, pero no determina el tamaño y tipo de ciudad que se configura, lo que está relacionado con variables más generales de funcionamiento de la economía, entre las que se pueden mencionar el grado de participación del sector público;*

*el grado de integración económica; el tamaño del sector público localizado en la ciudad; etc.” (RIZZI, L. & SÁNCHEZ, J. [en línea], 1996 :1).*

En cualquier caso, la importancia del transporte desde una óptica espacial reside en que, como cualquier otra actividad humana, el mismo se desarrolla sobre el medio físico. Además, de su propia definición -acción de efectuar un movimiento entre un punto de producción y otro de atracción, mediante el empleo de uno o varios medios, sobre una infraestructura física concreta, para cumplir una finalidad específica- se desprende la importante caracterización espacial que tiene, resaltando el hecho fundamental que justifica su existencia, su continua variación en el espacio, el desplazamiento realizado sobre el territorio. Sin desplazamiento a lo largo del medio físico no existe transporte. La infraestructura no es sino la parte del territorio empleada en la realización de la actividad de transportar. Ninguna acción humana -ni animal- tiene una mayor vertiente espacial que la de desplazarse o desplazar algo.

Por todo ello, tiene el transporte una enorme vinculación lógica con el espacio sobre el que se desarrolla, estando sujeto a las características propias de éste, a las restricciones y facilidades que de ellas se derivan, pero, a la vez, imponiendo una transformación del mismo, a través de la acción de construcción de infraestructuras y de los avances tecnológicos en los medios de transporte. Asimismo, John M. Thomson, centrándose en lo que denomina «planta móvil o vehículos» (Vide THOMSON, J.M., 1976: 44), indica que “*el uso de servicios de transporte depende totalmente de la localización de actividades [que define la estructura física del espacio], lo cual a su vez depende fundamentalmente de los servicios de transporte*” (THOMSON, J.M., 1976: 20-21, subr. mio).

*“Una de las razones principales de que el análisis económico urbano parezca a menudo tan complejo, es que en una ciudad todo parece depender de todo. La relación causal rara vez es unidireccional y domina la interrelación. Este problema de la interdependencia toma una forma especialmente extraña en los nexos entre transporte urbano, utilización del suelo y estructura espacial de las ciudades. [...] Las interrelaciones entre transporte y localización son íntimas e inseparables” (RICHARDSON, H.W., 1975b: 123). “Los campos de la economía urbana y la ciencia regional han llevado a cabo significativas incursiones en la estructura general y los atributos de los usos del suelo urbano y los sistemas de transporte, así como en sus mutuas interdependencias. Sin embargo, a causa de su naturaleza, principalmente debido a los necesarios supuestos de simplificación que subyacen a estas disciplinas, los modelos económicos no pueden aplicarse directamente a las situaciones concretas de la planificación urbana” (BERECHMAN, J., KOHNO, H., BUTTTON, K. J. & NIJKAMP, P., 1996: xx).*

En consecuencia, es necesario enfocar el estudio de las interacciones entre ambos elementos desde una perspectiva multidisciplinar. De hecho, como plantean Neil Paulley y Annette Pedler en el informe final del proyecto europeo para la integración de la planificación de los transportes y el uso del suelo (TRANSLAND), perteneciente al Cuarto Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Unión Europea, “*las principales aportaciones teóricas que explican esta interacción entre los usos del suelo y el transporte en las áreas metropolitanas incluyen planteamientos técnicos (Sistemas de*

*movilidad urbana), económicos (ciudades como mercados) y sociales (la sociedad y el espacio urbano)” (PALLEY, E. & PEDLER, A., 2000: 5).*

De esta manera, la diversidad de enfoques se ha tratado de aplicar a los desarrollos teóricos y aplicaciones empíricas para el análisis de las interacciones entre la estructura de usos urbanos y el sistema de transportes en el seno de la ciudad o la aglomeración metropolitana, dando lugar a una gran variedad de modelos, como indica John Kim Tschangho; *“en las pasadas décadas un considerable número de modelos de usos del suelo ha sido desarrollado; desde simples modelos de localización hasta complejos modelos econométricos multisectoriales. Generalmente, se trata de modelos que pretenden ser útiles a una diversidad de responsabilidades del sector público, tales como la planificación de los transportes, el control de los usos del suelo, la localización de las viviendas protegidas, la construcción de equipamientos educativos, etc.” (TSCHANGHO, J.K., 1983: 449).*

Sin embargo, y como se señala en el informe final de otro proyecto europeo, SESAME -integrado también en el Cuarto Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico-, a propósito de la necesidad de afrontar el problema del transporte urbano, *“las decisiones sólidas requieren una buena base. En particular, mejores percepciones de las relaciones entre movilidad y uso del suelo son indispensables” (SESAME CONSORTIUM, 1999: 6).*

Esta relación recíproca se produce a lo largo del proceso de desarrollo urbano. Sólo puede entenderse mediante un análisis con perspectiva histórica. *“En el corto plazo el sistema de actividades puede considerarse fijo; sin embargo a largo plazo cambia y ello influye en los esquemas de desplazamiento, en tanto que el sistema de actividades en sí mismo se ve afectado por los modelos de desplazamiento y por los cambios en el sistema de transporte. De esta forma, el uso del suelo y el sistema de transporte son interdependientes, pero esta interdependencia sólo es observable a largo plazo, porque los principales cambios en ambos sistemas requieren considerable tiempo” (PAS, E., 1986: 59).*

La propia realidad urbana ha puesto de manifiesto este hecho, como señalan Francis Vernon Webster y Mira Dasgupta en su informe sobre los resultados del estudio llevado a cabo por el International Study Group on Land Use/Transport Interactions (ISGLUTI) a lo largo de los años ochenta en diversas ciudades (Tokio, Dortmund, Leeds y Bilbao). Según dicen, *“La importancia de las interacciones entre el uso del suelo y el transporte se ha demostrado claramente en la manera en que nuestras ciudades han evolucionado [...] Estas interacciones han sido una fuerza impulsora del desarrollo de las ciudades y continúan influyendo sobre el transporte y el cambio urbano” (WEBSTER, F.V. & DASGUPTA, M., 1991: 1).*

Desde un punto de vista analítico del sistema urbano de transportes, Robert B. Mitchell y Chester Rapkin, en su clásico trabajo sobre el tráfico urbano como función del uso del suelo, entienden que la relación del movimiento de personas o bienes con la localización de un establecimiento -entendiendo por tal toda unidad de uso de suelo sobre la que operan individuos, hogares o empresas en el desempeño de una actividad principal, de residencia, trabajo, gobierno o reunión- y la consideración de la movilidad como un

factor explicativo de la distribución espacial de los establecimientos, no son dos problemas, sino dos aspectos del mismo problema (Vide MITCHELL, R.B. & RAPKIN, C., 1954: 104). De este modo, sostienen que *“una aproximación al problema de la predicción de la naturaleza y la cantidad del tráfico es a través de la investigación en el movimiento de las personas y bienes, lo que está asociado con tipos o combinaciones de usos del suelo”* (MITCHELL, R.B. & RAPKIN, C., 1954: 12). La meta de su estudio consiste en determinar el grado con que es posible predecir los mutuos efectos del tráfico y el uso del suelo, aunque tratando de indagar esencialmente en la forma en que la necesidad de movimiento entre establecimientos influye en la distribución de los usos urbanos (Vide MITCHELL, R.B. & RAPKIN, C., 1954: 12).

Realizando un enfoque similar, Javier Valero Calvete, en el desarrollo de su estudio general sobre los transportes urbanos, defiende que *“es difícil llegar al conocimiento de los transportes urbanos sin pasar antes por el estudio de la estructura urbana sobre la que aquéllos se van a desarrollar. Pero esta correspondencia es doble, y si el sistema de transportes depende de las características urbanas, también la ciudad se ha conformado en función de los sistemas de transporte de que disponía”* (VALERO CALVETE, 1970: 35).

De la misma manera, en su esfuerzo por elaborar un manual completo sobre el transporte urbano, John W. Dickey considera que un aspecto esencial al respecto lo constituye la identificación de las complejas relaciones entre usos del suelo y sistema de transporte - movilidad (Vide DICKEY, J.W., 1977: 216).

Asimismo, desde la óptica del estudio de la planificación urbana y regional, John Brian McLoughlin asegura *“la existencia de interdependencia entre los usos del suelo y la movilidad, de forma tal que entre ambos se produce una influencia mutua y continuada”* (MCLOUGHLIN, J.B., 1971: 67-68).

En el campo de la economía urbana, la mayor parte de las aportaciones teóricas referentes a la interrelación entre la movilidad urbana y la estructura de usos, intensidades y valores del suelo se ha realizado sobre la base del «modelo standard». *“Una gran parte de nuestra actual comprensión de las interacciones fundamentales y las interrelaciones funcionales entre transporte y actividades de usos urbanos en las ciudades y regiones procede de los campos de la teoría de la localización y de la economía urbana”* (BERECHMAN, J. et al., 1996: xviii). De esta manera, se entiende la vinculación entre ambos elementos a través de la accesibilidad; es decir, concibiendo que la organización espacial de la ciudad se desarrolla mediante los procesos de decisión de localización de los agentes urbanos, en función de la relación inversa existente entre el coste de transporte y el coste del suelo. De esta manera, de forma esquemática, los espacios centrales, dotados del mayor nivel de accesibilidad posible dentro del marco urbano, dispondrían de las rentas urbanas más elevadas, en «contraprestación» de los menores costes de transporte. Por otro lado, al aumentar la distancia al centro, se incrementaría el montante de costes por desplazamiento, al ser menor la «capacidad de accesibilidad», compensándose, sin embargo, con la reducción de las rentas del suelo. Teniendo en cuenta ambas variables de forma conjunta, los individuos y las actividades económicas decidirían su disposición en el territorio, tratando de maximizar su utilidad.

Robert B. Mitchell y Chester Rapkin consideran que todo establecimiento, trata de maximizar su accesibilidad a todos aquellos puntos del espacio con los que interactúa. Por ello, la movilidad es un factor estratégico en la determinación de la localización y en la formación del modelo de usos del suelo (Vide MITCHELL, R.B. & RAPKIN, C., 1954: 104-105).

En los mismos términos se expresa Lowdon Wingo, al estudiar la relación existente en el marco urbano entre el transporte y el suelo. Así, *“la accesibilidad -calidad de situación de un terreno concreto con respecto a toda una gama de actividades económicas- constituye el factor dominante en la determinación de los usos del suelo y de su intensidad”* (WINGO, L., 1972: 35).

Por ello, puede entenderse que la construcción y desarrollo del sistema de transporte urbano ha supuesto la organización sobre el territorio del modelo de accesibilidad existente, lo que ha determinado, en gran medida, el proceso de crecimiento y transformación urbanos. *“Cada innovación tecnológica en transporte ha tenido un marcado impacto sobre el desarrollo urbano”* (WEBSTER, F.V. & DASGUPTA, M., 1991: 1), favoreciendo con ello la expansión de la accesibilidad hacia zonas cada vez más alejadas del tradicional centro urbano. Werner Z. Hirsch así lo indica en su análisis sobre la economía de los espacios urbanos, de manera tal que la mejora de la accesibilidad facultada a las zonas externas y la política de transporte público han permitido la localización de la población en áreas cada vez más alejadas del centro urbano (Vide HIRSCH, W.Z., 1973: 129).

El mayor impulso experimentado en el campo de los transportes urbanos ha venido de la mano de la invención del automóvil y la generalización de su uso. Por tanto, constituye el factor esencial en la difusión de la accesibilidad hacia las áreas externas de la ciudad. Así, según señala Harry Ward Richardson, en su tratado sobre la economía urbana, en el Siglo XX el desarrollo del automóvil y de las modernas formas de comunicación ha favorecido el éxodo de la población hacia los suburbios. La dependencia no se muestra unidireccional, puesto que esta suburbanización ha favorecido la aparición de una nueva demanda de transporte (Vide RICHARDSON, H.W., 1975b: 125). Y es que, a su vez, como indica Manuel Castells, al indagar en la cuestión urbana, *“cuanto más se incrementan las unidades urbanas en dimensión y [consiguientemente] complejidad, más importancia cobran las conexiones internas, [y, con ello, de los desplazamientos] pues ningún sector puede bastarse a sí mismo, y la dinámica de la aglomeración no se realiza más que a nivel de su conjunto”* (CASTELLS, M., 1976: 229-230, subr. mío).

Del mismo modo exponen esta idea Webster y Dasgupta, cuando indican que *“cada innovación tecnológica en materia de transporte ha estimulado el cambio de localización de población y actividades económicas, para beneficiarse de la mejora en la movilidad. De forma similar, cada cambio en el desarrollo urbano del suelo (viviendas, factorías, oficinas o comercios) ha influido en la demanda de desplazamiento y en la consiguiente construcción de nuevas infraestructuras de transporte”* (WEBSTER, F.V. & DASGUPTA, M., 1991: 1). La misma idea es expresada por Tomás de la Barra, quien afirma que *“la interacción entre actividades da lugar a la demanda de transporte, bajo la forma de desplazamientos para acceder al trabajo, a los servicios, a la educación, al ocio, etc. A su vez, la demanda de desplazamientos*

*interacciona con la oferta, dando lugar a cambios en la infraestructura y los servicios”* (DE LA BARRA, T., 2001: 17).

De esta forma, en el análisis de la relación biunívoca entre movilidad y estructura urbana, la planificación de los transportes urbanos se considera un factor «originario» esencial en la construcción y el desarrollo de la ciudad. La ordenación espacial de las infraestructuras de transporte y la prestación de los servicios, que permiten el desplazamiento de personas y de bienes sobre las mismas, determinan el grado de accesibilidad de los distintos puntos del espacio y, en función de ello, las decisiones de localización de los diversos agentes urbanos que van conformando paulatinamente la morfología urbana en su constante evolución. *“Los transportes son una herramienta eficaz al servicio del planeamiento regional, en particular para dirigir la localización de las actividades. A escala urbana, constituyen la herramienta principal del planificador urbano para dirigir el desarrollo de la ciudad”* (MERLIN, P., 1992: 112).

Renato Rozzi, al hablar sobre los factores determinantes del tráfico, en su aportación personal al conjunto de estudios a nivel internacional sobre el transporte urbano, compilado y dirigido por él mismo, conjuntamente con Paolo Ceccarelli y Bruno Gabrielli, entiende que existe una gran competencia entre los distintos usos urbanos por localizarse en áreas concretas de la ciudad, jugando la accesibilidad un papel fundamental en tal actitud, y siendo ésta, además, un elemento que depende de la red de transportes existente. De este modo, las propias actuaciones de transporte, al alterar la accesibilidad sobre el territorio, determinan considerablemente la organización de los usos del suelo sobre el mismo, lo que a su vez implicará un modelo de movilidad concreto (Vide ROZZI, R., 1971: 86).

En el mismo sentido, Genevieve Giuliano, en su análisis relativo a los impactos de las inversiones en infraestructuras de transporte sobre los usos del suelo, contenido en el estudio sobre la geografía de los transportes urbanos dirigido por Susan Hanson, afirma que *“las características del sistema de transporte definen la accesibilidad de una zona, siendo ésta determinante del esquema de usos del suelo y, por ello, del modelo de localización espacial de las actividades, que, a su vez, influye sobre el esquema de relaciones, resultado del cual se configuran espacial y temporalmente los flujos que dan lugar al sistema de transporte”* (GIULIANO, G., 1986: 248-249).

También, Félix Arias Goytre y Vicente Gago Llorente, al estudiar los efectos de las grandes vías de transporte sobre el desarrollo urbano en nuestro país, manifiestan que *“la distribución espacial de las actividades y de su intensidad de implantación está muy ligada a la distribución espacial de accesibilidades correspondiente al sistema de transporte de la aglomeración urbana. [...] La distribución espacial de las actividades, generada por el sistema de transporte, asigna a cada punto de la ciudad unas determinadas posibilidades de uso del suelo e intensidad”* (ARIAS, F. & GAGO, V., 1977: 90).

Si la estructura espacial de accesibilidades, resultante del sistema de transporte urbano existente, determina la organización física de los usos urbanos que constituyen la ciudad, la misma disposición de éstos sobre el espacio urbano da forma al esquema de movilidad interno de la urbe y, por tanto, condiciona los desarrollos futuros de la red de

transportes. “*Los usos del suelo expresan las diferentes utilizaciones del espacio de la ciudad en relación con las necesidades y actividades de la población que reside y trabaja en ella*” (ZÁRATE MARTÍN, A., 1996: 80). Asimismo, “*los diversos tipos de actividad sustentados sobre el suelo -esto es, los usos del suelo- generan diferentes cantidades y modalidades de tráfico*” (MITCHELL, R.B. & RAPKIN, C., 1954: 3), debido a que “*el transporte constituye un vínculo de unión importante de las actividades urbanas*” (HIRSH, W.Z., 1973: 129) y “*las actividades características de una ciudad requieren del movimiento de personas y bienes desde, hacia y entre establecimientos*” (MITCHELL, R.B. & RAPKIN, C., 1954: 17), o lo que es lo mismo, “*la demanda de movimiento se basa en las exigencias de comunicación de la sociedad urbana y sus actividades*” (WINGO, L., 1972: 38).

Esta relación espacial entre establecimientos -debe insistirse de nuevo en que dicho término es empleado por Mitchell y Rapkin para definir las unidades de uso del suelo sobre las que operan individuos, hogares o empresas en el desempeño de una actividad principal, de residencia, trabajo, gobierno o reunión y que, conjuntamente con las zonas vacantes, las calles y otros espacios comunes, constituyen el modelo de uso del suelo de una ciudad (Vide MITCHELL, R.B. & RAPKIN, C., 1954: 3)- es consecuencia del hecho de que, más allá de la estructura física de la ciudad, existan modelos sociales, económicos y políticos en los que la población se organiza y a través de los que se producen las distintas relaciones entre establecimientos -modelos de relación- de manera más o menos institucionalizada en procedimientos regulares y sistemáticos (Vide MITCHELL, R.B. & RAPKIN, C., 1954: 14).

De forma general, Mitchell y Rapkin defienden que la cantidad y la naturaleza de la movilidad resultante “*dependen de cuatro factores: la naturaleza y tamaño del establecimiento, su posición en la organización urbana, las relaciones espaciales entre el establecimiento y otros establecimientos en el modelo territorial y los canales de movimiento existentes relacionados con el establecimiento*” (MITCHELL, R.B. & RAPKIN, C., 1954: 17-18). De la misma manera, Manuel Castells, que afronta el análisis de la circulación urbana como una especificación concreta de la teoría más general del intercambio entre los componentes del sistema urbano, asegura la necesidad de que se establezca el contenido de lo que circula, para poder explicar el modelo de circulación, teniendo en cuenta que dicho contenido varía en función de los elementos de la estructura urbana entre los que se actúa y de la dirección, intensidad y coyuntura que lo caracterizan (Vide CASTELLS, M., 1976: 230). Asimismo, Antonio Zárate Martín, en su estudio sobre la ciudad, el transporte y el territorio, presenta la desigualdad en la distribución de los recursos sobre el territorio, la disposición espacial de las actividades y las diferencias de costes de producción como principales generadores de flujos de intercambio y desplazamientos en la ciudad (Vide ZÁRATE MARTÍN, A., 1996: 196).

Como consecuencia de este razonamiento, puede obtenerse una precisa definición, enunciada de nuevo por Mitchell y Rapkin, entendiendo el tráfico como “*el movimiento de vehículos transportando personas y objetos, cuyo desplazamiento se requiere para la interacción de establecimientos*” (MITCHELL, R.B. & RAPKIN, C., 1954: 16). Según esto, todos los desplazamientos requeridos por las actividades de una comunidad constituyen la estructura de tráfico, es decir, el resultado de la elección realizada en cuanto al modo de

transporte, la ruta o canal de movimiento y el momento del viaje (Vide MITCHELL, R.B. & RAPKIN, C., 1954: 18).

La elevada interdependencia existente entre el esquema de movilidad desarrollado sobre la red urbana de infraestructuras de transporte y la estructura espacial de usos del suelo, deriva incluso en la total unicidad de ambos elementos, en su absoluta identificación, de forma tal que no puede entenderse el uno sin el otro. En estos términos se expresa John W. Dyckman, en su contribución analítica al citado compendio de estudios internacionales sobre el transporte urbano dirigido por Renato Rozzi, Paolo Ceccarelli y Bruno Gabrielli, al indicar que *“el transporte urbano no trata sólo del traslado de los seres humanos y las mercancías a la ciudad, fuera y a través de ella, sino también de la organización espacial de todas las actividades humanas en su interior”* (DYCKMAN, J.W., 1971: 3). Es también un concepto asumido por Harry Ward Richardson, al señalar que *“el sistema de transporte urbano depende no sólo de los canales de movimiento (su organización, su capacidad física, su eficiencia técnica), sino también de la localización de los puntos terminales (como residencias y lugares de trabajo), y el problema del transporte urbano comporta tanto la planificación de la ciudad como la tecnología del transporte”* (RICHARDSON, H.W., 1975b: 126).

Asimismo, una cuestión individual, particular, específica del sistema de transporte, como es la propia elección modal -«Modal Split»- en la realización del desplazamiento, viene determinada por la estructura espacial de la ciudad. En este sentido, Henk Meurs y Rinus Haaijer en su estudio de la estructura espacial y la movilidad pretenden *“aclarar el entendimiento de hasta qué punto la estructura espacial y la planificación del entorno residencial pueden explicar la movilidad, en general, y la elección del modo de transporte en particular [...]”* (MEURS, H. & HAAIJER, R., 2001: 429). Manuel Castells realiza una apreciación en los mismos términos, al explicar que la elección entre modos de transporte depende de las características del espacio sobre el que haya de circularse (Vide CASTELLS, M., 1976: 232-233). Un ejemplo paradigmático que se ha observado es el de las grandes zonas residenciales extensivas, en las que se produce un mayor uso del transporte privado (Vide DYCKMAN, J.W., 1971: 4).

Las medidas instrumentadas para la solución de los problemas del transporte urbano y de la ordenación espacial de la ciudad, deben integrarse en una política de actuación común, conjunta, en la línea de lo expresado por Wilfred Owen, quien, en su esencial obra acerca del problema del transporte metropolitano, defiende que *“tendremos que utilizar los recursos del transporte, para lograr mejores comunidades y técnicas mejores de la comunidad, para conseguir mejores transportes. La combinación desencadenaría un ataque revolucionario contra la congestión urbana, tan necesario desde hace mucho tiempo”* (OWEN, W., 1966: 225). También Mitchell y Rapkin consideran como elemento esencial en la planificación de los transportes, conjuntamente con la regulación y control del tráfico y con la provisión y mejora de los canales físicos de desplazamiento, la planificación, dirección y control del cambio en el modelo de uso del suelo, constituyendo el aspecto clave para acometer los problemas del transporte urbano a largo plazo (Vide MITCHELL, R.B. & RAPKIN, C., 1954: 6-7). Es necesario afrontar el problema mediante una decidida reorientación conjunta del modelo urbanístico y de accesibilidades (Vide SANZ ALDUÁN, A., 1992: 158). *“El problema del tráfico no puede resolverse aisladamente de la localización de las actividades urbanas. En el largo*

*plazo, una de las maneras más efectivas de hacer frente a este problema sería reducir la necesidad de desplazamiento, organizando las ciudades de manera que se acercaran los usos residenciales y de empleo entre sí” (HARVEY, J., 2000: 295).*

Natalio Díaz ofrece una serie de orientaciones para afrontar los problemas del tráfico urbano generados por el modelo territorial metropolitano, entre las que destaca, por encima de todas, la aplicación de una política integrada de usos del suelo y transporte, como actuación óptima a largo plazo (Vide DÍAZ, N., 1977: 124). En este aspecto esencial se insistirá detalladamente más adelante, pues, no en vano, uno de los fundamentos de la presente Tesis consiste en el análisis de las medidas de ordenación del territorio como instrumentos indispensables en la planificación del transporte, por entender que la estructura de los usos urbanos motiva el desarrollo del conjunto de desplazamientos que conforman la movilidad urbana.

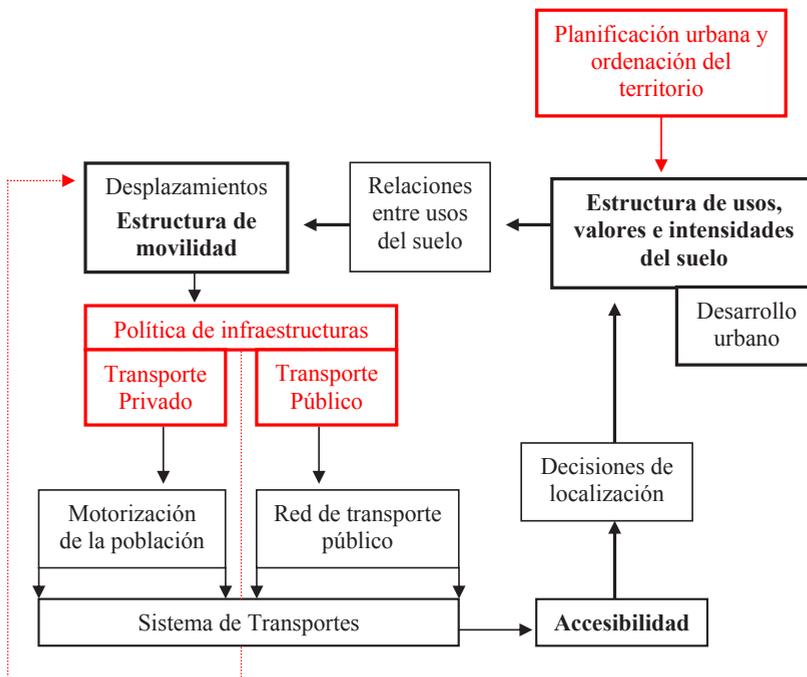
A modo de resumen, se presenta en la Figura 1.1 un esquema de las relaciones e influencias mutuas entre la organización de los usos del suelo sobre el territorio urbano y la estructura de movilidad desarrollada sobre el sistema urbano de transportes existente. En ella, la cadena de relaciones entre ambos elementos tiene forma circular; es decir, no existe una clara relación causa - efecto, sino que las influencias son recíprocas y continuadas en el tiempo a largo plazo. Las flechas negras representan el entramado de conexiones que vinculan la estructura de usos urbanos y la organización espacial de la movilidad. Se han considerado, además, dos factores externos que tienen una participación fundamental en este esquema y que constituyen dos voluntades de actuación en el ámbito urbano. El primero es la planificación urbana y territorial, que determina en gran medida la estructura de usos del suelo. El segundo es la política de infraestructuras, que, al definir el sistema urbano de transporte resultante, condiciona considerablemente las pautas de movilidad de la población y los bienes. Los dos vienen señalados en color rojo, al igual que sus acciones en este marco (flechas). Desde luego, la política de infraestructuras de transporte depende, entre otras variables, de las necesidades de movilidad (en volumen y organización espacial), por lo que, además de apreciarse como un factor externo con influencias sobre un elemento básico del esquema de relaciones analizado -la propia movilidad- participa como una pieza intermedia más del mismo.

Centrando este enfoque sobre el caso particular del ámbito espacial que es objeto de análisis, es decir, la región metropolitana de Madrid, cabe destacar que *“la formación de Madrid como Área Metropolitana no ha sido un fenómeno inducido por un programa de actuación en infraestructuras de transporte. [...] Son otros factores los que desencadenan una gran acumulación de capital en las principales ciudades españolas, con intensas migraciones de población de elevada magnitud [...]”* (MOLINA SOTO, E., 1993: 49). Más bien, al contrario, *“es el propio crecimiento de la ciudad y sus procesos de descentralización de actividades y de residencia los que progresivamente han ido transformando el uso de la red viaria [...]”* (PUIG-PEI CLAVERÍA, P., 1993: 155).

Los Planes Directores de Infraestructuras, los Planes de Carreteras y los Contratos-Programa y Convenios entre las distintas administraciones, para la financiación de la construcción de infraestructuras de transporte en la Comunidad de Madrid, han ido a remolque de los desarrollos urbanos dispuestos por el planeamiento urbanístico y territorial, que, a su vez, ha acusado un continuado desfase respecto de las tendencias

socioeconómicas puestas de relieve, a modo de necesidades, en el funcionamiento del espacio metropolitano. Este hecho, común en lo que se refiere a las infraestructuras destinadas al transporte privado y a las propias del transporte público, ha sido especialmente significativo en casos como el desarrollo de la autovía de circunvalación M-40, la ampliación de la red de metro hacia diversas zonas periféricas del municipio de Madrid (Vallecas, Hortaleza, Peñagrande, Barajas y Aeropuerto, Vicálvaro...) y hacia municipios de la corona metropolitana (Rivas Vaciamadrid, Arganda del Rey, municipios del «Sur Metropolitano»...) y la prolongación de la red de cercanías a áreas pobladas desabastecidas (Alcobendas - San Sebastián de los Reyes).

**Figura 1.1: Esquema de relaciones estructura espacial - movilidad en el marco urbano - metropolitano**



Fuente: ELABORACIÓN PROPIA.

Las carencias del sistema de transporte madrileño se deben a los propios desequilibrios espaciales de la región metropolitana. En esta línea, defendiendo de manera decidida una política de infraestructuras que potencie el transporte público, se pronuncia Ramón Fernández Durán, al referirse al sistema de transportes de Madrid, quien considera que *“las grandes necesidades de transporte existentes [manifestadas en una importante*

carencia de infraestructuras] *son el resultado del creciente tamaño de la ciudad, de la regresiva segregación espacial de las actividades y de la cada día más intensa interrelación entre las mismas [...]*” (FERNÁNDEZ DURÁN, R., 1982: 298, subr. mío).

La estructura de usos del suelo y la organización territorial de los desplazamientos definen, junto con las circunstancias medioambientales, el modelo territorial de todo espacio metropolitano. Por ello, la simple lógica ayuda a comprender la existencia de evidentes y esenciales relaciones entre estos elementos. El estudio de dicho modelo territorial debe acometerse desde estos tres puntos de vista de manera integrada y la solución de cualquier disfunción en su seno debe plantearse mediante una actuación conjunta que incida en los aspectos clave de los mismos.

Así, puestas de relieve las interdependencias existentes entre la estructura de los usos del suelo y el esquema espacial de desplazamientos, una aplicación fundamental consiste en el análisis de la organización espacial de los usos del suelo como elemento esencial en la determinación de las pautas de movilidad urbana, cuestión que, en lo que se refiere a los flujos por motivo trabajo, centra el desarrollo de los siguientes capítulos.



## 2. LA MOVILIDAD METROPOLITANA. LA TOTALIDAD DE DESPLAZAMIENTOS Y LOS EFECTUADOS POR MOTIVO TRABAJO

En el análisis de la movilidad el primer aspecto que debe tenerse presente es el marco territorial dentro del cual se va examinar, es decir, en este caso un espacio metropolitano de dimensiones regionales.

Es distinto analizar la movilidad de la población en ámbitos territoriales superiores, a nivel nacional o internacional. En tales casos, los motivos que justifican la movilidad, las características espaciales, temporales, socioeconómicas y modales que la especifican, las consecuencias que de ella se derivan y los problemas que genera, definen otro tipo de movilidad, que exigiría un enfoque espacial y socioeconómico en el que cobrarían un peso esencial los viajes de ocio (turismo), de gestiones de trabajo (viajes de negocio) y comerciales (de transporte de mercancías), desarrollados sobre grandes infraestructuras de transporte (autovías, autopistas y carreteras; líneas ferroviarias; puertos y aeropuertos) y utilizando, entre otros, medios de transporte de gran capacidad (ferrocarriles, aviones y barcos), que en ciertos casos emplean el propio medio físico sin transformarlo, aunque sí afectándolo (aire y agua). Asimismo, los efectos del transporte nacional o internacional sobre el territorio -el entorno natural y humano-, tanto los positivos como los negativos, serían muy diferentes y tendrían otras implicaciones sociales y económicas.

De la misma manera, si el ámbito en el que se desarrolla la movilidad es inferior, ya sea rural, comarcal o urbano<sup>1</sup>, el examen que requeriría difiere del análisis de la movilidad metropolitana, aunque, en cierto modo, las causas que la motivaran fueran muy similares (trabajo, estudios, compras, cortesía...), pero a nivel rural, urbano o comarcal los medios de transporte y las infraestructuras empleados son mucho más sencillos, menos variados (no suele emplearse el modo ferroviario de superficie y menos aún el subterráneo) y ocupan una superficie considerablemente inferior. *“El hecho de que un área urbana sea, entre otras cosas la reunión de una amplia variedad de actividades organizadas en función de principios económicos, determina el que las características urbanas más importantes varíen directamente en función del tamaño de*

---

<sup>1</sup> Entendiendo por tal, el espacio abarcado por una pequeña o mediana ciudad de la cual, además, puedan depender pequeños municipios rurales, no llegando a constituir este entorno, por su reducida dimensión, su limitada importancia funcional y por el escaso peso de las relaciones entre los distintos municipios, un sistema metropolitano.

la ciudad. [...] Por ello, la acción conjunta de todos los efectos dependientes del tamaño de las ciudades determina una mayor diversidad de estructuras de desplazamiento en las áreas urbanas grandes. [...] Se puede decir que el movimiento en las ciudades pequeñas tiene una extraordinaria carencia de diversidad [...]” (DANIELS, P.W. & WARNES, A.M., 1983: 211-212). Además, los efectos que de esta movilidad se derivan, a pesar de ser parecidos, generan muchos menos problemas o, al menos, de menor gravedad.

Sin perderse en ningún momento, por tanto, la visión del ámbito territorial al que se hace referencia, con las implicaciones que el mismo tiene para la movilidad de la población residente, se inicia su análisis, comenzando por un intento de definir «Movilidad».

## 2.1. El concepto de Movilidad

De una forma muy sencilla podría definirse como “*el conjunto de desplazamientos efectuados por los individuos en sus actividades sociales*” (TAULER, A. & RAZQUIN, J., 1992: 25). De este modo, se extraen ya dos ideas de gran importancia:

- La primera, por simple que pueda parecer, es el carácter dinámico de este fenómeno, que refleja la agrupación de desplazamientos de un conjunto de individuos, hecho que, de una forma u otra, se produce continuamente.
- La segunda versa sobre la causa o motivo de la movilidad, las distintas relaciones sociales de esos individuos. Es la propia vida del hombre en sociedad la que explica la existencia de la movilidad, en los términos que se expondrán a lo largo de posteriores capítulos.

Precisando en mayor medida lo que se entiende por desplazamiento, cabe definirlo como “*aquel movimiento realizado entre un punto de producción y un punto de atracción, efectuado en uno o varios medios de transporte, para cumplir un objetivo específico*” (VALERO LOBO, A., 1984: 208).

Se subraya, así, su carácter dinámico, al precisarlo como un movimiento. Además, se añade que el mismo se genera en un punto del espacio (Origen) y se dirige a otro (Destino), separados por una distancia concreta, desarrollado gracias al uso de un medio que lo hace posible y siempre con un fin concreto, que es el que impulsa al individuo a moverse.

## 2.2. Los factores determinantes de la movilidad

Esta última definición hace hincapié en un hecho relevante, como es que todo viaje tiene un fin social que cumplir, por extraño que éste pueda ser. No en vano, el ser humano está constituido físicamente para poderse mover. Es decir, el desplazamiento no

sólo es una exigencia social del individuo, es algo más, una auténtica exigencia natural, una necesidad indispensable. Pero, cuanto más rica sea la vida de una persona, cuantos más numerosos y diversos sean sus contactos con el entorno social con el que se relaciona, mayor ha de ser el número de desplazamientos que realice.

Las formas de vida «asimiladas» socialmente determinan las actitudes de los miembros que integran el grupo social. Las relaciones entre los distintos integrantes del mismo generan el grado de movilidad existente en el ámbito en que las mismas tienen lugar. El desplazamiento puede entenderse como una acción individual, en tanto que la movilidad se presenta como una acción colectiva, indispensable para el funcionamiento de un grupo social en el entorno en que habita. Por todo ello, puede afirmarse que las distintas funciones del hombre en el seno de la sociedad en que vive, se materializan en un conjunto de relaciones sociales necesarias, las cuales precisan del desplazamiento del individuo para ser satisfechas. Y son precisamente esas funciones sociales los factores que determinan la existencia de la movilidad. “*La movilidad de la población se produce por la necesidad de tomar parte en actividades que están distribuidas espacialmente*” (MEURS, H. & HAAIJER, R., 2001: 430), o, como indica Carmen Miralles Guash en su estudio sobre la Barcelona contemporánea, “*en la ciudad el desplazamiento de las personas es una actividad de carácter obligatorio para la realización de las actividades más imprescindibles y cotidianas*” (MIRALLES GUASH, C., 1997: 58). En definitiva, “*la existencia del transporte se origina en la distribución espacial de las actividades humanas y en la necesidad de desplazamiento físico de personas y de bienes entre los diferentes lugares en donde se realizan esas actividades*” (RIZZI, L. & SÁNCHEZ, J. [en línea], 1996 :1).

De esta manera, la movilidad se presenta como una acción imprescindible, para alcanzar diversos fines perseguidos por el grupo social, sin la cual éste no podría llevar a cabo las actividades diarias que integran su acción vital. De hecho, “*la demanda de movimiento se basa en las exigencias de comunicación de la sociedad urbana y sus actividades*” (WINGO, L., 1972: 38).

En términos económicos, la movilidad es un bien intermedio para la sociedad, pues su demanda está ligada de forma muy estrecha con los beneficios que de ella se obtienen (Vide DANIELS, P.W. & WARNES, A.M., 1983: 57 y MEURS, H. & HAAIJER, R., 2001: 430). La importancia que tiene en la sociedad la movilidad es fundamental. No en vano, “*en un modo de producción tan avanzado como el actual, los transportes y la movilidad interurbana e intraurbana constituyen uno de los rasgos más característicos de nuestras sociedades y uno de los elementos más necesarios para su funcionamiento*” (ZÁRATE MARTÍN, A., 1996: 196). Las implicaciones económicas que tiene son de considerable importancia, no sólo en términos de los costes que genera y de los recursos económicos producidos por el sector del transporte, sino también en lo referente a la distribución de los recursos. De hecho, la capacidad de movimiento es un hecho diferenciador a nivel social, pues “[...] *refuerza los contrastes sociales, las desigualdades de rentas y de acceso de oportunidades, a bienes y servicios. Así, cuanto más grande es la capacidad de movimiento, tanto mayor es el poder y la influencia de los individuos sobre los recursos*” (ZÁRATE MARTÍN, A., 1996: 196).

De todo ello, puede entenderse que son los propios fines, a los que sirve la movilidad, los factores que la impulsan y justifican su existencia, pues si no existieran tales acciones humanas individuales y sociales, no se produciría movilidad.

### **2.3. El papel de la movilidad en un espacio metropolitano**

Las áreas y regiones metropolitanas son espacios en los que existe una gran diversidad de funciones sociales, lo cual favorece múltiples interrelaciones en su seno. “[...] *La organización del espacio urbano moderno origina un nuevo elemento urbano: la movilidad de las personas para realizar actividades cotidianas (especialmente ligadas al trabajo o al estudio) o puntuales, que hacen posible el acceso a las actividades urbanas*” (MIRALLES GUASH, C., 1997: 58). Además, estos espacios están integrados por varios municipios altamente vinculados entre sí. Todo ello favorece ingentes necesidades de desplazamientos, con lo que la demanda de movilidad es muy elevada. De hecho, en términos relativos -número de desplazamientos por unidad de superficie afectada- es la movilidad que se produce en el seno de aglomeraciones metropolitanas la más dinámica y numerosa de cuantas un colectivo humano lleva a cabo. Si hay un ámbito territorial en el que el estudio de la movilidad, de sus causas, sus características, sus efectos, se convierte en una tarea indispensable para entender las peculiaridades propias de tal espacio, de su realidad cotidiana, es el marco metropolitano<sup>2</sup>, y es que en las grandes ciudades y áreas metropolitanas es mayor el grado de concentración de la población, así como su nivel de heterogeneidad (Vide WIRTH, L., 1968: 16, 20-21), favoreciendo “[...] *unas relaciones sociales más frecuentes y segmentadas, una más variada distribución del tiempo, una organización social más compleja y una mayor movilidad espacial*” (VALERO LOBO, A., 1984: 207).

El desarrollo de la movilidad está asociado al crecimiento económico. El nivel de movilidad ha crecido con el desarrollo de las economías nacionales. Las funciones derivadas del desarrollo económico de la sociedad han impulsado un aumento de las necesidades de desplazamiento. Las masivas migraciones del campo a la ciudad con fines laborales en las décadas de los 50, 60 y 70, el proceso de libre circulación de mercancías, capitales y personas impulsado por la Unión Europea y la etapa actual de globalización de la economía mundial y, dentro de ella, de la española, son claros ejemplos que ponen de relieve el fuerte impulso que a la movilidad han dado las pautas de crecimiento económico.

Las ciudades se han constituido en los centros de crecimiento de las economías nacionales y en nodos desde los que se gestiona el proceso de globalización económica (Vide BORJA, J. & CASTELLS, M., 1997: 36). El crecimiento físico de las mismas durante

---

<sup>2</sup> Mientras que en la región metropolitana de Madrid en 1996 diariamente tenían lugar casi 2.160 desplazamientos en medios mecanizados por Km<sup>2</sup>, según los datos contenidos en la Encuesta Domiciliaria de Movilidad de 1996, se ha estimado -a partir de la diferente información (sobre tráfico, carreteras, transporte de viajeros por carretera, transporte aéreo y transporte por ferrocarril) recogida en el Anuario Estadístico 2000 del Ministerio de Fomento y en la estadística de transporte de viajeros y la Encuesta anual de servicios del INE- que en el conjunto del territorio español se efectuaban ese mismo año en torno a 50 – 55 viajes internos en modos mecanizados por Km<sup>2</sup> (Esto es, sin considerar viajes internacionales), excluyendo los desplazamientos urbanos y metropolitanos.

el siglo XX ha sido un fenómeno completamente interrelacionado con la formación y evolución del sistema económico actual. Por ello, no pueden entenderse crecimiento económico y crecimiento urbano por separado. Son dos hechos de un mismo fenómeno. La morfología y la estructura urbana son el reflejo del impacto de un determinado modo de producción y un sistema económico concreto sobre el territorio (Vide ZÁRATE MARTÍN, A., 1996: 81). De esta manera, se entiende que la movilidad que se produce en el seno de los espacios metropolitanos ha de ser la más dinámica y activa de en cuantos ámbitos espaciales se produzca. El mayor crecimiento económico ha tenido lugar en los grandes centros metropolitanos, los cuales, fruto de ello, con el incremento del nivel de población y capitales, han experimentado una fuerte expansión territorial. Las necesidades globales de movimiento que se han derivado son tales, que la movilidad ha alcanzado niveles relativos (en términos de unidad de superficie) inigualables a ninguna otra escala espacial<sup>3</sup>. *“El crecimiento de la población y la expansión del área urbana, combinado con el creciente producto nacional y los más altos ingresos, están continuamente incrementando el volumen de desplazamientos”* (OWEN, W., 1966: 2).

Al mismo tiempo, parece lógico afirmar que puede utilizarse el grado de movilidad como indicador del nivel de desarrollo de los espacios urbanos y metropolitanos. Según esto, cuanto mayor sea la movilidad relativa de un entorno metropolitano, éste se caracterizará por un mayor dinamismo económico y geográfico.

Es necesario centrar la atención en un elemento esencial de la movilidad, que en gran medida la define y que ha sido brevemente comentado al definir lo que se entiende por desplazamiento. Se trata del hecho de que, para que un desplazamiento pueda efectuarse, precisa del uso de un medio de transporte, mecanizado o no mecanizado, que utilice una determinada infraestructura. El conjunto de medios de transporte y las infraestructuras, sobre las cuales éstos se desplazan, constituyen un sistema de transporte. Las características del mismo en un marco espacial concreto se derivan directamente de las exigencias de movilidad de la población que lo habita. Así, puede decirse que la existencia de un sistema de transporte concreto en un ámbito territorial determinado es el resultado de la movilidad desarrollada en el mismo.

Debido al elevado nivel de movilidad de los espacios metropolitanos, sus sistemas de transporte son considerablemente complejos y están muy desarrollados. La competencia entre los transportes privados y públicos cobra una especial importancia para el desarrollo de los desplazamientos. Las pautas de la movilidad que los utiliza están muy marcadas temporalmente a todos los niveles, tanto horario como, diario o semanal/mensual, es decir, que los volúmenes de utilización de los medios y la infraestructura de transporte, hecho que define el concepto de tráfico, son muy distintos a «horas-punta» y a «horas-valle», varían considerablemente de días laborables a sábados y festivos y son muy diferentes en periodos de vacaciones respecto del resto del año<sup>4</sup>. La ordenación del sistema de transporte metropolitano es especialmente compleja y requiere de la realización de constantes estudios y proyectos periódicos, así como de

---

<sup>3</sup> Véase nota a pie 2 de este capítulo.

<sup>4</sup> Es especialmente importante, a diferencia de lo que ocurre en sistemas de transporte nacionales e internacionales, la variación que se aprecia en el tráfico a nivel horario.

un trabajo continuado de equipos profesionales en las áreas de circulación, infraestructuras, urbanismo y medio ambiente.

El importante grado de ocupación relativa del terreno por parte de la infraestructura de transporte, respecto a otros sistemas de transporte de mayor ámbito geográfico, evidencia la singular importancia y complejidad del sistema metropolitano de transporte. Lo mismo ocurre con la apropiación de la calle por parte del vehículo privado -el problema del estacionamiento- hecho lógico, pues en las áreas metropolitanas, por ser las zonas más pobladas, es donde mayor concentración de automóviles se produce.

Parece acertado, como se ha dicho, definir la movilidad de la población como indicador del nivel de desarrollo económico del territorio afectado y especialmente de los espacios urbanos y metropolitanos. Pero se está haciendo referencia, al hacer esta afirmación, a la movilidad que emplea medios de transporte motorizado. Como es lógico, en cualquier área poblada siempre se han producido desplazamientos a pie o en medios de tracción humana o animal. Los medios de tracción mecanizada impulsan el desarrollo del territorio al facilitar considerablemente la interconexión entre distintos puntos del mismo. En el caso de las ciudades, han favorecido el crecimiento extensivo de las mismas, pues permiten recorrer grandes distancias en tiempos relativamente breves, lo cual capacita sin grandes obstáculos -a priori- la separación del lugar de residencia respecto del resto de espacios asociados a las actividades humanas (especialmente el trabajo) y tales relaciones internas pueden seguir realizándose con similar facilidad y frecuencia dentro de un espacio considerablemente más amplio.

En este sentido, el impulso definitivo al desarrollo urbano -el paso de ciudad a área metropolitana- viene favorecido por un medio de transporte motorizado concreto, el automóvil. Y ello, porque éste se constituye en un bien de uso personal y que, por tanto, facilita considerablemente la realización de gran cantidad de desplazamientos con una enorme flexibilidad espacial y temporal, tan sólo limitados por la configuración espacial de las redes infraestructurales para el tráfico rodado (carreteras y viario urbano). Tanto es así, que *“aun cuando el automóvil no es una solución técnicamente correcta para el problema del transporte urbano, es socialmente atractiva, debido a su adaptabilidad, prestigio social y aceptación general”* (DYCKMAN, J.W., 1971: 13), llegando a convertirse en un objeto de consumo generalizado y masivo, hasta tal punto que *“la vida urbana parece haberse centrado en la capacidad de poseer un coche y en la habilidad de encontrar un sitio donde aparcarlo”* (OWEN, W., 1972: 17). Para una visión completa sobre el papel del automóvil en la ciudad moderna, analizando las causas de su éxito como bien de consumo masivo y las consecuencias de su uso en los espacios urbanos, remarcando la enorme irracionalidad que ha representado la motorización generalizada de la población dentro del esquema de movilidad urbana, véase el tratado de Alfred Sauvy sobre las «cuatro ruedas de la fortuna», término con el que se refiere al automóvil (SAUVY, A., 1968: 5 y siguientes).

La utilización del automóvil -«su consumo»- es tan significativa, que el número de matriculaciones constituye uno de los principales indicadores económicos de la evolución de la demanda interna y, por ello, de la marcha de la economía de un estado. En el caso de España, *“La tendencia al aumento de la movilidad en modos de transporte motorizado [principalmente en automóvil] es una característica común asociada al desarrollo de la*

*ciudad y constituye el rasgo más significativo de la evolución del transporte urbano en las ciudades españolas” (MOLINA SOTO, E., 1992: 10, subr. mío).*

## **2.4. El problema del transporte metropolitano derivado del nivel de movilidad**

Parece lógico deducir de lo anterior que debe asociarse el crecimiento de la movilidad, como medio para conseguir un fin deseado, como elemento de desarrollo urbano y metropolitano, tanto en términos económicos como meramente espaciales, con la consiguiente mejora en la calidad de vida de los ciudadanos.

Sin embargo, un análisis directo de la realidad permite apreciar que los efectos finales de la creciente movilidad en las grandes aglomeraciones metropolitanas son muy distintos, ya que ha favorecido un progresivo deterioro de la calidad de vida de la población. Esto ha venido provocado por la congestión del tráfico, debida a la excesiva movilidad que se produce en el seno de estos espacios y que es satisfecha mayoritariamente mediante la utilización de medios de transporte mecanizados, principalmente el automóvil. Con éste, la movilidad se ha adoptado socialmente como sinónimo de libertad (Vide MARTIN, Y., 1995: 16), principio fundamental y que, por lo tanto, se entiende, debe generalizarse. De esta manera, el impulso económico que favorece la creciente movilidad, derivada esencialmente del uso del automóvil, se ve negativamente compensado por los costes sociales que impone sobre los habitantes de la ciudad (Vide OWEN, W., 1972: 18).

Los continuos trasvases de pasajeros desde el transporte público al privado han añadido tremendas cargas sobre las infraestructuras viarias (Vide OWEN, W., 1966: 2). El nivel de movilidad en vehículo privado ha desbordado la capacidad disponible del viario en los accesos a los centros urbanos e incluso en gran cantidad de desplazamientos transversales. Por lo tanto, la consecuencia final de la mayor movilidad no es sino la congestión del tráfico rodado privado. Sin embargo, este hecho no se circunscribe únicamente al ámbito individual, sino que también afecta al transporte colectivo, generando asimismo efectos perniciosos sobre el tráfico peatonal y todas las facetas de la vida cotidiana de los habitantes de la región metropolitana.

A fin de cuentas *“el proceso de movilidad nos ha inmovilizado”* (SAUVY, A. cit. en SORIA Y PUIG, A., 1980: 29). Las grandes ventajas que ofrece al ser humano la vida en una ciudad grande, se están viendo cotidianamente frustradas por la inmovilidad y la dificultad de acceso (Vide OWEN, W., 1972: 9).

Ello se debe a que en el transporte se produce una contradicción, la «paradoja del transporte» que definiera Wilfred Owen y que, casi cuarenta años después, sigue estando plenamente vigente. *“En las décadas pasadas se han producido más cambios revolucionarios en el transporte que en toda la historia anterior. Con la capacidad técnica para solucionar perfectamente los problemas del transporte metropolitano, la ciudad moderna se enfrenta a un problema mucho más complejo que nunca antes. A pesar de*

*todos los sistemas de movimiento, el problema es cómo moverse. La razón de esta paradoja reside en el hecho de que las áreas urbanas hayan sido incapaces de ajustarse a las condiciones cambiantes producidas tan rápidamente por la revolución tecnológica en el transporte. Los centros urbanos, con características físicas fijadas en tiempos de menor movilidad, se han visto sacudidos por los impactos de las recientes innovaciones” (OWEN, W., 1966: 1-2). Es decir, los avances tecnológicos en materia de transporte, que básicamente se han traducido en el uso mayoritario del vehículo privado como instrumento de desplazamiento de gran comodidad y flexibilidad y que, por tanto, facilita considerablemente la movilidad, han supuesto, ante la incapacidad de adaptar las zonas urbanas consolidadas a tales avances, una creciente dificultad en el desarrollo diario de los desplazamientos. “En una época de urbanización y motorización, [como la actual] la forma en que vive la gente y la manera en que se desplaza han comenzado a ser crecientemente incompatibles” (OWEN, W., 1972: 1, subr. mío).*

De esta manera, una menor utilización del automóvil en los múltiples desplazamientos que cotidianamente se producen en las concentraciones metropolitanas, favorecería una mejora global del sistema de transporte, con una agilización de los flujos de tráfico y el consiguiente ahorro de tiempo, lo que, en definitiva, se traduciría en una mejora en la calidad de vida de la población y en el nivel de producción y productividad de la economía en general. Pero, debido a la gran aceptación y enorme prestigio que tiene entre la población el vehículo privado, junto con la fuerza económica y política, como grupo de interés, de los grandes productores de automóviles, no parece muy factible una política decidida de «lucha directa o indirecta contra el automóvil». Por ello, es preciso actuar en el otro punto clave del problema, el elevado grado de movilidad de la población -excesivo más bien- y, de esta manera, las medidas tendentes a reducir el nivel de movilidad y la longitud de los desplazamientos no redundarían sino en unas relaciones más ágiles y sencillas en el interior del espacio metropolitano y en una mejora generalizada en la calidad de vida de todas las personas que lo habitan.

La congestión del tráfico metropolitano, que se deriva del desmesurado nivel de movilidad de la población en medios de transporte mecanizado, provoca a su vez diversos problemas, de distinta índole y gravedad, que deterioran considerablemente la calidad de vida de los habitantes de los espacios metropolitanos y de forma muy significativa la de aquéllos que residen en las zonas centrales y en los corredores de acceso a las mismas. Estos problemas constituyen una de las principales disfunciones de las concentraciones metropolitanas, que sufren en mayor o menor grado todos los ciudadanos y que obligan a los gobernantes municipales, regionales, estatales y hasta «supranacionales» a instrumentar distintas medidas para la solución de los mismos. Las más significativas, de entre las consecuencias que la congestión del tráfico genera, son:

- De tipo medioambiental, como la polución atmosférica, la contaminación acústica y la ocupación de suelo por parte de las infraestructuras y los medios de transporte (Vide RIVAS, D.M., 1995: 51) -especialmente el automóvil que, como se ha dicho, ha ocupado las calles tanto en la circulación como en su estacionamiento, limitando la capacidad de movimiento natural de los individuos- en detrimento de otros muchos usos necesarios para la población. La congestión del tráfico ha convertido el espacio urbano en un entorno agresivo para sus habitantes, en lugar de lo que debería ser, esto es, un espacio habitable, en el que

las personas pudieran desarrollar su vida con calidad, tanto en el trabajo como en el descanso y el esparcimiento.

- Sobre la salud de la población. Son múltiples los problemas de salud de la población que se derivan de las disfunciones ambientales generadas como consecuencia de la congestión del tráfico metropolitano. Los más comunes son enfermedades respiratorias; estrés, ansiedad y otras enfermedades nerviosas; afecciones cardiovasculares; pérdida de audición y sordera..., además de las numerosas muertes y minusvalías que se producen con los accidentes de tráfico. David Rivas, en referencia a las partículas metálicas en suspensión procedentes de la combustión de los motores de los vehículos, destaca que suponen “[...] *un literal envenenamiento de la población*” (Rivas, D.M., 1995: 51).
- De naturaleza económica, como son los costes por el consumo de combustibles y el deterioro y acondicionamiento de las infraestructuras de transporte; los costes sanitarios necesarios para el tratamiento de los problemas de salud; el deterioro del parque inmobiliario; la pérdida de competitividad de las empresas, al ver dificultadas sus tareas de abastecimiento y distribución y disponer de una menor productividad del trabajo, fruto de los trastornos que la congestión del transporte provoca sobre los recursos humanos que emplea; etc.
- De corte social, entre los que cabe mencionar el tiempo perdido en acudir diariamente al lugar de trabajo desde el de residencia –que también podría cuantificarse como coste económico, aplicándole la remuneración por tiempo trabajado a ese periodo «malgastado» en el desplazamiento-, que se termina trayendo del tiempo libre de quien se desplaza. En una época caracterizada por supuestas mejoras en las condiciones de trabajo, como es la actual, el desplazamiento diario al trabajo minusvalora considerablemente las ganancias habidas en cuanto a jornadas laborales más cortas o salarios mayores (Vide OWEN, W., 1966: 4). También es importante destacar la adaptación de las pautas de vida personales de la población a la «tiranía» impuesta por las exigencias de desplazamiento al trabajo.

Estos costes, además, no son internalizados por el «sistema privado de transporte» (por los cientos de miles o millones de usuarios de automóviles), con lo que los efectos de la congestión están hipotecando la disponibilidad de recursos y la calidad de vida de las generaciones futuras, de manera que es preciso buscar soluciones diversas desde todos los campos de acción: urbanístico, fiscal, científico, político, etc. (Vide PANAYOTIS, C., JENSEN, P. & LONZA RICCI, L., 2001: 20).

Asimismo, se entiende la necesidad de reducir el nivel de movilidad existente, puesto que repercute directamente sobre las economías domésticas de manera muy significativa. Actualmente el tamaño demográfico de las grandes ciudades en el mundo desarrollado tiende a estabilizarse e incluso a reducirse y, sin embargo, las necesidades de movilidad no dejan de aumentar, empleándose especialmente el vehículo propio como medio de desplazamiento. Parece difícil, en consecuencia, conjugar ambos fenómenos. Fruto de este proceso, el gasto familiar en transporte está creciendo continuamente en Europa llegando ya a superar incluso a partidas de gastos fundamentales -y más en una Europa envejecida- como los destinados a la salud, aproximándose a la situación norteamericana, donde el transporte representa como media alrededor del 20% del

presupuesto familiar. Ello parece dibujar un horizonte difícilmente sostenible para la sociedad europea (Vide GEFFRIN, Y., 1995: 38).

La gravedad de estos problemas pone de manifiesto la trascendencia del asunto tratado, siendo necesario avanzar hacia un modelo de movilidad que no genere congestión del tráfico o, de forma más realista, al menos no en niveles tan elevados como los actualmente sufridos.

## **2.5. Los diversos motivos de desplazamiento que conforman la movilidad**

Son diversas las funciones sociales que motivan la existencia de la movilidad en el marco de las aglomeraciones metropolitanas y que, como se dijo, constituyen los factores explicativos de la misma. Éstos pueden utilizarse para clasificar los motivos de desplazamiento y, de este modo, los distintos tipos de movilidad.

Las actividades sociales desarrolladas por la población pueden ser, como señalan Peter W. Daniels y Anthony M. Warnes, de diversa condición (Vide DANIELS, P.W. & WARNES, A.M., 1983: 58, 60 y 61):

- Económica: para ganarse la vida (trabajar) o adquirir bienes y servicios (comprar).
- Social: para el mantenimiento de las relaciones personales del individuo.
- Educativa: con objeto de aprender y formarse en sociedad.
- Recreativa: por la necesidad de esparcimiento y diversión del ser humano.
- Cultural: Debida a la exigencia humana de cultivarse personalmente y en sus relaciones con el grupo.

Observando la realidad cotidiana, en cuanto a las razones que motivan la realización de desplazamientos por parte de la población y, a partir de las cinco clases de relaciones mencionadas, los distintos fines que pueden explicar los desplazamientos son:

- Motivo trabajo: acudir al puesto de laboral que se desempeña.
- Motivo estudios: desplazarse a los centros de enseñanza: colegios, institutos, universidades, centros de estudios postuniversitarios, academias y otros centros de enseñanza no reglada...
- Motivo compras: dirigirse a lugares en los que adquirir los bienes y servicios necesarios, como son tiendas, galerías comerciales, supermercados, grandes centro comerciales...
- Motivo recreativo y/o cultural: trasladarse a espacios que ofrezcan actividades culturales, de ocio y diversión, que van desde cines, teatros, actuaciones musicales, bares, restaurantes... hasta zonas verdes y espacios libres en los que

disfrutar del entorno natural, pasando por grandes centros de ocio en los que se integran diversas funciones recreativas.

- Motivo de cortesía y relaciones personales: acudir, para mantener las relaciones personales de los individuos, tanto de parentesco, como de amistad e incluso meramente formales de cortesía, a otros hogares.
- Motivo gestiones laborales: desplazarse, al objeto de satisfacer exigencias del puesto de empleo desempeñado, en la lógica y necesaria relación de la empresa con el resto de unidades económicas.

Gran parte de estos tipos de movilidad tiene como origen el lugar de residencia, de forma claramente mayoritaria todos salvo el último. Ello no implica que en ciertos casos estos desplazamientos se produzcan desde otros lugares distintos a la vivienda. En diversas ocasiones se llevan a cabo diversos desplazamientos continuados -enlazados unos con otros- siendo entonces el punto de origen de cada nuevo desplazamiento el de destino del anterior. Por poner un ejemplo, uno puede desplazarse del hogar al centro de trabajo y después ir directamente desde éste a un gran centro comercial a realizar unas compras para, desde aquí, desplazarse a continuación a una sala de cine, donde disfrutar de una actividad recreativa y, acto seguido, regresar al lugar de residencia.

Puede concluirse que esta gran diversidad de relaciones sociales hace que la movilidad sea muy distinta según el fin para el cual se produce. Las diferencias entre las distintas clases de movilidad se muestran en varios elementos, pero pueden centrarse básicamente en dos aspectos principales:

- Su configuración sobre el territorio.
- Su distribución a lo largo del tiempo.

A este respecto y a modo de ejemplo se aprecian notables disparidades entre los desplazamientos al trabajo (de frecuencia diaria, concentrados mayoritariamente en unas horas muy concretas y con una estructura espacial fuertemente centrípeta) y los desplazamientos por motivos de ocio o compras (con una frecuencia más bien semanal que diaria, distribuidos a lo largo de un horario más amplio y siguiendo pautas mucho menos concentradas y normalmente de carácter centrífugo y transversal).

Se aprecia, entonces, la existencia de una estructura espacial y temporal concreta de la movilidad, variable en función del motivo por el que se lleva a cabo la acción colectiva de movimiento, como consecuencia de las actividades sociales marcadas por las formas de vida y producción actuales en el ámbito urbano y metropolitano.

## **2.6. La movilidad motivada por la necesidad de la población de acudir a su puesto de trabajo**

Dentro del amplio abanico de tipos de movilidad que tienen lugar en el marco espacial metropolitano, resultado de las distintas funciones sociales existentes en el mismo, es hora de centrarse en el análisis de la movilidad motivada por la necesidad de la

población de ganarse la vida y, en consecuencia, acudir a su puesto de trabajo; es decir, la movilidad entre las áreas residenciales y las zonas de concentración de empleo, a la que se denominará desde ahora movilidad por motivo trabajo. El gran interés por esta tipología de movilidad se debe a la enorme importancia que tiene sobre la estructura general de movimiento, a la “*abrumadora importancia del viaje al trabajo en la demanda agregada de movimiento*” (WINGO, L., 1972: 42). El trabajo y la enseñanza, aunque ésta en menor medida, son los únicos motivos que generan desplazamientos diarios de gran magnitud en la escala urbana o metropolitana (Vide DANIELS, P.W. & WARNES, A.M., 1983: 227). El resto de motivos de desplazamiento producen flujos de una escala, por lo general, mucho más reducida, que habitualmente se circunscriben al ámbito del barrio, distrito o, en su caso, municipio metropolitano y de frecuencia horaria más dispersa. Por lo tanto, se trata de desplazamientos mucho menos problemáticos para el correcto funcionamiento del sistema metropolitano de transportes y la calidad de vida general de la ciudad o región metropolitana<sup>5</sup>.

Puede llegar incluso a afirmarse que los graves problemas de congestión del tráfico en las concentraciones metropolitanas, con los serios efectos que de ella se derivan, se deben en gran medida a la movilidad motivada por la necesidad de acudir a trabajar. Tanto es así, que la formulación de la «paradoja del transporte» hace especial referencia a este tipo de movilidad, al afirmar que el nivel de movilidad es muy elevado y para satisfacerlo se ha aplicado una tecnología “[...] *que no ha conseguido resolver el problema de que el hombre se traslade de su domicilio al trabajo más fácilmente que hace cien años. Al contrario, las dificultades del transporte que actualmente padecemos son el fruto de esta tecnología, que ha invadido de automóviles las calles de nuestras ciudades y así ha convertido a gran parte de los ciudadanos en esclavos de sus desplazamientos, en los que invierten un tiempo precioso, robado a la producción o al descanso*” (VALERO CALVETE, J., 1970: 197).

De hecho, “*las dificultades más grandes del transporte se producen en los desplazamientos de casa al trabajo. La separación entre las zonas residenciales y los centros de empleo, junto con la rápida expansión del área urbana, han creado un movimiento pendular de casa al trabajo que supone el mayor volumen de desplazamientos de cuantos se producen*” (OWEN, W., 1966: 3).

De todo ello se puede entonces deducir que, si hay un tipo de movilidad congestivo en el seno de un espacio metropolitano, es el integrado por los desplazamientos por motivo trabajo, debido a su características intrínsecas. Por tanto, las medidas correctoras deben dirigirse principalmente a encauzar este tipo de movilidad hacia una «situación deseable».

---

<sup>5</sup> Aunque las nuevas pautas de consumo y ocio exigen unos desplazamientos muy diferentes a los típicos internos al barrio y a los también clásicos al centro urbano. Se trata de flujos multitudinarios con destino en grandes equipamientos comerciales y recreativos y en amplias zonas verdes, localizados unos y otras en áreas periféricas y de la corona metropolitana, e incluso de la corona regional (municipios no metropolitanos). Por ello, los viajes generados por estos motivos acaparan cada vez mayor interés, al añadir aún más problemas circulatorios al sistema de transporte.

## 2.6.1. Características de la movilidad por motivo trabajo

La movilidad por motivo trabajo se caracteriza por un conjunto de rasgos singulares, que explican su gran incidencia sobre el sistema de transporte y, en consecuencia, sobre el conjunto de funciones metropolitanas. Estos rasgos pueden resumirse de la siguiente manera:

- Su importancia en términos cuantitativos, ya que generalmente supone en torno a la tercera parte del total de flujos llevados a cabo diariamente en las concentraciones urbanas y metropolitanas<sup>6</sup>.
- Su particular frecuencia temporal, puesto que este tipo de desplazamientos se producen de forma cotidiana y se concentran en horas muy concretas del día (horas punta en las que, de forma generalizada, se fija la entrada a los centros de trabajo y la salida de los mismos).
- Su configuración espacial, que se caracteriza por las marcadas pautas que tienen los desplazamientos al motivo trabajo, de tal forma que los viajes realizados en este concepto se concentran en puntos muy concretos del territorio.
- Su elevada utilización del vehículo privado, principal modo congestivo de la infraestructura de transporte. Generalmente el grado de utilización del vehículo privado en los desplazamientos al trabajo es frecuentemente el doble que en el caso de considerar el conjunto total de viajes metropolitanos, independientemente de la razón que los motive<sup>7</sup>, de tal manera que “*los desplazamientos diarios al trabajo [...] constituyen la mayor proporción de los desplazamientos de largo recorrido realizados por medios mecánicos [muy especialmente el automóvil]*” (DANIELS, P.W. & WARNES, A.M., 1983: 235, subr. mío).

Debido a todos estos elementos enunciados, que caracterizan la movilidad por motivo trabajo; su gran volumen, su concentración temporal y espacial y su elevado grado de motorización, se explica que en las grandes concentraciones metropolitanas sean los viajes al trabajo los que causan los mayores problemas de congestión. “*El problema de la congestión del tráfico en las ciudades es más que nunca un problema de «todo el mundo» yendo hacia los mismos sitios al mismo tiempo*” (OWEN, W., 1966: 204). Así, a la hora de actuar, “[...] *cualquier política de mejora de la calidad del medio ambiente urbano [y de la calidad de vida de los ciudadanos, en definitiva] deberá dirigirse de forma prioritaria hacia un control de la utilización del vehículo particular en el centro de la ciudad y, para ello, lo más eficaz será diseñar políticas para optimizar la movilidad al trabajo*” (MONZÓN DE CÁCERES, A., MORAGUES TERRADES, A. & ECHEVERRÍA JADRAQUE, D., 1995: 57, subr. mío).

<sup>6</sup> Por ejemplo en la región metropolitana de Madrid, los datos ofrecidos por la Encuesta Domiciliaria de Movilidad muestran un peso de casi el 38%.

<sup>7</sup> Igualmente, haciendo uso de los datos de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad, en la región metropolitana de Madrid el automóvil es el modo de desplazamiento empleado en algo más del 48% de los desplazamientos al trabajo, en tanto que, considerando el conjunto de desplazamientos efectuados, su peso sobre el total se reduce hasta poco más del 27%, a causa de que en los viajes debidos a motivos distintos del trabajo, el grado de utilización del automóvil es escasamente superior al 14%.

## 2.6.2. Factores que determinan las características de la movilidad por motivo trabajo

Al igual que para los demás tipos de movilidad, son diversas las variables que juegan un papel relevante en la configuración de los desplazamientos al trabajo y que la hacen especialmente interesante de cara a su análisis. Pueden agruparse en tres grandes grupos, según su naturaleza.

### 2.6.2.1. Variables Socioeconómicas

La movilidad varía en función de las características propias de los individuos. De hecho, la capacidad de desplazamiento está estrechamente ligada a las características personales de quien se desplaza. Este conjunto de variables inherentes a la persona, por atribución natural o social, determina el número de desplazamientos que ésta realiza, los medios de transporte que emplea para el desarrollo de tales desplazamientos y, en gran medida, la conformación espacial y temporal de los mismos. Los factores sociales y económicos propios del individuo más importantes al respecto son la edad, el sexo, el nivel de ingresos, el estatus cultural, social y profesional, las preferencias personales, etc.

A modo de ejemplo, desde el punto de vista de la movilidad por motivo trabajo, la variable edad determina un mayor nivel de movilidad de aquellos en edad de trabajar que los jubilados o los jóvenes que aún no trabajan; la situación laboral provoca una movilidad por motivo trabajo muy inferior en el caso de los parados; respecto al sexo, aún es superior el nivel de movilidad para ganarse la vida en el puesto de trabajo entre los hombres que entre las mujeres; el nivel de ingresos implica una mayor o menor capacidad de desplazamiento, puesto que todo viaje tiene un coste económico y, asimismo, influye en el medio de transporte utilizado, ya que resulta mucho más caro desplazarse en automóvil propio que en transporte público...

Las características socioeconómicas de los individuos están fuertemente relacionadas con las actividades que desarrollan, que no son sino los fines que explican la existencia de los desplazamientos, influyendo enormemente, por ello, en las condiciones de movilidad de las personas. “*La dependencia de los distintos grupos, ya sea del coche o de una combinación del transporte público y de los desplazamientos a pie, aparece entonces como una función de las capacidades físicas y mentales, y de los ingresos [...]*” (DANIELS, P.W. & WARNES, A.M., 1983: 82).

Junto con estos factores de índole individual, existen otras variables socioeconómicas vinculadas a la unidad familiar, en gran medida coincidentes con las anteriores, pues en definitiva, las circunstancias propias del individuo dependen de las de su unidad familiar. Así, se puede hablar de la edad media de la familia, del sexo de sus componentes, del nivel familiar de ingresos, de las circunstancias laborales y profesionales de los miembros de la familia, de su estatus cultural... Para precisar este hecho, baste poner

como ejemplo la mayor capacidad de desplazamiento de un parado cuando éste resida en una familia con un elevado nivel de ingresos o la mayor posibilidad de trabajar -y por lo tanto de desplazarse para desempeñar tal función- que puede tener una mujer en una familia con un nivel cultural elevado.

Por otra parte, un aspecto considerablemente influyente sobre la movilidad y que está vinculado a la unidad familiar más que al individuo, es la motorización o disponibilidad de vehículo propio, aunque cada vez es más habitual que cada miembro de la familia en edad de conducir disponga de un automóvil de uso personal, especialmente en familias con elevados niveles de ingresos. El retraso en la edad de emancipación de los jóvenes en España (31 años en los varones y 27 en las mujeres) implica que, al trabajar pero seguir viviendo en casa de los padres, el joven pueda adquirir un vehículo, incrementando así el número de automóviles del hogar. La disponibilidad de automóvil privado incentiva la movilidad de su propietario y/o usuario, habida cuenta de la comodidad y la flexibilidad espacial y temporal que proporciona.

También debe hacerse referencia a una variable indudablemente ligada a la familia y que tiene importantes efectos sobre la movilidad. Se trata de la estructura de los hogares, y de forma muy especial su tamaño y composición, que tendrá implicaciones esenciales sobre las pautas de movilidad de la población.

Por último, algunas variables socioeconómicas tienen que ver con el área de residencia de la familia. Entre estas, cabe destacar la tipología urbana, que determina aspectos tan importantes como el nivel de dotación de transportes públicos en la zona o el grado de disponibilidad y de utilización de automóviles propios. A este respecto, en aquellas áreas con crecimiento extensivo mediante viviendas unifamiliares, la dotación de transportes públicos puede llegar a no ser rentable, por ser preciso un recorrido muy grande y con demasiadas paradas, especialmente en el caso de los medios de transporte público de vía fija (ferrocarril de cercanías y metro). En las zonas consolidadas del centro histórico, la concentración intensiva del parque edificado dificulta considerablemente la posibilidad de aparcamiento, por lo que puede disuadir a los residentes de la posesión y/o la utilización del automóvil privado en sus desplazamientos.

En relación con estos aspectos socioeconómicos del espacio habitado, la dotación de infraestructuras de transporte, fruto de la política de transportes adoptada por las administraciones competentes, condiciona también la movilidad de la población. Así, en sectores de nuevo desarrollo, el grado de desarrollo de la red viaria que permite el contacto con el resto del espacio metropolitano, puede marcar las pautas de movilidad de sus habitantes.

### **2.6.2.2. Variables Espaciales**

La estructura global de desplazamientos depende de cuál sea la organización espacial de la ciudad, la heterogénea distribución de las distintas actividades en el espacio metropolitano. *“Los diferentes usos del suelo producen distintos flujos de desplazamientos, existiendo una relación directa entre usos del suelo, volumen y carácter de los*

*desplazamientos*” (VALERO LOBO, A., 1984: 208). Tanto es así, que *“a medida que cambia la localización de las viviendas y de las actividades más importantes [...] se producirá una influencia sobre los esquemas de movimiento y la composición de los movimientos urbanos”* (DANIELS, P.W. & WARNES, A.M., 1983: 82).

En cuanto a la movilidad por motivo de trabajo, las características geométricas del espacio metropolitano junto con la concentración mayoritaria del empleo en el centro urbano imponen un orden espacial, que determina la distribución de esta clase de desplazamientos. La localización concreta de las áreas residenciales y de los centros de empleo y actividad económica dentro de la ciudad o región metropolitana influye de forma determinante sobre la configuración física de los flujos al trabajo en la misma.

La gran concentración de empleos en las áreas centrales y el creciente peso residencial de las zonas externas favorecen la realización de desplazamientos al trabajo con una clara dirección centrípeta, que se traduce en la confluencia de gran cantidad de personas en distintos medios de transporte en un espacio muy reducido. Es decir, se produce una concentración espacial de flujos al trabajo que provoca la congestión del tráfico.

### **2.6.2.3. Variables Temporales**

La organización temporal de las distintas actividades sociales tiene importantísimas implicaciones para el desarrollo de los desplazamientos. El establecimiento generalizado de la jornada laboral a nivel social determina de manera esencial las características de la movilidad por motivo de trabajo. La uniformidad de horarios de trabajo y de días laborables favorece una gran concentración de desplazamientos al trabajo en las mismas horas, de acceso a los centros de empleo por las mañanas y de salida de los mismos con destino a los lugares de residencia por las tardes, dando lugar al fenómeno de las horas punta, momentos de máxima congestión diaria de la infraestructura viaria metropolitana.

Para terminar, a modo de síntesis respecto de los factores que explican las peculiares características de la movilidad en su conjunto y, en concreto, del conjunto de viajes al trabajo, cabe destacar que *“la necesidad de desplazarse [...] depende de la forma en que están localizadas en el territorio las actividades: viviendas, lugares de trabajo, servicios, etc. Según sean el modelo de localización de las actividades, las características socioeconómicas de la población y la oferta de transporte (viario, estacionamiento y medios de transporte público), así evolucionan las pautas de movilidad”* (OFICINA DE PLANEAMIENTO TERRITORIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID, 1991: 133).