

Carme Miralles-Guasch

Antonio Estevan

Salvador Rueda

Joan Esteve

Pau Noy

Josep Enric Llebot

Natàlia Valero

Lluís Alegre

Anna Ferrer

Manel Ferri

Salvador Fuentes

H. Ferrando / D. González

Miguel Ángel Dombriz

Ricard Riol Jurado

Pedro Pérez

Jordi Julià

José Javier Valero Puig

Manuel Delgado

*Realidades,
tendencias
y retos
de la movilidad
en Cataluña*

MOBILITATS **2008**

Edición en castellano

FUNDACIÓ
MOBILITAT
Sostenible i segura



MOBILITATS2008

Realidades, tendencias y retos
de la movilidad en Cataluña

FUNDACIÓ
MOBILITAT
Sostenible i segura

Dirección y coordinación
Pau Noy
Antoni París

Diseño
Domènec Òrrit

© Fundació Mobilitat Sostenible i Segura
Julio del 2008

Presentación

Es complejo trasladar los conceptos transversales y poliédricos al campo de la planificación y la gestión cotidiana. Las mentalidades de las personas y el funcionamiento de las organizaciones están bien adaptados a todo lo que sea concreto, y siempre que esté definido por una palabra unívoca, pero se pierden con facilidad al entrar en juego términos con interpretaciones diversas e, incluso, con cierto grado de abstracción.

Esto es lo que sucede con el concepto de la movilidad. Depende del ámbito desde el que se analice. Sus múltiples componentes –territorial, energético, urbanístico, económico, fiscal, ambiental, de salud pública, sociocultural...– hacen que sea necesario moverse permanentemente en terrenos donde la concreción y la transversalidad son difíciles de separar, ya que cualquier acción que se lleva a cabo en un ámbito, tiene una repercusión inmediata e inevitable sobre el resto.

En la movilidad, como en muchos otros aspectos de la realidad –y ante los principios de la cultura de la sostenibilidad–, ambiente, sociedad y economía van codo con codo, motivo por el cual todas las actuaciones que están relacionadas tienen que abordarse desde planteamientos ideológicos de amplio alcance y desde ópticas complementarias, no excluyentes.

Mobilitats 2008 responde a esta idea. Nace con la voluntad de ser el primer documento de una colección que, a lo largo de los próximos años, analice cómo evoluciona y se transforma el actual modelo de movilidad de personas y mercancías, qué tendencias apuntan, y cuáles son los retos a los que debe enfrentarse.

A partir de las aportaciones de expertos que representan campos y visiones diversas, se extraen una veintena de ideas-fuerza que dibujan un escenario de partida para futuros análisis de la cuestión. Queremos agradecer a todos ellos sus reflexiones y propuestas ya que, analizadas en conjunto, constituyen un material de un gran valor diagnóstico y propositivo.

Contenidos

INTRODUCCIÓN

Los datos de la movilidad cotidiana de personas en Cataluña	8
<i>Carme Miralles-Guasch, directora del Instituto de Estudios Regionales y Metropolitanos de Barcelona y profesora de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona</i>	

LA DIMENSIÓN SOCIOAMBIENTAL

Los límites ambientales de la movilidad	22
<i>Antonio Estevan, experto en planificación ambiental y territorial Gea21</i>	
Hacia un modelo de movilidad urbana más sostenible	30
<i>Salvador Rueda, director de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona</i>	
Perspectivas tecnológicas de la energía en el transporte	38
<i>Joan Esteve, jefe del Área de Planificación Estratégica del Instituto Catalán de Energía</i>	
La eficiencia energética en la movilidad cotidiana	48
<i>Pau Noy, Fundación Movilidad Sostenible y Segura</i>	
El transporte y el cambio climático	58
<i>Josep Enric Llebot, Departamento de Física, Universidad Autónoma de Barcelona</i>	
Las emisiones del transporte y la salud pública	64
<i>Natàlia Valero, Agencia de Salud Pública de Barcelona</i>	

LA DIMENSIÓN SOCIOECONÓMICA

La economía de la movilidad. Los costes reales del transporte	74
<i>Lluís Alegre, Autoridad del Transporte Metropolitano de Barcelona</i>	
La evolución de los accidentes de tránsito en zona urbana	84
<i>Anna Ferrer, directora del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, DGT</i>	
La movilidad de los trabajadores y trabajadoras: un reto laboral y social	90
<i>Manel Ferri, Departamento de Movilidad de CCOO de Cataluña</i>	
Los pactos de movilidad como instrumentos de concertación	98
<i>Salvador Fuentes, Servicio de Medio Ambiente de la Diputación de Barcelona</i>	
Los retos de la movilidad en bicicleta	104
<i>Haritz Ferrando y Diana González, Bicicleta Club de Cataluña</i>	

LA DIMENSIÓN URBANÍSTICA Y TERRITORIAL	
Urbanismo y movilidad: la integración pendiente	114
<i>Miguel Ángel Dombriz, Departamento de Política Territorial y Obras Públicas</i>	
La red de transporte público colectivo en Cataluña	120
<i>Ricard Riol Jurado, presidente de la Asociación para la Promoción del Transporte Público</i>	
Las tendencias en el transporte de mercancías	132
<i>Pedro Pérez, Autoridad Portuaria de Barcelona</i>	
Movilidad e infraestructuras para el siglo XXI	144
<i>Jordi Julià, Transfer Enginyeria</i>	
La movilidad de la media y larga distancia	154
<i>José Javier Valero Puig, GPO Ingeniería, SA</i>	
EPÍLOGO	
Lógicas peregrinas. Una perspectiva antropológica de la movilidad	164
<i>Departamento de Antropología Social, Universidad de Barcelona</i>	
TENDENCIAS Y RETOS DE LA MOVILIDAD 2008	171

Los artículos de los expertos que han aportado sus reflexiones y análisis a esta publicación están agrupados en cuatro bloques que tienen, a pesar de la interrelación de los temas que se tratan en el conjunto del libro, una cierta diferenciación:

- El estado de la cuestión: los datos de la movilidad de personas y mercancías
- La dimensión socioambiental y la salud
- La dimensión socioeconómica
- La dimensión urbanística y territorial

No obstante, para evitar una compartimentación que, si bien nos parece necesaria, puede acabar siendo excluyente, existen referencias cruzadas entre los artículos para relacionar ideas, facilitar la lectura transversal y, en definitiva, reforzar el discurso global. Estas referencias aparecen en una columna lateral a lo largo de todo el libro, que incluye una palabra clave y el número de página a la cual se remite al lector.

La Fundació Mobilitat Sostenible i Segura
està integrada por un patronato
con representantes de las siguientes
instituciones y entidades:

Departament de Política Territorial i Obres Públiques.
Generalitat de Catalunya
(presidencia de la Fundació)

·
Àrea de Medi Ambient.
Ajuntament de Barcelona

·
Associació per a la Promoció
del Transport Públic

Fundació Mobilitat Sostenible i Segura
Rambla de Catalunya, 29, 4º - 1
08007 Barcelona
+34 933013907
info@fundaciomobilitatsostenible.org
www.fundaciomobilitatsostenible.org

Introducción



Los datos de la movilidad cotidiana de personas en Cataluña

Carme Miralles-Guasch

Directora del Instituto de Estudios Regionales y Metropolitanos de Barcelona
Profesora de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona

Cuestiones clave

- ¿Cómo se desplazan actualmente los ciudadanos en Cataluña y cuánto tiempo dedican a ello?
- ¿Qué motivos influyen en la decisión de la movilidad individual y en la selección del medio de transporte?
- ¿Cómo se reparte la movilidad por ámbitos territoriales?
- ¿Cómo influye la oferta de transporte público colectivo?
- ¿Cómo se distribuyen los desplazamientos por medios de transporte?
- ¿Qué implican la edad, el género y la actividad en la movilidad individual?

! Las múltiples y diversas razones que nos hacen salir de casa generan y, a la vez, definen, los desplazamientos. El ciclo laboral semanal modula las intensidades de los viajes ocupacionales y personales.

En el 2006, y por primera vez, se dispuso en Cataluña de los datos de los desplazamientos de la población de todos los territorios y por todos los motivos que los generan. Esta valiosa información permite analizar la movilidad de la población catalana de una manera conjunta y homogénea, diferenciando al mismo tiempo los días laborables de los festivos y los medios de transporte que se utilizan. También permite saber cuáles son los perfiles de la población, según la edad, el género y el nivel socioprofesional, en relación con la movilidad. Conocer, mediante los grandes números, cuál es la dimensión de la movilidad en Cataluña, pasa por saber cuántos desplazamientos genera la población

catalana, por qué motivos se mueve y qué medios de transporte utiliza. La población de cuatro y más años, residente en Cataluña en el año 2006¹, unos 6.830.000 personas, realiza un total semanal de 154.530.000 desplazamientos. Casi el 79 % de los movimientos se realizan en días laborables y el resto en fines de semana o festivos. El 4,3 % de estos desplazamientos va a cargo de los profesionales de la movilidad², un colectivo que representa el 1,2 % de la población y que realiza alrededor de 15 viajes al día.

Descontando los viajes realizados por los profesionales, la población general realiza alrededor de 147.850.000 viajes semanales. Una media de 3,38 viajes por persona y día laborable, y de 2,37 viajes en fin de semana o festivo.

Figura 1 (1)

Distribución de los desplazamientos, según tipo de movilidad, 2006

	Desplazamientos de población general	Desplazamientos de profesionales de la movilidad	Desplazamientos totales
Laborables	115.421.452	6.342.947	121.764.399
Sábados y festivos	32.429.136	335.546	32.764.682
Desplazamientos semanales	147.850.588	6.678.493	154.529.081

Fuente: ATM, Generalidad de Cataluña e IERMB, 2006. *Enquesta de Mobilitat Quotidiana de Catalunya, 2006*

Las múltiples y diversas razones que nos hacen salir de casa generan y, a la vez, definen, los desplazamientos³. Así, y según la naturaleza de los motivos, estos se agrupan en ocupacionales, personales y regresos a casa. El 34 % de los desplazamientos semanales de los catalanes se originan por razones personales (gestiones personales, compras, ocio, etc.), el 16,7 % por motivos ocupacionales (trabajo y estudio) y el resto, el 49,3 %, regresos a casa.

1 Este artículo se basa en datos de la *Enquesta de Mobilitat Quotidiana 2006* (EMQ 2006), que nos permite describir las pautas de movilidad de la población residente en Cataluña de cuatro y más años. Esta edición posibilita actualizar los datos de las dos ediciones anteriores de la EMQ (1996 y 2001) y al mismo tiempo ampliar su alcance territorial al conjunto de Cataluña. La última edición surge del acuerdo establecido entre el Departamento de Política Territorial y Obras Públicas de la Generalidad de Cataluña (DPTOP) y la Autoridad del Transporte Metropolitano (ATM).

2 Los profesionales de la movilidad son todas las personas que tienen que desplazarse como un elemento clave en su ocupación y que declaran realizar más de siete desplazamientos diarios por motivos laborales.

3 Los datos analizados a partir de este punto se refieren a la población general, la que no se considera profesional de la movilidad.

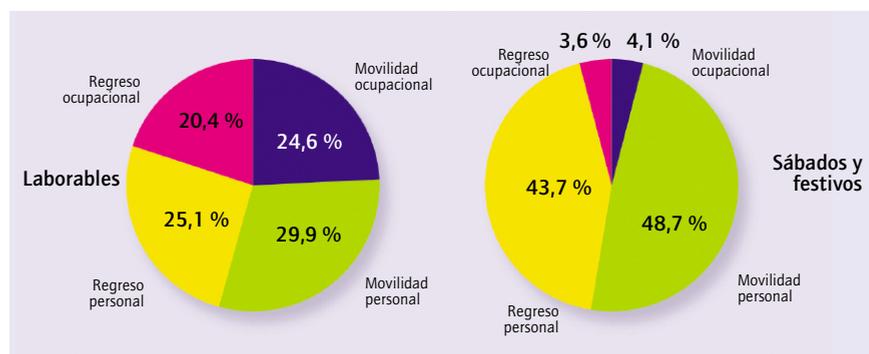
4 La EMQ 2006 define catorce motivos diferentes para realizar los desplazamientos, que se han agregado en función de su relación con el trabajo o los estudios (movilidad ocupacional), con los motivos personales (compras cotidianas, ocio, diversión, visita a amigos i/o familiares...) o bien de si se trata del regreso a casa desde cada uno de los motivos.

El ciclo laboral semanal modula las intensidades de los viajes ocupacionales y personales; así, según el día de la semana, los motivos son muy diferentes. Mientras que en un día laborable la proporción de desplazamientos ocupacionales y personales es del 24,6 % y 29,9 %, respectivamente, en los fines de semana la mayoría de la población se desplaza por motivos personales (48,7 %) y sólo el 4,1 % de los viajes está relacionado con el trabajo o el estudio.

El medio de transporte que utiliza más la población catalana durante la semana es el medio no motorizado (a pie y en bicicleta), con un 44,5 % de todos los viajes, seguido por el transporte privado (42,5 %) y por el transporte público (13,0 %).

Figura 2 (1)

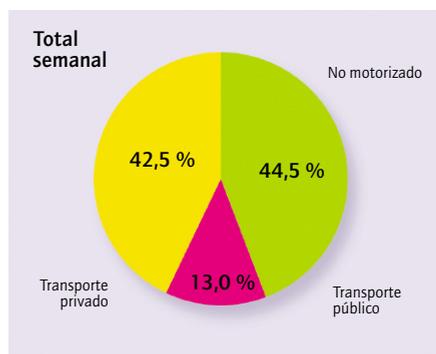
Distribución de los desplazamientos, según el motivo, 2006



Fuente: ATM, Generalidad de Cataluña e IERMB, 2006. *Enquesta Mobilitat Quotidiana de Catalunya 2006*

Figura 3 (1)

Distribución de los desplazamientos según el medio de transporte, 2006



Fuente: ATM, Generalidad de Cataluña e IERMB, 2006. *Enquesta Mobilitat Quotidiana de Catalunya 2006*

La diversidad de la oferta de transporte público en las diversas partes de la geografía catalana provoca que las características de la movilidad tengan un patrón diferente según el lugar considerado.



El análisis desagregado de los medios de transporte utilizados⁵ muestra cómo caminar es el medio más habitual en el conjunto de Cataluña; en un día laborable se contabilizan unos 10,2 millones de viajes a pie. En los medios de transporte motorizados, se observa una relevancia del transporte privado, con 9,4 millones de desplazamientos diarios y un claro predominio del coche, especialmente como conductor (28,3 %), lo que se refleja en un índice de ocupación por vehículo muy bajo (1,22 personas/coche). El transporte público concentra en un día laborable en Cataluña 3,3 millones de desplazamientos, que se realizan en metro o en autobús en una cantidad similar (cerca de un millón cada uno); el resto, usuarios del ferrocarril (FGC y RENFE), no llega a los 800.000 viajes día.

→pág. 55, 123

Los modelos de movilidad se definen en relación a la presencia o ausencia de medios de transporte público. Y el uso de estos medios de transporte en relación con su oferta, define la sostenibilidad de los modelos de movilidad y la accesibilidad de los territorios.

Más allá del transporte no motorizado (que oscila entre el 41,6 % de las comarcas de Gerona y el 49,1 % del Alt Pirineu y Aran), en Cataluña se pueden definir dos modelos de movilidad según la proporción de uso de los medios de transporte público o privado. Uno de los modelos se identifica con la **Región Metropolitana de Barcelona**, donde la cuota de transporte público llega casi al 20 % de los desplazamientos en día laborable y el transporte privado no supera el 36 %. En cambio, en el **resto de los ámbitos territoriales** la cuota de los viajes en transporte público oscila entre poco menos del 3 % y el 6 % sobre el total de desplazamientos diarios, mientras que el privado llega casi al 50 % e incluso lo sobrepasa.

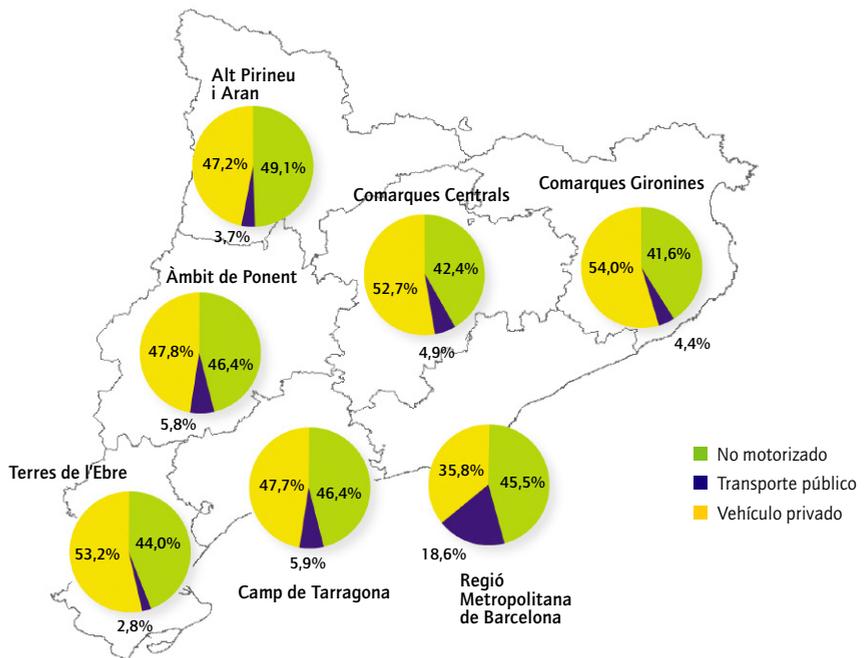
→pág. 124

→pág. 124

El análisis por tamaño del municipio también aporta diferencias significativas. Cuanto mayor es la ciudad, más desplazamientos no motorizados y los que se generan en transporte público; en cambio, en transporte privado es a la inversa. Es significativo el caso de Barcelona, donde el 47 % de los viajes en día laborable se realizan a pie o en bicicleta, alrededor del 30 % en transporte público y sólo el 22 % en transporte privado. Una cifra, esta última, que contrasta con los municipios menores de 10.000 habitantes donde el 60 % de los desplazamientos se hace en transporte privado.

⁵ A lo largo de la EMQ 2006 se han considerado dieciséis medios de transporte diferentes que se pueden agrupar según si son medios no motorizados (ir a pie y en bicicleta), medios de transporte público o medios de transporte privado.

Figura 4 (1)
 Distribución de los desplazamientos en día laborable, según el medio de transporte y el ámbito de residencia, 2006



Fuente: ATM, Generalidad de Cataluña e IERMB, 2006. *Enquesta Mobilitat Quotidiana de Catalunya 2006*



Los medios de transporte que utilizan los catalanes en sus desplazamientos no solamente dependen del lugar en que residen sino también del motivo que los genera y del tiempo de que disponen.

→pág. 50

El **vehículo privado** es el más utilizado por motivo ocupacional (51,1 %), mientras que los motivos personales van más asociados a los medios no motorizados (57,0 %). Ello deriva, básicamente, de las opciones de que se dispone para llegar a las destinaciones de actividades más personales, como las compras o el ocio, y de la proximidad entre el lugar de residencia y los equipamientos escolares o asistenciales.

→pág. 32, 90

Las **ciudades compactas y mixtas** –las que generalmente se dan en Cataluña– ofrecen proximidad en muchos de estos desplazamientos y permiten el uso de medios de transporte no motorizados, básicamente el ir a pie. En cambio, la localización del lugar de trabajo es más ajena a la voluntad de la población, y ello hace que normalmente se encuentre más alejada del lugar de residencia.

Otro aspecto que define la movilidad es su relación con el tiempo, o sea, la distribución horaria a lo largo de las 24 horas de la jornada y la duración media de cada desplazamiento, en relación con el lugar en que se ubica, los motivos y los medios de transporte que se utilicen. También es relevante la cantidad de tiempo que se dedica a la movilidad, tanto colectiva como individualmente.

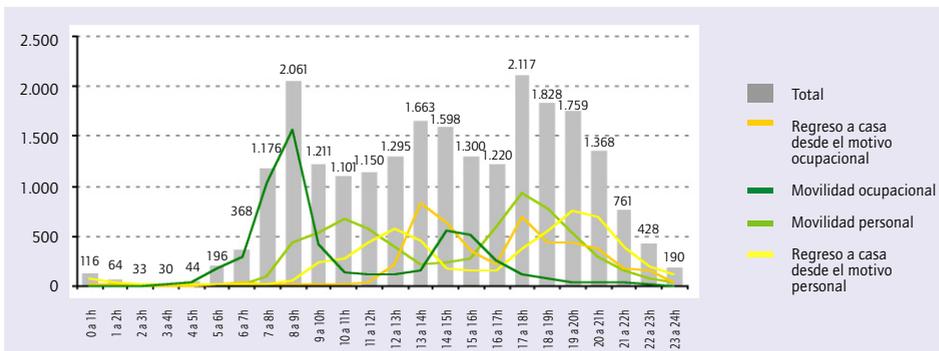
A lo largo de una jornada laboral los desplazamientos se concentran, básicamente entre las 7 de la mañana y las 11 de la noche. A lo largo de estas horas los desplazamientos se distribuyen irregularmente, aunque las diferencias entre las horas valle y las horas punta se están reduciendo. Cada vez más, las **maneras de trabajar y de vivir** generan desplazamientos por diversos motivos en diferentes horas del día, y ello provoca un elevado volumen de viajes a lo largo de toda la jornada (figura 5).

→pág. 91

De cualquier modo, hay algunas franjas horarias en las que se concentra un número más elevado de viajes, como entre las 7 y las 9 de la mañana, cuando se realizan más de 3,2 millones de desplazamientos (14 % del total diario); entre la 1 y las 3 del mediodía, en la que hay cerca de 3,3 millones de desplazamientos (14,1 %); y durante la tarde, en un período más amplio, entre las 5 y las 8, en la que se concentra el 18,8 % del total del día.

En cada una de estas horas del día, el motivo del desplazamiento es bastante diferente. Entre las 7 y las 9 de la mañana se concentra el 45,7 % de los viajes ocupacionales de toda la jornada y entre las 4 y las 6 de la tarde, el 18,8 %. La distribución temporal de los desplazamientos por motivos personales es menos rígida, y las franjas horarias con más intensidad se prolongan entre las 9 y las 12 del mediodía, con un 25,7 % de los desplazamientos por este motivo, y por la tarde, de las 4 a las 7, con un 30 % de los viajes. Estas concentraciones de desplazamientos en el tiempo tienen una clara relación con los horarios laborales, comerciales y de los servicios.

Figura 5 (1)
Distribución horaria de los desplazamientos en día laborable según el motivo
(en miles de desplazamientos), 2006



Fuente: ATM, Generalidad de Cataluña e IERMB, 2006. *Enquesta Mobilitat Quotidiana de Catalunya 2006*

→pág. 127

La **duración media de los viajes** que se realizan en Cataluña en un día laborable es de 19,8 minutos. Este promedio de tiempo tiene una distribución desigual según el ámbito de residencia, con un máximo de 21,3 minutos en la Región Metropolitana de Barcelona y un mínimo de 14,1 en las Terres de l'Ebre. Por tamaño municipal, la relación es directamente proporcional: a más población, más tiempo de recorrido. Esta proporcionalidad se mantiene cuando se analizan los motivos que originan el viaje. El desplazamiento ocupacional tiene un tiempo medio de viaje superior al personal, y esta diferencia se incrementa a medida que aumenta el tamaño del municipio.

Figura 6 (1)

Duración media (en minutos) de los desplazamientos en día laborable según el ámbito de residencia, 2006

Ámbito territorial	Duración media
RMB	21,33
Comarques gironines	16,50
Camp de Tarragona	16,65
Terres de l'Ebre	14,09
Comarques centrals	16,94
Ponent	16,12
Alt Pirineu i Aran	17,67
Total Cataluña	19,78

Fuente: ATM, Generalidad de Cataluña e IERMB, 2006. *Enquesta Mobilitat Quotidiana de Catalunya 2006*

La media de tiempo de desplazamiento oscila mucho en función del medio de transporte usado⁶. El medio de transporte con el que se emplea menos tiempo es el no motorizado, con una media de 14,6 minutos por viaje; en transporte privado el tiempo medio de recorrido es de 19,2 minutos y, en transporte público, de 37,8 minutos. Estos promedios difieren según el ámbito territorial de referencia. Los viajes no motorizados tienen una duración máxima en la Región Metropolitana de Barcelona (15,1 min) y una mínima en las Terres de l'Ebre (10,7 min). En transporte público, los desplazamientos varían entre 50,3 minutos en el Alt Pirineu y 29,8 minutos en Ponent. Y en transporte privado, oscilan entre 20,8 minutos en la Región Metropolitana de Barcelona y 15 minutos en las Terres de l'Ebre.

En medios no motorizados, más del 60 % de los desplazamientos corresponden a trayectos de menos de 10 minutos, y de estos, el 36 % se sitúa por debajo de los 5 minutos. Ello significa que buena parte de los desplazamientos a pie están asociados a distancias cortas en el interior del barrio o en el espacio más cercano. Esta dis-

⁶ Se ha de tener en cuenta que las percepciones en el tiempo de desplazamiento juegan a favor del transporte privado en detrimento del transporte público, ya que los flujos efectuados con estos medios se perciben con una duración mayor.

tribución se deriva del modelo de ciudades que configuran la red urbana catalana, donde la compactidad de la trama, la mixtura de usos y un espacio público de calidad son las características principales.

El [tiempo invertido en los desplazamientos](#) en un día laborable para toda la población residente en Cataluña es de 7,6 millones de horas, poco más de una hora al día por cada habitante (66,84 min). De cualquier forma, este promedio es muy diferente según el ámbito geográfico, el tamaño del municipio, el motivo del viaje y el medio de transporte utilizado. →pág. 127

Es en la Región Metropolitana de Barcelona donde las personas emplean más tiempo para moverse, con un total de 72,70 minutos diarios; después se sitúa el Alt Pirineu, con 64,09 minutos. A pesar de ello, las razones que explican que territorios tan diversos tengan promedios de tiempos similares son bastante diferentes. Así, en el primer territorio, la congestión del tránsito y la densidad de población explican este valor, mientras que en el segundo son la distancia física y las características orográficas del espacio las que lo originan. En el resto de ámbitos territoriales de Cataluña, el promedio diario de tiempo por persona está alrededor de los 55 minutos, con la excepción de las Terres de l'Ebre, que baja hasta los 47,8 min. Estas divergencias están relacionadas con el tamaño de los municipios que integran cada ámbito, con una diferencia de más de 20 minutos entre los más pequeños y Barcelona.

Figura 7 (1)

Media de tiempo por persona (en minutos) dedicado a los desplazamientos en día laborable, 2006

Ámbito territorial	Minutos/persona	Tamaño municipal	Minutos/persona
RMB	72,70	Menys 10.000 hab.	57,36
Comarques gironines	52,50	De 10.000 a 50.000 hab.	61,62
Camp de Tarragona	58,38	Més de 50.000 hab.	69,19
Terres de l'Ebre	47,80	Barcelona	77,62
Comarques centrals	54,36	Total Cataluña	66,84
Ponent	53,67		
Alt Pirineu i Aran	64,09		
Total Cataluña	66,84		

Fuente: ATM, Generalidad de Cataluña y IERMB, 2006. *Enquesta Mobilitat Quotidiana de Catalunya 2006*

El motivo de desplazamiento por el cual se utiliza más tiempo, exceptuando los regresos a casa, es [ir al trabajo](#), con más de un millón de horas al día en el conjunto de Cataluña, que representan el 18,3 % del total; después se sitúa ir a pasear, con 516.000 horas (el 6,8 %), seguido de ir a estudiar, con 495.000 horas, un 6,5 % del total. Las compras cotidianas, visitar a los amigos o familiares y las gestiones personales superan, en cada caso, las 200.000 horas diarias. →pág. 91

Figura 8 (1)

Distribución del tiempo total (en miles de horas) de los desplazamientos en día laborable, según el motivo, 2006

Motivo del desplazamiento	Tiempo total (miles de horas)	%
Trabajo	1.391	18,3%
Estudios	495	6,5%
Movilidad ocupacional	1.885	24,8%
Compras cotidianas	308	4,1%
Compras no cotidianas	82	1,1%
Acompañar a personas	224	2,9%
Ocio/diversión	299	3,9%
Pasear	516	6,8%
Visita amigo/familiar	228	3,0%
Gestiones personales	215	2,8%
Médico/hospital	161	2,1%
Formación no reglada	65	0,9%
Comida fuera, no de ocio	25	0,3%
Otros	22	0,3%
Movilidad personal	2.144	28,2%
Regreso ocupacional	1.612	21,2%
Regreso personal	1.969	25,9%
Volver a casa	3.580	47,0%
Total	7.610	100,0%

Fuente: ATM, Generalidad de Cataluña e IERMB, 2006. *Enquesta Mobilitat Quotidiana de Catalunya 2006*



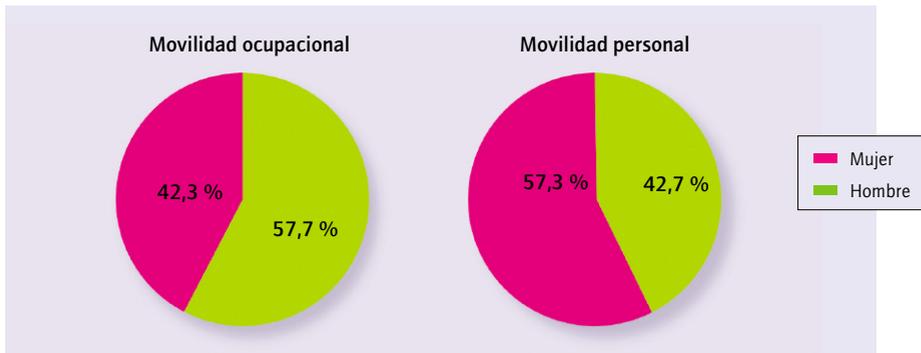
La movilidad es un reflejo de la vida cotidiana de las personas y ésta difiere según el perfil y la edad de cada uno de los individuos.

La edad, el género y la actividad modulan las diferentes cotidianeidades e influyen en los tipos de desplazamiento. Su número por persona y día es bastante similar según el género, la edad y la actividad, con un máximo de 3,98 viajes en el caso de los parados y un mínimo de 3,0 viajes, las mujeres de más de 64 años. Las diferencias se encuentran en los motivos que los generan y en los medios de transporte que se utilizan.

Por género, casi el 60 % de todos los desplazamientos ocupacionales los realizan los hombres, pero la relación se invierte cuando el motivo es personal. También la utilización del transporte presenta diferencias entre hombres y mujeres; así, mientras ellas son el 57 % del total de usuarios de los medios no motorizados y del transporte público, en medios privados no llegan al 41 %.

Figura 9 (1)

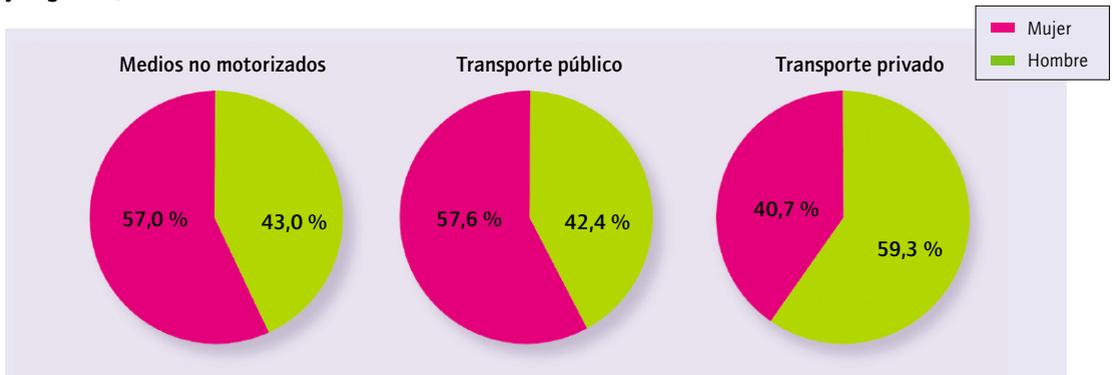
Distribución de los desplazamientos en día laborable, según el motivo y el género, 2006



Fuente: ATM, Generalidad de Cataluña e IERMB, 2006. *Enquesta Mobilitat Quotidiana de Catalunya 2006*

Figura 10 (1)

Distribución de los desplazamientos en día laborable, según el medio de transporte y el género, 2006

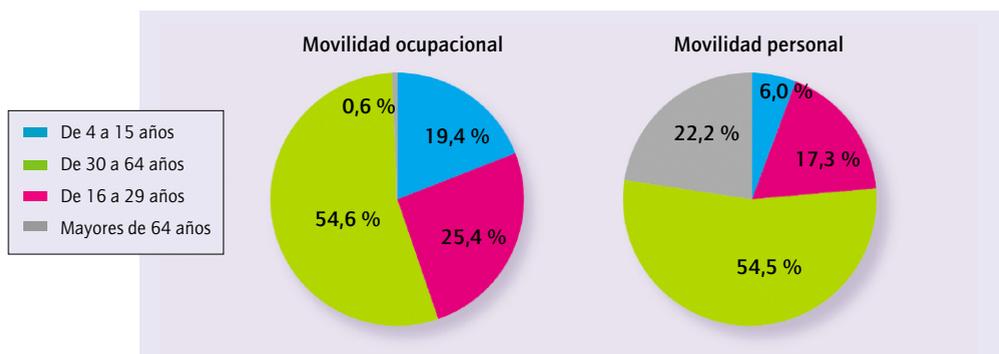


Fuente: ATM, Generalidad de Cataluña e IERMB, 2006. *Enquesta Mobilitat Quotidiana de Catalunya 2006*

La edad también es un elemento influyente al marcar las pautas de movilidad. Los resultados muestran que son las personas en edad activa las que realizan más del 50 % de todos los viajes. El análisis de los datos recoge también que, a medida que avanza la edad, los motivos personales ganan peso ante los ocupacionales. La diferencia más significativa entre unos motivos y otros se encuentra en las personas de más de 64 años, que realizan menos del 1 % de los viajes ocupacionales, pero que son los responsables de casi el 25 % de los viajes personales.

Figura 11 (1)

Distribución de los desplazamientos en día laborable, según el motivo y la edad, 2006

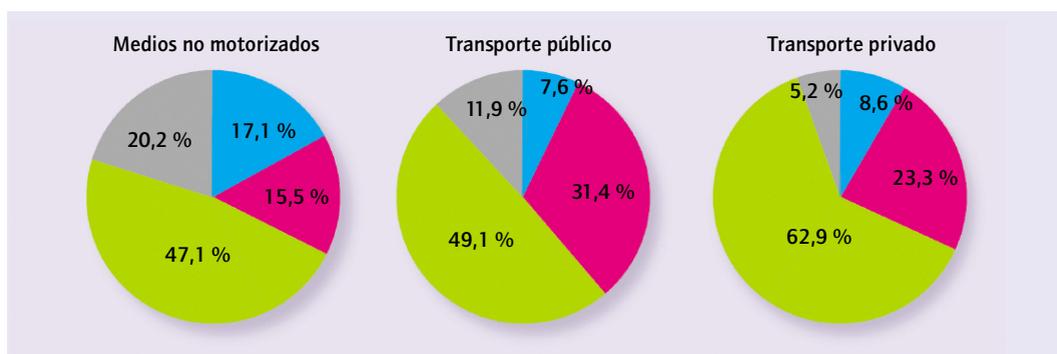


Fuente: ATM, Generalidad de Cataluña e IERMB, 2006. *Enquesta Mobilitat Quotidiana de Catalunya 2006*

La edad influye también en el tipo de medio de transporte utilizado. En el uso de los medios de transporte no motorizados, la presencia de personas mayores de 64 años sobrepasa el 20 %. En el transporte público es necesario subrayar que más del 30 % son jóvenes de 16 a 29 años. Y en los desplazamientos en transporte privado, más del 60 % de los usuarios tiene entre 30 y 64 años.

Figura 12 (1)

Distribución de los desplazamientos en día laborable según el medio de transporte y la edad, 2006



Fuente: ATM, Generalidad de Cataluña e IERMB, 2006. *Enquesta Mobilitat Quotidiana de Catalunya 2006*

La movilidad dibuja el mapa de las relaciones entre territorios, si bien es la escala territorial municipal la que define mejor la naturaleza de los viajes en Cataluña.



Si los viajes se realizan en el mismo ámbito en el que se reside o si, por el contrario, se traspasan los límites municipales, los desplazamientos tienen perfiles diferentes, expresados especialmente en distancia recorrida, en medio de transporte utilizado y en tiempo de viaje. En los ámbitos de planeamiento territorial⁷, casi todos los desplazamientos que se realizan en día laborable (97,4 %) son de carácter interno, o sea, el origen y el destino se dan en el mismo ámbito. Se observan, a pesar de ello, ligeras diferencias entre ellos.

Figura 13 (1)

Autocontención municipal según motivo, 2006

Motivo	Autocontención día laborable	Autocontención sábados y festivos
Movilidad ocupacional	61,0 %	55,6 %
Trabajo	52,8 %	55,4 %
Estudios	78,2 %	59,0 %
Movilidad personal	80,3 %	66,2 %
Compras	85,9 %	75,1 %
Ocio/Paseo	84,2 %	66,8 %
Acompañar personas	82,4 %	57,3 %
Otros	71,4 %	60,6 %

Fuente: ATM, Generalidad de Cataluña y IERMB, 2006. *Enquesta Mobilitat Quotidiana de Catalunya 2006*

En la [Región Metropolitana de Barcelona](#) es donde se realiza una menor proporción de desplazamientos de conexión (1,5 %), mientras que en las Comarques centrals y en el Alt Pirineu i Aran es donde se genera un mayor número de desplazamientos fuera de sus límites (7,3 % y 5,9 %, respectivamente).

→pág. 121

De cualquier modo, la escala territorial que define mejor la naturaleza de los viajes es la municipal, en la que se pueden distinguir los movimientos que se realizan en el interior de la localidad de los que superan los límites municipales. El porcentaje de los primeros sobre el total de desplazamientos es lo que es conocido como autocontención municipal y ésta alcanza el 71,3 % para el conjunto de Cataluña en un día laborable. Es en las Comarques centrals donde la [autocontención](#) municipal es menor (65,5 %) y es en las Terres de l'Ebre donde se encuentran proporciones más elevadas de viajes intramunicipales (77,3 %). En fines de semana y festivos, la autocontención municipal en el conjunto de Cataluña es del 64,2 %, un valor bastante inferior al registrado en día laborable. Por ámbitos territoriales existen diferencias significativas, de manera que en el Alt Pirineu i Aran el porcentaje llega al 70,4 % y en las Comarques centrals es del 54,9 %. En los días en que la mayoría de la población no se dedica a actividades laborales remuneradas, los viajes que implican cambiar de municipio están más presentes, lo que se traduce en un aumento de las distancias. El motivo que provoca los viajes más distantes en día laborable, los que se dan entre diferentes municipios, es el trabajo. Por esta razón sólo el 52,8 % de todos los viajes por motivo de trabajo son intramunicipales. Por contra, los desplazamientos motivados por las compras, por el ocio o para acompañar personas, superan el 80 % de autocontención municipal.

→pág. 155

⁷ Los ámbitos de planeamiento territorial considerados corresponden a los ámbitos de los planes territoriales parciales y son: la Región Metropolitana de Barcelona, las Comarques gironines, el Camp de Tarragona, las Terres de l'Ebre, las Comarques centrals, Ponent y el Alt Pirineu i Aran.



La dimensión socioambiental



Los límites ambientales de la movilidad

Antonio Estevan

Experto en planificación ambiental y territorial

Gea21

Cuestiones clave

- ¿Cuáles son los límites ambientales del transporte y de la movilidad global?
- ¿Qué relación existe entre crecimiento económico y crecimiento del transporte?
- ¿Por qué no es sostenible el modelo de movilidad global actual?
- ¿Qué limitaciones tienen las medidas de movilidad sostenible que se aplican en el ámbito local?
- ¿Cuál es la política ambiental que debería aplicarse para reconducir los impactos del modelo de transporte actual?



Hay pruebas indiscutibles de que los límites ambientales del transporte han sido sobrepasados ampliamente, tanto en el ámbito global como en muchos otros ámbitos intermedios.

Se puede definir el límite ambiental de una actividad humana como el ámbito máximo a que puede llegar esta actividad aplicando la mejor tecnología ambiental disponible, sin comprometer la estabilidad de los ecosistemas. Existen muchas otras definiciones posibles, pero todas giran alrededor del mismo concepto: hay un nivel de presión de las actividades humanas sobre el medio natural a partir del cual éste ya no se puede recuperar por sus propios mecanismos de regeneración mientras persista esta presión.

En relación con la movilidad, existen pruebas bastante indiscutibles del hecho que, se definan como se definan sus límites ambientales, ya hace tiempo que han sido sobrepasados ampliamente, tanto en el ámbito global como en muchos otros ámbitos intermedios. Esta superación se aprecia más claramente cuando en vez de describir los límites ambientales como advertencias o posibles amenazas –que es lo que se hace habitualmente–, se describen como límites ya superados que, además, irán quedando cada vez más atrás en las próximas décadas.

Por ejemplo, **el calentamiento global**, causado en buena parte por las emisiones del transporte, ya no es una amenaza, sino un hecho real que se irá agudizando al largo del siglo actual con consecuencias climáticas que ahora apenas se empiezan a entrever. Otra consecuencia clara de la superación de los límites del transporte es la entrada en producción masiva de los llamados **“biocombustibles”** que, de hecho, son “agrocarburos” o carburantes vegetales bautizados con el prefijo “bio” para darles una imagen verde y atractiva. Estos productos ya representan un reto claro para la seguridad alimentaria, la biodiversidad, la difusión de transgénicos o la disponibilidad de agua, entre otros efectos. Han sido presentados como una alternativa a los carburantes fósiles, pero son sólo un complemento de estos carburantes, porque su producción ya no consigue cubrir la demanda global. La producción de combustibles vegetales es objetivamente perjudicial para el cambio climático, porque el hecho de cultivarlos y elaborarlos provoca una emisión neta de CO₂ que, si no se produjesen agrocombustibles, no se generaría.

→pág. 59

→pág. 45

Que las grandes **infraestructuras de transporte** afecten al territorio –un hecho denunciado ampliamente– con todas sus consecuencias de fragmentación de hábitats, pérdida de suelos fértiles, contaminación difusa y muchos otros efectos negativos, continúa de manera incesante no sólo en los países en proceso de desarrollo, sino también en los países desarrollados. El desarrollo infraestructural está vinculado al crecimiento urbano que, por otra parte, está firmemente asociado al desarrollo económico. Por ello, existe la convicción generalizada de que nunca se pondrá fin a la construcción de nuevas infraestructuras de transporte, por muy lejos que llegue el proceso de crecimiento.

→pág. 144

Las reglas de funcionamiento del actual sistema económico mundial determinan que el crecimiento del transporte vaya irrevocablemente asociado al crecimiento económico.



A pesar del panorama ambiental tan poco halagüeño que ofrece el transporte, existe un acuerdo bastante general en el hecho de que el crecimiento del transporte está irrevocablemente asociado al **crecimiento económico**, dado lo cual ni el uno ni el otro pueden detenerse. Sólo con seguir los debates internacionales sobre el binomio transporte-medio ambiente se puede constatar que, tras un gran número de avisos

→pág. 133, 60

sobre la imperiosa necesidad de moderar el transporte y de avanzar hacia a una "movilidad sostenible" imprecisa, palpita la convicción generalizada de que el incremento del transporte global no sólo no se detendrá, sino que posiblemente se acelerará, sean cuales sean los daños ambientales que genere. Y ello es así porque las reglas de funcionamiento del actual sistema económico determinan que el crecimiento del transporte sea siempre superior al crecimiento económico, tanto en el ámbito internacional como en los ámbitos nacionales y locales. Con la organización actual del sistema económico, las sociedades humanas son prisioneras del crecimiento del transporte. Si quieren mantener el nivel de ocupación y evitar los procesos de deterioro social, los países desarrollados o los países en vías de desarrollo necesitan mantener el crecimiento económico. Pero para poder mantenerlo, hace falta que el transporte crezca todavía más que la economía, ya que ésta sólo puede crecer mediante la expansión de los mercados a escalas territoriales y poblacionales cada vez mayores.

Las esperanzas que podía haber suscitado durante las décadas de 1980 y 1990, la llamada "desmaterialización de la economía", últimamente reformulada como el "desacoplamiento del crecimiento y el transporte", se han convertido en puras fantasías. A partir de lo que se ha podido observar durante las muchas décadas que persiste el modelo actual de desarrollo económico, globalmente se mantiene inalterable la regla de que el crecimiento económico conduce a un crecimiento ampliado del transporte, con algunas excepciones coyunturales.

→pág. 15, 91

Esta regla no sólo es válida para el transporte de mercancías. También se puede aplicar al transporte de viajeros, que no sólo tiene que satisfacer las demandas crecientes de [desplazamientos locales y globales de trabajadores](#), sino también los desplazamientos personales masivos del sector turístico, el producto comercial del cual es precisamente la movilidad. En la figura adjunta se observa cómo esta regla se cumple incluso en el interior de un espacio económico como el europeo, intensamente desarrollado y con la población estabilizada.

Figura 1 (2)

Evolución del transporte a la UE-15 (1983-2003)

Año	Viajeros	Mercancías	PIB
1985	100	100	100
1987	110	110	105
1989	120	120	115
1991	125	125	120
1993	130	130	120
1995	140	140	125
1997	145	145	130
1999	155	155	140
2001	160	160	145
2003	165	170	150

Fuente: elaboración propia sobre datos de la DG TREN – CE.

Las mejoras locales alcanzadas con los programas de sostenibilidad del transporte representan muy poco, en términos agregados, en relación con los parámetros globales del sector.



A pesar de todos estos hechos, una parte de la comunidad técnica del transporte sigue sosteniendo que el modelo actual de transporte podría volverse “sostenible” manteniendo la escala y la estructura actuales tanto en el ámbito local como en el global, e incluso asumiendo un cierto margen de crecimiento.

Esta transmutación se podría conseguir mediante mejoras técnicas en los vehículos y en las infraestructuras, así como realizando reajustes más o menos profundos en el reparto modal. Esta propuesta es la que, con escasas excepciones, defienden colectivamente las instituciones políticas y académicas bajo la denominación de “movilidad sostenible”, un concepto que, hasta ahora, nadie ha definido con precisión ni cuya viabilidad global se ha demostrado de manera consistente. Es cierto que algunos países ya tienen mucha experiencia en programas de reducción del transporte motorizado en el ámbito local, y de transvase de viajeros desde el coche hacia otros medios de transporte más benignos. Estos intentos han conseguido en diversos lugares mejoras en absoluto despreciables en materia de [habitabilidad urbana](#). Y, posiblemente, la imagen idealizada de la movilidad sostenible ha podido contribuir en los últimos diez o quince años a movilizar conciencias y esfuerzos públicos para llegar a estas mejoras.

→pág. 30

No obstante, las [mejoras locales](#) conseguidas con estos programas de sostenibilidad del transporte representan muy poco, en términos agregados, en relación con los parámetros globales del sector, que continúan su crecimiento devastador prácticamente en todo el mundo. Además, los beneficios obtenidos en materia de reducción de transporte mediante políticas locales, por bien diseñadas y aplicadas que estén, frecuentemente se desmontan con una sola decisión equivocada en otra esfera administrativa, o quedan casi totalmente anulados cuando los intereses económicos consiguen imponer entre la población, por vía publicitaria, tendencias o preferencias de consumo basadas en el uso intensivo de transporte.

→pág. 103

Existen muchos ejemplos de ello. Todos los esfuerzos que se pueden realizar en una ciudad mediana o en un distrito de una área metropolitana para equilibrar las estructuras urbanas, moderar las tendencias a la segregación espacial, potenciar los desplazamientos no motorizados y avanzar, en suma, hacia formas de movilidad menos insostenibles en el ámbito local, pueden quedar arruinados de un solo golpe cuando se autoriza la implantación de un nuevo macrocentro comercial que vuelve a polarizar espacialmente las relaciones de transporte de carácter comercial, recreativo, y hasta laboral, y las vuelve a abocar hacia el coche. En la misma línea actúa la reestructuración del sector turístico internacional cuando impone la moda del destino “sol, playa y exotismo” para aprovechar los bajos costes salariales en los servicios en destino. La escalada de transporte que está generando esta estrategia comercial es desproporcionada.

Lo mismo puede decirse del desarrollo de la industria automovilística. La Unión Europea y otras administraciones llevan décadas intentando negociar con la industria la reducción del consumo de combustible y de las emisiones de los automóviles. Mientras, la industria, fiel a la divisa de que “coches pequeños significan beneficios pequeños”, responde promocionando con un éxito notable los vehículos todo terreno y los grandes monovolúmenes, que generan emisiones muy elevadas sin ninguna utilidad práctica.

Se podrían seguir enumerando ejemplos, pero no es necesario. Simplemente revisando las estadísticas agregadas de transporte se comprende que, a pesar de los esfuerzos que se realizan desde algunas administraciones para mejorar la movilidad local, las líneas de fuerza del sector del transporte mantienen una tendencia de crecimiento indefinido inflexible y de profundización en su inviabilidad ambiental.

Un ciudadano europeo que haya recortado su movilidad motorizada en unos centenares de kilómetros anuales participando en un programa local de movilidad sostenible puede duplicar su movilidad anual cuando decide viajar diez o quince mil kilómetros para bañarse durante una semana en alguna playa tropical.

Actualmente 850 millones de personas realizan cada año viajes turísticos internacionales, y la cifra crece a un ritmo galopante, conforme se incorporan a estas pautas de consumo los ciudadanos acaudalados de países como China, India o Rusia, a los que nadie puede negar los mismos derechos de hipermovilidad que poseen desde hace años los ciudadanos de los países desarrollados.



Todo indica que la carrera desbocada del transporte continuará, tanto en el transporte de personas como de mercancías, y lo único que podría frenarla sería una crisis económica global.

Después de describir esta situación da una cierta vergüenza hablar de “movilidad sostenible”. Los cambios que deberían realizarse en el modelo global de transporte para poder llegar a un cierto estatus de sostenibilidad, aunque fuese muy débil y muy poco exigente, tienen una dimensión que, desde el punto de vista social y político resultan no sólo inaplicables, sino que difícilmente se pueden plantear.

Ante todo, una movilidad imaginaria ambientalmente aceptable tendría que reducir drásticamente tanto la producción global como la mayoría de las producciones regionales y locales de transporte, y no sólo en el mundo desarrollado, sino también en grandes áreas de los llamados países emergentes. Una vez conseguidos los niveles de transporte que sean compatibles con el equilibrio ambiental, el sector tendría que permanecer indefinidamente en estos límites, tanto en el ámbito global como en otros ámbitos terri-

toriales. Ello significa que, como máximo, la producción de transporte sólo podría aumentar marginalmente en la medida en que el perfeccionamiento de los medios y la organización del transporte permitan ciertas ganancias de espacio ecológico.

¿Alguien se imagina un sector del transporte severamente reducido sobre su escala actual y mantenido posteriormente de manera indefinida en un estado casi estacionario? ninguna institución actual, ni nacional ni internacional, se tomaría seriamente una propuesta como ésta, y probablemente por ello nadie la plantea. El transporte en estado estacionario equivale a una economía estacionaria en términos físicos y, si hasta hace algunas décadas se pudo defender el estado estacionario de la economía como un objetivo socialmente beneficioso para los países desarrollados, hace ya mucho tiempo que este tipo de ideas ni siquiera se tienen en cuenta. El cinismo ambiental ha progresado mucho desde entonces. El hecho obvio que en un planeta finito la economía tendrá que situarse antes o después en algún estado físico estacionario (o decreciente), se ha convertido en un anatema sobre el cual no se admite ninguna clase de discusión política ni institucional, y el hecho de debatir este punto no tendría eco en ningún medio de comunicación de gran audiencia.

Ciertamente, con los principios que rigen **la economía vigente**, sobre los cuales se forman los precios y se establecen las relaciones económicas, no es posible aspirar a limitar el transporte global. Y en lo referente al transporte local, basado de manera creciente en el automóvil, sólo debe recordarse que ya se venden cerca de ochenta millones de automóviles anualmente, y que el hecho de tener la propiedad de uno de estos objetos sigue siendo, y cada vez más, el primer objetivo personal de miles de millones de personas en todo el mundo. Se mire como se mire, todo indica que la carrera desbocada del transporte no se detendrá, tanto en el transporte de personas como en el de mercancías, y lo único que podría frenarla sería una crisis económica global que reduciría temporalmente la demanda de transporte en proporción a su gravedad, para retomar de nuevo, con la subsiguiente reactivación, el camino, o mejor todavía, la avenida del crecimiento del transporte.

→pág. 61

Si transportar una camisa desde China hasta Europa cuesta diez céntimos de euro... ¿cuál es el mecanismo de mercado que puede frenar la globalización de la producción y la especialización productiva de las grandes regiones mundiales? Si el precio del transporte se duplicase o se triplicase a causa del aumento del precio de la energía... ¿supondrían veinte o treinta céntimos de euro en transporte un freno real a la concentración de la producción mundial de camisas en el Pacífico asiático? Una subida drástica de los combustibles fósiles podría suponer una cierta reducción territorial de los mercados de algunos productos de escaso valor añadido por unidad de peso (materiales de construcción, minerales de poco valor...), pero no parece que pudiese condicionar de manera decisiva el proceso general de globalización económica.



Es necesario reconducir la política ambiental del transporte hacia una estrategia basada en reconocer el fracaso, mitigar el problema y adaptar la sociedad a las consecuencias ambientales.

En la situación real a la que ha llegado el transporte, la pregunta que tal vez en estos momentos tiene realmente un sentido práctico es la siguiente: ¿Cuál es la posición institucional más eficiente para aminorar los efectos sociales y ambientales del crecimiento del transporte: seguir corriendo tras el mito de la movilidad sostenible o reconocer oficialmente que las políticas ambientales del transporte han fracasado y, por tanto, el sistema de transporte es y seguirá siendo cada vez más insostenible y generando cada vez más daños ambientales?

Posiblemente haya llegado el momento de reconducir la política ambiental del transporte hacia una estrategia basada en reconocer el fracaso, mitigar el problema y adaptar la sociedad a las consecuencias, es decir, a los crecientes conflictos ambientales que se irán generando a medida que el transporte continúe con este proceso de crecimiento acelerado.

Las mayorías sociales de los países desarrollados han demostrado claramente, con pocas excepciones, que no tienen intención de cambiar su comportamiento actual en materia de transporte, basado en el uso creciente de automóviles cada vez más grandes para los desplazamientos locales y cercanos, en el uso banal de transporte rápido de larga y muy larga distancia con finalidades de ocio, y en el consumo generalizado de bienes de procedencia lejana, si así se reduce el coste y aumenta todavía más la capacidad de consumo individual. Si estas conductas mayoritarias se deben a la publicidad o a otras influencias de los poderes económicos, es poco relevante, ya que a los individuos y a las mayorías sociales de los países desarrollados se les han de exigir responsabilidades directas sobre las consecuencias de sus propias conductas.

En estas condiciones, las instituciones públicas de estos países tendrían que esforzarse para concienciar a fondo a sus sociedades sobre el hecho de que su comportamiento es ambientalmente inviable; y que, además, ya lo están emulando miles de millones de personas en todo el mundo sin que nadie tenga derecho ni, en cualquier caso, capacidad para impedirlo, y que las consecuencias ambientales que tendrá el proceso de universalización del abuso del transporte serán todavía mucho más graves de lo que ya se observa actualmente.

Sería ingenuo esperar que de esta transparencia informativa y de esta responsabilización social se derivase una moderación substancial del crecimiento del transporte en términos globales. Por las razones ya explicadas, las grandes tendencias no parecen modificables en los horizontes previsibles. Pero, aunque no mejore sensiblemente la evolución global del transporte, el distanciamiento institucional respecto de las fantasías de la sostenibilidad del sector, como mínimo, reduciría el espacio de la tergiversación y la manipulación publicitaria del mito del transporte masivo sostenible.

Así, además de contribuir a la urgente regeneración conceptual de los debates ambientales sobre el transporte, tal vez podría reducirse la ración diaria de autopistas sostenibles, todoterrenos sostenibles, AVE sostenibles o aeropuertos sostenibles que se han de soportar día tras día en los medios de comunicación. Ello también supondría, como mínimo para algunos, una mejora apreciable de la vida cotidiana.

Hacia un modelo de movilidad urbana más sostenible

Salvador Rueda

Director de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona

Cuestiones clave

- ¿Qué disfunciones genera actualmente el tránsito en el sistema urbano?
- ¿Cómo tiene que integrarse el vehículo privado a motor en la trama urbana?
- ¿En qué consisten las súpermanzanas y qué impacto tienen sobre la calidad ambiental de las ciudades?
- ¿Cómo se tiene que modificar el reparto modal en las ciudades para avanzar hacia un modelo más sostenible y seguro?
- ¿Qué papel ha de tener el transporte público colectivo, la bicicleta y la movilidad a pie?
- ¿Qué actuaciones han de llevarse a cabo para garantizar la convivencia de todas las redes de transporte y movilidad?



El nivel de presión que ejerce el tránsito motorizado sobre el espacio público es de tal magnitud que lo inutiliza, en gran medida, para ejercer otras funciones que no son las de la movilidad.

→pág. 25

No cabe duda de que el tráfico motorizado en nuestras ciudades es, hoy, el factor que más disfunciones genera en el conjunto de los **sistemas urbanos**. El transporte es el sector que más energía consume del conjunto de sectores urbanos consumidores. Tanto el consumo de energía de la actividad económica como el consumo en la residencia han dejado paso al transporte, que se sitúa al frente en el conjunto global del consumo energético urbano.

Una de las consecuencias es el aumento de las emisiones y las inmisiones contaminantes, que superan en muchos casos y por diversos poluentes los límites establecidos por la legislación. Los [efectos sobre la salud](#) de los contaminantes atmosféricos urbanos han sido evaluados y la mortalidad y morbilidad que le son atribuidas hacen que el problema asuma otra dimensión. En España, la contaminación atmosférica es responsable de unas 16.000 muertes¹, lo que representa un número de muertes que multiplica por cuatro las producidas en accidente de tránsito y once veces las que provocan los accidentes laborales.

→pág. 66

La ciudad ahora es una bolsa "de basuras" gaseosas, comparable al de otros escenarios pretéritos donde las basuras sólidas permanecían junto al lugar de residencia, o las aguas residuales (los orines) caían desde las ventanas acompañadas del grito: "¡agua va!". La situación actual de la contaminación atmosférica seguramente será, para las generaciones futuras, un escenario de primitivismo comparable a los otros flujos residuales antes mencionados y que hoy se consideran inadmisibles.

Otra de las consecuencias es el ruido que emite el tránsito motorizado, invadiendo la inmensa mayoría del espacio público y situándolo por encima de los niveles admitidos, tanto de día como de noche. Además, el ruido de la movilidad generado en el espacio público impacta sobre los espacios cerrados, perturbando todo tipo de actividad, entre otras, el descanso.

El grado de motorización de nuestras calles comporta, también, un impacto sobre la economía que pierde millones de horas laborales a causa de la congestión. La funcionalidad del sistema se resiente en la medida en que la velocidad media disminuye cada vez más y el número de vehículos atrapados aumenta con cada una de las soluciones lineales ejecutadas. Al principio de cada nueva infraestructura parece que el tránsito se aligera, pero por razones bien estudiadas se sabe que acabará aumentando el volumen de congestión. El tránsito se comporta de manera similar a la Ley de Gay-Lussac de los gases perfectos. Cuando se les permite, se expanden ocupando todo el volumen del recipiente que los acoge.

Podría seguir mencionado disfunciones: [accidentes](#), reducción de los usos y funciones potenciales del espacio público, etc., pero creo que con el pequeño resumen de las ya mencionadas es suficiente para percibir que estamos ante el fenómeno que más disfunciones genera a los sistemas urbanos.

→pág. 87

¹ Fuente: Estudi APHEIS.



Las soluciones que se emprendan con los nuevos planes de movilidad y de espacio público han de retornar la carta de naturaleza de ciudadano liberando la mayoría del espacio público, hoy sometido a la tiranía del coche.

Una vez identificado el problema, es necesario proponer soluciones que reduzcan el nivel de impacto y las disfunciones de la situación actual, sin perder ni una gota de la funcionalidad y la organización urbana. Con esta finalidad, debe profundizarse en ciertas bases epistemológicas que apuntalen la razón de las soluciones propuestas.

→pág. 12, 62, 90,

En primer lugar es necesario entender que **la ciudad** adquiere sentido cuando hay espacio público (la casa de todos) que reúne a los ciudadanos, tengan la condición social que tengan, y de acceso a los complementarios (actividades diversas). Debe entenderse, también, que la carta de naturaleza del ciudadano le viene dada por el espacio público que utiliza sin restricciones. Este era el escenario antes de la aparición del vehículo a motor. Si se observan las filmaciones de principios del siglo XX, por ejemplo las grabadas por los hermanos Lumière, puede verse que los movimientos de los ocupantes de la calle: caballerías, paseantes, mozos de cuerda, etc., son caóticos y enmarañados, pero con una característica: ocupaban el espacio público en su totalidad, sin restricciones.

La aparición del automóvil, el objetivo del cual era ir lo más rápidamente posible desde el origen al destino, choca frontalmente con la manera de ocupar entonces la calle y hace incompatible su objetivo con el resto de usos y funciones del espacio público. La solución será, en general, destinar el centro de la calle al automóvil y reservar unas cintas pegadas a los edificios para los que van a pie. No se daban cuenta de que con la solución, el ciudadano –que lo era porque ocupaba el espacio público sin restricciones– pasaba a la categoría de peatón. De todos los comportamientos posibles para hacer en la calle sólo le quedaba el de transporte.

→pág. 108

Uno de los errores capitales que permite entender la actual ocupación del **espacio público**, fue confundir la escala de la célula básica dedicada a la motorización. Antes de la aparición del automóvil, la célula básica para ordenar la ciudad fue la manzana de casas. Una pieza urbana que tenía cincuenta, sesenta, cien metros de lado, perfectamente adaptada a los que se movían a pie, incluso a los que se movían con tracción animal. Cada 100 metros se podía cambiar de dirección, a la vez que daba la posibilidad de ubicar una miríada de actividades en cada frente de calle. Imaginémos que de lado, la manzana tuviese dos kilómetros de largo. Ya se ve que sería insoportable, sobre todo psicológicamente, para los que van a pie.

Cuando apareció el coche, el error fue utilizar la misma célula urbana que utilizaba el peatón. En aquel preciso instante el nuevo artefacto se hizo amo de la calle, expulsando a los que no iban en coche, evidenciando sus peculiaridades, emisoras de ruido, de contaminación atmosférica, de peligro, etc.

Un móvil como el automóvil que, en ciudad, se mueve más de cuatro veces (de promedio) más rápido que los que van a pie y cuyo flujo se optimiza cuando no hay restricciones de paso: giros, dobles filas, etc., ha de contar con una nueva célula básica que, cumpliendo las mismas características de flexibilidad que tiene la actual para el peatón, se acomode a las características de este artefacto. Una nueva célula de 400 x 400 m, es decir, una súpermanzana, encaja perfectamente con las peculiaridades del automóvil. La onda semafórica se optimiza, y cada 400 metros se puede cambiar de dirección. Sin perder flexibilidad (una célula de, pongamos por caso, dos kilómetros sería demasiado rígida), el flujo se optimiza y la velocidad se incrementa.

La unión de las diferentes células urbanas para la motorización da lugar a una red de vías básicas adaptada a las características del automóvil. Son vías adecuadas para que circule el vehículo de paso, es decir, el vehículo que quiere ir de una punta a la otra lo más rápidamente posible. Por las vías básicas también circula el transporte público de superficie. No permitirlo, implicaría penalizarlo.

Por las intervías o por los polígonos internos que creen las vías básicas, el vehículo de paso no debería circular. Si se le diese derecho de paso estaríamos donde estamos ahora. El vehículo de paso es la "bestia negra", es el móvil el objetivo del cual es incompatible con el resto de usos y funciones del espacio público. Quiere pasar a la máxima velocidad y ello choca con la distribución urbana (la carga y descarga), con el uso de la calle para jugar, para que los niños vayan al colegio sin peligro, para estarse, para la fiesta y el mercado...

En el interior de las súpermanzanas caben todos los móviles menos el vehículo de paso: el vehículo del residente, la carga y la descarga, el que va a pie, la bicicleta. Todos son compatibles entre ellos, acomodando su velocidad al más lento, esto es, al peatón. Las súpermanzanas son zonas 10 (10 km/h). Y, además, los usos y las funciones del espacio público se multiplican.

La **calidad urbana** se incrementa en el interior de esas súpermanzanas. Con calles de sección única, accesibles para todos, se reduce el ruido, la contaminación atmosférica, el peligro, la vegetación sustituye a los coches... la calle se llena de actividad y la seguridad se incrementa. Mejoran las variables fisiológicas de bienestar: paisaje sonoro, calidad del aire y confort térmico. Mejoran las variables físicas y ergonómicas: accesibilidad, proporción de la calle dedicada a los peatones y, finalmente, mejoran las variables perceptivas y psicológicas: con más diversidad de actividades, con nuevas actividades atractivas, con más volumen de verde.

→pág. 116

La Agencia de Ecología Urbana de Barcelona ha creado un índice de habitabilidad del espacio público que evalúa la calidad de este espacio. En un trabajo reciente (Plan de movilidad y espacio público en Vitoria-Gasteiz) realizado para el Ayuntamiento de Vitoria, se han analizado todos los tramos de calle con nueve variables, agrupadas en variables fisiológicas, ergonómicas y perceptivas, como se ha explicado antes. Los resultados obtenidos del índice para el escenario actual y para un escenario de súpermanzanas reflejan claramente una mejora de los valores, superior al 50 % para cada una de las agrupaciones. Queda claro que la mejora ambiental, de confort y de calidad se puede ver incrementada significativamente con un modelo de movilidad basado en súpermanzanas.



Hay que cambiar en profundidad el actual modelo de movilidad, es decir, que el reparto modal se modifique a favor de los transportes alternativos al automóvil.

La mayoría de la población considera que en nuestras ciudades sobran coches. Con la construcción de las súpermanzanas, los movimientos internos se acomodan a la velocidad del peatón; es más, la sección de las calles puede ser de plataforma única, lo que implica que las personas con movilidad reducida pueden acceder a todo el espacio público y que el resto de móviles se adapten a la velocidad de los más lentos (como decíamos, son zonas 10).

→pág. 117

Implantar las nuevas **células urbanas** en el conjunto de la ciudad no es cosa de un día y dependerá, entre otros factores, del poder inversor de los ayuntamientos. Para intentar potenciar los viajes a pie, en una primera etapa, hace falta articular una red de calles peatonales que se extienda en régimen de continuidad por el conjunto de la ciudad. Si se dispone de calles de gran calidad donde tengan su máxima expresión las variables que llenan de contenido el índice de habitabilidad urbana, antes expuesto, se puede favorecer un aumento significativo de los viajes a pie.

El transporte público de superficie tiene una estructura topológica radial en la mayoría de ciudades. Casi todas las redes se han ido constituyendo y aumentando de manera gradual a medida que se ampliaban los medios urbanos o se hacían oír las reivindicaciones vecinales. Las redes resultantes, más que redes, parecen un plato de espaguetis. Cuando hay un número considerable de líneas, como es el caso de la red de TMB en Barcelona, es prácticamente imposible leerla. Al final, los ciudadanos conocen el recorrido de una línea, la que usan habitualmente y poca cosa más. La red de autobús no actúa como una verdadera red como, por ejemplo, la red de metro. Para que una red lo sea, ha de ser una red que pueda leerse mentalmente.

Es fundamental revisar y cambiar las **redes de transporte público** si se quiere modificar el actual reparto modal. El autobús ha de competir con el vehículo privado y se han de mejorar las variables que lo permiten: frecuencias, comodidad, velocidad, conexidad, conectividad, etc.

→pág. 123

Otro medio de transporte que ha reaparecido con renovado ímpetu es la bicicleta. Un medio de transporte que fue apartado de nuestras ciudades, principalmente, por la motorización masiva. Ir en **bicicleta** entre los coches no era confortable y, sobre todo, era inseguro. Los nuevos tiempos, que reclaman un menor consumo de energía, una menor contaminación atmosférica y acústica, etc. han vuelto a poner la bicicleta de actualidad. Pero nuestros gobernantes y técnicos municipales se resisten, aunque la gente lo reclama a gritos (sólo se ha de ver el número de abonados al servicio de bicicletas de alquiler en Barcelona).

→pág. 104, 115

El nuevo medio de transporte es aceptado por la población, los nuevos sistemas de préstamo de bicicletas ideados por la empresa JCDecaux mueren de éxito en las ciudades en que se implantan. Ahora es necesario que la cultura del coche de los que gestionan la movilidad hoy cambie de registro e impulsen la creación de las infraestructuras (carriles bicicleta, aparcamientos, etc.) y la organización para que la bicicleta sea un sistema de transporte cotidiano, cómodo y seguro. Muchos ciudadanos no usan la bicicleta, como decíamos, porque ir en ella, hoy en día, es inseguro, y la inseguridad viene dada, fundamentalmente, por la ausencia de una red continua de carriles bici segregados en todas nuestras ciudades. Hay tramos inco nexos que van de ningún sitio a ninguna parte; que de repente te dejan en medio del tránsito rodado, indefenso y arriesgando la vida.

La experiencia reciente y más exitosa de red de bicicletas en España ha sido la realizada en Sevilla. De una sola vez han implantado una red que abarca toda la ciudad, incluidos los barrios periféricos. Además han creado la estructura organizativa adecuada a la existencia de un nuevo medio de transporte, que se encargue de ampliar y mantener la red, educar a la ciudadanía, impulsar el nuevo medio de transporte, etc. Realizar la red de carriles bici de una sola vez y crear organización para el nuevo medio de transporte (hoy ya lo tienen el transporte público y el vehículo privado) son, a mi entender, los dos aspectos clave para implantar un nuevo medio de transporte urbano, alternativo al vehículo privado. En Sevilla, hacerlo, ha comportado, en un tiempo récord, un aumento espectacular del porcentaje de desplazamientos en bicicleta, siendo reconocido por los sevillanos como un medio de transporte cotidiano en toda regla, con un grado de aceptación y satisfacción considerable.

Pero modificar el actual modelo de movilidad será difícil. El sistema ofrece unas resistencias que finalmente se vencerán, estoy seguro de ello, obligando a implantar medidas de restricción en el uso del vehículo privado. Las medidas tendrán que ser combinadas y, además de reducir el porcentaje de espacio público dedicado al

coche, bien para la circulación o para el aparcamiento, se tendrán que aplicar medidas de carácter económico, ya sea con un peaje directo como se hace en Londres o en Oslo, o con un aumento significativo de las tarifas de aparcamiento (peaje indirecto). Y, si se tercia, se tendrán que implantar los dos tipos de peaje a la vez.

Hoy se encuentran pocas personas que no reconozcan que la movilidad actual ha de cambiar. Son demasiadas las disfunciones creadas y parece que se impone un nuevo modelo en el que los viajes a pie, en transporte público y en bicicleta, sean mayoritarios (en Barcelona, por ejemplo, ya lo son), y que el porcentaje de ocupación del espacio público por el coche no supere los porcentajes de sus desplazamientos. El porcentaje de desplazamientos que realizan los residentes barceloneses en vehículo privado no supera el 25 % del total de viajes; por contra, el uso del coche, directa o indirectamente, representa una ocupación cercana al 65 % del espacio público de la ciudad.

TMB y BCNecologia han diseñado una nueva red de bus ortogonal para Barcelona que, además de ofrecer más conexidad (el número de personas cercanas a una parada –a menos de 300 m– es mayor que en la situación actual) y conectividad (la distancia de los intercambios se reduce), permite alcanzar frecuencias, para toda la red, menores a los 4 minutos con el mismo número de autobuses. Hoy, alrededor del 15 % de la población accede en el conjunto del municipio en bus (Índice de Accesibilidad Global) en un tiempo menor a los 40 minutos. Con la nueva red, este porcentaje aumenta hasta el 65 %.

La nueva red ortogonal propuesta la puede leer un niño de seis años que sepa jugar "a barcos" o la "batalla naval". Para ir de un punto A a un punto B se puede escoger entre dos trayectos.

Perspectivas tecnológicas de la energía en el transporte

Joan Esteve

Jefe del Àrea de Planificació energètica

Instituto Catalán de Energía

Cuestiones clave

- ¿Cuáles son las previsiones de los organismos internacionales sobre la evolución futura del consumo de energía en el sector del transporte?
- ¿Qué papel tiene el transporte por carretera en el escenario energético actual?
- ¿Cuáles son los factores estructurales que determinan el modelo de consumo energético del transporte en Cataluña?
- ¿En qué ámbitos es necesario actuar para mejorar la eficiencia del transporte y reducir la dependencia del petróleo?
- ¿Cuáles serán los carburantes del futuro?



El ritmo anual de crecimiento del consumo mundial de energía en el transporte es el más elevado de todos los sectores de consumo final, y se prevé que continúe aumentando considerablemente durante las próximas décadas.

Si no cambian los patrones actuales de uso energético, las proyecciones indican un incremento para el transporte del orden del 2 % anual, con un consumo de energía y unas emisiones de carbono para el año 2030 de un 80 % por encima de los niveles del 2002. Actualmente, el transporte motorizado que hay en el mundo utiliza, fundamentalmente, motores de combustión interna alimentados con combustibles derivados del petróleo. En consecuencia, el uso del petróleo está muy vinculado al crecimiento del transporte. Así, según datos del *World Energy Outlook 2007* de la Agència Internacional de la Energía, en el año 2005, el 47 % del consumo final mundial de derivados del petróleo corresponde al sector del transporte.

Así, el sector del transporte tiene un papel fundamental y es el factor de crecimiento más importante en el consumo energético mundial y en las **emisiones de gases de efecto invernadero** (GEI). En el año 2005, el consumo de energía final en el sector del transporte representó el 27 % del total de la energía final consumida en el mundo y fue el responsable de, aproximadamente, el 20 % de las emisiones mundiales de GEI.

→pág. 23, 48, 59

El transporte por carretera constituye la parte del león del consumo energético mundial del sector. Así, en el año 2000, los vehículos de transporte por carretera representaron más del 75 % del consumo de energía del sector, y dentro de este grupo, los automóviles y los camiones representan la parte más relevante (figura 1).

Figura 1 (4)

Consumo de energía por medios de transporte en el mundo en el año 2000

Medio de transporte	Consumo de energía (EJ)	Porcentaje (%)
Automóviles	34,20	44,6
Vehículos de dos ruedas	1,20	1,6
Camiones	12,48	16,2
Furgonetas	6,77	8,8
Autobuses	4,76	6,2
Ferrocarril	1,19	1,5
Aviación	8,95	11,6
Marítimo	7,32	9,5
TOTAL	76,87	100,0

Fuente: IEA/SMP Model Documentation and Reference Projection.
World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), 2004

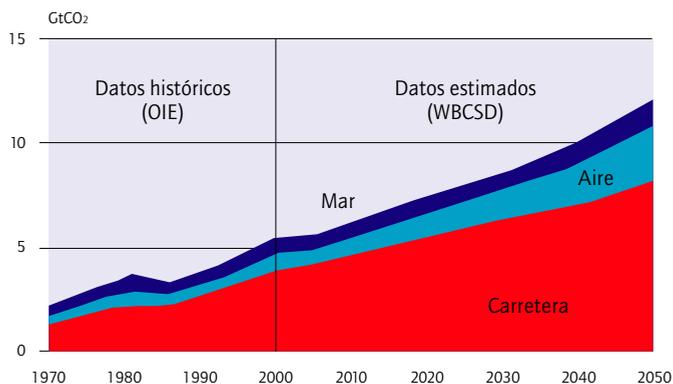
El ritmo anual de crecimiento del consumo mundial de energía en el sector del transporte en el periodo 1990–2005 es el más elevado de todos los sectores de consumo final y se prevé que continúe aumentando considerablemente durante las próximas décadas. Si no cambian los patrones actuales de uso energético, las proyecciones más recientes facilitadas por la Agencia Internacional de la Energía y por el *World Business Council for Sustainable Development* indican un incremento continuado en el uso mundial de la energía por el transporte del orden del 2 % anual, con un consumo de energía y unas emisiones de carbono para el año 2030 aproximadamente de un 80 % por encima de los niveles del año 2002 (figura 2).

En las economías desarrolladas, la tenencia de vehículos llega a la cifra de cinco a ocho automóviles por cada diez habitantes (figura 3), mientras que en los países en desarrollo, los niveles de tenencia vehículos son mucho más bajos. En estos últi-

mos países, el transporte no motorizado realiza una función importante y existe una dependencia más elevada de los vehículos motorizados de dos y tres ruedas y del transporte público.

Figura 2 (4)

Emisiones mundiales de CO₂ históricas y proyectadas para el sector del transporte



Fuente: *Prospects for Hydrogen and Fuel Cells*. Agencia Internacional de la Energía, año 2005 (datos históricos); *IEA/SMP Model Documentation and Reference Projection*. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), año 2004 (datos estimados)

→pág. 63

No obstante, se prevé que la **motorización del transporte** en los países en desarrollo crezca notablemente en los próximos decenios. A medida que aumenta la renta per cápita y el valor del tiempo de los viajeros, se prevé que éstos escojan medios de transporte más rápidos y cambien de vehículos no motorizados a automóviles, trenes de elevadas prestaciones y aviones, con el correspondiente incremento en la intensidad energética del transporte y en las emisiones contaminantes asociadas al sector, fundamentalmente de gases de efecto de invernadero (GEI).

→pág. 48, 61

En el ámbito europeo, la situación es semejante a la de los países industrializados del mundo. El sector del transporte tiene un papel central en la economía europea y representó en el año 2005 el 31 % del total de energía final consumida a la UE-25, con un 82 % de este consumo debido al transporte por carretera. El 98 % de la energía consumida en el sector proviene de **combustibles fósiles**.

En Cataluña intervienen diversos factores estructurales que, si no se tienen en cuenta, pueden distorsionar la valoración de los indicadores de intensidad energética en el sector transporte.



En Cataluña, la situación no es muy diferente del resto de países industrializados. Así, a causa del espectacular incremento que ha experimentado la movilidad de personas y mercancías durante los últimos años, el **sector transporte** se ha convertido desde el año 1992 en el primer consumidor de energía final de Cataluña y en la principal fuente de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera. El sector ha mantenido un ritmo de crecimiento anual del consumo energético más elevado que el resto de sectores, superior al 4 % anual en el periodo 1990-2004 (figura 3), que sólo se ha moderado ligeramente a partir del año 2005, a consecuencia del importante incremento sostenido en el precio de los carburantes en los últimos años. Así, en el año 2006, el consumo de energía en el sector del transporte en Cataluña fue de 6.143,5 ktep, lo que representa el 38,7 % del consumo de energía final a Cataluña. Este consumo se reparte casi a partes iguales entre el transporte de personas y el transporte de mercancías y más del 98 % del consumo total del sector se satisface con derivados del petróleo, principalmente gasoil (el 63 %), gasolinas (20 %) y queroseno de aviación (15 %).

→pág. 48

Cataluña presenta unas características específicas y en el territorio catalán intervienen diversos factores estructurales que, si no se tienen en cuenta, pueden distorsionar la valoración de los indicadores de **intensidad energética** en el sector transporte. De estos, cabe destacar los siguientes:

→pág. 49

- Cataluña es un corredor natural de personas y mercancías del Mediterráneo occidental. Un gran volumen de transporte de mercancías atraviesa Cataluña entre Europa y regiones como Valencia, Andalucía, el Norte de África, etc. este transporte genera un consumo de energía, tanto real como aparente (compras de carburante que no se consume en Cataluña, de vehículos en tránsito).
- La movilidad de personas asociada al turismo genera un gran consumo energético que se ha de separar del propio de la población autóctona.
- El **modelo urbanístico** es el de una ciudad dispersa por el territorio. El incremento de precios del suelo y de la vivienda, en ciudades como Barcelona, ha favorecido el *urban sprawl* en detrimento del modelo tradicional de ciudad compacta, a menudo sin contemplar adecuadamente el transporte público o colectivo. Esto ha tenido una gran incidencia en el aumento de la movilidad obligada de personas y de mercancías.
- La duración del periodo de clima agradable hace que el ocio y la salida del domicilio o de la ciudad de residencia se alargue más en el tiempo que en la mayoría de ciudades europeas. La movilidad no obligada representa una parte muy significativa de la movilidad total.
- La ausencia histórica de inversiones en **infraestructuras ferroviarias** (metro y trenes de cercanías y regionales), ha favorecido el uso del vehículo privado como medio de transporte.

→pág. 49, 91, 115

→pág. 127, 145

→pág. 135

- La aparición en los últimos años de una **deslocalización de la industria**, ha comportado un aumento del transporte de mercancías entre los centros logísticos y los de distribución. Además, los métodos industriales de trabajo sin estocs (*just-in-time*) reducen el almacenaje y fomentan el transporte de mercancías en cantidades pequeñas.

Figura 3 (4)

Consumo de energía en el sector del transporte a Cataluña



Fuente: Institut Català d'Energia



Hoy en día se dispone de numerosas tecnologías y estrategias que pueden reducir significativamente los consumos energéticos y las emisiones de CO₂ en el sector del transporte y el uso del petróleo a corto y medio plazo.

→pág. 50

Para superar estos retos es esencial desarrollar al máximo el gran potencial de ahorro y de **eficiencia energética** del sector. En este sentido, los principales ámbitos en los que se puede actuar son el de la gestión avanzada de la movilidad, las mejoras tecnológicas en los vehículos y la implantación de carburantes más eficientes y con menos emisiones.

Gestión avanzada de la movilidad

Desarrollo de estrategias y tecnologías para conseguir que los sistemas y las infraestructuras de transporte sean más eficientes, reduciendo las necesidades de desplazamientos con vehículos a motor.

Para ello es necesario trabajar en líneas muy diversas, como la gestión de la movilidad, la incorporación de la energía en la cadena de decisión del transporte, la gestión de la congestión, el diseño eficiente y el uso racional de las infraestructuras, el fomento del uso del transporte público y de los medios de transporte no motorizados (bicicleta, a pie) o la concienciación del usuario (conducción eficiente...).

Las nuevas tecnologías han de permitir alcanzar rutas de transporte más eficientes, una mejor eficiencia del uso de los carburantes y una combinación adecuada de medios de transporte. Igualmente, los futuros sistemas de comunicación entre vehículos y entre éstos y las infraestructuras han de comportar mejoras notables en la gestión de la movilidad, sobre todo en la reducción de los costes de congestión y en el conocimiento real de los diferentes costes por medio.

Mejoras tecnológicas de los vehículos

Desarrollo de **tecnologías** para conseguir que los sistemas de propulsión sean tecnológicamente más eficientes y reduzcan el consumo específico de carburante (consumo de energía por kilómetro recorrido). A corto y medio plazo será necesario centrarse en las tecnologías de mejora de los motores convencionales actuales.

→pág. 63

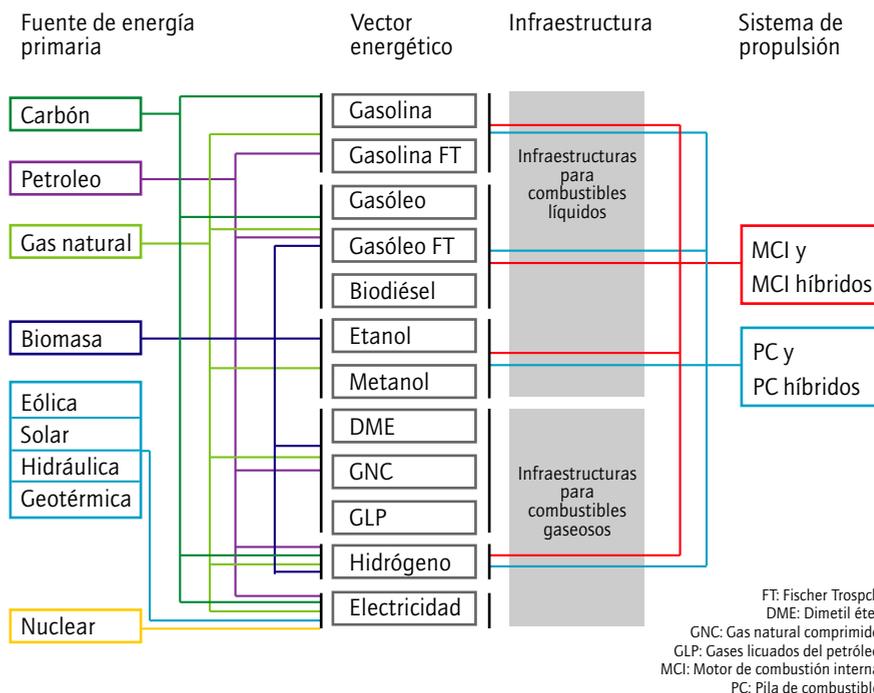
En el sector del transporte, las tecnologías que permitan reducir la dependencia de los derivados del petróleo tendrán un papel fundamental. Se pueden identificar diferentes combinaciones de sistemas de propulsión y carburantes en el ámbito del transporte por carretera que pueden tener un papel importante a corto y medio plazo (figura 4). En este sentido, a continuación se comentan los principales desarrollos futuros previsibles.

Motores convencionales. Prácticamente todos los vehículos que circulan por la carretera hoy en día funcionan con motores de combustión interna que utilizan gasolina o gasoil. Desde hace años, el sector del automóvil desarrolla nuevas tecnologías en los motores actuales dirigidas a reducir la intensidad energética de los nuevos vehículos. Así, a pesar de las dificultades vinculadas a la renovación del stock de vehículos, que hacen que las innovaciones que ahora se incorporen a los vehículos no tengan un efecto pleno hasta de aquí a diez o quince años, en las dos últimas décadas ha habido mejoras significativas en el consumo de los automóviles, sobre todo en Europa.

En cualquier caso, dado que la **eficiencia de los motores tradicionales** está limitada por el ciclo termodinámico, las mejoras esperadas en la eficiencia energética de los motores convencionales, a pesar de ser significativas, no serán extremadamente importantes.

→pág. 51

Figura 4 (4)
Combinaciones previsibles, en el futuro, de sistemas de propulsión y carburantes en el sector del transporte por carretera



Fuente: The WBCSD Sustainable Mobility Project

→pág. 51

- **Vehículos eléctricos e híbridos.** El uso de la **energía eléctrica en los vehículos** (más allá de su uso en el transporte ferroviario) ofrece numerosas ventajas para el conjunto del sector, hecho que demuestra los esfuerzos importantes en R+D que está llevando a cabo el sector de la automoción en este campo.

El éxito en la introducción de estas alternativas dependerá de una gran cantidad de factores, entre los que se encuentra un desarrollo tecnológico de los vehículos eléctricos muy superior al actual, con una atención especial a la capacidad de acumulación de las baterías, la reducción del coste y su fiabilidad a partir de un número elevado de ciclos de carga y descarga. Se confía que en el horizonte 2010-2015 se empiece a disponer de nuevos sistemas de baterías —actualmente en investigación— y en el horizonte del año 2015 se puedan introducir de manera significativa, en el ámbito urbano, los vehículos 100 % eléctricos. Igualmente, se puede prever que el vehículo eléctrico tenga, a corto y medio plazo, un ámbito de uso exclusivamente urbano, mientras que el vehículo híbrido será más versátil, al disponer de motor térmico.

- *Vehículos con pilas de combustible.* Una pila de combustible es un sistema electroquímico que combina hidrógeno y oxígeno para producir energía eléctrica con una eficiencia energética elevada. Esta energía eléctrica se puede emplear para propulsar un vehículo o para cualquier otro uso. En el futuro, las pilas de combustible prometen funcionar de manera silenciosa, eficiente y limpia y se están estudiando para múltiples aplicaciones, incluyendo la generación de energía eléctrica, sistemas de cogeneración, etc. además del transporte.

Con todo, el camino parece muy largo para que la pila de combustible pueda llegar al mercado comercial. Todavía hay grandes retos a superar, como el mantenimiento de un funcionamiento sostenido a lo largo del tiempo sin degradación del rendimiento o el coste económico del conjunto, hoy en día mucho mayor que el de las tecnologías convencionales. De hecho, la mayoría de expertos no espera una producción a escala comercial de pilas de combustible antes de los años 2015-2020.

En los próximos años, también se implantarán carburantes más eficientes y con menos emisiones locales calculadas a lo largo de todo su ciclo de vida (del "pozo a las ruedas" o "well-to-wheels").



- *Gas natural.* El uso del gas natural como combustible en vehículos, ya sea en forma de gas natural comprimido (GNC), que es la forma más habitual hoy en día, o licuado (GNL), es una alternativa a la utilización de derivados del petróleo, reduce las emisiones de contaminantes locales y de GEI, y representa una diversificación en el consumo de energía del sector.

El gas natural tiene un alto contenido de hidrógeno y dispone de una infraestructura de producción y distribución bien consolidada. Técnicamente se puede añadir hasta un 10 % de hidrógeno —en contenido energético— al gas natural sin que se necesite hacer ningún cambio a las infraestructuras de distribución. Esta mezcla se podría utilizar en vehículos, ya sea en forma comprimida o licuada, de la misma manera que ya se hace con el gas natural. De esta manera se puede reducir la intensidad de carbono del combustible final respecto del gas natural, siempre que el hidrógeno se haya producido de forma renovable, y también las emisiones de NOx.

- *Biocombustibles.* Los **biocombustibles** son combustibles producidos a partir de materia orgánica de origen biológico. Actualmente, los dos biocombustibles más comunes son el bioetanol y el biodiésel. El bioetanol se obtiene fundamentalmente mediante la fermentación de granos ricos en azúcares o almidón como, por ejemplo, los cereales, y se utiliza en los motores de explosión como sustitutivo de la gasolina o bien se mezcla, ya sea directamente o en compuestos como el ETBE (oxigenante de la gasolina, sustitutivo del tetrametil plomo). El biodiésel

→pág. 23

sel, por otro lado, se obtiene de plantas oleaginosas, como el girasol y la colza, aunque también se pueden utilizar los aceites vegetales usados como materia prima. El biodiésel se utiliza en los motores de compresión como substitutivo del gasóleo, o bien se mezcla con éste.

Una de los ventajas principales de los biocarburantes es que, en teoría, son prácticamente neutros en cuanto a la emisión de GEI ya que el CO₂ emitido en su combustión ha sido previamente fijado por las plantas empleadas como materias primas. No obstante, es necesario tener presente todo el ciclo de vida del biocombustible (sistemas de cultivo, procesos empleados para la su fabricación, etc.) además de otros criterios de sostenibilidad, como el uso de recursos (tierras de cultivo, agua...), impacto sobre la biodiversidad, competencia con la producción de alimentos, entre otros.

Actualmente se están investigando nuevos métodos de producción de biocarburantes, los denominados "biocarburantes de segunda generación", que incrementan la productividad y que no entran en competencia con la producción de alimentos. Estos nuevos procesos en estudio permitirán utilizar un amplio espectro de fuentes de biomasa, incluyendo la biomasa lignocelulósica, los residuos agrarios y municipales y, a la vez, abaratar los costes de producción de los biocarburantes. Su implantación industrial se prevé que se inicie hacia el año 2015, llegando a un estadio plenamente comercial alrededor del año 2020.

- *Combustibles sintéticos.* Se llama combustibles sintéticos a los combustibles líquidos o gaseosos (fundamentalmente gasolina, gasóleo y queroseno) obtenidos mediante procesos termoquímicos a partir del carbón, del gas natural o de la biomasa. Los principales procesos de obtención de estos combustibles sintéticos son la licuefacción directa del carbón, la producción de gas de síntesis seguida de un proceso de síntesis Fischer-Tropsch y la producción de gas de síntesis seguida de la producción de metanol y conversión final a gasolina o gasoil. Según la materia prima que se utilice se habla de procesos CTL (Coal-to-Liquids), GTL (Gas-to-Liquids) o BTL (Biomass-to-Liquids). El interés de estos combustibles es múltiple. Lo más importante es que comportan una diversificación del origen de los carburantes empleados en el transporte, que actualmente provienen básicamente del petróleo.

Además, se pueden obtener carburantes libres de azufre y componentes aromáticos, con emisiones contaminantes más reducidas y consumos específicos inferiores a los carburantes tradicionales. Además, en general, los procesos para producir combustibles sintéticos son muy intensivos energéticamente y los costes de los productos finales actualmente son muy elevados, aunque pueden ser competitivos a medio-largo plazo. A medio y largo plazo, ha de tenerse en cuenta que los procesos CTL, y en menor medida también los GTL, tendrán que incluir la captura y el almacenaje de CO₂ para ser aceptables en términos de emisiones de GEI.

- *Hidrógeno.* El hidrógeno se puede emplear directamente como fuente energética en un motor convencional de combustión interna o en una pila de combustible. Los beneficios de la primera opción radican en la reducción de emisiones de gases contaminantes mediante el uso de las tecnologías convencionales de vehículos que se conocen muy bien y son familiares y probadas. No obstante, dada la inherente ineficiencia termodinámica del motor de combustión interna, esta reducción de emisiones es potencialmente inferior a la obtenida en un vehículo equipado con una pila de combustible y alimentado por hidrógeno.

Uno de los puntos clave en el uso del hidrógeno en los vehículos es su almacenaje, que puede hacerse tanto como gas comprimido o como líquido, o empleando un compuesto químico rico en hidrógeno (como el metanol) que se transforma en hidrógeno dentro del propio vehículo. Cada opción presenta diferentes barreras centradas en el coste, seguridad y aceptación del público. También se han de tener presentes las limitaciones técnicas al peso y el volumen de los depósitos de almacenaje, dadas las medidas máximas razonables de los vehículos y, en el caso del almacenaje de hidrógeno líquido, el uso de bajas temperaturas y las pérdidas asociadas al *boil-off*.

Se ha de tener presente que a pesar de que el hidrógeno empleado en una pila de combustible es neto en términos de emisiones "finales" (*tail pipe*), sus emisiones de CO₂ y de otros contaminantes al largo de su ciclo de vida dependen de cómo se ha producido este hidrógeno. Así, el hidrógeno empleado en las pilas de combustible sólo se puede considerar sostenible cuando se ha producido a partir de fuentes sostenibles de energía, como la electrólisis a partir de electricidad generada con energías renovables.

- *Metanol.* El metanol también se puede emplear, tanto en motores de combustión interna como directamente en pilas de combustible. El metanol se produce generalmente a partir del gas natural ya que, aunque es técnicamente posible, actualmente no es plausible producirlo comercialmente a partir de biomasa, que haría reducir significativamente las emisiones de CO₂ a lo largo de su ciclo de vida.

El metanol tiene un poder calorífico inferior al de la gasolina o el gasoil y, por tanto, requiere de depósitos de almacenaje superior para mantener una misma autonomía del vehículo. Utilizado en vehículos con motores de combustión interna convencionales puede reducir los principales contaminantes primarios que afectan al ámbito local, sobre todo si se compara con vehículos antiguos que utilizan gasoil. No obstante, el uso del metanol también tiene inconvenientes, ya que es tóxico, quema con llama invisible (como el hidrógeno) y puede contaminar potencialmente las aguas, a pesar de que es biodegradable.

La eficiencia energética en la movilidad cotidiana

Pau Noy
Fundació Mobilitat Sostenible i Segura

Cuestiones clave

- ¿Cuáles son los factores que favorecen la ineficiencia energética del sector del transporte?
- En términos energéticos, ¿cuáles son los medios de transporte más eficientes?
- ¿Por qué el motor de combustión se ha convertido en el ingenio que ha impulsado el desarrollo del sector del transporte en los últimos decenios?
- ¿Qué soluciones han de aplicarse para reducir la ineficiencia del sector y reducir la dependencia del vehículo privado a motor?



Un modelo urbanístico muy poco consistente, una baja eficiencia del motor de combustión y una reducida ocupación de los vehículos, son los principales factores que han hecho del transporte el primer sector consumidor de energía.

→pág. 23, 39, 59

→pág. 40, 61

El transporte se ha convertido en Cataluña y en España en el principal consumidor de energía y en el emisor más importante de **gases de efecto invernadero**. Hoy, nuestro modelo de transporte constituye un obstáculo imponente para la consecución de un modelo de movilidad sostenible. En general, en la mayoría de cuestiones estamos lejos de la sostenibilidad, pero es en el transporte donde podemos encontrar la que probablemente se aleje más de ella. La dependencia del sistema de transporte de un combustible como **petróleo**, cada día más caro y políticamente más sucio, debería preocupar más a nuestros líderes de opinión.

En Cataluña y en España sufrimos una elevada **intensidad energética** en el transporte. Somos enormemente ineficientes. Los esfuerzos que la administración está realizando en la contención de la factura energética y de las emisiones no parecen dar los frutos esperados: el consumo energético y las emisiones en el sector del transporte no cesan de crecer y la elevada intensidad energética –una de las más altas de Europa– no da síntomas de retroceder.

→pág. 41

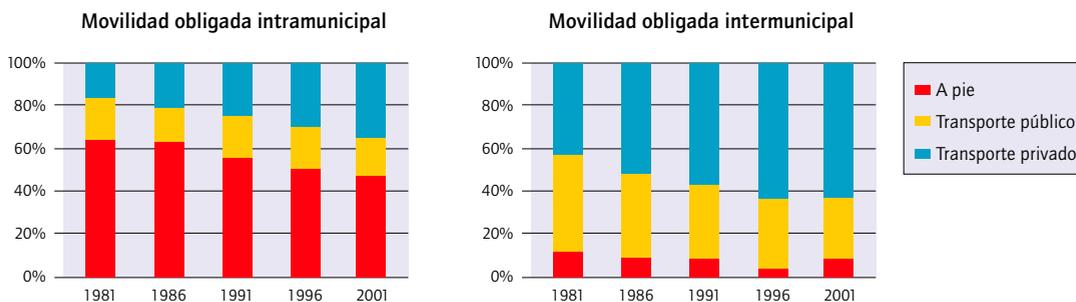
Las causas de nuestra baja eficiencia energética han sido el modelo urbanístico muy poco consistente, el bajo rendimiento de los motores de explosión y la baja ocupación de los vehículos. El problema no es obviamente exclusivo de nuestro país, sino que sucede casi en todas partes.

En lo referente al **modelo urbanístico** poco consistente, los datos son claros. En los últimos treinta años de democracia, Cataluña ha tenido una expansión urbanística equivalente a la de los últimos dos mil años. El territorio ocupado por los catalanes, para vivir o para situar las infraestructuras, desde los Escipiones romanos hasta el mandato del presidente Tarradellas, cuando se restableció la democracia en el año 1977, es de la misma magnitud que el que hemos conquistado a la naturaleza desde el inicio del mandato del presidente Pujol hasta que acabó su mandato en el año 2003. Algo más del 50 % de esta nueva superficie ocupada lo está en vivienda de baja densidad o superficie dedicada a las infraestructuras. Este modelo de baja densidad asume que el sistema universal de acceso es el coche. Los resultados de esta política urbanística inadecuada no han tardado en manifestarse.

→pág. 41, 115

Figura 1 (5)

Reparto modal de la movilidad obligada a Cataluña



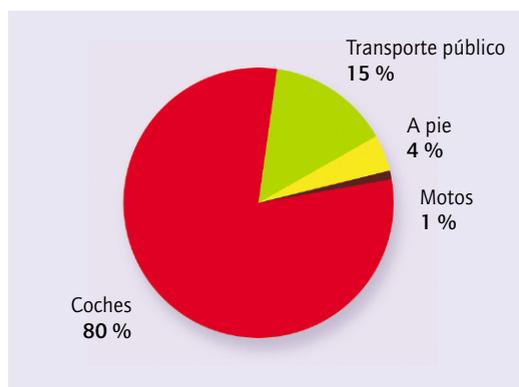
Fuente: Observatorio de la movilidad - PTOF

Evolución del reparto modal de la movilidad obligada Desde 1981 hasta el 2001 en que se ve que el medio motorizado privado crece constantemente, tanto en desplazamientos internos en el municipio como en los intermunicipales. Estos últimos, superan, en conjunto, el 60 % del total.

→pág. 12 Desde 1981, en viajes urbanos o intramunicipales, el **transporte privado** no ha parado de crecer, del 17 % hasta al 37 %, en detrimento de los desplazamientos no motorizados en viajes interurbanos, que han pasado del 62 % al 45 %. La cuota del transporte público ha permanecido estancada. En los viajes interurbanos este fenómeno ha aparecido todavía con más crudeza. En veinte años, el uso del vehículo privado ha pasado del 4 % al 64 %, mientras que el transporte público ha perdido drásticamente cuota, del 48 % al 30 %, y el desplazamiento no motorizado ha pasado del 10 % al 5 %.

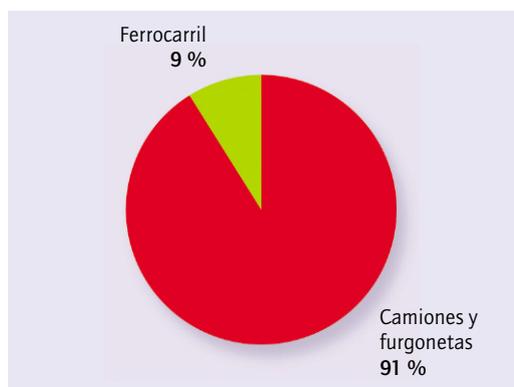
Si en vez de fijarnos en los desplazamientos, lo hacemos en los recorridos, que es la unidad de medida adecuada, los resultados son aún más espectaculares (figuras 2 y 3). En los recorridos terrestres, el 80 % de la movilidad catalana se hace en coche y, cuando se trata de mercancías, el 90 % en camión.

Figura 2 (5)
Distribución de la movilidad de pasajeros de Cataluña. 2003. Pax-km



Fuente: PTP, *Estudis dels costos externs del transport*. 2003

Figura 3 (5)
Distribución de la movilidad de mercancías de Cataluña, 2003. T-km



Fuente: PTP, *Estudis dels costos externs del transport*. 2003

→pág. 42 La segunda causa de la baja eficiencia es la intrínsecamente baja **eficiencia energética** del motor de explosión en sí mismo. Exceptuando el 1 % de la energía que gastan los sistemas eléctricos de transporte colectivo, como por ejemplo, los trenes, los metros y los tranvías, la movilidad catalana se basa en el petróleo, que es la materia prima empleada para fabricar gasolina y gasoil, el combustible que utilizan los dos tipos de motor de explosión, el de ciclo Otto y el Diesel. Estos dos grandes inventos producidos por los alemanes a finales del siglo XIX, han conseguido sobrevivir increíblemente y ser totalmente hegemónicos, incluso en este inicio del siglo XXI.

El gran problema que tienen los motores de explosión es el su bajo rendimiento. El **rendimiento energético de un vehículo** que esté en buenas condiciones, esto es, con el motor ajustado, bien lubricado, con los neumáticos a la presión correcta y con un tipo de conducción eficiente, es de sólo el 20 %. A menudo es inferior. Hay bastantes vehículos circulando en la red viaria con rendimientos no superiores al 10 %. Ello significa que en el mejor de los casos, sólo 1 de cada 5 litros de gasolina o gasoil que ponemos en el depósito de un coche se aprovechan realmente para mover el vehículo. El resto se pierde en forma de calor, pérdidas mecánicas en la transmisión y rozamiento con el asfalto, un rozamiento que, por otro lado, ha de ser necesariamente alto ya que es la base del equilibrio del coche en la carretera. Si fuese bajo, el vehículo saldría de la carretera a la primera curva.

→pág. 43

Las grandes ventajas que tienen los vehículos dotados de motor de explosión es que hasta ahora han tenido un combustible barato, en estado líquido y con un contenido energético muy alto por unidad de peso. En los 50 litros de gasolina que ponemos en el depósito de nuestros coches hasta llenarlo hay una cantidad de energía extraordinaria, que sólo nos cuesta unos 60 euros. Y con este gasto relativamente pequeño nos podemos desplazar 1.000 km si conducimos de manera eficiente y disponemos de un automóvil ahorrador.

Es decir, la causa del gran desarrollo del coche no ha sido en sí mismo el ingenio que le hace moverse, sino el combustible barato que usa. La llegada del precio del barril a la barrera psicológica de los 100 \$ parece anunciar el fin de los tiempos del combustible barato. A partir de este punto empezarán a aparecer más claramente las limitaciones de la tecnología que domina en la automoción. Al mismo tiempo, también servirá de estímulo para que los fabricantes de coches lancen al mercado vehículos más eficientes, basados en la tecnología tradicional del motor de explosión, pero incorporando **motores eléctricos** en paralelo, como se hace en el caso de los **híbridos**. En la zona euro hemos pagado el petróleo con nuestra divisa, que se ha apreciado un 50 % en relación al dólar, por lo que el impacto de haber multiplicado por tres el precio del petróleo ha sido menor, pero los efectos en la economía de los países que se mueven con el patrón dólar han sido verdaderamente dramáticos.

→pág. 44

Finalmente, el tercer factor de ineficiencia es la **baja ocupación de los vehículos**. Porque el segundo gran problema del coche, después de su bajo rendimiento energético, es su baja eficiencia energética específica por pasajero transportado a causa de la baja ocupación. El 80 % de los vehículos que circulan por Cataluña llevan una sola persona, el 18 % llevan dos y sólo el 2 % llevan tres o más pasajeros. Por contra, el transporte colectivo tiene unas altas tasas de captación de pasajeros (figura 4). Teniendo en cuenta el consumo de combustible de cada medio y su ocupación, es fácil inferir el consumo específico de cada sistema de transporte por pasajero transportado.

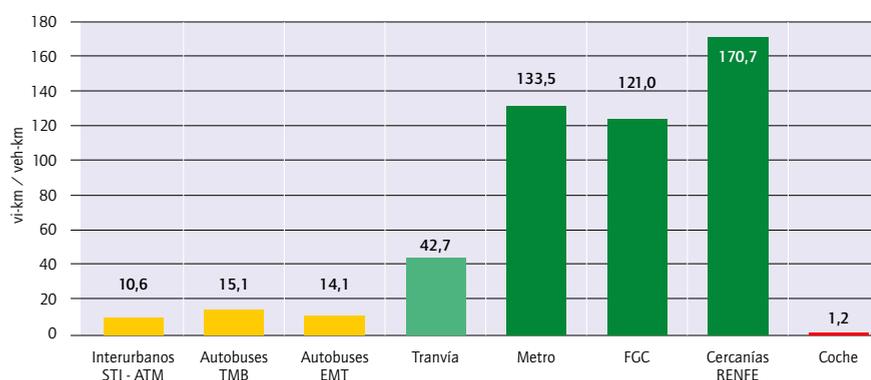
→pág. 76

→pág. 123

La alta **eficiencia del sistema ferroviario** se basa en los modernos motores eléctricos de tracción, a los cuales se les añaden los sistemas de recuperación de energía y el bajo rozamiento rueda-carril, diez veces inferiores al neumático-asfalto, ofreciendo, en conjunto, un rendimiento de hasta el 70 %, entre 3 y 5 veces superior al de un coche convencional. A la elevada eficiencia energética se le añade una alta ocupación. La suma de los dos factores es la que determina que sus consumos por pasajero-km transportado sean hasta a 20 veces inferiores a los del coche.

Figura 4 (5)

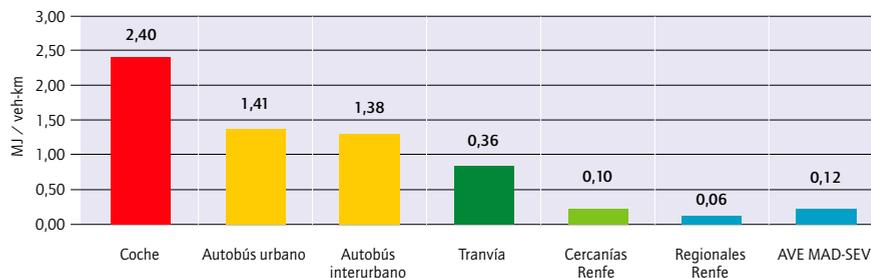
Ocupación de los diferentes vehículos de transporte en Cataluña, 2005.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Renfe y ATM

Figura 5 (5)

Consumo energético, por cada medio de transporte en Cataluña. 2005.



Fuente: Elaboración propia

Existen dos bloques en lo referente a la eficiencia energética, el de los motores de explosión y el de los motores eléctricos. Fijémonos en que si un coche llevase, por ejemplo, tres personas en vez de 1,2 de promedio, la eficiencia energética que tendría por pasajero transportado sería de la misma magnitud que la de un autobús.

Figura 6 (5)

Distribución del consumo energético, por sectores, en Cataluña, 2003

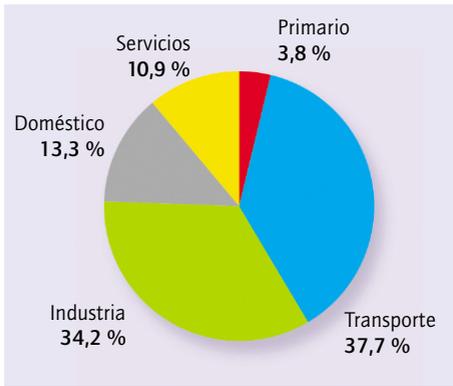
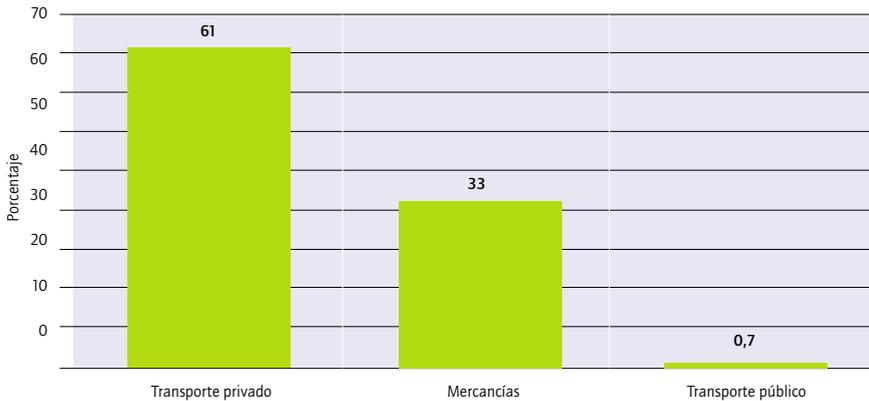


Figura 7 (5)

Porcentaje del consumo de energía de cada sector del transporte, por sectores, en Cataluña. 2003



Fuente: Departamento de Medio Ambiente y Vivienda de la Generalidad de Cataluña



Sólo unas nuevas directivas urbanísticas sostenidas durante un mínimo de tres décadas conseguirían favorecer la concentración urbana y reducir la demanda creciente de movilidad ineficiente.

Hemos visto que el elevado consumo energético y la ineficiencia del sector del transporte tienen causas diversas, pero seguramente la que ha influido más en los últimos años es el modelo urbanístico disperso y con tendencia a la segregación de usos que se ha desarrollado en los últimos treinta años en Cataluña y en España. Seguramente se trata del último intento de implantar el idílico pero ineficiente modelo de "la casita y el huerto" tan de moda en los años veinte y treinta del siglo pasado. Creo que es el último intento, porque, una vez esta práctica se ha llevado a cabo de forma masiva, han aparecido tan meridianamente los efectos nocivos que parece bastante seguro que la idea ya no tenga muchos adeptos.

A pesar de ello, modificar este modelo urbanístico de baja densidad hacia uno de más alta densidad no es tarea fácil ni inmediata. Sólo unas nuevas directivas urbanísticas eficaces, mantenidas de forma sostenida durante un mínimo de treinta años serían capaces de conseguir algún resultado, que no puede ser otro que el de favorecer la concentración urbana. En este rol de promover la concentración de viviendas, las nuevas infraestructuras ferroviarias pueden tener un gran papel, en cualquiera de sus formatos. Daré dos ejemplos.

→pág. 151

El primero es la nueva **línea ferroviaria** entre Sabadell y Granollers que algunos sectores del Vallès están impulsando. Se plantea una bifurcación en dirección Granollers de la línea S2 de FGC. Desde la nueva estación del paseo de la Plaça Major a Sabadell, la línea tendría estaciones probables en el barrio de Torre Romeu de Sabadell (07.00 h.), Polinyà (07.00 h.), Palau de Plegamans (14.00 h.), Lliçà de Munt (14.00 h.), para acabar conectando en algún punto de Granollers con la red de ancho ibérico. Dicho así, hoy por hoy esta línea no parece estratégica ni prioritaria, ni por población servida ni por efecto red, ya que la orbital ferroviaria en ancho ibérico que impulsa del Departamento de PTO de la Generalidad aparece como una opción más eficaz y económica. Pero que ahora pueda parecer poco interesante no significa que no lo pueda ser dentro de veinticinco años. Construir un ferrocarril como el planteado produciría –si la normativa urbanística lo prevé– una concentración de viviendas alrededor de las nuevas estaciones, porque el ferrocarril, a diferencia de la carretera, sí que vertebraba el territorio. Estos terrenos limítrofes a las estaciones experimentarían plusvalías muy importantes y una parte de esta plusvalía tendría que servir para financiar la nueva línea. Veinte años después de inaugurarse esta línea el panorama de la movilidad en este corredor debería ser mucho más favorable al transporte público de bajo consumo energético. Se crearán auténticos barrios más compactos, con una densidad de 150 viviendas por hectárea.

Un segundo ejemplo es el tranvía del Vallès, una propuesta que cada vez tiene más apoyos en esta comarca. Se trata de una línea en estrella, con extremos en Montcada, Sant Cugat y Barberà del Vallès, donde conectaría con los nodos ferroviarios de Renfe y FGC. La bifurcación se haría a la altura del centro direccional de Cerdanyola y discurriría también, además de en los municipios indicados, por Ripollet, la UAB y Badia. Además, se podría prolongar hasta Sabadell y Terrassa bastante fácilmente, siguiendo el trazado de la carretera N-150.

Este tranvía del Vallès discurriría en una parte de su recorrido por terrenos de baja densidad urbanística o en otros en los que aún queda suelo por urbanizar. La experiencia del Trambaix es que las viviendas situadas cerca de las paradas tienen un incremento de precio superior a las otras. Aquí también se genera una plusvalía que debería repartirse entre la propiedad privada y el sector público, generando así una financiación suplementaria para construir la red tranviaria. En diez años de funcionamiento del nuevo tranvía del Vallès se habría producido una agrupación de habitantes alrededor de las paradas y un incremento muy importante en el uso de transporte público que enlazará con alta frecuencia y en poco tiempo con las redes de cercanías del Vallès, produciendo una mejora importante de la eficiencia energética en el transporte.

Otras soluciones –algunas de implementación complicada y otras no tanto–, pasan por el incremento de la ocupación de los vehículos privados, a partir de una gestión de la demanda en los términos que indica el Plan de Movilidad de la RMB; por introducir los vehículos eléctricos o, como mínimo, los híbridos, lo que ya sabemos que es complicado y, sobre todo, porque la Unión Europea se proponga de verdad generalizar los vehículos de bajo consumo. Pero también sabemos que el éxito de venta en este 2007 han sido los vehículos todo terreno 4x4.

El incremento del número de usuarios del transporte público colectivo pasa por potenciar el efecto red, mejorando la gestión en vez de fomentar una concepción individualizada de cada uno de los medios.



Ya hemos visto que las marcas energéticas del transporte colectivo son muy buenas, especialmente cuando estamos ante sistemas de tracción eléctrica. Cada persona que deja el coche y pasa a ser usuaria del transporte público, gasta de promedio diez veces menos energía y emite entre diez y veinte veces menos gases de efecto invernadero.

Hasta ahora el **transporte público** se ha promovido de verdad sólo en la ciudad de Barcelona, que dispone de una red de metro y tranvía de las más densas de Europa en kilómetros por habitante, y con una calidad de servicio en el metro que la sitúa entre los tres primeros puestos del ranking europeo. Fuera de Barcelona el panorama

→pág. 11, 123

ma es bastante descorazonador. Con la excepción de los corredores ferroviarios de cercanías de Renfe y de FGC y de la red de autobuses de la EMT, podemos decir con propiedad que excepto en Barcelona el transporte colectivo es sólo simbólico, cuando no inexistente. Los diferentes gobiernos que Cataluña ha tenido desde la época democrática se han movido siempre en la misma dirección: metro por Barcelona y autovías para el resto del país. Los cambios de tendencia que parece que se apuntan, de momento son anuncios que tendrán que confirmarse con el paso del tiempo.

Sería motivo de otro trabajo analizar las causas por las que en Cataluña el debate sobre las infraestructuras es tan vivo, sobre todo porque la dotación catalana de infraestructuras de transporte es alta, excepto en el capítulo ferroviario cotidiano, el de proximidad. Cuando toda Europa está concentrando el esfuerzo en mejorar la gestión de sus infraestructuras, aquí, en Cataluña, una mayoría de líderes de opinión continúa pidiendo más infraestructuras. Entre otros factores, este proceso tiene que ver seguramente con un enriquecimiento demasiado rápido de la sociedad española, que todavía no se ha digerido; al hecho del agravio territorial catalán; a que tres de las principales compañías constructoras mundiales tienen la sede en la península ibérica y al gusto por la obra pública de gran calibre.

→pág. 124

Los gestores públicos de los últimos años han puesto el acento en las grandes obras. Recordemos los mensajes, el AVE Madrid-Barcelona como el tren más rápido de Europa, o la [línea 9 del Metro](#) de Barcelona como la más larga de Europa, o la faraónica propuesta de eje transversal ferroviario que, a vista de pájaro, no es más que un by-pass del AVE.

Continuamos fijando la atención en los grandes proyectos, esquivando el concepto de red, con una concepción individualizada de cada uno de ellos cuando, por sí solos, no aportan muchos pasajeros en términos relativos a una red que siempre queda en un segundo plano. Lo que de verdad dará viajeros a la red de transporte público será la propuesta que, justamente, busque potenciar el conjunto del efecto red. La medida más determinante tomada hasta hoy que ha llevado más usuarios al transporte público, no ha sido una acción infraestructural, sino la creación del billete único en el 2001.

En este sentido, el plan ferroviario Tren 2014 que acaba de presentar la Asociación para la Promoción del Transporte Público (PTP) es un ejemplo modélico y brillante de lo que se dice. Con una inversión de sólo 6.000 millones de euros se conseguiría crear una red ferroviaria que hace poco nadie ni siquiera hubiera podido imaginar. La clave del éxito de la acogida que ha tenido el *Pla Tren 2014* es que dibuja una nueva red ferroviaria mediante la suma de muchas acciones pequeñas que refuerzan todas ellas el efecto red. Y ya sabemos que un pasajero en un sistema eléctrico con un buen nivel de ocupación consume veinte veces menos energía que uno que se mueva en coche.

El transporte y el cambio climático

Josep Enric Llebot
Departamento de Física
Universidad Autónoma de Barcelona

Cuestiones clave

- ¿Qué pruebas científicas existen de que el cambio climático sea una realidad?
- ¿Qué responsabilidad tienen las emisiones del transporte sobre el cambio climático?
- ¿Qué políticas se han de impulsar para reducir el impacto ambiental del sector del transporte?
- ¿Hasta qué punto la tecnología puede contribuir en este proceso?

! Existen señales inequívocas y de una magnitud preocupante de que el cambio climático tiene un origen claramente antrópico, a causa sobre todo de las actividades humanas del último cuarto del siglo XX.

A medida que las economías de los países del mundo han sido más abiertas y globalizadas, y cuando la infraestructura de comunicaciones ha permitido la conexión internacional a un coste bajo, el movimiento de mercancías y de personas ha proporcionando beneficios considerables. Las aspiraciones de las personas y sus expectativas han aumentado a causa de la cobertura que dan los medios de comunicación de acontecimientos mundiales, con más oportunidades educativas y de ocio, y con una mayor disponibilidad de recursos económicos. Se está produciendo una internacionalización real de la mayoría de actividades humanas en que el transporte de mercancías y de personas es una parte esencial.

En oposición a esta visión, mayoritariamente optimista, tenemos la evidencia de que la sociedad en que vivimos depende mucho del carbono para muchas de sus actividades y que **las emisiones de carbono** están afectando **el clima global**, con consecuencias a largo plazo que probablemente serán irreversibles a escala humana.

→pág. 23, 39, 48

Efectivamente, durante el año 2007 se hizo público el cuarto informe del IPCC¹ que ha sido publicado² recientemente este año 2008. Este informe, de la misma manera que otros que le han precedido, además de efectuar un análisis exhaustivo y completo sobre el estado del conocimiento científico sobre la cuestión del cambio climático y de analizar sectorialmente los impactos y las medidas de adaptación y mitigación, en esencia concluye que ya se puede decir que se detectan de forma inequívoca las señales del cambio climático de origen antrópico, que estos cambios son inusuales si se mira al pasado y de magnitud preocupante y, además, que tienen el su origen en las actividades humanas que se han acentuado especialmente durante el último cuarto del siglo XX.

En lo referente a las proyecciones sobre el futuro climático a medio plazo son inquietantes, ya que prevén cambios substanciales en la temperatura y la precipitación por todas partes, además de perturbaciones muy relevantes en algunos casos en los patrones de funcionamiento del sistema biofísico del mundo. Además, el grado de inquietud se ve acentuado por el hecho de que la tasa de aumento de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera –la causa del cambio climático–, aumenta a causa del crecimiento de las actividades humanas que producen más emisiones, pero también porque los sumideros naturales, especialmente el océano, pierden eficiencia para absorberlas³.

Del análisis de los documento del IPCC se puede sacar la idea de que es urgente actuar, ya que las medidas que se puedan tomar ahora tardarán mucho tiempo en reflejarse en el comportamiento del clima porque los sistemas naturales tienen mucha inercia, es decir, tienen unos tiempos de respuesta bastante largos. Las estrategias para paliar el problema del cambio climático son, básicamente, dos: mitigar las emisiones y adaptarse a los cambios. Últimamente, y de forma especulativa, se habla de la llamada ingeniería climática, que sería una tercera vía y que consistiría en la intervención proactiva en la atmósfera, arrojando partículas de azufre como en una erupción volcánica para conseguir que llegue menos radiación solar a la superficie y que, por tanto, la temperatura no aumente tanto, o al océano, cultivando el plancton para que absorba CO₂. A pesar de ello, aunque algunas de estas medidas se llevasen a cabo, el contenido creciente de gases de efecto invernadero en la atmósfera –que no comporta, en el sentido tradicional, un episodio de polución ya que no amenaza de forma directa a la salud humana–, provoca consecuencias ambientales como la acidificación de las aguas del mar y el aumento de la contaminación por ozono en áreas urbanas, especialmente durante el verano.

1 IPCC: Siglas en inglés del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

2 IPCC: *Climate Change 2007* Cambridge University Press (2008)

3 Josep G. Canadell et al. *Contributions to accelerating atmospheric CO₂ growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks*, (2007) PNAS www.pnas.org_cgi_doi_10.1073_pnas.0702737104



Las emisiones del transporte han crecido a un ritmo superior al de cualquier otra actividad humana, ya que la combustión del petróleo proporciona la práctica totalidad de la energía.

Una de las cuestiones relacionadas con el transporte es que se basa en una fuente fósil casi única: el petróleo proporciona el 95 % de la energía total usada en el mundo con esta finalidad. El transporte representa en torno a una cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con la energía y tres cuartas partes de estas emisiones corresponden a las emisiones de los vehículos terrestres, repartidas aproximadamente entre un 25 % que corresponde al transporte de mercancías y un 51 % a los diversos sistemas de transporte de viajeros. La fracción restante de las emisiones se reparte entre el tren, poco más del 1 %, la aviación y el transporte marítimo (figura 1).

En los últimos años, las emisiones del transporte han crecido en todo el mundo a un ritmo superior al de cualquier otra actividad relacionada con la energía y todos los escenarios de futuro prevén un aumento asociado al **crecimiento económico** y al hecho de que la población tenga más acceso al transporte motorizado. El transporte es el sector en que la mitigación, es decir, la reducción del uso de la energía y la contención de las emisiones, es extraordinariamente difícil de conseguir. La causa esencial, dejando a un lado los cambios de hábitos y de estructura de producción, es que el transporte por carretera y el transporte aéreo –a medida que ha pasado el tiempo– han resultado más baratos en términos relativos para los usuarios, mientras que el transporte público se ha encarecido, también en términos relativos. Desde 1990, las emisiones de gases de efecto invernadero relativas al sector del transporte terrestre han aumentado un 27 %, y en el transporte aéreo todavía han aumentado más, un 48 %. En Cataluña, las cifras van en consonancia. El transporte terrestre representa el 23 % de las emisiones relacionadas con la energía y ha aumentado un 44 % desde 1990.

→pág. 23, 133

Figura 1 (6)

Porcentajes de las emisiones, según el tipo de transporte

Medio	Porcentaje de emisiones (%)
Vehículos transporte individual	44,5
Motos	1,6
Transporte mercancías	25
Bus	6,2
Tren	1,5
Transporte aéreo	11,6
Transporte marítimo	9,5
Total	100

Font: WBCSD-2004

En cuanto al futuro, en los escenarios que se vislumbran, todos ellos comportan un crecimiento de la energía vinculado al transporte, y que esta energía la seguirán proporcionando los **combustibles fósiles**. Las proyecciones que efectúan las organizaciones internacionales⁴ son que el crecimiento será continuo en torno al 2 % anual, de manera que los requisitos energéticos relacionados con esta actividad, el año 2030 se prevé que sean un 80 % superiores a los del año 2002, puesto que también se prevé que alrededor del 93 % seguirá dependiendo de combustibles fósiles. Naturalmente, el crecimiento será diferente según países. Se prevé que en este período, China cuadruple sus necesidades energéticas, y se calcula que la India crecerá con una tasa superior al 4 % anual.

→pág. 40, 48

En contrapartida, los países de la OCDE crecerían aproximadamente un 1,2 % anual, aunque también habría diferencias entre las previsiones de crecimiento de los Estados Unidos de América, en torno a un 1,7 % anual respecto de las de los países de la UE que, con menor crecimiento demográfico, unos precios más altos de la energía y políticas decididas de eficiencia energética, crecerían alrededor de un 0,4 % anual, y Japón todavía un poco menos, un 0,2 %. Estas tasas de crecimiento comportarían que hacia el 2030 las emisiones de los Estados Unidos asociadas al transporte, comparadas con las del 2002, habrían crecido un 40 %, las de Europa un 10 % y las del Japón un 5 %, en consonancia con los aumentos correspondientes a la demanda energética. También se prevé que este aumento se deberá al aumento de los vehículos ligeros, del transporte de mercancías y del aumento del transporte aéreo, con unos incrementos de las emisiones del 37 %, 27 % y 23 %, respectivamente.

El objetivo de las políticas de los países desarrollados frente al cambio climático no ha de ser tan sólo la contención de las emisiones –ya difícil en sí misma–, sino también reducirlas.



Las proyecciones que realizan las instituciones internacionales han de tomarse con mucha precaución ya que es difícil prever la **evolución de la economía** y, especialmente, de los precios de las materias primas. Las proyecciones antes mencionadas prevén un precio medio del barril de petróleo de 100 \$, un precio que en el momento de escribir estas líneas ya se ha superado y sigue un camino alcista. La discusión y el debate en este aspecto son muy necesarios e importantes porque, en cuanto a las políticas frente al cambio climático, el objetivo de los países desarrollados, y también de nuestro país, no ha de ser sólo la contención de las emisiones –ya difícil en sí misma–, sino también su reducción. Por ello, en lo referente al transporte se han dicho y propuesto medidas muy conocidas, muchas de las cuales se mencionarán a continuación, pero el hecho capital es el cambio conceptual de actitudes de los ciudadanos frente al transporte del futuro.

→pág. 27

4 IPCC: *Climate Change 2007* Vol. 3, Cap. 5 Cambridge University Press (2008)

→pág. 32 En **áreas urbanas**, se hallan buenos ejemplos de reducciones estructurales en el uso de energía en transporte, principalmente en la gestión de la demanda (control del precio de la energía, control del aparcamiento y del acceso a zonas de las ciudades, gestión de las congestiones), inversión en transporte público, promoción del desplazamiento a pie o en bicicleta, peajes urbanos y una gama de medidas diversas diseñadas para reducir el uso de coches particulares con baja ocupación. También se ha de avanzar en la planificación, de manera que el diseño de barrios o asentamientos nuevos sea de calidad e incluya innovaciones que permitan incorporar servicios básicos asequibles y, a la vez, disponer de transporte público accesible con el objetivo de reducir la necesidad de transporte (especialmente en coche). La clave está, pues, en proporcionar calidad, con el acceso a servicios locales e instalaciones, de manera que la gente no necesite efectuar desplazamientos largos. Existen señales positivas, a pesar de que el aumento del precio de la vivienda ha implicado buscar lugares para vivir más asequibles a costa de aumentar el coste y la dependencia del transporte.

El cambio, en las conductas que hemos de efectuar los ciudadanos, también es un elemento imprescindible, y hay que complementarlo con la innovación tecnológica para conseguir que el transporte sea más eficaz y se utilice mejor el espacio disponible. En muchos países de la Unión Europea hay indicadores de que se está produciendo un cambio modesto en la reacción de los ciudadanos, pero todavía está excesivamente presente la señal de que el transporte individual aumenta a medida que lo hace el producto interior bruto. El desafío real no es ser consciente de la relación entre movilidad y cambio climático, que creo que está bien aceptada, sino que este hecho ha de llevar imperativamente a cambios substanciales en los hábitos de los ciudadanos. Hasta este momento, la escala del problema se ha subestimado totalmente, y las acciones que emprenden los gobiernos no responden todavía a la gravedad del problema ya que ni tan sólo han conseguido disminuir el ritmo de crecimiento de las emisiones. Como ya se ha dicho antes, se han hecho esfuerzos para mejorar el parque automovilístico y los constructores han mejorado mucho la eficiencia de los vehículos, pero esto no ha repercutido de manera eficiente en una reducción de las emisiones ya que en muchos casos ha comportado un aumento del peso de los vehículos y de las prestaciones y, por tanto, no ha habido suficientes mejoras en la eficiencia para compensar los cambios de la movilidad que han provocado los nuevos métodos de comercio o los nuevos hábitos de vida que hacen que aumente la distancia media de desplazamiento de la población para ir a los lugares de trabajo y de ocio. Los cálculos para el futuro tampoco son optimistas: a partir de las evaluaciones de la UE y del IPCC, el progreso tecnológico, en cuanto a los vehículos que emiten menos CO₂ o en los referente al uso de **combustibles alternativos**, comporta que sólo se conseguirá reducir aproximadamente la mitad de lo que convendría reducir en el 2050.

→pág. 45

Se necesitarían coches con emisiones medias de CO₂ de 90 (g/km), bastante menores que las emisiones de referencia de modelos híbridos ya en circulación de 104 g/km teniendo en cuenta, además, que la mitad del combustible que estos coches utilizarían tendría que ser bioetanol o biodiésel. El nivel medio de los vehículos nuevos que se

venden actualmente en nuestro país es superior a 150 g/km de CO₂. Estos datos muestran que únicamente se conseguirán reducciones significativas de emisiones de CO₂ en el transporte por carretera con cambios en actitudes y en comportamientos y, aparentemente, los ciudadanos damos pocas señales de ser conscientes del desafío al que nos enfrentamos y de estar preparados para llevar a cabo los cambios necesarios.

En un mundo cada vez más urbano, energéticamente intenso y densamente poblado, es necesario pensar en un cambio cultural profundo que haga que nos demos cuenta de la disponibilidad limitada de recursos.



Por otra parte, en los países de la Unión Europea, las emisiones per capita están por encima de la media de las emisiones mundiales. Los objetivos de estabilización significan que la media futura en estos países tendría que ser inferior a la actual, de manera que los países que actualmente están produciendo más emisiones de carbono que la media las reduzcan para dejar crecer a las economías emergentes. Por tanto, en el contexto general de la gestión de los problemas del cambio climático, los países desarrollados tendrán que evolucionar hacia la contracción, es decir, reducir sus emisiones y converger hacia los objetivos finales de estabilización. A escala global existen fuertes dificultades para seguir este camino. Por una parte, no todos los estados están vinculados a los acuerdos internacionales de reducción de emisiones y, por tanto, están lejos de seguir un camino como el dibujado hasta este momento y, por otra, tenemos el crecimiento enorme en la movilidad que se da por el crecimiento en los países con bajos niveles de motorización que, fácilmente, si no se gestionan adecuadamente, puede conducir a una reproducción tardía de la evolución del transporte que se ha dado en tiempos pasados en los países desarrollados.

→pág. 40

Uno de los elementos esenciales que la sociedad actual tiene para gestionar el futuro es la confianza en el progreso tecnológico. Desde el punto de vista tecnológico tenemos un recorrido bastante grande para poder conseguir la reducción de las emisiones provocadas por el transporte y, por lo tanto, del impacto de este sector económico tan importante en el problema del cambio climático. A pesar de ello, con la tecnología no basta.

→pág. 43

En un mundo cada vez más urbano, energéticamente intenso y densamente poblado, el papel del transporte en las emisiones continuará siendo importante y es necesario pensar en un cambio cultural profundo que nos haga percibir que la disponibilidad ilimitada de recursos de transporte individual no es real, y que el transporte también será un recurso que cada vez escaseará más. La planificación de esta escasez incidirá en el futuro ambiental del siglo XXI.

Figura 2 (6)
Previsiones de la reducción de emisiones respecto de las tecnologías estándar en vehículos individuales de motor

Tecnología	Reducción de emisiones carbono/vehículo (%)
Diésel	18
Híbridos	30-35
Biocombustibles	20-80
Células de combustible (hidrógeno fósil)	45
Células de combustible (hidrógeno neutro)	100

Fuente: IPCC-2008

Las emisiones del transporte y la salud pública

Natàlia Valero

Agencia de Salud Pública de Barcelona

Cuestiones clave

- ¿Qué contaminantes presentes en la atmósfera provoca el transporte?
- ¿Hay pruebas científicas que relacionen las emisiones del transporte y los riesgos para la salud pública?
- ¿Cómo se evalúa la exposición de los ciudadanos a la contaminación atmosférica?
- ¿Cuáles son los niveles de calidad del aire en la metrópolis de Barcelona?



Las emisiones procedentes de los sectores doméstico e industrial han ido disminuyendo en la mayoría de países y el transporte ha pasado a ser el responsable principal de los elevados niveles de contaminación en la mayoría de ciudades del mundo.

El origen de la contaminación atmosférica ha cambiado considerablemente desde los años cincuenta. Las emisiones procedentes de la combustión de carbón para usos domésticos e industriales han ido disminuyendo progresivamente en la mayoría de países y el transporte rodado ha pasado a ser el responsable principal de la contaminación urbana.

Las emisiones relacionadas con el transporte de vehículos se generan por el tubo de escape de los vehículos, por el rozamiento de las ruedas con el firme de rodamiento o bien de manera espontánea en la atmósfera a partir de otros compuestos

emitidos por los vehículos. Factores como el volumen y la composición del tráfico, el tipo de conducción, la velocidad o el tipo de motor influyen en los niveles de emisión de los vehículos. Así, los motores de gasolina emiten básicamente monóxido de carbono (CO) y compuestos orgánicos volátiles (COV), y los motores diésel óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas. Algunas características de los principales contaminantes relacionados con el tráfico son las siguientes:

- **El material particulado atmosférico** es el conjunto de partículas sólidas i/o líquidas en suspensión presentes en la atmósfera. En realidad corresponden a una mezcla compleja de compuestos de características químicas y morfológicas muy variadas. En concreto, las partículas procedentes del tráfico pueden contener los compuestos metálicos siguientes: hierro (Fe), bario (Ba), plomo (Pb), cobre (Cu), zinc (Zn) y cadmio (Cd). Además de la composición, la toxicidad de las partículas varía en función del tamaño que tengan, siendo más tóxicas las más pequeñas, ya que quedan retenidas en el organismo (figura 1). Las partículas PM_{2,5} (las que tienen un diámetro igual o inferior a las 2,5 µm) se depositan en el tracto respiratorio inferior y las partículas PM₁ (las que tienen un diámetro igual o inferior a 1 µm) pueden atravesar los alvéolos pulmonares y llegar a la sangre.

Figura 1 (7)

Símbolo, definición y lugar de deposición de los diferentes tamaños de partículas

Símbolo	Definición	Lugar de deposición en el tracto
PM ₁₀	Partículas con diámetro igual o inferior a las 10 µm	Son filtradas durante la inspiración en lugares de turbulencia de la nariz o la laringe o en puntos de bifurcación de vías conductoras. Son eliminadas por la acción ciliar.
PM _{2,5}	Partículas con diámetro igual o inferior a las 2,5 µm	Tienden a quedarse retenidas en los bronquiolos.
PM ₁	Partículas con diámetro igual o inferior a 1 µm	Pueden atravesar los alvéolos pulmonares y llegar a la sangre.

Fuente: elaboración propia

- **Hay otros contaminantes gaseosos** relacionados con el tráfico, como el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NOx) y el ozono. El CO es un gas incoloro e inodoro, que se forma en la combustión incompleta de los combustibles. El dióxido de nitrógeno (NO₂) se emite directamente por el tubo de escape

juntamente con el monóxido de nitrógeno (NO), pero fundamentalmente es un contaminante secundario originado a partir del NO y de radicales orgánicos oxidados. Asimismo, el NO₂ propicia la formación de ozono, un contaminante secundario típico del verano que afecta tanto a la salud humana como a los ecosistemas. Como los óxidos de nitrógeno se pueden desplazar a largas distancias impulsados por el viento, pueden provocar la formación de ozono en zonas suburbanas o rurales.



La contaminación atmosférica relacionada con el tráfico puede aumentar el riesgo de morir, particularmente por causas cardiopulmonares y de síntomas y enfermedades respiratorias no alérgicas.

→pág. 31

Aunque solamente se conoce una mínima parte, durante los últimos años se están incrementando los estudios (epidemiológicos¹ y toxicológicos²) que analizan los efectos de la contaminación provocada por el tráfico. Una revisión de esta evidencia científica indica que la contaminación atmosférica relacionada con el tráfico aumenta el riesgo de morir, particularmente por causas cardiopulmonares y de síntomas y enfermedades respiratorias no alérgicas³.

Los estudios experimentales realizados con animales indican que los efectos se hallan relacionados con cambios en la defensa antioxidante y en un aumento de la inflamación no alérgica. Mientras estos estudios de laboratorio indican que la contaminación atmosférica relacionada con el tráfico puede aumentar el riesgo de desarrollar una alergia y pueden empeorar los síntomas en grupos susceptibles, ello todavía no se ha podido comprobar en personas.

En el estudio ECRHS (*European Community Respiratory Health Survey*) un grupo de científicos investigó si la variación en la prevalencia de sensibilización alérgica en Europa se podía explicar por las diferencias en los niveles de contaminantes atmosféricos, y no hallaron ninguna diferencia significativa. Sí que obtuvieron una asociación entre los niveles de PM_{2.5} y la expectoración crónica (un buen indicador de bronquitis). El estudio HEAPSS (*Health Effects of Air Pollution on Susceptible Subpopulations*), utilizando datos de la ciudad de Barcelona y de cuatro ciudades europeas más, obtuvo una relación entre la exposición a contaminación atmosférica relacionada con el tráfico y un aumento en el riesgo de sufrir infarto de miocardio. Estudios de laboratorio indican que la exposición puede provocar cambios en la regulación del sistema nervioso autónomo y un aumento de la respuesta inflamatoria.

1 Los estudios epidemiológicos son los que miden la exposición real de los individuos y comparan la salud de los que están expuestos a niveles de contaminación más elevada con los que están expuestos a niveles más bajos. Uno de los problemas principales de este tipo de estudios es que no hay un nivel umbral de contaminación por debajo del cual no se observa efecto sobre la salud, y ello dificulta clasificar los expuestos y los no expuestos.

2 Los estudios toxicológicos son experimentos con animales, tejidos y/o cultivos celulares que se se efectúan en cámaras cerradas y controladas donde se les expone a concentraciones muy elevadas de ciertos contaminantes. Este tipo de estudios puede examinar los efectos de contaminantes específicos del tráfico sobre enfermedades concretas y pueden ayudar a entender el razonamiento biológico de algunas enfermedades, pero es difícil extrapolar los resultados a las personas.

3 Kryzanowski, M.; Kuna-Dibbert, B.; Schneider, J. (eds.). *Health effects of transport-related air pollution*. Denmark: World Health Organization Regional Office for Europe; 2005. Disponible en: <http://www.euro.who.int/document/e86650.pdf> [consulta del 4 de marzo de 2008].

El proyecto APHEA (*Air Pollution and Health: an European Assessment*) es una investigación que se efectuó entre el 1991 y el 1994 en veintinueve ciudades europeas, entre ellas Barcelona. Los resultados indicaron que a medida que aumentaban los niveles de contaminación, aumentaban las muertes a corto plazo y los ingresos hospitalarios por causas cardíacas y respiratorias.

Resultados similares se obtuvieron en el estudio EMECAS (Estudio Multicéntrico Español de los efectos a corto plazo de la Contaminación Atmosférica sobre la Salud) con la participación de catorce ciudades españolas, entre las cuales también estaba Barcelona. Los resultados de este estudio indicaron que un incremento de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10} estaba asociado a un aumento de 0,9 % en el número de ingresos hospitalarios por enfermedades cardiovasculares y con un aumento de 1,6 % en las enfermedades cardíacas.

Más recientemente, el Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental (CREAL) ha realizado un estudio para cuantificar los beneficios que tendría para la Salud Pública una reducción de la contaminación atmosférica en el área metropolitana de Barcelona⁴. Los resultados pusieron de manifiesto que cada año se habrían podido llegar a producir 3.500 muertes prematuras menos entre las personas de más de treinta años si en ninguno de los municipios estudiados se hubiera superado el estándar propuesto por la Organización Mundial de la Salud en lo que se refiere a las PM_{10} . Esta reducción en el riesgo de morir se traduciría en un incremento de catorce meses en la esperanza de vida.

No hay que olvidar que los fetos y los niños son especialmente vulnerables y susceptibles a los tóxicos ambientales, en comparación con los adultos. De hecho, varios estudios han analizado la asociación entre la exposición materna a contaminación atmosférica y efectos adversos en el nacimiento de la criatura. Algunos de los efectos adversos que se han hallado son la mortalidad postneonatal, bajo peso al nacer, nacimiento prematuro y retraso en el crecimiento intrauterino.

Dada la falta de este tipo de estudios en España, en el año 2003 se constituyó la red de investigación INMA (Infancia y Medio Ambiente) con el objetivo de estudiar el papel de los contaminantes ambientales más importantes durante el embarazo y el inicio de la vida y sus efectos en el crecimiento y desarrollo infantil. La INMA está formada por grupos de embarazadas y niños en diferentes lugares del estado (Flix, Menorca, Granada, Valencia, Sabadell, Asturias, Madrid y País Vasco). Más concretamente, en el análisis de la contaminación atmosférica, el estudio pretende evaluar la asociación entre la exposición prenatal a los contaminantes atmosféricos y la evolución fetal. Durante los próximos años habrá que seguir de cerca los avances en la investigación científica que puedan aportar luz sobre la vulnerabilidad de los individuos frente a las emisiones de los vehículos.

4 Künzli N, Pérez L. *Els beneficis per a la salut pública de la reducció de la contaminació atmosfèrica a l'àrea metropolitana de Barcelona*. Barcelona: Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental; 2007. Disponible en: [http://www.creal.cat/fitxers/Informe%20contaminacio%20\(catala\).pdf](http://www.creal.cat/fitxers/Informe%20contaminacio%20(catala).pdf) [consulta, 4 de marzo del 2008].



Se debe continuar la investigación de nuevos indicadores de exposición a la contaminación relacionada con el tráfico para evaluar sus efectos, tanto desde el punto de vista de la calidad del aire como de la salud de las personas.

Con el fin de evaluar la exposición de la población a la contaminación atmosférica relacionada con el tráfico, se ha de tener en cuenta que los niveles de contaminantes varían entre ciudades y en distancias cortas, y que también es importante dónde viven y trabajan los individuos. Los epidemiólogos han utilizado una gran variedad de métodos con el fin de medir la exposición a la contaminación atmosférica causada por el tráfico. Algunos se aproximan mejor a la exposición individual que otros (figura 2) y, por ello, al interpretar los estudios epidemiológicos, deben tenerse en cuenta las limitaciones al medir la exposición.

Figura 2 (7)

Métodos para clasificar la exposición al tráfico

Fuente de información	Grado de afinidad con la exposición individual
Marcadores biológicos	+ + +
Captadores personales	+ +
Medidas ambientales (red de vigilancia de la contaminación)	+
Microambientes y patrones tiempo-actividad	+
Sistemas de Información geográfica y modelos	+
Grado de molestia de la contaminación medido mediante cuestionarios	-

Ordenados de más afines (+ + +) a menos afines (-) con la exposición individual

Fuente: elaboración propia.

El método que mejor refleja la exposición individual son los captadores personales. Mediante aparatos que miden la concentración de determinados contaminantes en una muestra de individuos se pueden saber los niveles medios de contaminación a los que están expuestos. El más utilizado es el captador pasivo de NO₂, aunque también los hay para CO, SO₂, VOC, ozono, formaldehído o amonio.

En muchos estudios, los niveles de contaminación atmosférica se obtienen de las redes de vigilancia de la calidad del aire, ya que es una información pública y disponible en la mayoría de ciudades. En estos estudios, se asume que toda la población que vive en una misma área está expuesta a los mismos niveles de contaminación y que las estaciones seleccionadas son representativas del nivel de exposición de la población. No obstante, los datos de las estaciones de vigilancia deben entenderse como una aproximación a la exposición individual, jamás como la exposición real a

que están expuestos los individuos, ya que esto depende de las actividades que llevan a cabo durante el día y de los niveles de contaminación de los lugares donde se encuentran. Otra aproximación a la exposición de los individuos se obtiene midiendo la concentración de contaminantes en diferentes microambientes y determinando el tiempo y la actividad que realizan. En el estudio EXPOLIS (*Air Pollution Exposure Distributions Within Adult Urban Populations in Europe*) realizado en tres ciudades europeas se utilizó este método para medir la exposición individual de 262 participantes y, posteriormente, poder estudiar los efectos sobre la salud.

Debido a que la contaminación atmosférica relacionada con el tráfico presenta una gran variabilidad en el espacio, una herramienta cada vez más usada son los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que combinan datos medidos en estaciones de muestreo de la calidad del aire, densidad de población, datos de intensidad de tráfico, la ubicación de carreteras y lugares puntuales de contaminación como gasolineras y aparcamientos. En el estudio del INMA (Infancia y Medio Ambiente) se ha utilizado este método para estimar la exposición a NO₂ de 57 embarazadas de la ciudad de Sabadell.

La aplicación de modelos de alta resolución también puede dar una idea de los niveles de contaminación a que están expuestos los individuos. El Centro de Supercomputación de Barcelona ha elaborado y validado un modelo de alta resolución espacio-tiempo para diagnosticar los niveles de ozono, NO₂, monóxido de carbono (CO) y PM₁₀ en Cataluña. En cualquier caso, debemos seguir avanzando en la investigación para obtener mejores indicadores de exposición a la contaminación atmosférica relacionada con el tráfico, así como seguir impulsando la aplicación de medidas (tecnológicas y no tecnológicas) sobre el tráfico rodado y evaluarlas tanto desde el punto de vista de la calidad del aire como de los efectos sobre la [salud de las personas](#). →pág. 105

Figura 3 (7)

Contribución de los diferentes sectores a las emisiones

Sector	Zona 1		Zona 2
	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀
Industria	28 %	31 %	38 %
Energía	8 %	9 %	0,004 %
Actividades extractivas	-	-	12 %
Transporte terrestre	52 %	40 %	46 %
Transporte marítimo	8 %	9 %	-
Transporte aéreo	-	6 %	-
Doméstico	4 %	5 %	4 %

Fuente: Generalidad de Cataluña



Diversos municipios de la Región Metropolitana de Barcelona han superado en los últimos años los valores límite establecidos por la legislación europea para las PM₁₀ y el NO₂.

Hace años que el Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera-CSIC estudia la composición y las tendencias en las concentraciones de material particulado en la atmósfera. Recientemente publicaba en la revista científica *Atmospheric Environment* los resultados de un estudio en que se observaba un aumento de las concentraciones de partículas PM₁ y PM₂ en la región metropolitana de Barcelona durante el periodo de 1999 al 2006, mientras que no se observaba ninguna tendencia para las partículas PM₁₀ (figura 4). El estudio atribuye este aumento al incremento progresivo del flujo de vehículos a la ciudad de Barcelona (de 85.000 a 980.000 vehículos de 1999 a 2006) y a una mayor disponibilidad de vehículos diésel en el mercado⁵.

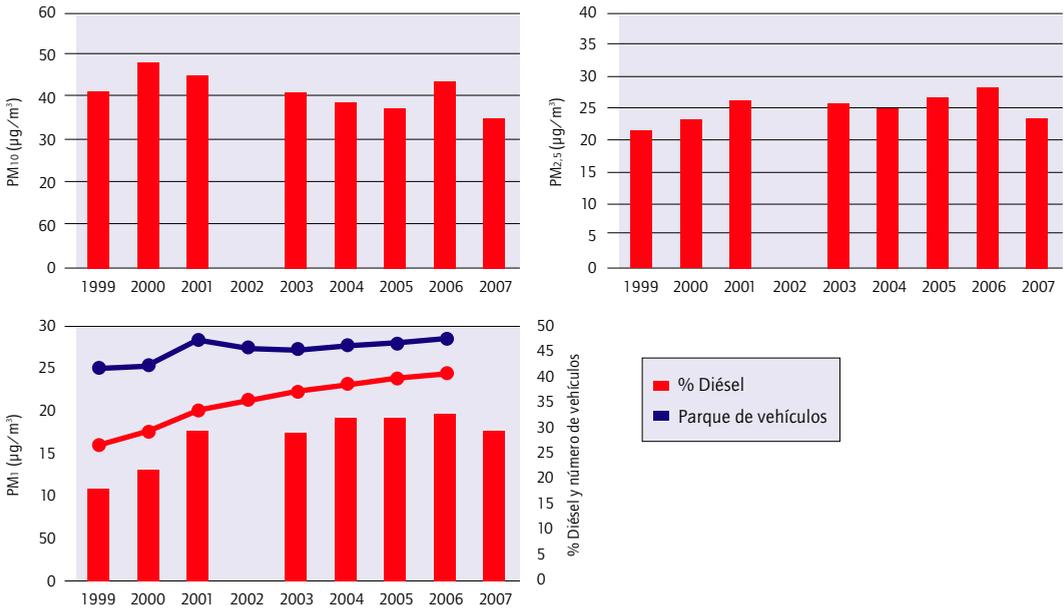
Durante los últimos años, diversos municipios de la Región Metropolitana de Barcelona han superado los valores límite establecidos por la legislación para las PM₁₀ y los NO₂. Fruto de este incumplimiento, el Gobierno de la Generalitat aprobó en julio de 2007 el Plan de actuación 2007-2009 para la mejora de la calidad del aire en los municipios que fueron declarados zonas de protección especial del ambiente atmosférico, correspondientes a cuarenta localidades de las comarcas del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental y el Baix Llobregat.

Se ha efectuado un inventario de emisiones para cada una de las zonas de protección especial en las que se ha calculado el tipo de fuente que las genera (industriales, energéticas, domésticas y de transporte). Según los resultados de este inventario, el transporte terrestre es responsable del 52 % de las emisiones de PM₁₀ y del 40 % de las emisiones de NO₂ en la zona 1 de protección especial (figura 3). La zona 1 de protección especial en lo referente a los contaminantes NO₂ y PM₁₀, según el Decreto 226/2006 corresponde a los municipios siguientes: Badalona, Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat, Sant Adrià del Besòs, Santa Coloma de Gramenet, Castelldefels, Cornellà de Llobregat, Esplugues de Llobregat, Gavà, Molins de Rei, El Prat de Llobregat, Sant Feliu de Llobregat, Sant Joan Despí, Sant Just Desvern, Sant Vicenç dels Horts y Viladecans.

⁵ Pérez N, Pey J, Querol X, Alastuey A, López JM, Viana M. *Partitioning of major and trace components in PM₁₀-PM_{2.5}-PM₁ at an urban site in Southern Europe*. *Atmos Environ*. 2008; 42: 1677-91.

Figura 4 (7)

Concentraciones medias anuales de PM₁₀, PM_{2.5} y PM₁ en el periodo 1999-2006 medidas en diversas estaciones del Área Metropolitana de Barcelona



Fuente: Pérez N, Pey J, Querol X, Alastuey A, López JM, Viana M. *Partitioning of major and trace components in PM₁₀-PM_{2.5}-PM₁ at an urban site in Southern Europe*. Atmos Environ. 2008; 42: 1677-91.

El Plan incluye 73 medidas para reducir los niveles de PM₁₀ y NO₂. Gran parte de las medidas se centran en la prevención y la reducción de la contaminación atmosférica relacionada con el tráfico terrestre, principal fuente emisora de dichos contaminantes. También establece medidas a aplicar en el puerto de Barcelona, el aeropuerto del Prat de Llobregat, en las actividades industriales y energéticas, y medidas de prevención y de sensibilización ambiental⁶.

6 Documento descriptivo y de medidas y actuaciones ejecutivas asociado a la declaración de zonas de protección del ambiente atmosférico declaradas mediante el Decreto 226/2006, de 23 de mayo, Dirección General de Calidad Ambiental. Generalidad de Cataluña (julio de 2007). Disponible en: <http://mediambient.gencat.net/cat/inici.jsp> [consulta de 4 de marzo del 2008].

La dimensión socioeconómica



La economía de la movilidad. Los costes reales del transporte

Lluís Alegre

Autoridad del Transporte Metropolitano de Barcelona

Cuestiones clave

- ¿Cuáles son los costes reales del transporte y cómo se evalúan?
- ¿Qué son las internalidades y las externalidades del transporte?
- ¿Cómo modifica la percepción del precio la internalización de todos los costes del transporte?
- ¿Por qué hay que integrar el coste del transporte en las políticas de movilidad de los gobiernos?
- ¿Qué papel ha de tener el coste del transporte en la toma de decisiones?



La evaluación integral de los costes de la movilidad permite mejorar la eficacia y la eficiencia del sistema de transportes, y establecer un modelo homogéneo de análisis comparativo para tomar decisiones más razonadas.

El interés por el análisis de los costes del transporte está creciendo mucho en los últimos años ya que, en el ámbito económico, tienen más peso sobre el precio final del producto y que, en el ámbito social, adquieren importancia aspectos como el tiempo de viaje o los impactos ambientales del transporte. Las personas que han de tomar decisiones sobre cuál es el medio de transporte idóneo para dar servicio a una determinada demanda, ya no pueden conformarse con el análisis tradicional de la rentabilidad económica, sino que han de incorporar elementos de cuantificación difícil, como el tiempo o las externalidades, para calcular la rentabilidad económica y social.

El gran impacto que tienen sobre nuestra sociedad la congestión, la accidentalidad, el cambio climático o los efectos sobre la salud de los contaminantes del aire y la necesidad de poder medir cuantitativamente los efectos, ha hecho considerar el cálculo de los costes –denominados costes externos–, como la manera idónea para poder introducirlos en el sistema de análisis del transporte y, conjuntamente con los costes económicos tradicionales, colaborar a establecer políticas globales de transporte más allá de las clásicas políticas de oferta y demanda y al mismo tiempo medir los efectos de una manera conjunta.

La integración de los **costes externos** no debe menoscabar la importancia de calcular los costes de operación del transporte que nos permite saber la eficiencia de nuestro sistema. Además, no todos los agentes que intervienen en el transporte perciben los costes de la misma manera. Así, por ejemplo, mientras el usuario percibe la tarifa como un coste, para la administración es un ingreso que reduce las aportaciones que ha de abonar a las empresas operadoras que prestan los servicios de transporte público y al mismo tiempo es uno de los aspectos donde aparece la dimensión más social de los costes del transporte.

→pág. 135, 140

Constatamos, pues, que se dan diferentes visiones del coste del transporte en función de quien lo analiza, los operadores, las personas usuarias y las administraciones. Así, en el caso del transporte público, los operadores lo analizan, sobre todo, como un producto; las personas, como un servicio que reciben y el coste que les comporta, y las administraciones analizan los costes del transporte teniendo en cuenta todos los efectos que causan sobre la sociedad, incluyendo las externalidades.

La necesidad, por tanto, de evaluar los costes del transporte es evidente y los motivos son diversos, pero podemos destacar cuatro:

- Mejorar la eficiencia del sistema de transporte.
- Mejorar la eficacia del sistema de transporte.
- Establecer un sistema homogéneo de análisis y comparativo entre todos los actores y medios del sistema de transporte que permita tomar decisiones más razonadas.
- Poder integrar, mediante la monetarización, aspectos como las externalidades en el coste del transporte.



El cálculo de los costes reales del transporte es una labor compleja que exige integrar diversos tipos de variables y considerar tanto las internalidades como las externalidades de los desplazamientos.

Los costes del transporte son la suma de diversos costes variables, que se producen para realizar un viaje concreto –como pueden ser el combustible o el desgaste del vehículo, por ejemplo–, más los costes fijos del viaje en sí, como pueden ser los seguros o el valor del vehículo.¹

$$\text{Coste total} = (\text{coste unitario} \times \text{unidades producidas}) + \text{costes fijos}$$

En los componentes del coste se dan unas variables fundamentales; algunas funcionales, como el tiempo de viaje, y otras de movilidad, como los vehículos-kilómetro sobre los que se pueden formular políticas para alcanzar los objetivos de eficiencia y eficacia del transporte:

- **El valor del tiempo**²

Depende, sobre todo, del motivo del viaje y de la renta de quien lo hace. Se considera que no vale lo mismo un viaje de negocios que un viaje de placer, o un viaje para una emergencia en que se tiene prisa, que el mismo viaje si se hace por placer. Sobre lo que no cabe duda es que es uno de los elementos clave para que las personas y las empresas tomen decisiones en el momento de realizar un viaje.

- **La ocupación de los vehículos**

→pág. 51

En la última encuesta de movilidad cotidiana de Cataluña se ha determinado que la **ocupación media** en día laborable de los coches es de 1,22 personas, cuando caben, en general, de 4 a 5 personas. Por otra parte se sabe que la ocupación media de un autobús es aproximadamente de 26 personas, cuando pueden haber más de 50. Lo mismo pasa con el resto de medios de transporte para las personas.

Considerando las mercancías, diversos estudios confirman que muchos camiones y furgonetas circulan casi vacíos, de manera que se cifra en más de un 30 % la mejora que podría hacerse en la carga de los vehículos. Tanto para las personas como para los vehículos el coste del viaje se reduce con el incremento de la ocupación o la carga del vehículo.

- **El parque automovilístico**

La renovación del parque automovilístico comporta una mejora de la eficiencia de los motores, y ya desde hace unos años, de su comportamiento medioambiental.

1 Adaptación del estudio de costes sociales y ambientales del transporte de la DGPT en la Región Metropolitana de Barcelona, ATM.
2 Las cuentas del transporte de viajeros en la Región Metropolitana de Barcelona.

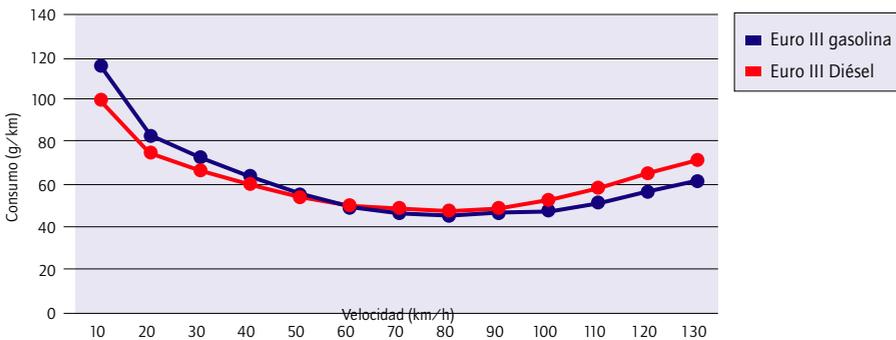
Hasta hace muy poco la gasolina y el gasoil eran, casi, el 100 % del combustible utilizado por el transporte por carretera. Los problemas derivados del uso de estos combustibles como el cambio climático y los efectos de determinados contaminantes sobre la salud de las personas han implicado que el tipo de vehículo y el combustible que se utilice sean una decisión fundamental para reducir los daños que provoca el transporte sobre el ambiente.

El precio del combustible, el consumo por kilómetro y las emisiones generadas por el parque automovilístico son variables fundamentales para las cuentas del transporte sobre las que se pueden aplicar políticas impositivas y normativas.

- **Las velocidades de recorrido**

Existe una relación demostrada de la velocidad con el consumo de combustible y las emisiones de contaminantes. En la figura siguiente se muestra que hay una velocidad óptima en las carreteras con la cual se consigue optimizar el consumo de los vehículos y por tanto, minimizar tanto el consumo como las emisiones de contaminantes. Esta velocidad puede estar en torno a los 80 km/h en el caso de los automóviles y de los 70 km/h, en los camiones.

Figura 1 (8)
Curva de consumo en función de la tipología euro del vehículo



Fuente: diversas.

- **Los vehículos-kilómetro**

La distancia que recorreremos al desplazarnos en un vehículo se llama vehículos-kilómetro. No hay duda de que si la distancia que se recorre es mayor, el coste también lo es. La manera de reducir los vehículos-kilómetro no se encuentra en el transporte, sino en lo que motiva el viaje y el destino, y por lo tanto, las políticas urbanísticas serán un elemento clave para reducir esta variable.

Los costes internos son los que se pueden asociar directamente con el viaje y los que se pueden contabilizar en el coste, aunque no todos los agentes los perciben de la misma manera. En lo referente al vehículo privado, mientras que para el usuario, el mantenimiento del vehículo, el tiempo de viaje, los gastos de funcionamiento, las tarifas de estacionamiento y los impuestos son costes internos, para la administración lo son las infraestructuras, el estacionamiento y el personal, y la suma de los dos representará los costes internos del transporte del vehículo privado. Pero en relación con el transporte público, la Administración percibe todos los costes, bien sea directamente o mediante las cuentas de explotación de los operadores, mientras que el usuario percibe la tarifa y el tiempo.

Figura 2 (8)

Costes internos del vehículo privado y del transporte público considerados por la Administración y por el usuario

Costes internos	Administración		Usuario	
	Vehículo privado	Transporte público	Vehículo privado	Transporte público
Infraestructuras (construcción y mantenimiento)				
Mantenimiento				
Tiempo				
Estacionamiento				
Funcionamiento				
Personal				
Impuestos				

Font: elaboració pròpia

Figura 3 (8) Costes internos totales del transporte

€/viajero · km	Tiempo	Resto internos
Transporte público	0,44	0,12
Transporte privado	0,39	0,30

Fuente:
Pla director de mobilitat de l'RMB. ATM.

Dentro de los costes internos, el tiempo utilizado para el desplazamiento representa un coste muy difícil de cuantificar. El tiempo es una variable capital en las decisiones de desplazamiento. En el transporte público, el coste del tiempo de desplazamiento triplica el resto de costes mientras que en el vehículo privado es un 20 % superior, como

se puede comprobar con los datos del Plan director de movilidad del RMB en relación con los costes del año 2004. Pero, el valor del tiempo no es el mismo para una persona cuando va a trabajar que cuando va a realizar una actividad de ocio. Se pueden dar diferencias de más del 30 % por encima y por debajo del valor medio que se considere que, en el ámbito de la RMB, puede estar alrededor de los 9,5 €/hora el año 2008. En el cálculo de los costes internos, cabe diferenciar entre los que percibe una persona cuando realiza el viaje y los que sólo percibe en el momento de adquirir el vehículo y que después pasan a ser un coste fijo de la familia, independientemente de que se efectúe el viaje o no.

→pág. 115

En los cuadros siguientes se comparan los **costes de viaje en vehículo privado** y en autobús para una persona que se desplaza entre dos poblaciones que están a 15 km de distancia, utilizando unos valores medios para las diferentes variables: consumo de combustible, tiempo, peaje y aparcamiento en destino en el caso del vehículo privado, y tiempo y tarifas en el caso del transporte público. Se puede observar que en el caso del vehículo privado, el precio más elevado es el del aparcamiento en destino. Sin este precio, el coste percibido en un trayecto interurbano de 15 km es inferior al percibido en transporte público. En el caso del transporte público, el tiempo de desplazamiento pesa mucho más que la tarifa.

Figura 4 (8)

Comparación del coste de viaje percibido en vehículo privado y transporte público

Vehículo privado					
Combustible	7 l/100km	1,2 €/l	0,084 €/km	15 km	1,26 €
Tiempo de viaje	50 km/h	9,5 €/h	0,190 €/km	0,30 h	2,85 €
Peajes		1,5 €/trayecto			1,5 €
Aparcamiento		90 €/mes			4,5 €
Coste total desplazamiento					10,11 €
Transporte público interurbano					
Acceso	4 km/h	9,50 €/h	2,38 €	0,17 h	1,58 €
Tiempo Espera		9,50 €/h		0,08 h	0,79 €
Viaje	36 km/h	9,50 €/h	0,26 €	0,42 h	3,96 €
Tarifa	Precio 2 zonas T-10				
		1,44 €			1,44 €
Coste total desplazamiento					7,77 €

Fuente: elaboración propia.

Es cierto que una persona no decide utilizar un medio de transporte teniendo en cuenta sólo estos parámetros pero, en general, se constata que el coste percibido del transporte es un elemento crítico en los análisis de reparto modal.

De esta manera, afloran determinadas políticas de gestión de la demanda del transporte que intentan, en general, influir en algunos de estos costes internos; en el caso del tiempo, aumentando la velocidad del transporte público, con carriles reservados y puntos de prioridad; en el caso del aparcamiento de destinación, fijando un precio disuasorio, y en el caso de la tarifa, promoviendo precios para los usuarios más fieles, etc.

En el tema de los costes externos, se trata de los que produce el sistema de transporte que, sin la intervención de los gobiernos, no se repercutirían directamente a los usuarios en el precio. Se trata, principalmente, de costes ambientales y sobre la salud de las personas³. Los costes externos del transporte representan en torno a un 6 % de los costes totales del transporte de todos los medios y se deben, sobre todo, al transporte por carretera. Destacan, por su importancia, los relacionados con la emisión de gases, los accidentes y el ruido. Se da una gran dificultad para calcular estos

Figura 5 (8)

Conceptos considerados como costes externos del transporte y el peso de cada uno en la Región Metropolitana de Barcelona (2004)

Costes externos	Millones €	Peso
Efecto barrera	13,8	0,42 %
Por ocupación del espacio	156,9	4,83 %
Daños causados al paisaje	37,6	1,16 %
Cambio climático	1.124,3	34,64 %
Por contaminación atmosférica	295,7	9,11 %
Los accidentes	742,4	22,87 %
Procesos ante-post	99,7	3,07 %
Congestión	193,4	5,96 %
Ruido	305,9	9,42 %
Pérdida de plusvalía inmobiliaria	275,8	8,50 %
Vibraciones	0,6	0,02 %
Total	3.246,0	

Fuente: ATM

³ Handbook on estimation of external cost in the transport sector. CE Delft.

costes. A diferencia de los internos, la metodología de cálculo todavía se encuentra en proceso de evaluación. El objetivo de conocer los costes externos con precisión es, de una parte, poder internalizarlos, de manera que los soporte quien los produce y, de otra, poder conocer la efectividad de las medidas que se lleven a cabo para reducirlos y minimizarlos.

Cabe decir que algunos de los costes externos comportan valores umbral, esto es, que no tienen un valor lineal. Así, los perjuicios sobre la salud, normalmente vienen acompañados por umbrales de valor, por el ruido (65 decibelios), por las partículas (40 µg por m³). Cuando se superan estos valores, se deben emprender actuaciones hasta restablecer valores inferiores a los umbrales, cuyo coste puede ser muy superior al calculado como un valor medio del conjunto del sistema de transporte.

Figura 6 (8)

Concepto que incluye cada efecto externo

Costes externos	Concepto
Efecto barrera	Pérdida de conectividad y accesibilidad
Por ocupación del espacio	Coste de oportunidad respecto a otra actividad
Daños causados al paisaje	Daños a la naturaleza, la fauna y la calidad del paisaje
Cambio climático	Efectos sobre la sociedad y las futuras generaciones de los GEI
Por contaminación atmosférica	Efectos sobre la salud de las personas
Los accidentes	Costes sanitarios, pérdidas de producción y el dolor de las personas
Procesos ante-post	Los procesos antes y después de que tenga lugar la movilidad
Congestión	Incremento de coste producido por la sobreutilización de una infraestructura
Ruido	Efectos sobre la salud de las personas
Pérdida de plusvalía inmobiliaria	Pérdida de valor de las propiedades por estética, ruido, etc.
Vibraciones	Daños materiales y sobre la salud de las personas

Fuente: Adaptación del estudio de costes sociales y ambientales del transporte de la DGPT en la Región Metropolitana de Barcelona, ATM.



El coste es un factor de decisión de las políticas de movilidad. La suma de los costes internos y externos del transporte representa la factura que paga la sociedad por disfrutar de este servicio.

En el año 2004, se estimó que los costes internos y externos del transporte en la RMB eran de 50 mil millones de euros, que representan 10.700 € por habitante y año. En la figura 7 se muestran los costes unitarios por viajero kilómetro en la RMB para los diferentes tipos de transporte. Sin duda, unas políticas de movilidad eficiente han de reducir estos indicadores y se podrá conseguir actuando en cualquiera de los elementos clave que ya se han ido explicando.

Efectuando análisis de sensibilidad de cada una de las variables podemos ver cómo repercuten sobre cada uno de los indicadores y actuar sobre los que sean más eficientes. Por ejemplo, las variaciones del 10 % del precio de los tiempos, sin mover ninguna otra variable, comportan modificar en torno a un 5 %, en el mismo sentido que el tiempo, los costes totales del transporte.

Figura 7 (8)
Costes unitarios por viajero y kilómetro

€/viajero · km	Costes unitarios del transporte
Transporte público	0,583
Transporte privado	0,749
Transporte de mercancías	1,044

Fuente: Pla Director de Mobilitat de la RMB, ATM

Figura 8 (8)
Sensibilidad del coste del transporte por habitante a la variación de los precios del tiempo

Tiempo	7,83	8,7	9,57
Coste por habitante	10.118	10.685	11.263
% variación	-5%		5 %

Fuente: elaboración propia

Los costes del transporte han de ser, por tanto, un elemento determinante para establecer políticas sobre esta actividad a fin de hacerla más eficiente y sostenible. Sin embargo la aplicación de estas políticas afecta de manera desigual a sus agentes, y por ello se deben analizar no sólo por medios, sino también teniendo en cuenta a quien afectará la medida, tanto positivamente como negativamente.

El coste del transporte afecta la elección que efectúan las personas del medio de transporte, pero no todas lo hacen de la misma manera. Así, una vez se han realizado, los costes fijos dejan de participar en la decisión de las personas por lo que se refiere al medio de transporte a utilizar en un viaje. Los factores esenciales para tomar la decisión son el tiempo de viaje, los costes de combustible, los peajes y el aparcamiento que se originen directamente a causa del viaje.

Por otra parte, se tienen que internalizar los costes externos del transporte, sobre todo del transporte por carretera para que asuma los costes que deriven de la ineficiencia. Mediante el análisis cuidadoso de los costes del transporte se puede colaborar de una manera decisiva en la mejora de la eficiencia del sistema de transporte. Un buen sistema de indicadores nos permitirá evaluar las diferentes actuaciones que se quieran llevar a cabo.

Los **costes del transporte** sólo son una parte de la explicación del comportamiento de las personas y las empresas para escoger el medio y las características de este medio. Es por ello que hay que ser enormemente cuidadoso al utilizarlos en la toma de decisiones. A pesar de todo, como se ha querido explicar en este artículo, son una herramienta fundamental de cara a la integración de los costes sociales y ambientales que origina el transporte.

→pág. 75, 135

La evolución de los accidentes de tráfico en zona urbana

Anna Ferrer

Directora del Observatorio Nacional de Seguridad Vial
Dirección General de Tráfico

Cuestiones clave

- ¿Cómo ha evolucionado la accidentalidad viaria en zona urbana en los últimos años?
- ¿Cuál es la causa más habitual de accidente?
- ¿Qué factores explican el descenso en la siniestralidad?
- ¿Cómo pueden contribuir las administraciones locales a reducir la accidentalidad viaria?



Las ciudades han contribuido, en los últimos años, al reto planteado de reducir las víctimas mortales, aunque la reducción ha sido menor que en las carreteras.

→pág. 93

Por cuarto año consecutivo, en el 2007, los muertos en **accidente de tráfico** en España han disminuido, con un descenso acumulado del 29 %. Durante el 2007 se han registrado 3.821 víctimas mortales, 1.578 muertes menos que en el 2003, en el que hubo 5.399. La disminución en la carretera en los últimos cuatro años ha sido del 31 %, y en zona urbana del 19 %.

→pág. 162

En la **carretera** se observa una tendencia descendente y continuada en las cifras de víctimas mortales durante el periodo 2004-2007, que en este último año se han reducido un 8 % respecto del año anterior. No obstante, en zona urbana, durante

el año 2007 no se ha producido ningún descenso, con lo que se ha roto la tendencia descendente que se observaba hasta el 2006. A pesar de que se trata de un descenso inferior al producido en la carretera, es igualmente significativo si se considera la evolución global que ha experimentado la accidentalidad. Los atropellos continúan siendo la primera causa de muerte en la ciudad. Aunque se producen menos atropellos que colisiones entre vehículos, las lesiones son mucho más graves. De forma invariable desde el 2003, los atropellos causan alrededor del 40 % de los muertos por accidente de tráfico en zona urbana y solamente el 14 % de los lesionados.

Sabemos que a partir de 70 km/h, un atropello es habitualmente una muerte segura, mientras que a 50 km/h la ratio de muerte se reduce al 75 %, y a 30 km/h se pueden evitar tres de cada cuatro atropellos. El peatón es el elemento más vulnerable del sistema de movilidad, por lo cual se han de plantear, de manera decidida, políticas de prevención de conductas de riesgo y de protección de las personas que se desplazan a pie. En nuestras ciudades, habría que implantar las medidas de pacificación del tráfico y la extensión de las zonas 30 km/h, tal como se ha comprobado en la práctica en las ciudades donde se ha conseguido disminuir a la mitad los lesionados por atropello.

De todos modos, moverse en turismo por la ciudad es, actualmente, un poco más seguro que hace cuatro años. En el año 2006, el 21 % de las víctimas mortales en zona urbana viajaban en turismo, frente al 25 % del 2003. A pesar de ser el medio de transporte más presente en los accidentes –en el 79 % de los casos está implicado un turismo–, sus usuarios suponen el 37 % de los lesionados y sólo el 5,4 % se computan como muertos o heridos graves. El 2003, este porcentaje era del 8,5 %.

Figura 1 (9)

Jerarquía de prioridades en el espacio público urbano

Peatones y personas con movilidad reducida		Máxima prioridad
Transporte público colectivo		
Ciclistas		
Vehículos de transporte de mercancías		
Vehículos de dos ruedas		
Automóviles privados		Mínima prioridad

El objetivo prioritario de las actuaciones en materia de movilidad urbana ya no es la fluidez del tráfico, sino la seguridad de todos los usuarios del espacio público de acuerdo con esta jerarquía de prioridades.

No cabe duda de que uno de los motivos para explicar el descenso de las lesiones graves y mortales en turismo en zona urbana es el incremento registrado en el uso del cinturón de seguridad. Para conocer el nivel de uso de los accesorios de seguridad, desde el 2005 se llevan a cabo estudios basados en observaciones de campo, cuyos resultados nos indican un claro incremento de más de diez puntos en los porcentajes de uso de cinturón de seguridad en todas las posiciones del vehículo. En el caso del conductor y del pasajero delantero, ha pasado del 69 % al 81 %, mientras que en el de los pasajeros de atrás, del 47 % al 58 %.

Debe decirse que el porcentaje de muertos en turismo que no llevaban puesto el cinturón en la ciudad se ha reducido del 39 % en el 2003, al 32 % en el 2006. El uso de este elemento de protección en zona urbana, con velocidades bajas, es la diferencia entre producirse o no lesiones, y es el motivo más directo de que disminuya la gravedad de las lesiones que sufren sus pasajeros.



En el Estado español, los vehículos de dos ruedas son los que provocan más lesionados en las ciudades en accidentes de tráfico.

Los vehículos de dos ruedas son una realidad creciente en las ciudades, que no sólo modifican el paisaje sino los hábitos de movilidad, y esto comporta que aparezcan escenarios nuevos. Los usuarios de dos ruedas se mantienen en torno al 40 % de los lesionados en zona urbana y son el colectivo más importante. Por otra parte, incrementa el porcentaje de muertos en dos ruedas, que ha pasado del 28 %, en el 2003, al 33 %, en el 2006. No se debe olvidar que los vehículos de dos ruedas (motos y ciclomotores) sólo suponen el 14 % del parque total de vehículos.

Entre el 2003 y el 2006 ha bajado en 7 puntos el peso de lesionados en ciclomotor, que se ha visto compensado por el incremento en 6 puntos de los lesionados en motocicletas. Las víctimas mortales en este vehículo se mantienen en torno al 18 %, mientras que los muertos en motocicleta han aumentado 5 puntos, pasando del 10 % al 15 %. Debe destacarse que desde el año 2003, el 80 % de los muertos en moto en la ciudad circulaban en motocicletas de más de 125 cc.

El incremento de la accidentalidad de las motocicletas es una preocupación en todos los países europeos y en muchas de sus ciudades. Para conocer más el impacto de este cambio se han creado grupos de trabajo de ámbito local, estatal e inter-

nacional, en que las ciudades españolas tienen un papel protagonista. Algunas pruebas piloto, como la línea de doble retención, son un primer paso en la experimentación para que el nuevo escenario que resulta de una movilidad que integra los vehículos de dos ruedas, sea más seguro.

En este escenario, la mejora de la [seguridad vial urbana](#) de todos los usuarios de la vía pública sólo se puede conseguir con la participación del conjunto de todas las administraciones y la colaboración de todos los agentes sociales y económicos implicados. Cada organismo y sector ha de intervenir desde su ámbito territorial ejerciendo las competencias que tiene atribuidas mediante acciones de índole diversa –educativas, formativas, tecnológicas, normativas, de diseño viario, ambientales, urbanísticas, etc.–, para hallar soluciones a la compleja cuestión de la accidentalidad del tráfico en el ámbito local, si bien es la Administración local la que tiene un papel decisivo cuando se trata de reducir la accidentalidad.

→pág. 31

Los ayuntamientos, por lo tanto, han de tener un protagonismo especial en la política de seguridad vial, porque disponen de una gran autonomía de funcionamiento y porque más de la mitad de los accidentes con víctimas y el 20 % de los muertos se dan en el ámbito urbano. Y es que en las ciudades es donde se consolidan los hábitos en la conducción, porque los atropellos, los accidentes en los cruces, la disciplina en los semáforos o los problemas de aparcamiento son fenómenos típicamente urbanos.

El Plan de seguridad urbana tipo, elaborado por la Dirección General de Tráfico (DGT) como guía para el desarrollo de planes en las ciudades, prioriza diez ámbitos de actuación, de los que destacamos: la protección de los usuarios vulnerables (peatones, bicicletas y motos) con medidas de diseño urbano que pacifiquen el tráfico, la vigilancia y control de las actuaciones insolidarias y el programa de información y prevención de las conductas de riesgo impulsado desde el ámbito comunitario (escolar, sanitario, sociocultural...). Es por todo ello que, en estrecha colaboración con la Federación Española de Municipios y Provincias, se ha elaborado un programa para promover la elaboración de planes municipales de seguridad en las ciudades de más de 20.000 habitantes. En el año 2009 se organizaría el primer encuentro de ciudades para intercambiar las mejores prácticas en seguridad vial, que se tendría que consolidar como el gran fórum de la seguridad vial urbana.

Figura 2 (9)
Evolución del número de accidentes con víctimas en la carretera y en zona urbana
(2003-2007)

Carretera	2003	2004	2005	2006	2007
Accidentes con víctimas	47.567	43.787	42.624	49.221	49.661
Muertos (30 días)	4.480	3.841	3.652	3.367	3.081
Heridos graves	19.006	14.631	14.920	14.763	13.192
Heridos leves	60.466	56.459	53.869	62.306	63.621

Carretera	Diferencia 2007/2006	Variación 2007/2006	Diferencia 2007/2003	Variación 2007/2003
Accidentes con víctimas	440	0,89 %	2.094	4,40 %
Muertos (30 días)	-286	-8,49 %	-1.399	-31,23 %
Heridos graves	-1.571	-10,64 %	-5.814	-30,59 %
Heridos leves	1.315	2,11 %	3.155	5,22 %

Zona urbana	2003	2004	2005	2006	2007
Accidentes con víctimas	52.420	50.222	48.563	50.576	51.028
Muertos (30 días)	919	900	760	737	740
Heridos graves	7.299	7.174	6.939	6.619	6.094
Heridos leves	63.864	60.119	57.081	59.762	59.593

Zona urbana	Diferencia 2007/2006	Variación 2007/2006	Diferencia 2007/2003	Variación 2007/2003
Accidentes con víctimas	452	0,89 %	-1.392	-2,66 %
Muertos (30 días)	3	0,41 %	-179	-19,48 %
Heridos graves	-525	-7,93 %	-1.205	-16,51 %
Heridos leves	-169	-0,28 %	-4.271	-6,69 %

Fuente: Observatorio Nacional de Seguridad Vial, DGT.
 Base de datos de accidentes con víctimas. Cómputo de muertos a 30 días.

Figura 3 (9)

Evolución del porcentaje de víctimas, según el vehículo en que viajaban, o si eran peatones, en zona urbana (2000-2006)

Vehículo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
	Heridos (%)						
Turismo	37,8 %	40,6 %	42,3 %	43,0 %	41,3 %	39,3 %	37,6 %
Motocicleta	10,3 %	10,4 %	10,0 %	10,0 %	10,9 %	13,7 %	16,1 %
Ciclomotor	31,4 %	28,6 %	26,7 %	25,6 %	25,5 %	24,8 %	23,9 %
Otros	6,0 %	6,1 %	6,2 %	6,8 %	7,1 %	7,0 %	7,5 %
Peatones	14,5 %	14,4 %	14,7 %	14,6 %	15,1 %	15,2 %	14,9 %
	Muertos (%)						
Turismo	25,4 %	25,2 %	26,6 %	26,1 %	25,1 %	18,7 %	20,9 %
Motocicleta	9,6 %	11,0 %	11,8 %	11,0 %	10,7 %	14,4 %	15,3 %
Ciclomotor	18,5 %	19,9 %	19,0 %	18,6 %	19,4 %	17,6 %	18,0 %
Otros	4,7 %	5,2 %	4,9 %	4,8 %	6,7 %	7,2 %	5,6 %
Peatones	41,8 %	38,7 %	37,5 %	39,5 %	38,1 %	42,0 %	40,2 %

Fuente: Observatorio Nacional de Seguridad Vial, DGT

La movilidad de los/las trabajadores/as: un reto laboral y social

Manel Ferri

Responsable del Departamento de Movilidad de CCOO de Cataluña
Secretaría de Salud, Ambiente y Trabajo

Cuestiones clave

- ¿Cómo ha cambiado la movilidad de los/las trabajadores/as en los últimos decenios?
- La planificación territorial y urbanística aplicada durante los últimos años, ¿cómo ha influido sobre los hábitos de movilidad?
- ¿Cuáles son los principales problemas asociados al actual modelo de movilidad de los trabajadores y trabajadoras?
- ¿Qué medidas hay que impulsar para favorecer un modelo de movilidad de los trabajadores/as que sea más sostenible?



La segregación y el alejamiento de las actividades sobre el territorio, la universalización del uso del automóvil y la disponibilidad de aparcamiento en destino, han fomentado una movilidad de los trabajadores/as basada en el vehículo privado.

→pág. 12, 32

A principios del siglo XX **las ciudades** eran fundamentalmente compactas, y en ellas usos y actividades compartían espacios. Hasta las industrias estaban radicadas en ellas. Los trabajadores y las trabajadoras normalmente iban a trabajar andando o en bicicleta, ya que vivían en viviendas facilitadas por la empresa cerca de la fábrica. Muchos años después, las ciudades empezaron a expulsar las industrias, no solamente del centro, sino también de los barrios periféricos. Así empezó un proceso de segregación en los usos de los territorios que ha llevado a crear más de 700 polígonos industriales solamente en la región metropolitana (en el conjunto del territorio catalán hay más de 1.700 polígonos industriales¹, es decir, más que municipios).

De esta manera, los cambios producidos en la **estructura urbana e industrial** de las ciudades han alejado las residencias de los trabajadores y trabajadoras de los centros productivos, haciendo que el mundo laboral tenga una influencia cada vez mayor en la dinámica de la movilidad. El paradigma de esta diversificación y ocupación del territorio –que, por otro lado, es de baja densidad–, se encuentra en los polígonos industriales o polígonos de servicios, especialmente en los que se encuentran fuera de las ciudades, donde una parte importante de los puestos de trabajo no tienen un mínimo acceso en transporte público, ni los polígonos han sido planificados para que llegue a ellos. La única alternativa que les queda a muchos trabajadores y trabajadoras para acceder al trabajo es, por tanto, el coche privado. Esta situación se produce incluso en grandes polígonos industriales como el de la Zona Franca de Barcelona –el más grande de Europa al sur de París– con más de cuarenta mil puestos de trabajo radicados. Sólo dos de las diferentes líneas de autobús que llegan a él lo cruzan totalmente en uno u otro sentido, y no es posible acceder a éste a pie o en bicicleta, a pesar de estar en la trama urbana de la ciudad. Por tanto, cuando se trata de planificar el territorio y los sistemas urbanos, se da todavía una situación paradójica ya que se centra en el desarrollo de instrumentos urbanísticos sin articularlos con instrumentos de planificación del transporte. A menudo, esta falta de coordinación entre urbanismo y transporte en materia de planeamiento se materializa en un desarrollo urbanístico inadecuado en términos de transporte que exige, a posteriori, medidas correctoras de los aspectos de movilidad que acaban resultando una chapuza. En las últimas décadas, además, se ha tejido una red de infraestructuras viarias cada vez más densa, en la línea de conectarlo todo con todo. Éste ha sido uno de los principales factores moduladores de la distribución del crecimiento urbano en el territorio y también uno de los principales definidores del **modelo urbanístico**. El modelo da pocas opciones a acceder a otras formas de movilidad, hasta tal punto que las ciudades continúan creciendo en función del automóvil.

→pág. 13

→pág. 41, 49, 115

Todo ello implica que el aumento progresivo de las distancias entre las viviendas y los lugares de trabajo a causa de la dispersión de las ciudades y el cambio de hábitos de la población en relación a su lugar de residencia habitual, estimula la movilidad con vehículo privado. Actualmente, en las ciudades sólo se permite que se instale un tipo de industrias que hace treinta o veinte años ni siquiera existía. Son industrias que fabrican productos de mucho valor añadido que suelen estar vinculadas al mundo de la electrónica, de la informática; más en general, de la industria relacionada con la sociedad del conocimiento. Los expertos apuntan, pues, que la vía más adecuada para mejorar la gestión de la movilidad es fomentar la mixticidad y compactación de las actividades en el territorio con el objetivo de reducir la demanda de movilidad. Se trata, en definitiva, de progresar hacia un modelo territorial que huya de la especialización del territorio y que concentre en el mismo lugar residencia, trabajo y ocio.

Esta segregación territorial, añadida a las congestiones viarias que se producen al coincidir miles de vehículos en determinadas horas del día en las entradas y salidas de las grandes ciudades, hace que los **trabajadores y trabajadoras** pierdan mucho tiempo en

→pág. 15, 24, 115

sus desplazamientos cotidianos. Por esta razón, algunas de las mejoras que los trabajadores y trabajadoras consiguen mediante la negociación colectiva –como, por ejemplo, la reducción del cómputo total de horas anuales– se acaban perdiendo en tiempo y dinero a causa de los desplazamientos habituales del lugar de residencia al de trabajo.

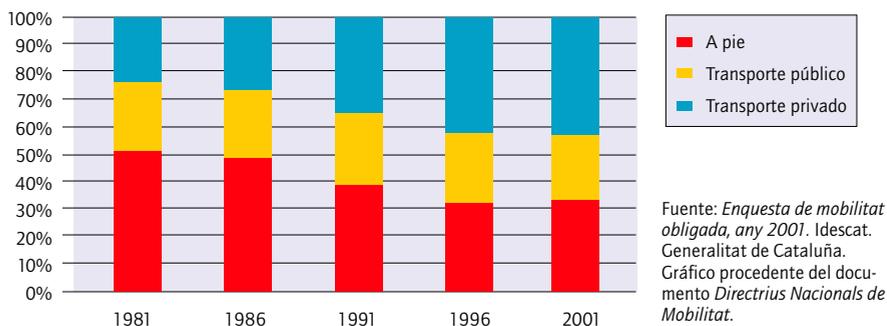
Figura 1 (10)

Cataluña. Motivo y medio de los desplazamientos, 2006

Ámbito territorial de residencia	Movilidad por trabajo y estudio					
	Laborables			Sábados y festivos		
	No motorizado	Transporte público	Transporte privado	No motorizado	Transporte público	Transporte privado
Cataluña	29,9	18,6	51,5	22,8	13,4	63,8
Región Metropolitana						
Barcelona	29,3	23,9	46,8	22,5	19,6	57,9
Comarques Gironines	30,3	6,0	63,7	23,9	2,9	73,2
Camp de Tarragona	32,9	7,8	59,3	21,8	4,9	73,2
Terres de l'Ebre	33,0	3,7	63,3	18,7	0,9	80,3
Comarques Centrals	28,3	6,9	64,8	22,7	4,6	72,8
Ponent	32,2	7,9	59,8	22,2	1,2	76,7
Alt Pirineu i Aran	36,3	5,4	58,3	38,7	1,9	59,4

Fuente: EMQ, 2006

Figura 2 (10) Evolución de los desplazamientos por motivos de trabajo o estudio, en Cataluña (1981 - 2001)



Los desplazamientos diarios por motivos de trabajo desde el domicilio al lugar de trabajo son los llamados desplazamientos obligados o movilidad obligada, y en la mayoría de los casos el medio de desplazamiento es el vehículo privado. Según datos de la EMQ 2006, en el conjunto de Cataluña, el 40,6 % de los desplazamientos en días laborables se efectuaron en transporte privado motorizado mientras que sólo un 14,3 % se hicieron en transporte público. Si se analiza la movilidad por trabajo y estudio, la participación del transporte privado es aún más alta, un 51,3 %, mientras la realizada en transporte colectivo representa un 18,6 %.²

Los accidentes de tráfico *in itinere* y la exclusión laboral por la falta de una oferta de medios de transporte sostenible para acceder al trabajo son dos de los principales problemas que afectan a la movilidad de los/las trabajadores/as.



Además de los impactos ambientales que la movilidad cotidiana de miles de trabajadores comporta para la colectividad –afectación de la calidad del aire, ruido, consumo ineficiente de energía...–, el modelo territorial y de movilidad actual lleva asociados impactos sociales de gran magnitud, en especial los **accidentes de tráfico *in itinere*** y la exclusión laboral derivada de la falta de vehículo privado.

→pág. 84

La movilidad es un factor de riesgo laboral. Ir a trabajar y volver a casa en vehículo privado de motor implica, para muchos trabajadores y trabajadoras, un riesgo añadido para su salud. Las estadísticas señalan que un 50 % de los accidentes laborales son causados por el tráfico, y que la primera causa de muerte por accidente laboral es, también, consecuencia del tráfico, en Cataluña y en España. En el Estado español, en el año 2006 se produjeron 1.030.373 accidentes laborales de los que 95.630 fueron *in itinere* (9 %). De entre estos últimos, 1.974 fueron graves y 372 mortales. En Cataluña en el mismo año, se registraron 19.110 accidentes *in itinere*, un 10,5 % del conjunto de los accidentes laborales con baja. De todos ellos, 358 fueron graves y 59 mortales³.

La gravedad de los accidentes *in itinere* se empeora significativamente respecto al conjunto de los accidentes laborales. En el Estado español, mientras que los accidentes laborales que se consideran graves representan el 0,9 %, en el caso de los accidentes *in itinere* la proporción es del 2,1 %. Igualmente, mientras que los accidentes laborales mortales son el 0,1 % del total, en el caso de los accidentes *in itinere* esta cifra se eleva al 0,4 %. En Cataluña las cifras son parecidas. Los accidentes graves *in itinere* representan el 1,9 % mientras que para el conjunto de accidentes laborales esta cifra es del 0,8 %. Asimismo, si bien los accidentes mortales *in itinere* representan el 0,3 %, entre el conjunto de los accidentes laborales, los mortales sólo representan el 0,1 %.

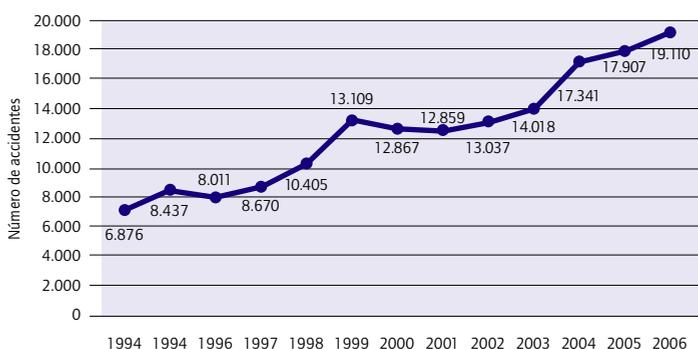
Entre los años 2005 y 2006 se produjo una reducción del 1,1 % en los accidentes *in itinere* en España. Pero, esta cifra contrasta con la reducción general del 15 % de los accidentes de tráfico⁴. Desde el año 2001, en que se produjeron 12.859, en Cataluña los accidentes *in itinere* han aumentado un 48,6 %. Si bien los de carácter grave y los mortales han disminuido sensiblemente (23 % y 16 %, respectivamente) los de carácter leve han aumentado un 52 %. La Ley general de la Seguridad Social (Real Decreto legislativo 1/1994, de 20 de junio) recoge en el artículo 115 el concepto de accidente de trabajo. Lo define de la forma siguiente: «toda lesión corporal que el trabajador y trabajadora sufra a consecuencia del trabajo que realice por cuenta ajena».

3 IDESCAT (Institut d'Estadística de Catalunya) (2007). *Estadístiques de sinistralitat laboral*. Web de l'IDESCAT. Estadística bàsica de Catalunya. Demografia i qualitat de vida. Sinistralitat laboral: www.idescat.net/
4 CCOO (Comissions Obreres) *Evolució dels accidents laborals a Catalunya 2005*.

La norma mencionada señala también que tiene consideración de accidente «el que sufra el trabajador al ir al lugar de trabajo o al volver de éste». Estos son, precisamente, los que se conocen como accidentes *in itinere*. La jurisprudencia ha definido de manera más precisa lo que se considera accidente *in itinere*, ya que puntualiza que el accidente se ha de producir en el recorrido habitual entre el lugar de residencia y el de trabajo, y no se han de producir interrupciones durante este recorrido habitual. La necesidad de tener acceso al vehículo privado para desplazarse hasta el trabajo crea también desigualdades de oportunidades al acceder a un puesto de trabajo, ya que quien no tiene coche o carnet de conducir puede verse obligado a tener que renunciar a un trabajo. Desde el punto de vista social, la presunción de acceso universal al trabajo en coche es, por tanto, discriminatoria, ya que casi la mitad de la población adulta no tiene permiso de conducir.

Los colectivos con más riesgo de exclusión laboral por el hecho de no disponer de coche o de no tener carnet de conducir son las mujeres, los jóvenes y los inmigrantes extracomunitarios. En el Estado español, de cada cien personas que lo tienen, sólo treinta y ocho son mujeres, y por este motivo, acostumbran a trabajar en el municipio de residencia más que los hombres. Esto comporta una especialización productiva según el entorno y una disminución de las posibilidades de acceder a un amplio abanico de trabajos, esto es, resta oportunidades y puede provocar dificultades en la inserción laboral.⁵

Figura 3 (10)
Evolución de los accidentes *in itinere* en Cataluña (1994-2006)



Fuente: CCOO

⁵ Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico (2007). *Anuario Estadístico General*, 2006. DGT. <www.dgt.es/estadisticas/documentos/anuariogeneral2006.pdf>

Figura 4 (10)

Evolución de la siniestralidad *in itinere* (2001-2006)

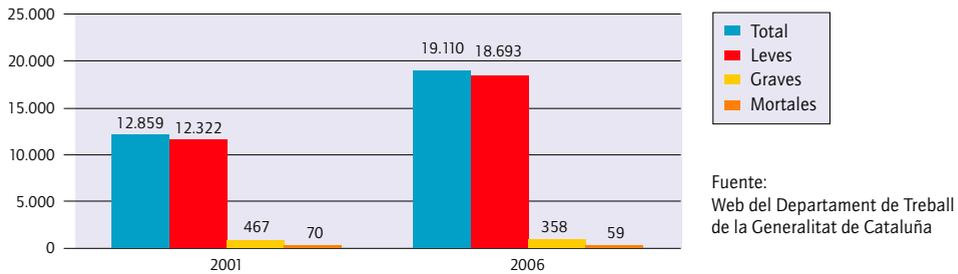
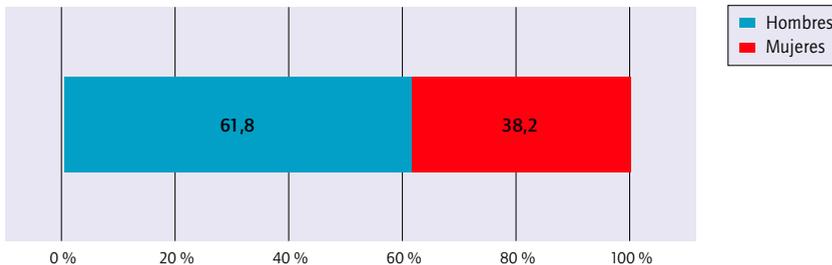


Figura 5 (10)

Distribución de la posesión de carnet de conducir, según género, en España, 2005



Fuente: Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico. Anuario Estadístico General

La colaboración de los agentes sociales y económicos implicados en la movilidad de los trabajadores/as es imprescindible para transformar, desde el análisis de los grandes centros de concentración de actividad laboral, un modelo de movilidad claramente insostenible.



La movilidad, pues, no es un acto gratuito ni individual, sino que ha ido ocupando poco a poco un espacio central en el conflicto social. Sus repercusiones sociales, económicas y ambientales hacen que sus problemas no pasen desapercibidos y que se tengan que abordar desde todos los ámbitos. Más aún cuando la prioridad de los medios de transporte es reducir el coste social y ambiental, tanto de personas como de mercancías. Esta es una de las exigencias sociales que se están imponiendo y que irá cobrando fuerza en los próximos años dado el compromiso del Estado español, que Cataluña ha adoptado, sobre el control de emisiones de los gases de efecto invernadero y, por tanto, del cambio climático.

→pág. 23, 39, 48, 59

→pág. 117

Hasta hoy día las administraciones y las empresas habían tratado la movilidad de acceso al lugar de trabajo como un aspecto exclusivamente relativo al trabajador y trabajadora, sin intervenir, excepto en algunas ocasiones, en la planificación, gestión y financiación del desplazamiento. Actualmente, la **Ley de la Movilidad**, aprobada en Cataluña en junio del 2003⁶, pretende producir un cambio de mentalidad respecto a esta situación. Es imprescindible que los empresarios entiendan que pueden conseguir mejoras de productividad colaborando en la promoción de alternativas de transporte más cómodas y seguras, y que las administraciones se impliquen más directamente.

Estas actuaciones de carácter más global impulsadas en la Ley de la Movilidad han de basarse en un punto de vista más local. Por ello, cada polígono industrial, de servicios o empresarial requiere de actuaciones puntuales y adaptadas a las características particulares que le han ido configurando sus protagonistas a lo largo del tiempo.

En los últimos años, y especialmente desde la firma del Acuerdo Estratégico para la Competitividad de la Economía Catalana, desde diferentes administraciones y organismos locales se han impulsado y financiado estudios y acciones para hacer posible un cambio modal del medio hegemónico, del coche privado hacia el transporte público, potenciando éste último en los polígonos industriales.

Muchos de estos estudios y acciones realizados presentan divergencias de planteamiento y resolución respecto a los intereses de los trabajadores y trabajadoras; por ello, desde la acción sindical, se pretende homogeneizar la perspectiva de análisis y dotar al personal interesado de las herramientas de análisis apropiadas.

En este contexto, el objetivo a gran escala que se pretende alcanzar es el de ayudar a cambiar, desde el análisis de los grandes centros de concentración de actividad laboral, un modelo de movilidad que se presenta insostenible desde muchos puntos de vista. La manera de conseguirlo es realizando un recorrido completo por todas las fases que aparecen en un estudio de accesibilidad y movilidad a un polígono industrial, de manera que nos ayuden a responder las preguntas siguientes: ¿Cuáles son los puntos de conflicto más habituales?, ¿Por qué consideramos que se han de cambiar?, ¿Cuáles son los medios más apropiados para analizarlo?, ¿Qué medidas se pueden adoptar para cambiar la tendencia vigente?, y ¿Qué casos reales nos enseñan que esto es posible?

⁶ Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Llei 9/2003, de 13 de juny, de la mobilitat. DOGC núm. 3.913 de 27/6/2003.

Un cambio de modelo: medidas a adoptar

- Gestionar el modelo de ocupación del territorio, los medios de transporte predominante, las redes de producción y viarias muy centralizadas.
- Apostar por el cambio de tendencias, pasar a gestionar la demanda en contraposición al incremento siempre insuficiente de la oferta.
- Poner el acento en la gestión de las infraestructuras en contraposición al discurso sobre la construcción y crecimiento de las que ya hay.
- Cambiar las formas del debate y la participación sobre las infraestructuras, poner el acento en el reparto equitativo social y territorial de las cargas y de los riesgos.
- Apostar decididamente por el transporte público colectivo.
- Priorizar las inversiones y servicios en transporte público, en ferrocarril de cercanías y regionales, tranvía, metro y bus.
- Priorizar un sistema de peajes en clave sostenible.
- Gestión de la red viaria incorporando o construyendo carriles bus-VAO en las entradas principales de la ciudad de Barcelona y de los municipios próximos a Barcelona.
- Extender y priorizar los medios de transporte más sostenibles como los desplazamientos a pie, en bicicleta, en coche compartido y en carsharing.
- Redactar los planes de movilidad en empresas y polígonos industriales.
- Crear los consejos de movilidad o mesas de movilidad en los polígonos industriales o centros de actividad económica.
- Crear comisiones y mesas de movilidad en las empresas, para trabajar la movilidad de forma concertada entre empresa y trabajadores y trabajadoras, específicamente los desplazamientos domicilio-trabajo.
- Favorecer fiscalmente el uso del transporte público y medios de acceso sostenible a los trabajadores y trabajadoras.
- Elaboración de la Ley de Financiación del Transporte público.
- Crear autoridades territoriales de movilidad en realidades metropolitanas, para favorecer el transporte público.
- Crear una central de reservas del coche compartido, agencia pública para promover el coche compartido, con garantía de retorno a casa.
- Crear un observatorio específico sobre movilidad obligada, de los desplazamientos domicilio-trabajo, donde patronal, sindicatos y administración concierten las actuaciones para modificar el actual modelo de desplazamiento domicilio-trabajo insostenible e inseguro.
- Concertar socialmente los grandes asuntos relacionados con las infraestructuras pendientes de decisión en el país.

Los pactos de movilidad como instrumentos de concertación

Salvador Fuentes

Director del Programa de Support Ambiental Local
Diputación de Barcelona, Servicio de Medio Ambiente

Cuestiones clave

- ¿Cuál es la función de un pacto por la movilidad?
- ¿Qué agentes han de formar parte?
- ¿Cuántos municipios han impulsado pactos de movilidad?
- ¿Qué potencialidades y qué debilidades tiene un pacto de movilidad?



El éxito de un pacto de movilidad depende fundamentalmente de la capacidad de concertación de sus miembros, teniendo en cuenta que puede haber divergencias conceptuales y políticas sobre cómo gestionar la movilidad local.

Hace ahora diez años que el Ayuntamiento de Barcelona impulsó la figura participativa de los pactos de movilidad municipal, un hecho que no se había ensayado en ningún lugar del mundo. El mismo modelo se ha intentado poner en marcha en diversos municipios de toda España, pero ha sido en Cataluña donde ha arraigado con más fuerza.

El pacto de movilidad es un instrumento de participación de la movilidad del que se dota voluntariamente el gobierno municipal con el propósito de hacer partícipes a los ciudadanos de los problemas, planes y proyectos que afectan a la vía

pública. Evolucionar desde el concepto de gestión del tráfico al de gestión de la movilidad requiere, en los municipios donde la movilidad es compleja, de un órgano en el que estén representados, además de las áreas municipales directamente o indirectamente involucradas, representantes de la sociedad civil, entidades profesionales de la movilidad, sindicatos, partidos políticos, defensores de los diversos medios de desplazamiento, etc. El éxito o el fracaso del pacto de movilidad dependerá básicamente de las capacidades de concertación que tengan los miembros que forman parte para acordar medidas, teniendo en cuenta que puede haber divergencias conceptuales y políticas sobre cómo gestionar la movilidad local.

Actualmente hay quince pactos de movilidad en funcionamiento en Cataluña. Los primeros pactos se desarrollaron y consensuaron en el periodo 1998-2002, un momento en el que se crearon los primeros tres pactos correspondientes a ciudades con densidades de población elevadas que ya habían trabajado muchos años en la búsqueda de un modelo de movilidad más sostenible y participativo –Barcelona, Mataró y Terrassa–, ciudades que continúan hoy en día la dinámica puesta en marcha entonces.

En el marco de este proceso proactivo desde el ámbito municipal, la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona, mediante el grupo de trabajo de Ecología Urbana liderada por los municipios de Lleida, Barcelona y Granollers, elaboró durante el año 2001 un modelo de pacto de movilidad aplicable a los municipios adheridos. El documento definitivo se presentó en noviembre del 2001 en la tercera asamblea de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat, celebrada en l'Hospitalet de Llobregat. El modelo de pacto de movilidad tiene la finalidad que los municipios de la red o las ciudades que lo deseen lo puedan adaptar añadiendo las particularidades de su territorio, y consta de tres partes: el modelo de pacto estrictamente hablando, la metodología para redactarlo, y la tabla de indicadores de seguimiento (www.diba.cat/xarxasost/cat/ModelPacteMobilitat.pdf).

La difusión del modelo de pacto de la Xarxa, animó a un buen grupo de municipios a elaborar su propio pacto, y tanto los modelos que cuajaron como los que no, utilizaron el modelo mencionado como punto de partida. A partir del modelo de pacto de la Xarxa se impulsan los pactos de Manresa (2002), l'Hospitalet de Llobregat (2003), Lleida (2003), Olot (2003) Sabadell (2003), Calella (2004) Mollet del Vallès (2004), Reus (2005) y Sant Boi de Llobregat (2005). No todos los pactos que se plantearon prosperaron, y algunos no fueron aprobados por los respectivos órganos municipales.

A pesar de ello, y aunque el modelo de pacto de la Xarxa continua siendo válido, se han impulsado a lo largo de estos años una serie de normativas que han influido en él: la [Ley de Movilidad de Cataluña](#) (2003), el Decreto de Evaluación de la Movilidad generada (2006), y el Plan de Actuación para la Mejora de la Calidad del Aire en los municipios declarados Zonas de Protección Especial del Ambiente Atmosférico (2007). Así tenemos que los últimos pactos aprobados –Girona (2006), Badalona (2006),

→pág. 117

Figura 1 (11)
Los pactos de movilidad en Cataluña

Ciudad	Año de constitución
Barcelona	1998
Mataró	2000
Terrassa	2000
Manresa	2002
L'Hospitalet de Llobregat	2003
Lleida	2003
Olot	2003
Sabadell	2003
Calella	2004
Sant Boi de Llobregat	2005
Girona	2006
Badalona	2006
Granollers	2006
Barberà del Vallès	2007
Sant Sadurní d'Anoia	2007

Fuente: elaboración propia.

Barberà del Vallès (2007) y Sant Sadurní d'Anoia (2007)– incorporan la mencionada legislación y la mayoría coincide al mismo tiempo con la redacción o actualización del Plan de Movilidad urbana.

Se han puesto en marcha también algunos otros pactos, pero el cambio de responsable político o la reestructuración del área municipal han supuesto que el proyecto quede pendiente de aprobación por el Pleno municipal. La necesidad de maduración del proceso, así como una visión política sesgada hacen que, a veces, un proyecto de ciudad como es el pacto de movilidad, se confunda con un proyecto político o personal y esto motiva el abandono del proyecto. Los pactos de movilidad no tienen color político o, mejor dicho, tienen todos los colores políticos.

¿Y qué opinan del tema los responsables municipales?

A la pregunta de qué metas principales se han superado durante el proceso, realizada a una decena de responsables municipales de poblaciones con pacto de movilidad, las respuestas han sido diversas. Algunos destacan que el pacto en sí; otros se refieren al consenso conseguido con las actuaciones; también se apunta la posibilidad de haber vinculado el pacto con el Plan de Movilidad urbana y, finalmente, a la constitución del Consejo de Movilidad, esto es, la Mesa de Participación ciudadana.

A la pregunta de qué retos no se han podido alcanzar, se responde, por una parte, que falta conseguir más interacción y trabajo transversal entre áreas municipales y, por la otra, que se necesita más implicación ciudadana. En la última pregunta, qué se cree que se podría hacer para mejorar el pacto, se vuelve a incidir en la necesidad de conseguir más participación ciudadana y política, así como mejorar la coordinación de la mesa del pacto con la programación de las actuaciones municipales.

Para que un pacto de movilidad se consolide son necesarios el esfuerzo y el compromiso colectivo. A pesar de las lógicas reticencias se ha revelado como un documento que facilita el diálogo social en el ámbito de la vía pública.

Los municipios que han impulsado y aprobado su pacto de movilidad organizan la participación ciudadana mediante diversos instrumentos, en función de las sus necesidades y de la propia dinámica municipal.

Así, la Mesa de Movilidad es el foro más potente y adecuado en el que se estructura la participación. Dependiendo del tamaño del municipio puede haber diversos grupos de trabajo cuya labor se ha de visualizar anualmente en un plenario que presida el alcalde. Los municipios con este sistema son Barcelona, Terrassa, Olot, Calella, Barberà del Vallès y Girona.

El Consejo de Movilidad y/o Sostenibilidad, por otra parte, puede llegar a ser de tanta entidad como la Mesa, pero abarca más objetivos y el peligro evidente es que los aspectos de movilidad queden absorbidos por otros aspectos relacionados con la sostenibilidad. Los grupos pueden ser más amplios y requieren de una secretaría permanente. Se organizan en un consejo en los municipios de Manresa, l'Hospitalet de Llobregat, Sabadell, Badalona, Granollers y Sant Sadurní d'Anoia.

Finalmente, la Comisión de Seguimiento del Pacto es el más modesto de todos los sistemas de participación. Requiere tener una buena programación y un horizonte de trabajo muy detallado. Tienen comisión de seguimiento los municipios de Mataró, Lleida y Sant Boi de Llobregat. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que el proceso y la metodología para la firma del pacto de movilidad puede llegar a ser muy largo y sufrir una serie de dificultades. Se han considerar, de entrada, los antecedentes más directos, como los consejos municipales de circulación de Barcelona y Girona, y que se disolvieron en el seno del pacto, así como los estudios previos relacionados directa o indirectamente con la movilidad (planes de movilidad, de carriles bicicleta, etc.).

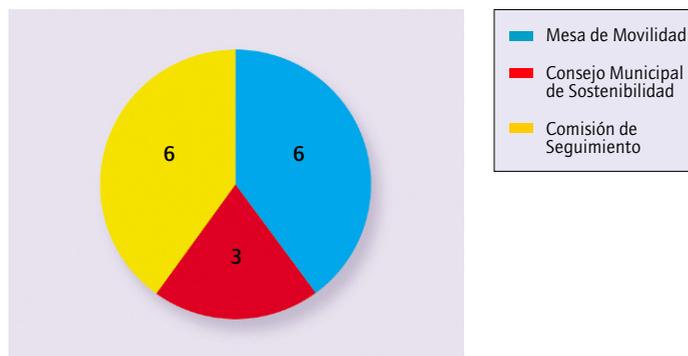
El esquema metodológico para la realización de un pacto que se expone más adelante, no pretende ser exhaustivo, pero comprendería los pasos a seguir para la realización y seguimiento de un pacto. Para que un pacto sedimente bien y se consolide, se cree que se necesita un mínimo de cuatro años de proceso, que seguramente coincidirá con elecciones municipales y, por tanto, habrá que hacer pedagogía para que los nuevos mandatarios municipales no olviden el pacto.

Asegurar el seguimiento y la comparación (*benchmarking*) de los pactos, es la mejor opción para no caer en el abandono, razón por la cual es importante que todos los pactos se doten de indicadores de seguimiento mediante los cuales se

den a conocer los objetivos alcanzados a los miembros del pacto y a la opinión pública. En este sentido, el modelo de pacto que propone la Xarxa incorpora una decena de indicadores, a pesar de que conviene dotar al pacto de indicadores propios, vinculados a las acciones a alcanzar para mejorar la movilidad.

Figura 2 (11)

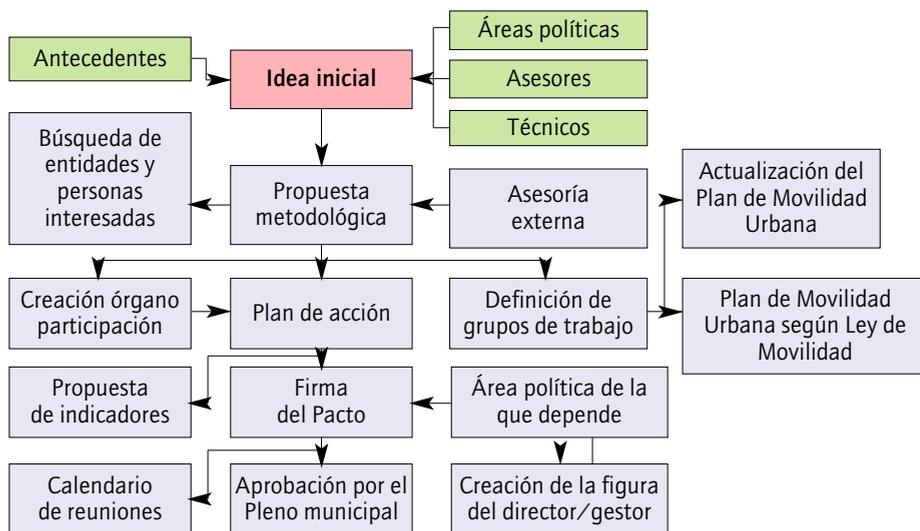
Tipología de órganos de participación de los pactos



Fuente: elaboración propia.

Figura 3 (11)

Esquema metodológico para la elaboración de un pacto de movilidad



Font: elaboració pròpia

El pacto de movilidad requiere de un cambio de mentalidad porque hay que consensuar posiciones y vencer reticencias entre agentes que a menudo tienen intereses contrapuestos.



→pág. 25

Sea como sea, el pacto de movilidad es un instrumento con un gran potencial de mejora de la **movilidad local**. Una de las mayores potencialidades es la de llegar a acuerdos con partes sociales que pueden ser antagónicas como, por ejemplo, sindicatos/administraciones, taxistas/ciclistas, operadores de transporte/defensores del vehículo privado y la moto, transportistas/comerciantes, etc.

El ayuntamiento es, en la mayoría de los casos, el responsable de liderar el proceso, pero se ha de tener en cuenta que se trata de un proyecto colectivo. Es evidente que la gestión de los responsables de movilidad, la policía local y las medidas coercitivas no se pueden aplicar por sí mismas a un colectivo tan heterogéneo como el que usa la ciudad, motivo por el cual el pacto es un apoyo al gobierno municipal para que se impulsen medidas consensuadas de movilidad o cambio de pautas consensuadas.

El pacto, además, da voz a los que habitualmente no la tienen. Las entidades, los colectivos sociales, los grupos vecinales, las organizaciones no gubernamentales, etc. difícilmente podrían tener una voz tan directa con el gobierno municipal como mediante el pacto. Un hecho distinto es que se quieran imponer determinadas posturas. El director del pacto ha de dirimir y evaluar las diferentes posturas con criterios de equidad, razonando las acciones que se aceptan y las que no.

Juntamente con estas potencialidades, el pacto también tiene algunas debilidades que hay que tener en cuenta. Así, puede suceder que se plantee la firma del pacto de una manera precipitada y sin consenso, o que se plantee el pacto para escenificar un acuerdo al respecto y que después de la foto de la firma, no haya infraestructura ni recursos mínimos para dotarlo de objetivos, razón por la cual existe la posibilidad de que, en un cambio electoral (como ha pasado en algunos municipios en las últimas elecciones municipales del 2007) la figura del pacto desaparezca.

Al mismo tiempo, el pacto puede ser objeto de instrumentalización. Siempre hay grupos que tienen más influencia que otros. El director del pacto ha de procurar que no haya grupos de presión que instrumentalicen el pacto y que se consigan consensos que deriven en medidas activas. Por otro lado, los agentes que participan pueden perder interés, por lo que es fundamental visualizar y poder contabilizar los progresos, de manera que las reuniones sectoriales o generales estén llenas de contenido.

Los retos de la movilidad en bicicleta

Haritz Ferrando y Diana González
Bicicleta Club de Cataluña (BACC)

Cuestiones clave

- ¿Qué peso tiene la bicicleta en la movilidad cotidiana de los ciudadanos?
- ¿Qué líneas de actuación plantea el Plan Estratégico de la Bicicleta de Cataluña?
- ¿En qué medida contribuye la bicicleta a pacificar el tráfico en las ciudades?
- ¿Qué acciones se han de llevar a cabo en la red viaria para fomentar el uso de la bicicleta?
- ¿Cómo están ayudando los sistemas de bicicletas públicas a promover la bicicleta en las ciudades?



Alguna cosa está cambiando en las ciudades catalanas respecto a la bicicleta. Su reparación como medio de transporte empieza a ser manifiesta en las encuestas de movilidad.

→pág. 35, 115

Por las calles se empiezan a ver cada vez más ciclistas. Ciclistas que se desplazan para ir al trabajo, a la escuela o para efectuar las gestiones de cada día. La bicicleta representa un medio de transporte esencial para promover la movilidad sostenible y segura en nuestras ciudades. Combina a la perfección las ventajas de un vehículo privado: rapidez, libertad y versatilidad, con las ventajas sociales, económicas y ambientales del transporte público: es apta para prácticamente todas las edades, tiene un coste muy asequible, no consume combustibles fósiles y no contamina ni

hace ruido. Además, se puede afirmar que la bicicleta es el único vehículo que tiene externalidades positivas, ya que mejora **la salud de las personas** que la utilizan.

→pág. 69

La reaparición de la bicicleta como medio de transporte empieza a ser manifiesta en las encuestas de movilidad del año 2006. La *Enquesta de mobilitat quotidiana* muestra que la fracción modal de los desplazamientos en bicicleta en Cataluña es del 0,9 %¹, muy cercana al umbral psicológico del 1 %, que es a partir del cual las cosas empiezan a ser tenidas en cuenta. Por otra parte, la encuesta del 1r *Congrés Català de la Bicicleta* indica que tres cuartas partes de la población catalana de 16 a 74 años tienen bicicleta, y que el 86 % la tiene en su domicilio habitual. Prácticamente el 90 % cree que las administraciones tendrían que fomentar el uso de la bicicleta². Desde el año 2006 se están produciendo numerosos acontecimientos que otorgan a la bicicleta un protagonismo creciente: el *Congrés Català de la Bicicleta*, la presentación del Plan Estratégico de la Bicicleta de Cataluña, la constitución formal del *Intergrup de Suport a la Bicicleta del Parlament de Catalunya* (después de ocho años de gran actividad), la creación de la Mesa de la Bicicleta, la aprobación del *Pla estratègic de la bicicleta de Barcelona*³, la implantación del Bicing en Barcelona y de sistemas parecidos en muchas ciudades españolas... Todo indica que la bicicleta tiene un futuro muy prometedor.

La aprobación de la **Ley 9/2003, de la Movilidad**, presta un apoyo legal importante a la bicicleta como medio de transporte en la planificación de la movilidad para los próximos años. Uno de los instrumentos más destacados son los planes de movilidad urbana (PMU), obligatorios en municipios de más de 50.000 habitantes. Anteriormente, algunos ayuntamientos ya habían aprobado planes directores de la bicicleta, aunque con una aplicación real muy tímida y bastante diferente en cada municipio. Afortunadamente, estos planes son cada vez más vinculantes para los ayuntamientos, que han empezado a elaborarlos con el apoyo de organismos de participación como las comisiones de la bicicleta.

→pág. 99, 117

El Decreto 344/2006, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada, fruto de la Ley de Movilidad, prevé que las nuevas actuaciones urbanísticas que superen una determinada generación de movilidad no se podrán aprobar sin haber tenido en cuenta, entre otros requisitos relativos a la movilidad con transporte público y a pie, la creación de itinerarios ciclistas y la creación de aparcamientos para bicicletas⁴.

1 *Enquesta de mobilitat quotidiana (EMQ) de Catalunya 2006*, ATM-DPTOP.

2 *Enquesta sobre l'ús de la bicicleta a Catalunya*, GESOP para el 1r Congrés Català de la Bicicleta, junio de 2006. www.congresbici.cat

3 www.bcn.cat/bicicleta

4 Decreto 344/2006, de 19 de septiembre, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada, DOGC núm. 4723 - 21/09/2006.



El Plan estratégico de la bicicleta ha de constituir una pieza básica para definir una política transversal de promoción de este medio de transporte en Cataluña.

Entre las nuevas líneas estratégicas del Plan, se halla la creación de una red territorial de caminos ciclistas, la definición de los criterios de diseño para futuros carriles bici o el impulso de una normativa de pacificación del tráfico. Debe destacarse la creación de la *Agència Catalana de la Bicicleta*, que responde a una demanda existente de un organismo que atienda de forma transversal todas las políticas que inciden en el uso de la bicicleta, y que se encargue de coordinar el impulso del PEB. El Plan tiene un presupuesto previsto de 16 millones de euros ⁵.

El PEB no contiene referencias a la construcción de infraestructuras ciclistas. Donde sí se empieza a hablar de este tema es en el Plan de Infraestructuras del Transporte de Cataluña (PITC) 2006-2026. Esta propuesta se concreta en un presupuesto estimado de 100 millones de euros, con una longitud total de 1.200 km y un plazo de implantación de veinte años⁶. Se trata de una previsión bastante modesta si se contrasta con el Anteproyecto de red Ciclista Básica de Cataluña, realizado entre los años 2001 y 2005, según el cual la red necesaria para unir los núcleos de población de más de 5.000 habitantes tendría que constar de 3.650 km⁷. Además, los plazos previstos para la ejecución de la red son demasiado lejanos, teniendo en cuenta el bajo coste en relación con cualquier otra infraestructura para la movilidad y la alta incidencia que puede tener para la consecución de los objetivos generales del PEB y de la Ley de la Movilidad. También sorprende el bajo presupuesto del PITC para las infraestructuras ciclistas si se compara con lo que se prevé en el ámbito de la Región Metropolitana de Barcelona. Efectivamente, su Plan Director de Movilidad 2008-2012 prevé la construcción de 150 km de carriles bici interurbanos, con un presupuesto de 55 millones de euros (28 % del presupuesto de todo el Plan)⁸. El Plan también prevé potenciar la intermodalidad entre la bicicleta y el transporte público con la creación de sistemas de préstamo de bicicletas y de aparcamientos cerrados en cincuenta estaciones de la red, con un presupuesto de 2,7 millones de euros.

En el ámbito estatal, se aprobó en el año 2006 el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT), que contiene por vez primera un apartado específico sobre la promoción de los medios no motorizados, y se espera la presentación a lo largo del 2008 de la Estrategia de Promoción de la Bicicleta ⁹, que ha de contener las líneas siguientes: mejorar la seguridad vial del ciclista, garantizar la intermodalidad bicicleta-transporte colectivo, crear una red estatal básica de vías ciclistas, financiación para las administraciones locales, cambios legislativos y campañas de promoción de ámbito estatal.

⁵ Pla estratègic de la bicicleta de Catalunya (PEBC) 2008-2012, Generalidad de Cataluña.

⁶ Plan de Infraestructuras del Transporte de Cataluña (PITC) 2006-2026, Generalidad de Cataluña, 2006.

⁷ La Red Ciclista Básica de Cataluña, Coordinadora Catalana de Usuarios de la Bicicleta (CCUB), 2005. www.ccub.org

⁸ Plan director de movilidad de la Región Metropolitana de Barcelona 2012, ATM.

⁹ Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT), Ministerio de Fomento, 2005.

Más allá de la movilidad, la bicicleta es un vehículo privado que aporta un ejercicio físico moderado básico en la prevención de muchas enfermedades y en la mejora de la salud en general. Con media hora de bicicleta al día a un ritmo moderado, se reduce el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares, se combate el peligro del sobrepeso y otras patologías ligadas a una vida cada vez más sedentaria.

Frente a uno de los principales problemas de la movilidad, que es la preeminencia del uso del coche en los desplazamientos interurbanos, la bicicleta es una de las principales soluciones.



Hay que potenciar el esquema bicicleta –transporte colectivo– bicicleta (Bici-TC-Bici), y considerar la bicicleta como un transporte de aportación al transporte público de manera que se amplía el radio de cobertura de cada estación. Este hecho es particularmente importante en las zonas de población dispersa o de baja densidad.

Los factores que potenciarían el esquema Bici-TC-Bici son:

- Adecuación de los trenes y buses al transporte cotidiano de bicicletas (accesos, espacio interior, normativa, etc.).
- Aparcamientos seguros de bicicletas en las estaciones: han de ser vigilados, con accesos controlados exclusivos para usuarios del transporte público, con el acceso más directo posible al andén, preferiblemente interior o cubierto.
- Implantación de centros de servicios de la bicicleta (aparcamiento seguro, taquillas, vestuarios, taller, tienda, información de rutas y transportes, agencia de viajes) en las principales estaciones de ferrocarril y nudos intermodales. Hay ejemplos con mucho éxito en las ciudades de Münster, Friburgo o Basilea.
- Implantación de los sistemas de bicicletas públicas con una tarjeta compatible en todas las estaciones de la red de transporte público.

En lo referente a las infraestructuras viarias, es necesario que el diseño de toda nueva carretera incorpore la consideración de la movilidad con bicicleta, principalmente con un espacio segregado con los correspondientes cruces y conexiones, que mantenga el mismo nivel de comodidad que la carretera¹⁰. Se necesita un plan de obras autonómico de recuperación de los caminos rurales existentes que han sido cortados de manera brutal por las carreteras en los últimos cuarenta años, y que han convertido el territorio en un rompecabezas sólo accesible en vehículo motorizado. Es un tema independiente y complementario de la construcción de la red básica específica para bicicletas.

¹⁰ *Manual per al disseny de vies ciclistes de Catalunya*, Bedoya A., Generalitat de Catalunya, 2007.



Hay que priorizar los desplazamientos más eficientes, sostenibles y saludables en la distribución del espacio público, y para que sea posible compartir este espacio, se tiene que empezar por pacificar el tráfico.

Para hacer realidad que todo el mundo se pueda desplazar en bicicleta en las ciudades, no hay recetas universales, ni se puede basar la acción únicamente en hacer carriles bici. Hay que ir más allá, y planificar las políticas de promoción de la bicicleta de forma global, así como tener siempre presente que la bicicleta es un vehículo privado y que, por tanto, ha de tener, como mínimo, los mismos derechos que los automóviles y las motos.

Actualmente, los nuevos ciclistas urbanos se encuentran con un dilema: si van en bicicleta por la calzada, sufren la sensación de inseguridad que representa compartir el espacio con un tráfico motorizado sobredimensionado en velocidad y potencia; si van por la acera, ni que sea por el carril bici, sufren el rechazo de los peatones que, lógicamente, quieren la máxima tranquilidad en su espacio, que ya es bastante limitado. Así pues, el ciclista consciente y respetuoso tiene problemas en los dos niveles.

→pág. 32

La ciudad es de todos, pero es limitada y su **espacio público** mucho más. En las calles no hay sitio suficiente para meter en ellas coches, carriles bus-taxi, carriles bici, paradas de transporte público, aparcamientos, aceras amplias para pasear y para ubicar en ellas terrazas de bar, a demás de todo lo que se necesita para los servicios técnicos de la vía pública. Por tanto, la única solución que queda es priorizar los desplazamientos más eficientes, sostenibles y saludables en la distribución del espacio, empezando por pacificar el tráfico. En primer lugar, se tendría que establecer el límite genérico de velocidad en toda la ciudad de 30 km/h, excepto, si fuese necesario, en determinadas calles, aumentarlo en la red viaria básica (las vías de paso, de gran capacidad y más rápidas) o rebajarlo en las zonas de prioridad para peatones.

- En la red viaria básica de la ciudad, las calles habrían de permitir el tráfico fluido de los vehículos motorizados particulares a una velocidad máxima de 50 km/h. para utilizar estas vías, las bicicletas requerirían un carril bici segregado. Sólo en algunas vías rápidas sin pasos de peatones, como las rondas, se permitiría el límite hasta 80 km/h.
- En la red viaria secundaria y de distribución (aprox. 70 % de las calles), bicicletas y vehículos motorizados, podrían compartir el espacio en cohabitación con prudencia y respeto. El límite máximo de velocidad sería de 30 km/h, que se tendría que señalar bien al inicio de la implantación, aunque idealmente no tendría que ser necesaria ninguna señalización una vez asumido este cambio. En los casos en que fuese necesario implantar medidas físicas de limitación de la velocidad, como en los pasos de peatones elevados, se haría teniendo el cuidado de no obstaculizar la circulación de las bicicletas. Considerando la gran extensión de esta red, el ciclista se podría mover ampliamente y con bastante libertad por la ciudad.

- En las áreas de prioridad invertida (zonas 20) el ciclista no tendría limitaciones, pero tendría que circular respetando la preferencia de los peatones. Esta red, bien articulada con la red secundaria, le permitiría aumentar aún más sus posibilidades de movimiento dentro de la ciudad, sobre todo con la posibilidad de circular en doble sentido, tal como prevé la ordenanza de circulación de Barcelona.
- Por último, en las zonas de peatones, el ciclista podría transitar por un espacio que básicamente no es para él: la cohabitación le obligaría a desplazarse a la velocidad de los peatones, y si la calle fuese muy transitada, tendría que apearse de la bicicleta. En caso contrario, si la calle estuviese vacía el ciclista tendría que circular como máximo a 10 km/h, para garantizar la seguridad de cualquier usuario.

Con la implantación de esta normativa de cohabitación la bicicleta tendría su lugar en la ciudad, y el ciclista se ahorraría muchos de los problemas que tiene actualmente. El ciclista ya no tendría que transitar por las aceras de las calles, y tampoco habría que construir muchos carriles bici. Sólo se tendría que jerarquizar correctamente la red viaria y señalizar, claramente, de forma sencilla y bien visible, en qué espacio de cohabitación se encuentra cada uno de los diferentes usuarios de los espacios públicos, para saber de este modo cuáles son sus obligaciones. Una vez conseguida esta meta informativa, sólo habría que mantener el orden con sistemas punitivos eficientes.

Una vez vista la necesidad de crear unas condiciones seguras para el trayecto de los ciclistas, se necesita una planificación del aparcamiento de las bicicletas, tanto en origen (viviendas) como en destino (oficinas, estaciones, centros docentes, etc.). En un plazo de cuatro años, todas las ciudades tendrían que tener una proporción mínima de plazas de bicicletas en la vía pública de una por cada cien habitantes (caso actual de Barcelona), y modificar la ordenanza de urbanismo, para que todos los nuevos edificios dispusiesen de una reserva de dos plazas de bicicleta por vivienda en su interior (previsto en el Decreto 344/2006).

Una ordenanza municipal de circulación que promueva el uso de la bicicleta

- Límite de 30 km/h en todas las calles de un solo carril de circulación de la ciudad.
- Obligación por parte de los vehículos motorizados de respetar las distancias laterales (1,5 m) y posterior (3 m) respecto de los ciclistas.
- Los ciclistas pueden circular por el centro de los carriles de circulación.
- Los ciclistas pueden circular en los dos sentidos en las zonas de prioridad invertida (zonas 20).
- Uso de remolques para llevar niños y cargas.
- Los menores de doce años pueden circular solos por todas las aceras.



Los sistemas de bicicletas públicas (como el Bicing) son una oferta de transporte público individual que permite completar la red de transporte público con una oferta muy flexible para los desplazamientos internos.

Barcelona tiene unas 6.000 bicicletas a disposición de la ciudadanía en 400 puntos repartidos por la ciudad. Este servicio, que se inauguró en marzo de 2007, tiene, después de un año y medio de funcionamiento, más de 150.000 usuarios y 40.000 viajes diarios. Con el Bicing¹¹, la bicicleta se incorpora plenamente a la variada oferta de transporte público, siguiendo el ejemplo de otras ciudades importantes de Europa como Lyon, París, Oslo, Estocolmo, Berlín o Viena, y constituye un referente para muchas otras ciudades desde que se inauguró, hace un año.

Los sistemas de bicicletas públicas se pueden considerar como una oferta de transporte público individual que permite completar la red de transporte público con una oferta muy flexible para los desplazamientos internos de las ciudades. Muchas ciudades españolas también han visto en estos sistemas una manera de impulsar el uso de la bicicleta, y han invitado a la población a probarlas. Sin embargo, es necesario que estos sistemas estén enmarcados en una política activa de promoción de la bicicleta y que vayan acompañados de medidas concretas, como la pacificación de las calles, la creación de infraestructuras específicas para la bicicleta y campañas de promoción. Con esta finalidad, se organizaron a finales del 2007 las 1as. Jornadas de la Bicicleta Pública, con la presentación de una guía metodológica¹².

Para hacer posible un uso masivo de la bicicleta, una vez conseguidas las infraestructuras y condiciones básicas descritas anteriormente, se deben implantar unas campañas genéricas y específicas de promoción para cada uno de los públicos objetivos: escuelas de primaria¹³, institutos de secundaria¹⁴, campus universitarios¹⁵ o formación de adultos¹⁶. También son necesarias actuaciones contra la publicidad engañosa en nombre de la ecología y campañas de comunicación dirigidas a los conductores, motoristas y a los profesionales del transporte en carretera para que incrementen su atención y respeto a los ciclistas. La promoción de la bicicleta es un tema transversal y se encuentra presente en los ámbitos de la movilidad, la salud, la educación, el deporte y el turismo, y en todos los casos se presenta como un instrumento beneficioso con un gran potencial todavía por descubrir.

11 www.bicing.com

12 www.bicicletapublica.org

13 www.conbicialcole.com

14 www.bicinstitut.cat

15 www.bicicampus.cat

16 www.biciescola.cat

La dimensión urbanística y territorial



Urbanismo y movilidad: la integración pendiente

Miguel Ángel Dombriz

Departamento de Política Territorial y Obras Públicas
Generalidad de Cataluña

Cuestiones clave

- ¿Cuáles han sido las características del modelo urbanístico de los últimos decenios en relación a la movilidad de las personas?
- ¿Qué papel ha desempeñado el automóvil en esta organización del territorio?
- ¿Cómo ha evolucionado la planificación y la gestión del espacio urbano ante los nuevos principios de la cultura de la movilidad sostenible?
- ¿Qué cambios conceptuales ha introducido la Ley de movilidad aprobada por el Parlamento de Cataluña?
- ¿Cómo se tendrán que organizar las redes de movilidad en el futuro?



El urbanismo del último cuarto del siglo XX se ha caracterizado por las densidades bajas y la separación de usos del suelo, factores que han hecho que se perciba el automóvil como el medio de movilidad universal.

De hecho, si ocasionalmente se hacían prognosis relacionadas con la movilidad en los planes urbanísticos, se denominaban “estudios de tráfico”, y su contenido se circunscribía a hacer previsiones del número de automóviles que podía atraer una actuación urbanística determinada y a comprobar que los cambios propuestos en la red viaria –fundamentalmente en el dimensionamiento de los accesos desde la red principal– soportaban de manera razonable el incremento de tráfico automovilista previsto a causa de la realización urbanística.

Los otros medios de movilidad –caminar, la bicicleta, el transporte público colectivo y la distribución de mercancías– sencillamente no existían en los [planes urbanísticos](#). Los ejemplos de aceras de anchura insuficiente (¿quién no recuerda un lugar construido en los años ochenta del siglo XX con aceras de menos de un metro de ancho y en las que, además, habían colocado la farola de iluminación en el mismo centro de la acera, dificultando el paso de peatones?) o las pendientes excesivas, o obstáculos en la acera son todavía mucho más frecuentes de lo que nos gustaría. Las [bicicletas](#) no han vuelto a existir hasta los primeros años del siglo XXI, a pesar de que antes de la popularización del automóvil, hacia 1970, fueron un medio de movilidad de amplia utilización.

→pág. 41, 49, 91

→pág. 35, 104

Eran los años, por un lado, de las casas pareadas o individuales, grandes consumidoras de espacio y de recursos, en especial de los de movilidad con medios mecánicos, ya que las distancias a recorrer para cualquier cosa (trabajar, estudiar, ir al médico, ir a comprar...) no se pueden hacer a pie. Por otro, era la época en que las actividades se separaban físicamente sobre el territorio. Se vive en un lugar (zonas residenciales); en otro se trabaja (polígono industrial) o se estudia (campus universitarios aislados); en otro se compra (centros comerciales); en otro se reciben servicios relacionados con la salud (centros hospitalarios), etc. Todo ello, además, sin tener presentes criterios de sostenibilidad ambiental en el diseño urbano.

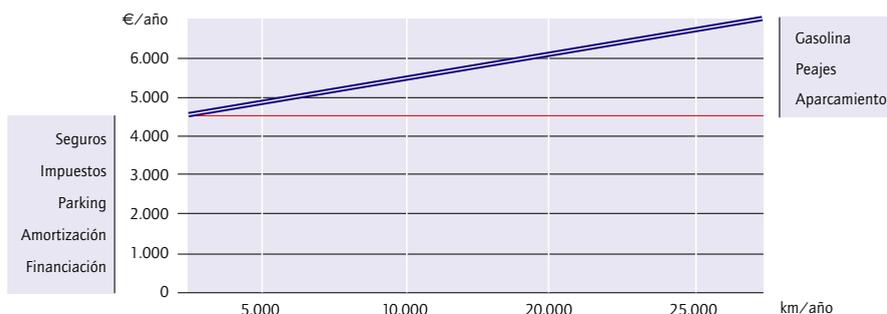
Queda claro que esta manera de organizar las actividades sobre el territorio, con densidades bajas, separación de usos y con toda la atención enfocada casi exclusivamente sobre los automóviles, es altamente consumidora de medios de transporte mecanizados, ya que el transporte público colectivo se adapta con dificultad a las densidades bajas. En este mercado de movilidad, los medios más sostenibles no tienen ninguna posibilidad de competir con el vehículo privado. Asimismo, a pesar de la crisis del petróleo de principios de los años setenta, durante el último cuarto del siglo XX, parecía que los recursos energéticos fuesen ilimitados.

La tasa de motorización del país, además, alcanza los estándares europeos y mucha gente se acostumbra a (ab)usar del automóvil:

- Primero, porque lo necesita en sus desplazamientos cotidianos (no tiene servicio de transporte público disponible y las redes para los viajes no mecanizados no pueden competir dada la distancia a recorrer). En esta situación se hallan muchas personas que han de [ir a trabajar a polígonos industriales](#) sin conexión con el transporte público.
- Segundo, porque el automóvil (siempre que no haya congestión en la red viaria) es imbatible por cualquier otro medio de movilidad en muchos de los atributos de un desplazamiento (tiempo de viaje, comodidad, flexibilidad, disponibilidad, etc.).
- Tercero, porque el uso del automóvil tiene una curva de [coste de funcionamiento](#) "perversa". Es muy caro ser propietario (el coste antes de recorrer el primer kilómetro es alto) pero es muy barato utilizarlo, a pesar del incremento del precio del carburante (figura 1).

→pág. 91

→pág. 79

Figura 1 (13)**Los costes asociados al uso del vehículo privado**

Fuente: diversas



La emergencia del concepto de movilidad sostenible contribuye al diseño de nuevas políticas basadas en la planificación y la gestión integral del transporte en su conjunto.

→pág. 33

El siglo XXI presenta una situación radicalmente diferente. La sociedad toma conciencia de que el petróleo es un bien escaso y finito; las emisiones de gases de efecto invernadero y **la calidad del aire en las ciudades** empiezan a entrar en las agendas políticas y en las preocupaciones de los ciudadanos, y en las grandes ciudades del mundo occidental –incluyendo las de nuestro país– la congestión empieza a ser un problema para la calidad de vida de los ciudadanos y, sobre todo, para la competitividad de la economía.

Cada mañana entran en competencia por la utilización de la red viaria los millones de trabajadores que se desplazan hacia los polígonos industriales con los millones de toneladas que mueve el comercio nacional e internacional. Las redes de carreteras no soportan esta gran demanda y se comienza a vislumbrar que no será posible realizar la ampliación de red necesaria para dar satisfacción al crecimiento de la demanda.

En este escenario, los principales países europeos (Alemania, Reino Unido, Francia, etc.) comienzan a dibujar un concepto nuevo, el de la movilidad, y a diseñar políticas nuevas basadas en la planificación y en la gestión de la movilidad en su conjunto. Son los años de los *Plans de Mobilité Urbaine* en Francia o los *Local Transport Plans* del Reino Unido. En Holanda se establece un sistema muy simple, denominado "A-B-C" en el que se asigna una de estas categorías a una actividad planificada (si tiene muchos trabajadores y muchas visitas es A; si tiene muchos trabajadores y pocas visitas es B y si es a la inversa es C), y en función de su categoría se puede situar en un lugar determinado o no. Por ejemplo, antes de hacer un determinado desarrollo urbano se tiene que hacer que el lugar en el que se propone esté perfectamente conectado a la red de transporte público.

La ley y las directrices de movilidad de Cataluña significan un punto de partida nuevo para la relación entre la planificación urbanística y la gestión de la movilidad.



La [Ley 9/2003, de movilidad](#), aprobada por el Parlamento de Cataluña, incorpora como valores propios de la gestión de la movilidad los de la calidad de vida de los ciudadanos, la competitividad económica del país, la seguridad en los desplazamientos, la integración social y la sostenibilidad. Además de un completo esquema de planificación y gestión de la movilidad, esta ley establece la figura del estudio de evaluación de la movilidad generada asociado a un plan urbanístico, lo que significa un paso adelante muy significativo en la integración de planeamiento urbanístico y movilidad.

→pág. 96, 99, 105

Esta primera determinación de la Ley de Movilidad se ha concretado en un decreto que desarrolla el contenido de estos estudios de movilidad generada. Los rasgos importantes de estos estudios son:

- Que se tienen que diseñar de manera integrada las cinco [redes de movilidad](#) (a pie, en bicicleta, transporte público, automóviles y distribución urbana de mercancías) y todos sus elementos se han de dimensionar para hacer posibles los desplazamientos en todos los medios de movilidad. Esto significa que todas las redes han de ser continuas y han de conectar los principales puntos de atracción y generación de movilidad. Puede resultar extravagante afirmarlo, pero hemos de hacer posible llegar a pie, en bicicleta y en transporte público a los puntos que atraen o generan actividad, cosa que actualmente no es cierta.
- Que cada una de las redes ha de responder a unos parámetros de diseño establecidos que permitan la movilidad de manera cómoda y segura en todas ellas. De la misma manera que ningún técnico proyectaría un carril para automóviles con una anchura inferior a 2,50 m, hemos de conseguir que ningún técnico proyecte una acera para peatones con una anchura inferior a 2,00 m.
- Que hay que otorgar –es mi parecer– una prioridad superior a las redes de medios no mecanizados y al transporte público colectivo. Esto significa establecer itinerarios preferentes para los peatones, bicicletas y transporte público. En muchas grandes ciudades, hace años que hay itinerarios preferentes para los automóviles (las ondas verdes semafóricas en determinadas calles y avenidas) y en algunas ciudades también están los carriles BUSVAO desde hace algunos años. Ahora toca hacerlo también para los peatones y para las bicicletas. Algunas ciudades europeas, como por ejemplo Ginebra, ya han establecido "onda verde" para los peatones. Además de gestionar la red de semáforos con estos criterios, diferentes de los habituales, se debe informar a los ciudadanos de estas posibilidades y promover su uso.

→pág. 34

- Que se tiene que aplicar el mismo nivel tecnológico a todas las redes. Un ejemplo es el de los trazados de los itinerarios para los automóviles, que se proyectan en curvas de transición horizontal, clotoides para hacer una transición suave a un radio de curvatura, y se proyectan parábolas de cuarto grado como curvas de transición para los cambios de rasante. En cambio, los itinerarios para los peatones se proyectan con discontinuidades (escalones), o con la derivada primera discontinua (saltos discretos en los cambios de rasante).

No se ha de olvidar que todos somos peatones y casi todos tendremos más dificultades para movernos a medida que nos hagamos mayores. Por ello, hemos de exigir que alguien se ocupe de los itinerarios para peatones y aplique criterios de seguridad y comodidad en el desplazamiento. Tendría que haber itinerarios formados por cintas continuas (y con la derivada primera continua) que conectasen los principales núcleos de actividad –no es nada distinto a lo que estamos acostumbrados a hacer y a ver para los automóviles. Durante muchos años, hemos aceptado que los peatones podían superar un escalón sin dificultad. Ahora hemos aprendido que esto es imposible para alguien que va en silla de ruedas, por ejemplo. En el futuro, han de ser los automóviles los que cambien de cota, entre otras razones porque les hace reducir su velocidad e incrementa la seguridad de los peatones.

En este sentido, los estudios de evaluación de la movilidad generada han de facilitar la elaboración de los planes urbanísticos. En la gran mayoría de los casos basta con aplicar algunas ratios para calcular el volumen de desplazamientos y diseñar adecuadamente las cinco redes de movilidad de manera que todas tengan continuidad y respeten ciertos parámetros mínimos referidos a anchuras y calles.

En ciertos casos, que hemos denominado implantaciones singulares, se requiere un estudio más complejo. En términos generales, la implantación singular es todo aquello que, reiteradamente, supera los 5.000 desplazamientos diarios. En estos casos, el estudio de evaluación de la movilidad generada ha de ser más complejo. Se tiene que hacer una prognosis de la movilidad generada, se ha de prever un reparto modal, se han de asignar los viajes a las redes, se han de proyectar las medidas correctoras, y corresponde al promotor de la implantación asumir la financiación de estas medidas (incluida la financiación del déficit de funcionamiento del transporte público). De esta manera, los impactos sobre la movilidad se incorporan al coste de inversión de la implantación singular cuando el promotor todavía está presente en el proyecto con capacidad para hacer frente a estas inversiones.

La aplicación de los nuevos principios de la movilidad sostenible a la planificación y gestión del espacio urbano está transformando la cultura de la movilidad en las ciudades.



No se trata de “demonizar” al automóvil, que es una magnífica herramienta de movilidad que nos proporciona respuesta a muchas necesidades de desplazamiento y sin el cual no habría manera de diseñar un modelo de movilidad que nos permitiese mantener nuestra calidad de vida.

En definitiva, se trata de poner a “los otros” a su mismo nivel en lo relativo a exigencias de planificación, a la tecnología aplicada y a la gestión. Nos parecería asombroso, y es imposible, que un plan urbanístico desarrollase una zona sin diseñar su conexión a la red viaria. En cambio, son frecuentes los planes de urbanizaciones a las que no se puede acceder andando desde el núcleo principal de población, si no es por una carretera sin iluminación y sin protección de los peatones ante el tráfico automóvil, es decir, sin seguridad para los peatones.

Esta es la situación que debe cambiar el nuevo enfoque de las políticas de movilidad y de la gestión del espacio urbano, con especial consideración a los medios de movilidad más sostenibles, es decir, a los que no emiten CO₂ ni gases contaminantes a la atmósfera, a los que ocupan poco espacio urbano, y a los que son compatibles con otras actividades urbanas.

La red de transporte colectivo en Cataluña

Ricard Riol Jurado

Presidente de la Asociación para la Promoción del Transporte Público (PTP)

Cuestiones clave

- ¿Qué rasgos caracterizan al modelo de transporte público catalán?
- ¿Cómo es la red de transporte público de Barcelona en comparación con otras áreas metropolitanas?
- ¿Qué papel ha de tener la futura red de ferrocarril ligero?
- ¿Qué modelo de inversión de transporte público se está aplicando en Cataluña desde las administraciones?



Cataluña es un país con mucho trabajo pendiente para igualar el derecho a la movilidad sostenible de sus ciudadanos. Las políticas de gestión vial han de dar prioridad a los transportes públicos, peatones y bicicletas.

Probablemente, nuestros vecinos europeos conozcan la movilidad catalana a partir de sus recuerdos, o quizás estridencias, en materia de infraestructuras. Cataluña se halla inmersa en la construcción de la línea subterránea de metro más larga de Europa y formará parte de la red de alta velocidad más extensa del mundo. El artículo siguiente trata de caracterizar la red de transporte colectivo en Cataluña con un énfasis especial en la Región Metropolitana de Barcelona, que sobre un 10 % del territorio catalán concentra el 68 % de la población del país y el 70 % de su Producto Interior Bruto. Pero, lejos de las macrocifras, todavía queda mucho trabajo pendiente para igualar el derecho a la movilidad sostenible de sus ciudadanos.

La red de transporte público colectivo de la [Región Metropolitana de Barcelona](#), en adelante RMB, presta servicio a la octava potencia demográfica europea, segunda de España y primera de Cataluña. A escala interurbana, gozamos de una red ferroviaria que se culminó entre finales del siglo XIX y principios del XX (Renfe y FGC), y también de una oferta de autobuses que, sobre todo, aprovecha infraestructuras pensadas para el vehículo privado y que han sido desdobladas durante la segunda mitad del siglo XX. El transporte urbano consiste en autobuses puntualmente protegidos con carril bus y una considerable red de metro y tranvía en el área metropolitana (continuo urbano de Barcelona).

→pág. 19

El debate de movilidad en Cataluña, más allá de sus aciertos y frustraciones, se suele centrar en debates sobre infraestructuras que apasionan, de manera muy especial, a la sociedad catalana. En muchos de estos debates suelen aparecer dos comparaciones: una de carácter internacional con las regiones metropolitanas europeas, y otra, quizás más casera y doméstica, que insiste en copiar el modelo madrileño. En todas ellas, el componente infraestructural adquiere más relevancia que aspectos como la movilidad no motorizada, el grado de contención o la eficiencia en la gestión de las infraestructuras de transporte público y privado.

Un sencillo análisis comparativo de la oferta de los transportes públicos entre Madrid y Barcelona desmonta la teoría sobre la "falta de metro" como la principal teoría del "fracaso" de la movilidad en Barcelona. Tanto el metro y tranvía de Barcelona (139,6 km) como el de Madrid (322,3 km) tienen un índice de cobertura demográfica similar: 0,05 y 0,06 metros/habitante, respectivamente. Pocos ciudadanos conocen que el principal diferencial entre Madrid y Barcelona son los autobuses interurbanos y, en segundo lugar, las cercanías ferroviarias.

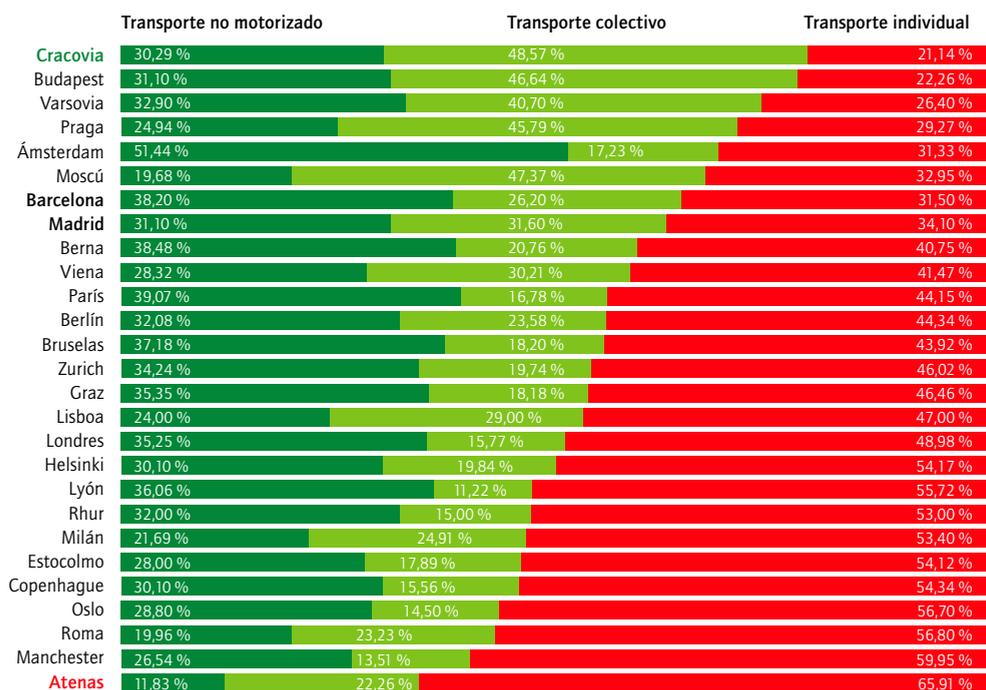
Las macrocifras de las grandes capitales y segundas ciudades europeas tampoco dejan lugar a dudas. El desarrollo de la movilidad sostenible está más vinculado a las políticas de gestión viaria y prioridad de los transportes públicos, peatones y bicicletas, que a la presencia aislada de grandes infraestructuras para el transporte público. Sorprende descubrir que las áreas metropolitanas con menor dependencia y uso del automóvil sean ciudades con pocos kilómetros de metro, como Cracovia (0 km), Budapest (33 km), Varsovia (18 km) o Praga (55 km).

Figura 1 (14)
Análisis relativo de la demanda de los transportes públicos en la región y área metropolitana de Barcelona y de Madrid

Habitantes Censo del área/ región metropolitana		Área urbana Metro y Tram Bus urbano	Demanda millones de pasajeros al año		Demanda relativa Validaciones por habitante		Diferencias Validaciones por habitante
BCN	MAD		BCN	MAD	BCN	MAD	BCN respecto MAD
2.780.342 36 municipios	5.181.659 27 municipios		413,5 273,8	660,3 482,5	149 98	127 93	16,71 % 5,76 %
BCN	MAD	Región metropolitana Cercanías Bus interurbano	BCN	MAD	BCN	MAD	BCN respecto MAD
5.029.815 164 municipios	6.008.183 179 municipios		156,9 66,5	204,3 275,9	31 13	34 46	-8,26 % -71,21 %

Fuente: PTP a partir de UITP, EMTA, ATM Transmet cifras, Consorcio de Transportes de Madrid, Eurostat, Foro Movilidad, Transyt (UPM).

Figura 2 (14)
Distribución modal de las áreas metropolitanas capitales y segundas ciudades de Europa, según el número de etapas de un desplazamiento



Fuente: PTP a partir de UITP, EMTA, ATM Transmet cifras, Consorcio de Transportes de Madrid, Eurostat, Foro Movilidad, Transyt (UPM).

Las ciudades con menor dependencia del automóvil se basan en potentes **redes de transporte público** de superficie, con un considerable porcentaje de recorridos sobre plataforma reservada y prioridad en los semáforos. Además, se da la coincidencia de que en todas estas ciudades, el metro, cuando lo hay, es un sistema complementario que circula un 50 % más rápido que los de Madrid o Barcelona, ya que alcanza los 40 km/h de velocidad media. El autobús, seguido del tranvía, es el medio de transporte público preferente en las etapas de los viajes de las ciudades con mayor uso del transporte público. El éxito de los transportes públicos de superficie en las cinco áreas urbanas con menos tráfico es la consecuencia clara de la protección que éstos reciben por parte de las autoridades sobre la vía pública.

→pág. 35

Parece evidente que el modelo de transporte público que tiene más éxito es el que se basa en una **red de ferrocarril** que sea rápida y potente, alimentada por una extensa malla de transportes urbanos de superficie (bus y tranvía) conectados con las estaciones. Un segundo modelo, protagonizado por Madrid y Barcelona, basaría su movilidad cotidiana en metros comarcales y urbanos, no tan rápidos pero muy extensos y caros.

→pág. 52

El ferrocarril ligero: un elemento clave en Europa

Los sistemas de tranvía, o tren ligero, se han recuperado con mucha fuerza en todo el continente europeo después de tres décadas de decadencia por la invasión automovilística. La recuperación del tranvía se explica gracias a la elevada capacidad en superficie y a la insuperable eficiencia energética, aportadas conjuntamente por el sistema ferroviario. Un informe reciente de la PTP destaca la importancia del tranvía en las ciudades medianas europeas. Mientras que el 57 % de las ciudades de entre 150.000 y 350.000 habitantes disponen de ferrocarriles urbanos, 4 de cada 5 disponen de sistemas tranviarios en superficie. Este sistema de transporte público tiene un amplio potencial en diferentes áreas metropolitanas de Cataluña.

Cada vez se invierte más en transportes públicos caros dentro de Barcelona, y más en infraestructuras viarias fuera del área metropolitana, donde el escaso transporte público circula desprotegido.



Cataluña tiene una movilidad muy diferenciada según el territorio. El uso del **transporte público** decrece a medida que nos alejamos de Barcelona, con pequeños remotes en los alrededores de las capitales de *vegueria*. El nivel de obra pública licitada en Cataluña confirma una dualidad antagónica: cada vez se invierte más en transportes públicos de coste elevado dentro de Barcelona y más en infraestructuras viarias fuera del área metropolitana, donde el poco transporte público circula desprotegido.

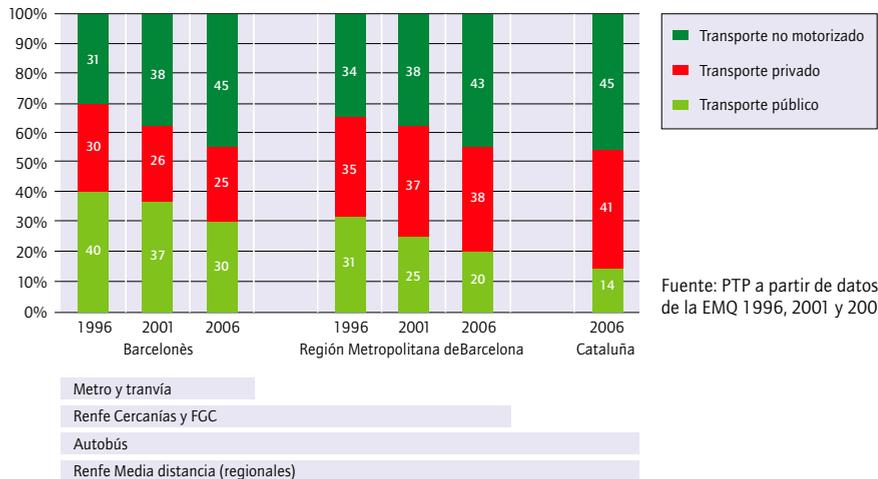
→pág. 11, 55

Todas las encuestas confirman que la movilidad catalana se mueve a tres velocidades, según si los ciudadanos se encuentran en el Barcelonès, en la **Región Metropolitana de Barcelona** o en el resto del país. También en la propia RMB hay siete comarcas con una movilidad muy diferenciada. La comarca del Barcelonès destaca por el elevado uso del transporte público.

→pág. 11

Figura 3 (14)

Reparto de la movilidad según el medio utilizado en día laborable (1996-2006)



→pág. 11

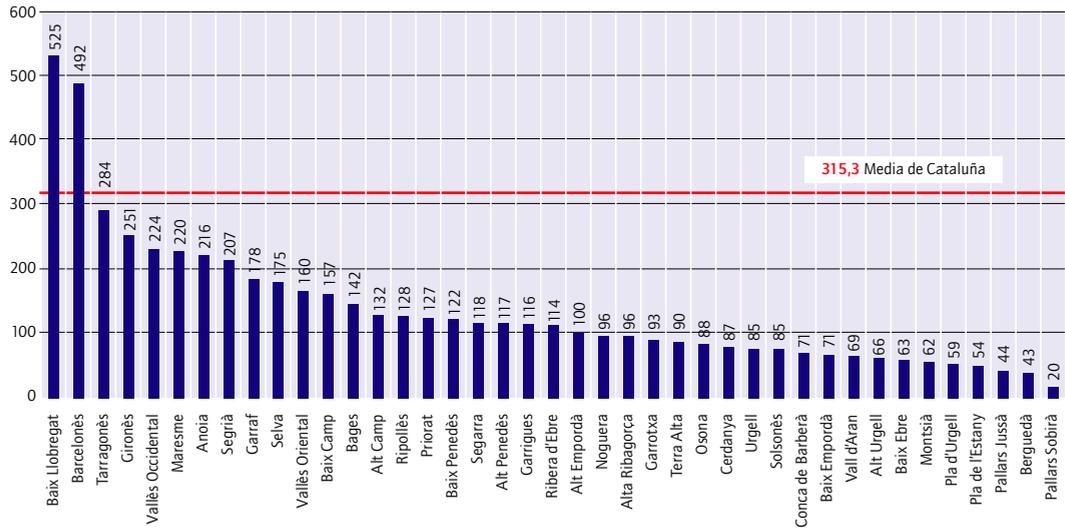
El motivo de estas diferencias no es otro que la oferta generada y las facilidades que se dan a la circulación del vehículo privado fuera de Barcelona. Mientras el área metropolitana ha conservado la tradicional apuesta por el transporte público, el **resto de Cataluña** se ha ido especializando en un modelo urbano pensado exclusivamente para el vehículo privado, con la única excepción de algunas ciudades compactas que han querido preservar su carácter mediterráneo con mezcla de usos urbanos.

→pág. 56

La trayectoria de las licitaciones de obra pública confirma una escasa inversión hacia la movilidad cotidiana en transporte público fuera de Barcelona. La mayoría de las inversiones se concentra en **la línea 9 del metro** del área metropolitana y en carreteras como el *Quart Cinturó* o la *Anella de les Gavarres*. Esta dualidad de prioridades, tan antagónicas como costosas, dificultan el crecimiento del transporte público fuera de Barcelona ciudad, especialmente en el área del Vallès (también dentro de la RMB), en el Camp de Tarragona, Lleida o Girona, sin olvidar las relaciones no radiales entre los grandes municipios de la RMB. Es casi imposible que cambie la actual tendencia a incrementar el uso del vehículo privado fuera de Barcelona si las nuevas infraestructuras se limitan a incrementar el transporte privado o sólo atienden al transporte público más esporádico.

Figura 4 (14)

Viajes efectuados en transporte público por cada habitante en las 41 comarcas de Cataluña



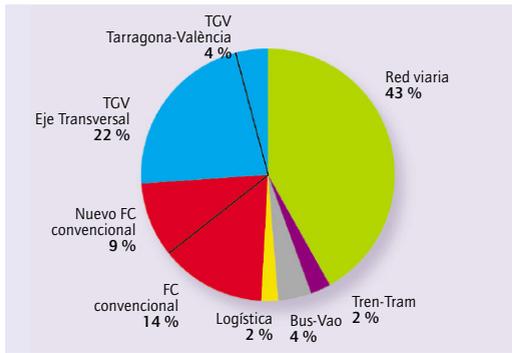
Fuente: Atlas del Transport de Catalunya 2005 (PTP).

Las inversiones del Ministerio de Fomento se han centrado excesivamente en construir la **red de alta velocidad** más larga del mundo, con un plan de obras que ha estropeado dramáticamente la ya debilitada red de Cercanías de Barcelona, que transporta el 90 % de usuarios de Renfe en Cataluña. El tren de la mayoría se ha tenido que conformar con un 3 % de inversión ferroviaria del Ministerio de Fomento, frente al 97 % consumido por el AVE en Cataluña. Por otra parte, las nuevas actuaciones previstas en el Plan de Infraestructuras del Transporte de Cataluña, sólo dedican un 29 % de las inversiones al transporte público cotidiano, frente a un 69 % dedicado a nuevas ampliaciones del AVE y a la red viaria.

→pág. 138, 159

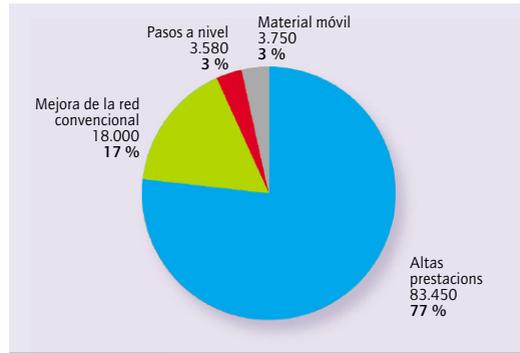
Dentro de la RMB, el Plan director de infraestructuras de la ATM, aprobado en el 2002, centraba su inversión en agrandar el metro urbano, a pesar de que el problema de movilidad fundamental de este ámbito es el acceso desde el entorno hacia la capital y la conectividad no radial con el transporte público de los pueblos y ciudades medianas de Cataluña. Las cercanías ferroviarias todavía esperan un plan de futuro que resuelva sus problemas estructurales.

Figura 5 (14)
Nuevas actuaciones propuestas en el Plan de Infraestructuras del Transporte de Cataluña



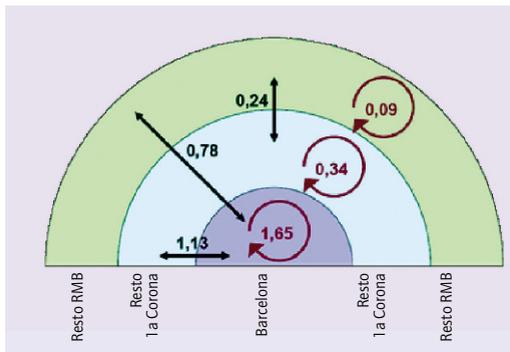
Fuente: PTP a partir del PEIT.

Figura 6 (14)
Inversiones ferroviarias del Plan Estratégico de Transporte (PEIT) de Infraestructuras del Ministerio de Fomento



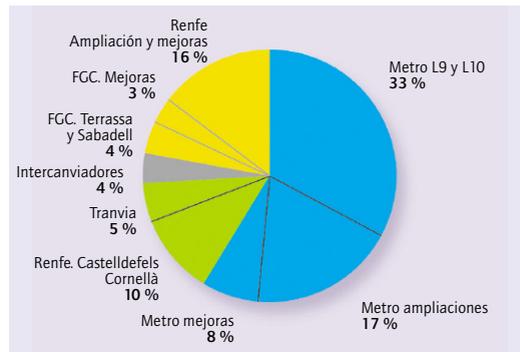
Fuente: PTP a partir del PEIT.

Figura 7 (14)
Proporción de usuarios de transporte público entre usuarios de transporte privado en la RMB



La diagnosis no puede ser más clara: falta transporte público fuera de Barcelona.
Fuente: ATM.

Figura 8 (14)
Inversiones previstas en la RMB por el PDI 2001-2010



Las inversiones, previstas muy a la baja el 2002, tienen poco que ver con los problemas diagnosticados.
Fuente: ATM.

→pág. 144 A pesar de ello, se debe apuntar el interés del Gobierno catalán por la **línea orbital ferroviaria**, que si bien no resuelve los problemas actuales de congestión, supera la estructura radial de la red al unir Mataró y Vilanova por Granollers, Terrassa y Vilafranca, aprovechando parcialmente la red de Renfe. Otra apuesta prevista, pero todavía pendiente de materialización, es la mejora del servicio ferroviario y viario en toda Cataluña a partir del Plan de transporte de viajeros de Cataluña, que prevé más servicio de autobús y nuevos núcleos de cercanías en el Camp de Tarragona, Ponent y Comarques Gironines.

El modelo ferroviario catalán es totalmente contradictorio con el modelo europeo, más gradual y eficiente, un modelo que capta más usuarios para el transporte público.



Los éxitos ferroviarios de las regiones metropolitanas europeas se basan en redes ferroviarias potentes que dan servicio a los ámbitos situados entre 15 y 50 km de la ciudad central. Con diferentes nombres, las compañías prestan una combinación de servicio suburbano y de semidirectos: RER y Transilien en París; S-Bahn y RegioBahn en Berlín y Zurich, Cercanías y Civis en Madrid... Barcelona también goza, desde 1992, de un potente servicio de Cataluña Exprés, regionales y de cercanías que han conseguido duplicar su demanda inicial. En los últimos años, esta red ha sufrido una gran crisis a consecuencia de la falta de inversiones en mantenimiento y de una increíble reducción de capacidad como consecuencia de la pérdida de vías para ceder espacio al AVE Madrid-Francia.

Como consecuencia de esta crisis, Barcelona es la única gran capital europea que ha sufrido una severa reducción de la **capacidad ferroviaria** en pleno siglo XXI: una vía por sentido en la entrada de su terminal ferroviaria más importante: la Estación de Sants. Las grandes necesidades de las cercanías metropolitanas no se satisfarán con la culminación de las obras del AVE, la sustitución de los elementos más envejecidos o la apertura de nuevas estaciones, sino con una mejora sustancial de la capacidad y velocidad comercial global del sistema. Para comprobar la asfixia ferroviaria que sufre Cataluña, propongo a los lectores más familiarizados con el Google Earth que supervisen las entradas de París-Austerlitz, Madrid-Atocha o Berlín-Hauptbahnhof, y las comparen con los accesos ferroviarios minimalistas de Barcelona.

→pág. 41, 145

Los problemas no finalizarán con el AVE acabado. Como consecuencia de la asfixia ferroviaria que sufre Cataluña, los servicios semidirectos de cercanías y Cataluña Exprés son cada vez más escasos y menos puntuales. Además de esto, los servicios suburbanos cada vez añaden más estaciones y, en consecuencia, funcionan más lentamente. Hay que hacer constar que el incremento de frecuencias de los últimos años ha conseguido reducir el tiempo de espera en las estaciones, pero este factor es más decisivo en trayectos cortos que entre las capitales comarcales o ciudades medianas respecto de Barcelona. Si atendemos a la encuesta de movilidad cotidiana de la ATM, los usuarios del vehículo privado no optan por el público, básicamente por dos razones: el tiempo de viaje y la inexistencia de transporte público.

Es precisamente el **tiempo de viaje**, uno de los principales diferenciales entre el ferrocarril cotidiano (Cercanías y Regionales) de Cataluña y los servicios homólogos de las regiones metropolitanas europeas más importantes. El dual modelo ferroviario catalán, con velocidades comerciales de 200 km/h para el AVE y de 50 km/h para los trenes de cercanías, es totalmente contradictorio con el modelo europeo, más escalonado y eficiente, un modelo que capta más usuarios para el transporte público.

→pág. 14, 15

Figura 9 (14)
Motivos para el uso del transporte público y privado en Cataluña

Usuarios del transporte público	14%	Usuarios del transporte privado	41%
Motivos	Nota	Motivos	Nota
Dificultad para encontrar aparcamiento o la congestión	5,89	El ahorro en el tiempo de desplazamiento	5,96
La distancia de acceso a las paradas/estaciones	5,40	No existe ninguna alternativa para desplazarse en transporte público	5,81
El menor tiempo de desplazamiento	5,33	Tener que desplazarse a diferentes lugares consecutivamente	5,74
El menor impacto ambiental	5,16	El confort	5,49
La frecuencia de paso	5,05	Las alternativas en transporte público tienen poca frecuencia	5,07
La fiabilidad y puntualidad del servicio	5,04	La disponibilidad de aparcamiento en el lugar de destino	3,94
El menor coste	4,51	Las alternativas en transporte público tienen demasiados transbordos	3,56
La seguridad o bajo riesgo de sufrir un accidente	4,13	La seguridad o sensación de protección	2,63
El confort o bienestar	4,11	El menor coste	1,79

Fuente: diversas

La poca tradición de gestionar el viario favorablemente al transporte público pone en peligro la eficiencia de muchas redes de transporte público, incapaces de generar una oferta atractiva para el usuario del vehículo privado.

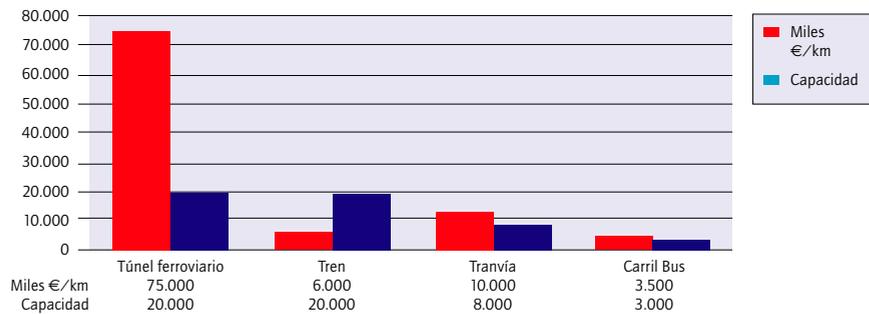


La pasión por las infraestructuras que se vive en Cataluña difícilmente resolverá las principales carencias de transporte público si no se acompaña de una racionalidad en las inversiones y de una apuesta radical para gestionar el transporte público de superficie y de los trenes de proximidad.

Siguiendo los modelos europeos que mejor funcionan, no tiene ningún fundamento supeditar el progreso del transporte público exclusivamente a la excavación de túneles. Los túneles no tendrían que ser el objeto de deseo sino la última solución a los problemas de movilidad, ya que son la infraestructura más cara de las posibles y en muchos casos, no tan sólo no aportan mejoras funcionales al servicio ferroviario sino que lo hipotecan. Hay que cambiar el discurso de las infraestructuras por el de la movilidad.

En el otro extremo tenemos el autobús, el medio de transporte con más potencial y menos desarrollado en Cataluña. Por otra parte, el tranvía permite acercarse al 30-50 % de la capacidad del metro, pero con sólo un 10-30 % de su coste constructivo. El coste de las infraestructuras subterráneas es desproporcionado en relación a la capacidad de transporte que ofrecen.

Figura 10 (14)
El coste de las infraestructuras



Fuente: PTP

Figura 11 (14)**Coste medio de explotación de los transportes públicos en la región metropolitana**

Medio de transporte	Coste de explotación por km (€)	Ocupación media RMB (viajero-km/vehículo-km)
Cercanías Renfe	8	171
Media distancia Renfe (regionales)	5	~
Tren FGC	15	121
Bus TMB	6,5	15
Otros buses urbanos	4,5	12
Metro TMB	19	133
Tranvía	9	42

Fuente: PTP

La poca tradición de gestionar el viario favorablemente al transporte público pone en peligro la eficiencia de muchas redes de transporte público, que se ven incapaces de generar una oferta atractiva al usuario del vehículo privado y de mejorar su eficiencia.

En el caso de la ciudad de Barcelona, a pesar del gran esfuerzo económico de la Administración para incrementar la flota de autobuses, la oferta expresada en vehículos-kilómetro no ha podido crecer significativamente y la velocidad comercial no hace más que disminuir. Casi todos los autobuses nuevos que se han puesto en servicio se han visto incapaces de reducir el tiempo de espera en las paradas porque la congestión ha provocado un tiempo de vuelta más alto en casi todas las líneas. Los datos relativos a la red de Transports de Barcelona son muy preocupantes: una velocidad media de 11,68 km/h, en caída sostenida y constante, y un crecimiento neto de oferta (en km de servicio) de sólo el 1,5 % en cuatro años. Desafortunadamente, la falta de protección física del autobús lo convierte en un servicio cada vez más caro de operar y menos atractivo para el usuario.

Es posible generar una oferta atractiva y económicamente eficiente en los transportes públicos de superficie con medidas de gestión viaria que favorezcan su circulación, como es la dedicación de carriles exclusivos (carriles bus) y restringidos a vecinos y carga y descarga, prioridad en los semáforos, coordinación horaria, etc. Uno de los ejemplos más significativos lo hallamos en Friburgo (Alemania), donde la Administración fue capaz de duplicar ampliamente los viajeros de los tranvías y autobuses municipales reduciendo a la mitad el déficit generado por cada usuario: de 44 a 22 céntimos.

La hoja de ruta para el éxito del transporte público en Cataluña

- Potenciar el transporte público en toda Cataluña, más allá del Área Metropolitana de Barcelona, para atender las zonas con menos uso del transporte público.
- Reconocer las áreas metropolitanas de Cataluña (Vallès, Camp de Tarragona, Girona y Lleida) con redes de transporte público adecuadas que también aprovechen la infrautilizada red ferroviaria.
- Mejorar la competitividad del transporte público con medidas factibles y realistas a corto plazo, a partir de la gestión favorable del viario: más carriles bus y prioridad semafórica. Son las medidas más eficientes para promover el uso del transporte público.
- Prestar más atención al transporte urbano municipal, donde se produce la primera parte de las etapas de todo el transporte público y la inmensa mayoría de los desplazamientos totales en los municipios con más autocontención.
- Planificar la intermodalidad inteligente: el ferrocarril ha de conectar zonas densamente pobladas de forma más rápida, y el autobús ha de vertebrar todo el territorio. Sobrecargar las cercanías de estaciones resta atractivo a la mayoría de usuarios potenciales que se encuentran en las autopistas y es, al mismo tiempo, un claro síntoma de la falta de un sistema eficiente de autobuses. Este es nuestro principal diferencial con Europa.
- Cubrir el territorio con una red de autobuses que complemente el servicio ferroviario de manera cadenciada, con estructura de malla y coordinación horaria. Este es nuestro principal diferencial con Madrid.
- Convertir el carril bus-VAO y la gestión de los peajes en clave sostenible en la pieza fundamental de gestión de las autopistas.
- Invertir de manera eficaz sobre la red ferroviaria catalana: hay que resolver los puntos negros de los túneles urbanos de Barcelona, superar la actual estructura radial y diseñar infraestructuras –cuadruplicaciones– que permitan la recuperación de los semidirectos, siguiendo el modelo europeo.
- Aprovechar los beneficios ambientales y económicos de los sistemas ferroviarios ligeros.

Las tendencias en el transporte de mercancías

Pedro Pérez
Autoridad Portuaria de Barcelona

Cuestiones clave

- ¿Cómo evoluciona el transporte mundial de mercancías?
- ¿Qué medios de transporte han de centralizar la futura movilidad de mercancías?
- ¿Qué papel ha de tener la logística en la mejora de la eficiencia y la eficacia del transporte de mercancías?
- ¿Cuáles son los factores que dificultan actualmente la implantación de un modelo de movilidad de mercancías más sostenible?
- ¿Cómo se está planteando la movilidad de mercancías en Cataluña?



La futura política de movilidad de mercancías ha de dar preferencia a los medios de transporte alternativo a la carretera, como el ferrocarril y el marítimo.

El incremento del transporte de las mercancías es un dato contrastado mundialmente y también por países; como el comercio internacional, tiende a crecer a una tasa superior a la del crecimiento económico (el Producto Interior Bruto). En el caso concreto de la Unión Europea, se prevé que la ampliación hacia el este tenga un impacto significativo sobre esta demanda de movilidad. Por lo tanto, se debe hacer un esfuerzo suplementario para conseguir la desconexión progresiva entre creci-

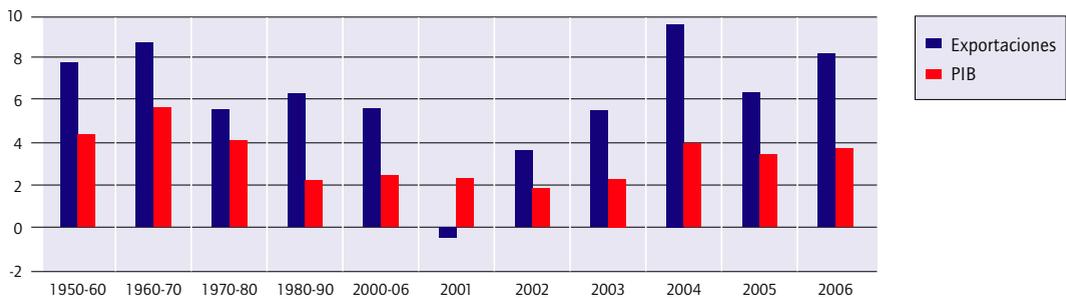
miento económico (y globalización económica) y movilidad de mercancías. En caso contrario, aumentarán mucho los problemas de congestión, contaminación y accidentes. En el caso catalán (y español) nos encontramos actualmente con tasas de crecimiento que son superiores a la media de la Unión Europea, tanto en términos de PIB como de tráfico de mercancías.

En este contexto, el Consejo Europeo del 2001 afirmó que la mejor receta para conseguir desvincular transporte y crecimiento también pasa por una política de movilidad de mercancías que dé preferencia a los medios alternativos a la carretera, como el ferrocarril y el marítimo, además de reducir los niveles de tráfico, congestión, ruido y contaminación producidos sobre todo por el transporte viario de las mercancías (figuras 1 y 2).

La disociación entre [crecimiento del transporte y crecimiento económico](#) es posible, como se ha demostrado en otros países europeos con más nivel de renta que España. Francia, Italia, el Reino Unido o Alemania, por ejemplo, ya utilizan menos toneladas-km por habitante para mover sus mercancías: un indicador de que la mejora es posible (figura 3).

→pág. 23

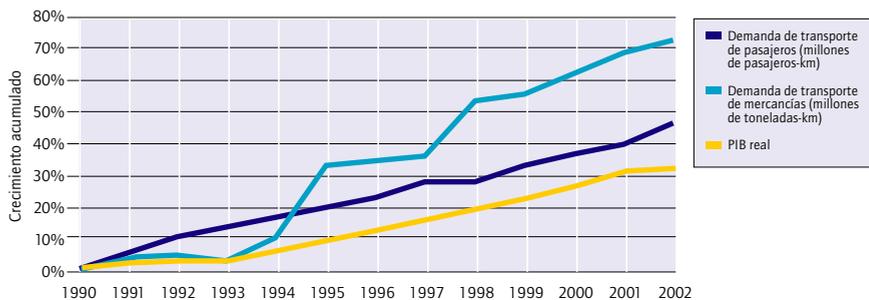
Figura 1 (15)
Evolución de las exportaciones mundiales de mercancías y del producto interior bruto 1950-2006 (en porcentaje anual)



Fuente: Organización Mundial del Comercio (OMC), 2007

Figura 2 (15)

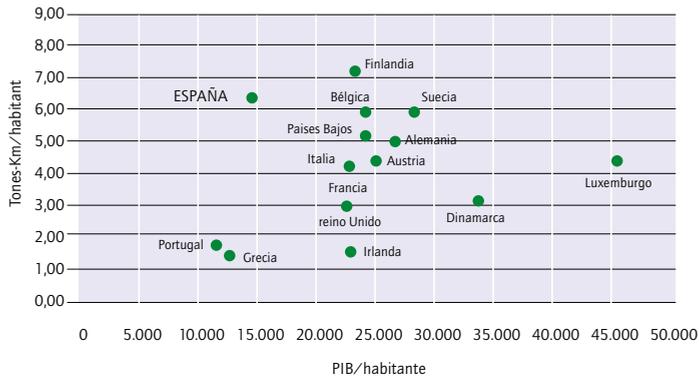
Evolución de la demanda de transporte en España



Fuente: PEIT, Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte. Ministerio de Fomento, 2005

Figura 3 (15)

Transporte de mercancías (toneladas-km) en función de la renta per cápita



Fuente: PEIT. Ministerio de Fomento, 2005

Una planificación logística de mercancías avanzada ha de tener en cuenta las tendencias y todas las variables internas y externas a fin de mejorar el transporte y reducir su impacto social.



Según indica el *Libro Blanco del transporte de la Unión Europea* "En el caso de las mercancías, el crecimiento se debe en gran parte a los cambios registrados en la economía europea y en su sistema de producción. En los veinte años últimos hemos pasado de una economía de almacenamiento a una economía de producción ajustada (flujos). Este fenómeno se ha ampliado con los movimientos de **deslocalización** de algunas industrias... incluso en el caso de que los centros de producción estén... a miles de kilómetros.

→pág. 42

Mientras la logística busca la eficiencia y la eficacia de la circulación física de las mercancías, la situación actual está orientada por un conjunto de tendencias (figura 4) que condicionan en gran medida las soluciones de transporte. Por ejemplo, la cadencia de suministro o de distribución, el volumen de las entregas o la distribución de almacenes y plataformas logísticas o los puertos utilizados en las importaciones y exportaciones.

Hay variables logísticas que están determinadas por el mercado y son difíciles de cambiar. A pesar de ello, hay factores que influyen sobre las decisiones de carácter logístico; como los ambientales, energéticos, de localización empresarial y otros que, en consecuencia, tendrán cada vez más repercusión sobre la racionalización del transporte de mercancías.

Una planificación logística avanzada ha de tener en cuenta las tendencias y todas las **variables internas** (costes de transporte, almacenamiento y operaciones) y **externas** (congestión, accidentes, polución) para ayudar a mejorar el transporte de mercancías y reducir su impacto social. En el futuro, no se ha de descartar incluso que la presión social pueda forzar a las empresas industriales y comerciales a modernizar su logística –y a cambiar pautas que en la actualidad parecen intocables– para mantener y mejorar su imagen de marca. Todo ello sin olvidar que ya hay empresas que, bajo el paraguas de la responsabilidad social corporativa, están incluyendo estas nuevas restricciones en su funcionamiento.

→pág. 75

En definitiva, la conclusión es que sin un conocimiento en profundidad del sistema logístico de un país –sistema que está en la base de los movimientos de las unidades de transporte (camiones, trenes, barcos)– es difícil conseguir una buena gestión de la movilidad de las mercancías. En Francia, por ejemplo, el tema se ha considerado tan importante que se ha abierto una línea de investigación permanente para conocer en amplitud y profundidad la lógica de la circulación física de las mercancías. Todo un ejemplo a seguir.

Figura 4 (15)
Tendencias logísticas

Nivel logístico de toma de decisión	Tendencia
Reestructuración del sistema logístico	Concentración espacial de la producción Concentración espacial del almacenaje Creación de red tipo <i>hub</i> -satélites Desarrollo de un sistema de entrega y ruptura de carga
Reconfiguración de las cadenas de suministro	Desintegración de la producción vertical Racionalización de la base de suministro Demora/retraso de la entrega al cliente Crecimiento de las entregas directas Ampliación del área de proveedores y de distribución del producto Concentración del comercio internacional en puertos y aeropuertos <i>hub</i>
Cambios en los flujos de los productos	Aplicación del principio de tiempo reducido en la venta y la fabricación Incremento del número de días y horas de entrega/recogida Desarrollo de la logística inversa
Gestión del transporte	Cambios en la distribución modal Reducción de costes del transporte internacional
Cambios en el diseño del producto	Modularidad

Fuente: Proyecto SULOGRTRA. Unión Europea, 2002



La mejora de la gestión del transporte es un aspecto logístico clave. El objetivo es que con menos unidades de transporte (camiones, vagones, barcos) se transporten más mercancías reduciendo el número de viajes.

En este sentido, la Comisión Europea propone una mejora de la eficacia de los diferentes medios de transporte (básicamente el marítimo, el ferrocarril y la carretera) y el fomento de sus combinaciones (intermodalidad).

Uno de los fenómenos que pone de manifiesto la Comisión Europea en el *Libro Blanco del Transporte* es la congestión creciente en el centro del continente, un hecho que requiere actuaciones para reequilibrar el sistema de transporte europeo en favor de la periferia, especialmente la mediterránea.

Respecto a los medios de transporte, todas las previsiones indican que el **transporte marítimo** será el de más crecimiento en los próximos veinte años, tanto el oceánico como el de corta distancia. Especialmente importante será el incremento previsible del tráfico de contenedores, (figura 5) que se triplicará en este período. Además, teniendo en cuenta que el tráfico de más crecimiento será el de Extremo Oriente, los puertos mediterráneos tendrán más oportunidades de crecer. Este hecho, y el uso del contenedor, pueden ayudar al reequilibrio europeo potenciando al mismo tiempo el ferrocarril, ya que el contenedor se adapta muy bien a este medio de transporte. El aspecto negativo es que la congestión en los puertos aumentará de manera importante, teniendo en cuenta, además, que el llamado *short sea shipping* o autopistas del mar (el desvío de camiones hacia el marítimo) que favorece la Unión Europea, generará un tráfico suplementario que dificultará la movilidad en los accesos portuarios.

→pág. 160

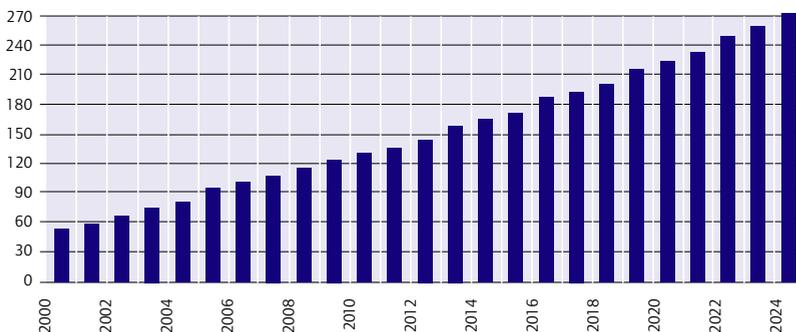
En el transporte por carretera, las tendencias logísticas a concentrar almacenes hacen que aumenten las distancias de transporte y el número de camiones de gran tonelaje que utilizan las vías. Asimismo, la tendencia a aumentar las frecuencias de las entregas a comercios, grandes superficies y plantas de montaje (reabastecimiento más de una vez al día de lineales y líneas de montaje), incrementan el impacto del transporte por carretera sobre la movilidad.

El **transporte ferroviario de mercancías**, por otra parte, está en una situación de crisis. Incluso se da la circunstancia que en algunos países, como España o Francia, los tránsitos ferroviarios disminuyen a causa de los cambios en la estrategia de las empresas operadoras (paso de servicios en red a concentrarse en corredores específicos para reducir pérdidas) y al retraso en la liberalización del mercado, lo que impide la aparición de operadores privados con nuevas estrategias comerciales.

→pág. 141, 149

Figura 5 (15)

Previsión del tráfico mundial de contenedores (en millones de TEU)



Fuente: Global Insight, 2006



El escaso uso del ferrocarril, la congestión en las ciudades y grandes centros de transporte, e incluso la reacción social contra el transporte y la logística dificultan la implantación de un modelo de movilidad más sostenible.

→pág. 125, 159

Desgraciadamente, como mínimo hasta ahora, el **transporte ferroviario** no está en buenas condiciones para aprovechar esta oportunidad y desviar tráficos hacia un medio con menos impactos socioambientales. Las razones son variadas y van desde las deficiencias infraestructurales, a la falta de interoperabilidad de las redes y los aspectos comerciales.

Todo esto conduce a una presión sobre el transporte por carretera que se traduce en un incremento de los períodos punta de tráfico rodado, como queda claro en el diagrama siguiente (nivel de tráfico en la autopista sin peaje de acceso a Barcelona), que no es un ejemplo aislado. Esto plantea cada vez con más fuerza la necesidad de utilizar el periodo nocturno para el transporte de mercancías.

Respecto a la tipología de movilidades de las mercancías, hay dos ámbitos claramente diferenciados: el de largo recorrido (normalmente, utilizando vehículos pesados) y el de la distribución capilar, en particular, la distribución urbana utilizando vehículos pequeños (figura 7).

Figura 6 (15)

Intensidad horaria de circulación de vehículos pesados (Autopista AP-2)



Fuente: ATM. Pla director de mobilitat de la RMB, y Cerdá, 2007

Figura 7 (15)**Grandes tipo de movilidad**

	Tipos de logística	Tipos de vehículo	Ámbito geográfico	Distancias	Tipo de agentes de la cadena
Largo recorrido	Logística industrial	Grande	Interurbano	Distancias largas en ámbitos regionales e internacionales	Proveedores de MP Fabricantes Distribuidores mayoristas
Capilar	Logística de consumo	Medianos o pequeños	Urbano	Distancias cortas en ámbitos locales	Distribuidores minoristas Puntos de venta

Fuente: ATM. *Pla director de mobilitat de la RMB y Cerdá, 2007*

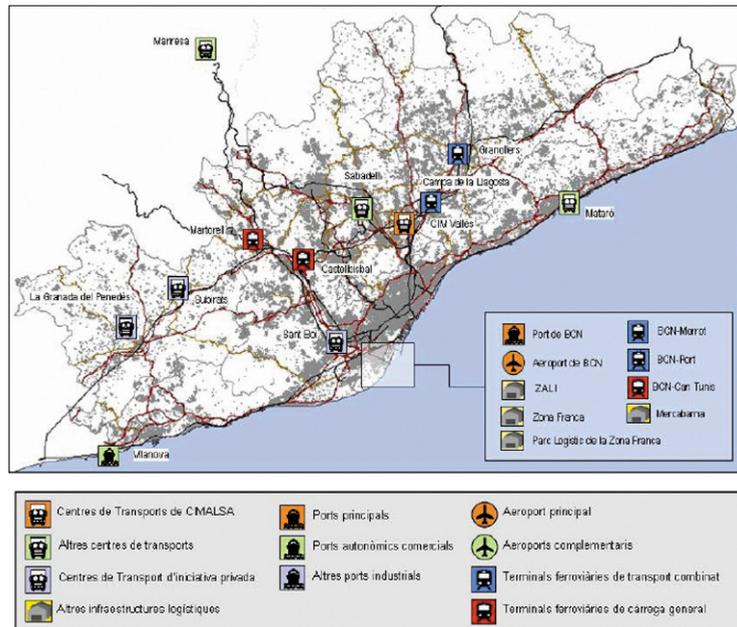
En cualquiera de estos dos ámbitos de la movilidad inciden la organización logística y la del transporte, cada vez más orientada a la integración en cadenas y al fenómeno de la multiplicación de las entregas de volúmenes pequeños. Este hecho, crucial, dificulta muy mucho la gestión de la movilidad de las mercancías. En el caso catalán y español no se dispone de estudios sobre este tema, pero en Francia se ha podido comprobar (encuesta ECHO 2003-2004 del INRETS) que un 85 % de las entregas tienen un peso unitario inferior a... ¡1.000 kg!

Este hecho comporta que los sistemas de transporte tengan que hacer un esfuerzo extraordinario para consolidar cargas, de forma que se pueda transportar en mejores condiciones de precio y aprovechamiento de los vehículos adecuados. Por tanto, los grandes nodos (puertos, aeropuertos, terminales ferroviarios, centros de mercancías, zonas de actividad logística, etc. (figura 8) son esenciales para no empeorar el problema de la movilidad de las mercancías y encontrar soluciones racionales.

Ante esta situación, no se debe olvidar la reacción social en algunas zonas del territorio contra las instalaciones del transporte y la logística, con el lema "no queremos camiones ni contenedores". La paradoja es que, si no se contrarresta esta reacción, se podría provocar justamente el efecto contrario a lo que pretenden sus impulsores, esto es, un incremento de los efectos nocivos de la movilidad de las mercancías debido a la distorsión del sistema de masificación de cargas. Esto sin tener en cuenta la aportación económica positiva de la logística en el territorio como industria moderna y substitutiva de los sectores industriales clásicos que se deslocalizan.

Figura 8 (15)

El sistema de nodos logísticos en la Región Metropolitana de Barcelona



Fuente: ATM. *Pla director de mobilitat de la RMB y Cerdá, 2007.*



Una gestión integral de la movilidad de mercancías también exige mejorar el tráfico de vehículos pesados, racionalizar la estructura del sistema logístico y planificar el territorio teniendo en cuenta el transporte.

→pág. 75

Se entiende por movilidad sostenible la que permite un transporte con los menores **costes sociales, ambientales y económicos**. Para hacerla posible, en el caso concreto de las mercancías, se necesita un uso más racional de los medios de transporte y una planificación adecuada de las infraestructuras y del territorio.

A pesar de lo expuesto, la movilidad es un dominio complejo, especialmente en el caso de las mercancías, en que las pautas de movilidad responden a cadenas complejas y requisitos económicos fuertes. Se trata de un problema que se agrava por el gran desconocimiento que se da en este terreno, lo que no sucede con la movilidad de los viajeros. Hay que decir que, afortunadamente, la Generalidad prepara un estudio sobre la movilidad de las mercancías en Cataluña.

En cualquier caso y con independencia de las medidas concretas a adoptar, la racionalización de la movilidad de las mercancías tiene que tratarse desde diferentes niveles: político, estratégico, de planificación y de actuación. Y siempre, considerando también la movilidad de los viajeros. Un ejemplo de este enfoque es el adoptado por la Generalidad de Cataluña (figura 9), avanzada en este campo de actividad.

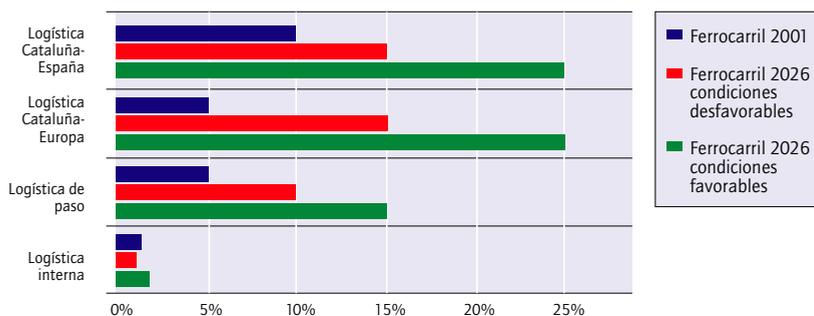
Figura 9 (15)

Enfoque de la movilidad de las mercancías de la Generalidad de Cataluña

Nivel	Instrumentos	Contenidos
Político	<ul style="list-style-type: none"> • Ley de Movilidad de Cataluña 	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo de una movilidad sostenible de personas y mercancías e instrumentos política de movilidad de viajeros y mercancías
Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de infraestructuras del transporte de Cataluña (PITC) • Directrices nacionales de movilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Grandes infraestructuras terrestres necesarias (carreteras, ferrocarril, centros de transporte y zonas logísticas) • Prioridad transporte ferroviario • Estrategia de movilidad en Cataluña
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Planes directores de movilidad • Planes específicos y de movilidad urbana 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación en ámbitos territoriales o en aspectos específicos (otras infraestructuras o apoyos de la movilidad)
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de inversiones • Planes de servicios 	<ul style="list-style-type: none"> • Prioridades y financiación • Participación de los operadores de transporte y Administración pública.

Fuente: elaboración propia.

Como parte de su enfoque global e integral de la movilidad, en el caso de las mercancías, la Generalidad se propone empujar a la intermodalidad en el transporte de mercancías impulsando el ferrocarril. Así, según una directiva contenida en el PITC, las mercancías transportadas por ferrocarril han de pasar del actual 4 % al 10 % el año 2026. Esto comporta alcanzar una elevada cuota de participación en los tráficos terrestres de larga distancia. También se pretende mejorar la red ferroviaria y la conexión con los puertos.

Figura 10 (15)**El ferrocarril en el reparto modal de mercancías**

Fuente: PICT. Generalitat de Catalunya, 2006.

En el transporte por carretera, entre los objetivos básicos de la Generalitat está la regulación de la movilidad de los vehículos de transporte de mercancías en las ciudades para aumentar la fluidez del tráfico y establecer una política de rebajas en los transportes nocturnos en las autopistas. Sin embargo, a largo plazo, la racionalización del movimiento de mercancías no se podrá alcanzar sin una ordenación territorial y una planificación urbanística apropiadas.

Por ejemplo, la concentración de actividad logística, industrial y de otro tipo en la zona del Delta del Llobregat podría hacer imposible –teniendo en cuenta las restricciones económicas y de organización del transporte– el problema de la fluidez del tráfico en la zona. Por lo tanto, se debería llevar a cabo una planificación a largo plazo para deslocalizar actividades logísticas y de transporte que puedan situarse en otros puntos del territorio. De esta manera, se podría evitar el colapso de otras instalaciones que necesariamente se han de ubicar en la zona (como el puerto de Barcelona). Por descontado, todavía sería más complicado si se quisiesen ubicar ahí otros usos incompatibles con la logística como viviendas o cierto tipo de industrias.

La coherencia e integración entre objetivos políticos, estrategia, planificación y actuaciones que permitan alcanzar una gestión eficiente de la movilidad de las mercancías puede ser reforzada con el despliegue de políticas complementarias de amplio alcance, como está intentando hacer la Unión Europea.

Se trata de aspectos diversos, por ejemplo, la creación de una red de transporte transeuropea de primer nivel, tanto de carretera como ferroviaria. O también otras medidas de tipo más suave, pero no menos importantes, como la eliminación de barreras a la intermodalidad (simplificación y unificación de procedimientos), la utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para gestionar el transporte y el tráfico, y la formación en logística, transporte y movilidad sostenible.

Movilidad e infraestructuras para el siglo XXI

Jordi Julià
Transfer Enginyeria

Cuestiones clave

- ¿Qué enfoque técnico se tiene que aplicar en la planificación territorial de las futuras infraestructuras para la movilidad y el transporte?
- ¿Qué infraestructuras viarias y ferroviarias se han previsto en Cataluña para los próximos años?
- ¿Qué papel tendrá el ferrocarril en el transporte de personas y mercancías?
- ¿En qué términos se tiene que repensar la red actual de ferrocarril?
- ¿Cómo se ha de integrar en el nuevo modelo de planificación la movilidad de mercancías por carretera?



Las inversiones ferroviarias, o bien las soluciones viarias, por sí mismas, no solucionarán a largo plazo los problemas de movilidad. Por una ética de la obra pública, se tienen que adoptar enfoques integrales y finalistas en la planificación de las infraestructuras de la movilidad.

→pág. 23

La **movilidad terrestre** requiere de enfoques multimodales en cualquier caso. No podemos pensar que o bien las inversiones ferroviarias o bien las soluciones viarias, por sí mismas, nos solucionarán a largo plazo los problemas de la movilidad. Por ello la duplicación del eje transversal viario (C-25) nos lleva a pensar en el eje transversal ferroviario; por ello en estos momentos se están estudiando al mismo tiempo la "Ronda del Vallès" y la **orbital ferroviaria**. Por esto entre Lleida y Cervera, mientras la antigua N-II se va convirtiendo en la avenida urbana principal de Belllloc, Mollerussa, Bellpuig y Tárrega, hemos de pensar en la nueva avenida que se

→pág. 126

podría generar alrededor del actual, pero, obsoleto trazado ferroviario reconvertido a tranvía. E incluso, en un ámbito tan "duro" como el corredor del Llobregat, hemos de adoptar visiones ambiciosas y finalistas. Las propuestas que se plantean a continuación pueden parecer una visión "incrementalista" de la infraestructura, en el sentido de que si hacemos una carretera también habrá que hacer después un tren, y viceversa, y que este proceso no se detiene nunca, pero nada más lejos de la realidad. Se trata, realmente, de visiones realistas y finalistas, ambiciosas pero equilibradas, que eviten tener que ir añadiendo actuaciones de manera casi improvisada a medida que se va congestionando inevitablemente lo que se acaba de construir.

Es decir, tendríamos que aspirar a proyectar las infraestructuras en el territorio como Cerdá proyectó el Eixample, o como se hicieron las rondas de Barcelona, pensando que lo que hacemos quedará para siempre y, por tanto, requiere un nivel de reflexión y de ejecución exquisita. Los que planificamos, proyectamos y construimos obra pública, que tanto impacto tiene sobre el territorio, tendríamos que aspirar a realizar obras intemporales en función de una visión global y equilibrada de la movilidad, no a resolver problemas coyunturales de capacidad. Y entonces ésta deviene una actitud no tan sólo profesional, sino ética.

Los problemas de congestión de las redes viarias de finales del siglo XX, añadidos a la preocupación por los problemas ambientales, se han convertido en unos formidables motores que impulsan nuevas inversiones ferroviarias.



→pág. 127

Tenemos que planificar la **red ferroviaria** de los próximos treinta años. En general en toda Europa, pero quizás más que en ningún otro lugar en España, las administraciones están dedicando grandes esfuerzos a la remodelación y extensión de las redes ferroviarias. En Madrid primero, pero en Barcelona a continuación, se están produciendo espectaculares extensiones del metro subterráneo. En el campo de la alta velocidad, dentro de pocos años España dispondrá de la red más extensa del mundo (superando a Japón, Francia y Alemania), concebida básicamente como factor de cohesión territorial "española" y de consolidación de la capitalidad de Madrid. Y los tranvías han vuelto a Valencia, Barcelona, La Coruña, Bilbao, Madrid, Alicante, Sevilla... y pronto a Málaga, Granada... En este contexto expansivo, al cual no negaremos que se pueden formular críticas importantes –ya sea para cuestionar la eficiencia del ferrocarril frente a medios alternativos mucho menos caros de construir y explotar, o ya sea para cuestionar la lógica del diseño de las diversas redes–, se plantea una propuesta ambiciosa para "completar" la red ferroviaria de Cataluña en el horizonte de los próximos decenios.

Cuando el ferrocarril apareció a mediados del siglo XIX, dio lugar a una revolución de tal magnitud que su red se extendió rápidamente en pocos decenios por todo el territorio. Pero hacia los años veinte del siglo XX apareció una nueva tecnología, el binomio automóvil-carretera, provocando un lento declive del ferrocarril que dio lugar a la necesidad de nacionalización de las redes de largo recorrido y cercanías

hacia los años cuarenta, a la municipalización de las redes metropolitanas y al desmantelamiento de los tranvías hacia los años cincuenta y a la pérdida de casi todo el mercado del transporte de mercancías hacia los años setenta. De todos modos, los problemas de congestión de las redes viarias hacia finales del siglo XX, juntamente con la emergencia de la preocupación por los problemas ambientales, se han transformado en unos formidables motores que impulsan nuevas inversiones ferroviarias.

Si comparamos los mapas ferroviarios y viarios de Cataluña, veremos como la red de autopistas y autovías resulta sorprendentemente parecida a la del ferrocarril. Esto es lógico, ya que la morfología del territorio obliga mucho. De hecho, podríamos decir que en los principales ejes, primero surgió el ferrocarril, y un siglo más tarde la autopista. El ejemplo más claro sería el itinerario Barcelona-Mataró, donde hubo tanto el primer ferrocarril (1867) como la primera autopista (1971). En general, se trata de itinerarios "a favor" de la orografía, ya que siguen la costa, las depresiones prelitorales (Penedès, Vallès...), y centrales (llanuras de Lleida...) o los ríos (corredor del Llobregat...). Pero en los últimos años se están impulsando itinerarios "transversales" que están haciendo evolucionar una red que tenía un cierto carácter de radialidad hacia Barcelona. Se trata, pero, de itinerarios más difíciles de construir dado su carácter "contra la orografía", como son el eje transversal (C-25) o la futura "Ronda del Vallès" (IV cinturón). En estos itinerarios probablemente se invertirá el orden clásico, y primero tendremos las autopistas (A-2 + desdoblamiento del eje transversal C-25, y "Ronda del Vallès"/B-40) y después el ferrocarril ("eje transversal ferroviario" y "línea orbital ferroviaria").

Lo que expondré a continuación es el fruto de las propuestas del Plan de Infraestructuras de Transporte de Cataluña, PITC 2006-2026, y de los trabajos sobre el eje transversal ferroviario (ETF) y la línea orbital ferroviaria (LOF) realizados en Ifercat (Infraestructuras Ferroviarias de Cataluña) en los últimos tres años. Se trata de un proyecto ferroviario de unas dimensiones y costes nunca vistos en Cataluña, al cual hay que añadir las mejoras importantísimas que se tendrán que hacer en las redes actuales de cercanías y de FGC, pero que, por otra parte, está en los órdenes de magnitud de algunos de los grandes proyectos ferroviarios que se están acometiendo en estos momentos en Europa, como la propia red española de alta velocidad (los tramos del País Vasco y de Galicia tienen porcentajes de túneles y viaductos parecidos a los que tendría el ETF), los túneles alpinos (el de San Gottardo tiene 57 km), o las extensiones de los metros de Madrid y Barcelona, con más de 100 km de túneles urbanos construidos en un decenio y un centenar más en construcción actualmente. Es decir que, manteniendo los actuales ritmos inversores durante los próximos veinte años (hipótesis ciertamente voluntarista pero no descabellada), se podría construir todo esto. Aunque lo más probable es que los ritmos no se puedan mantener. Pero pensemos que las rondas de Barcelona o el túnel de Vallvidrera fueron proyectados en los años sesenta e inaugurados treinta años más tarde, y que el plan de metros de Barcelona del año 1971 preveía una red de 121 km, que apenas alcanzaremos hacia el año 2012. Los esquemas infraestructurales, por tanto, deben plantearse a treinta o cuarenta años vista.

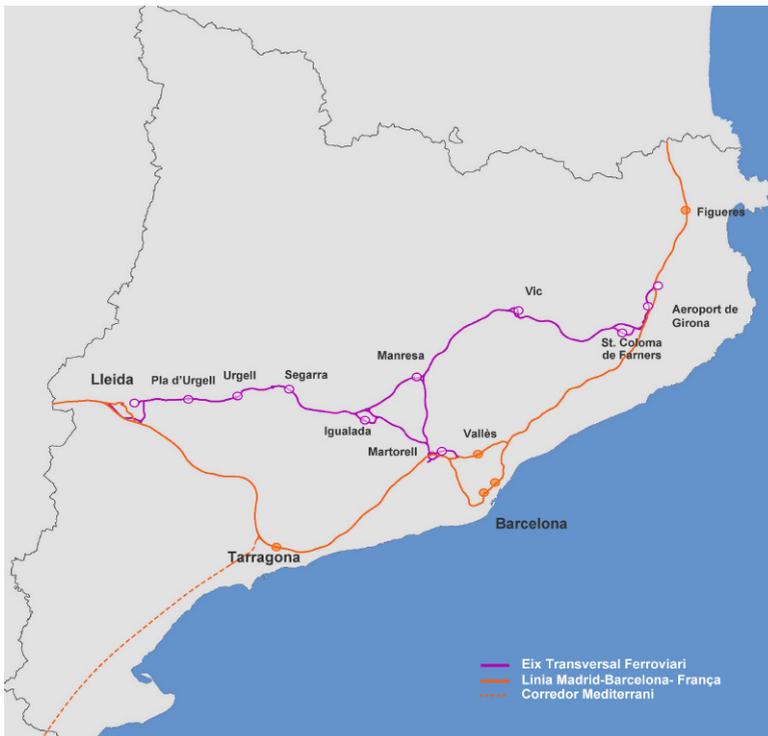
El ferrocarril de alta velocidad puede contribuir a estructurar la Cataluña interior: Lleida-Igualada-Manresa-Vic-Girona



El ETF (Eje Transversal Ferroviario) es una línea ferroviaria de ancho internacional diseñada para el tráfico mixto de mercancías y de viajeros, que transcurrirá entre Lleida y Girona pasando por Igualada, Manresa y Vic. Junto con la línea de alta velocidad actualmente en construcción Lleida – Tarragona – Barcelona – Girona – Francia y el corredor mediterráneo Valencia – Tarragona, completará la red ferroviaria catalana de alta velocidad a largo plazo. En este esquema resultan clave los ramales Igualada – Martorell y Manresa – Martorell, que enlazan los dos corredores. Entonces, toda la Cataluña interior, donde el ferrocarril actualmente está en franca obsolescencia, se verá dotada de una infraestructura ferroviaria de alta calidad. Nos referimos a las llanuras interiores que actualmente ya disfrutan de una dinámica importante de crecimiento: el eje Lleida-Mollerussa-Tárrega-Cervera, Igualada/Conca d’Òdena, Manresa/Bages y Vic/Osona (figura 1).

Figura 1 (16)

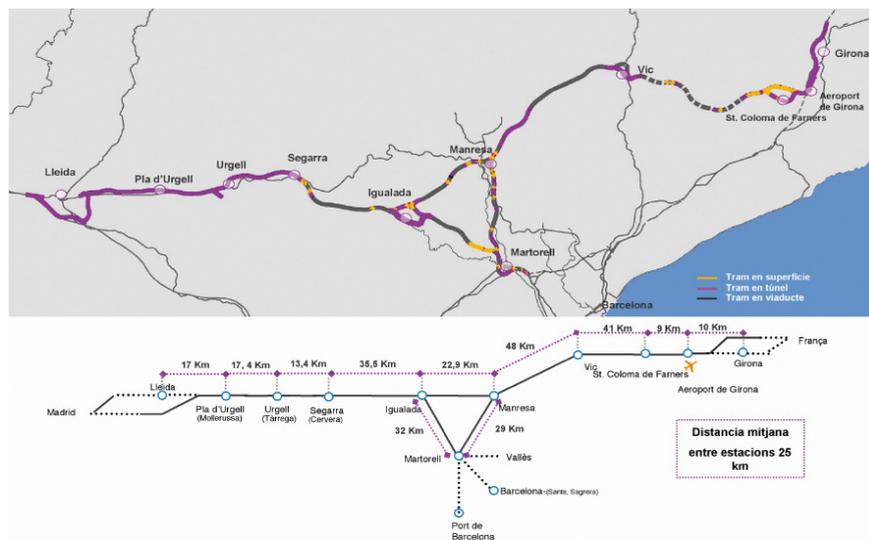
Red ferroviaria catalana de alta velocidad



Fuente: PITC 2006-2026

Para que los trenes de viajeros sean competitivos en itinerarios de medio y largo recorrido donde el automóvil ofrece servicios puerta a puerta circulando a 120 km/h por la autopista, se necesitan velocidades de 180-250 km/h, y esto quiere decir radios de entre 2.000 m y 4.700 m. Pero al mismo tiempo, también han de poder circular trenes de mercancías que descongestionen el corredor del litoral y abran las puertas de la logística intermodal a los grandes espacios del interior de Cataluña. Esto quiere decir trenes de mercancías de hasta 1.500 m de longitud y 1.600 toneladas de peso total en tracción simple (una sola máquina) circulando a 100 km/h, y ello implica una rampa máxima de 1,25 % o como mucho de 1,5 % limitada a 8 km de longitud. Con estos condicionantes se ha proyectado una red de 313 km, de los cuales 118 km, el 38 %, son en túnel y 21 km son en viaducto (figura 2).

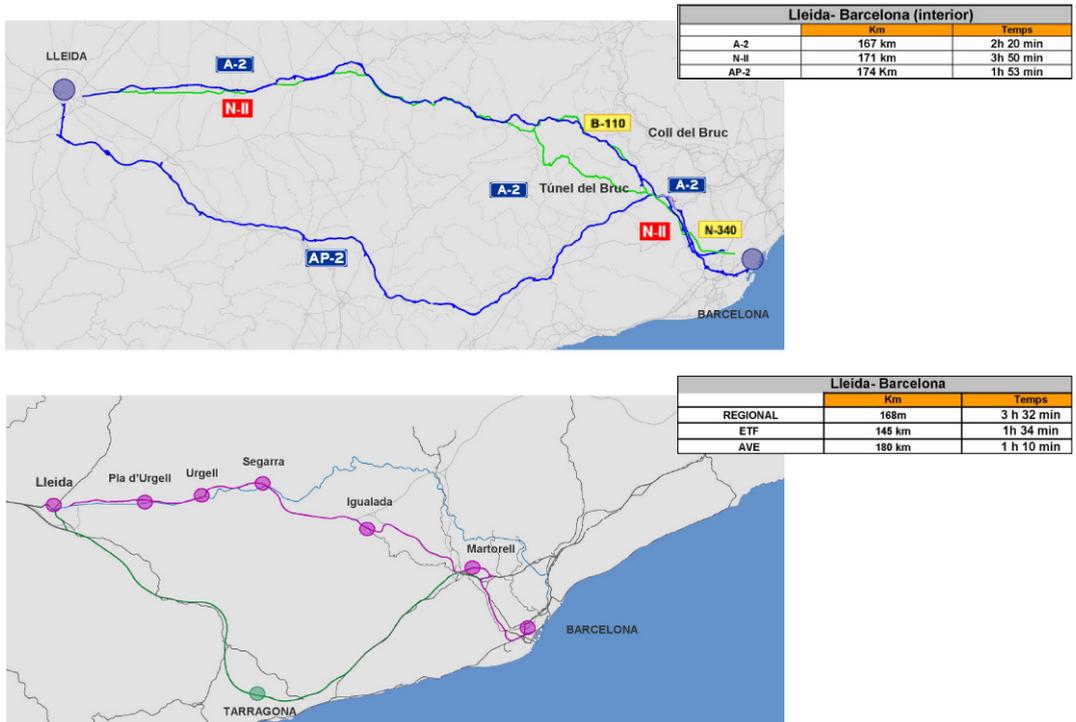
Figura 2 (16)
Eje transversal ferroviario



Fuente: PITC 2006-2026

En cuanto a los viajeros, entre las estaciones extremas de Lleida-Pirineus, Girona y Barcelona-Sants, habría nueve estaciones nuevas, una en cada capital de comarca más las de Martorell y el aeropuerto de Girona, de lo que resulta una distancia media de 25 km entre estaciones. Así queda claro el carácter fuertemente estructurante del territorio de esta nueva red, sobre la base del establecimiento de servicios regionales de alta velocidad que alcancen velocidades comerciales entre 150 y 220 km/h. Y, curiosamente, dado que se trata de un recorrido más corto, resulta incluso un trazado competitivo para servicios entre Lleida y Barcelona, de la misma manera que la A-2 por Igualada se convierte en competitiva frente a la AP-2 y la AP-7 por el Vendrell (figura 3).

Figura 3 (16)
Comparación carretera-ferrocarril entre Lleida y Barcelona



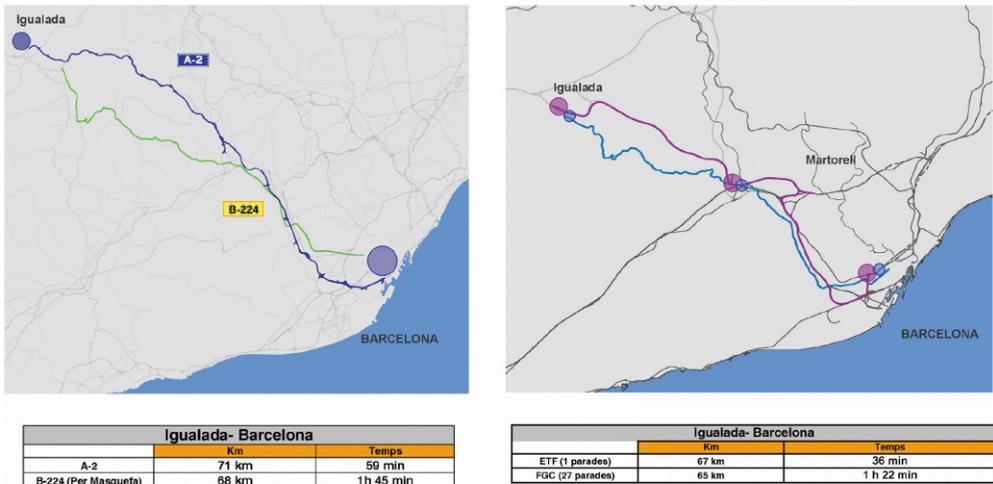
Fuente: PITC 2006-2026

En cuanto a las **mercancías**, se tendrá que pensar en tres o cuatro grandes estaciones intermodales (con un mínimo de cincuenta hectáreas cada una de ellas) en el tramo Lleida-Igualada, donde se presentan las mejores oportunidades de disponibilidad de grandes espacios. El nuevo ferrocarril pondrá estas plataformas en conexión directa con el puerto de Barcelona, e indirectamente con el de Tarragona.

→pág. 137, 141

Hay que reconvertir las líneas convencionales interiores en el concepto de tranvía para adaptarse a la transformación urbana de las ciudades. Con esta nueva red de altas prestaciones, ¿Qué papel han de tener las líneas convencionales Lleida-Calaf-Manresa, o Igualada-Martorell y Manresa- Martorell? Estas líneas tienen trazados del siglo XIX o inicios del XX que ofrecen pocas posibilidades de mejora (radios pequeños, fuertes pendientes, vía única, pasos a nivel...); es más, en el caso de Igualada–Martorell un trazado ferroviario competitivo obligaría a abandonar el servicio a Vilanova del Camí, Capellades, Vallbona, Piera, Masquefa, Sant Esteve Sesrovires... de la misma manera que la autovía A-2 no puede pasar ni por el puerto de los Brucs ni puede seguir la carretera B-224 (figura 4).

Figura 4 (16)
Comparación carretera-ferrocarril entre Barcelona e Igualada



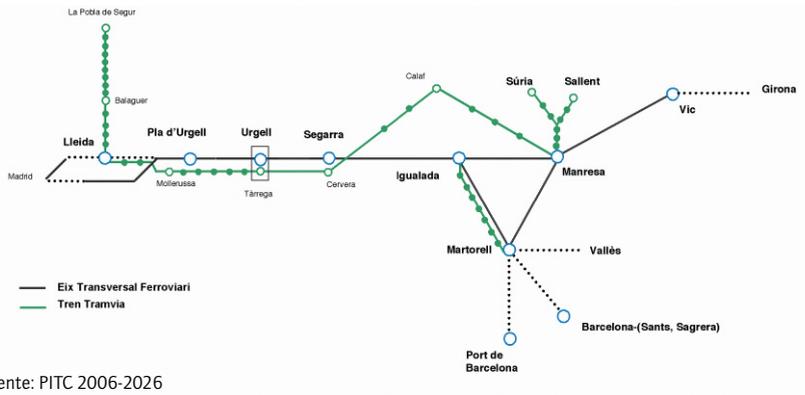
Fuente: PITC 2006-2026

Igualmente, la línea Lleida-Manresa corta los crecimientos, que ya se están consolidando, de Mollerussa, Tàrraga, Cervera... donde aparecen pasos a nivel de imposible resolución si no es enterrando la línea del tren. ¿No es cierto que hace poco más de diez años la N-II pasaba por el centro de Martorell, de Igualada, de Tàrraga...? Ahora, la nueva N-II es la autovía A-2, por fuera de las poblaciones, y los coches circulan por ella a 120 km/h, y los camiones a 90 km/h. Así, los antiguos trazados se están transformando en avenidas urbanas semaforizadas. Así pues, el equivalente ferroviario es el tranvía, un ferrocarril adaptado al medio urbano, que "hace ciudad". Y el nuevo ETf, a 250 km/h para los viajeros y 100 km/h para las mercancías es el equivalente de la autovía.

Por tanto, proponemos la reconversión de las líneas Lleida-Manresa y Martorell-Igualada al concepto de tren-tranvía. En los tramos interurbanos, donde no hay problemas de pasos a nivel, se mantendrá la circulación en régimen ferroviario, mientras que las travesías urbanas se tratarán como un tranvía. Este concepto ha sido desarrollado a Alemania en los últimos veinte años, y se puede ver plenamente desarrollado a Karlsruhe, Saarbrücken y Kassel, y hasta tenemos ejemplos en los alrededores de París y en Alicante.

La línea Lleida-Balaguer-La Pobla se incorporaría a esta red de trenes-tranvía, así como la reconversión a viajeros de las líneas de mercancías de FGC de Manresa a Súria y Sallent, completadas con nuevas extensiones tranviarias por el Bages (figura 5).

Figura 5 (16)
Red de tren-tranvía



Fuente: PITC 2006-2026

La futura **línea orbital ferroviaria** transformará la red de los municipios de Vilanova, Martorell y Mataró. La línea orbital ferroviaria (LOF) de la región metropolitana será una línea de cercanías formada uniendo tramos actuales de la red de ancho ibérico del Estado, gestionada por Adif/Renfe, mediante tramos de nueva construcción, de manera que se acaba configurando una ronda ferroviaria de cercanías alrededor de Barcelona entre Vilanova–Vilafranca–Martorell–Terrassa–Sabadell–Mollet–Granollers–Mataró (figura 6). Los estudios de demanda iniciales de la línea parecía que no justificaban su construcción, pero la redacción del Plan Territorial Metropolitano simultáneamente con nuevos estudios de trazado ha permitido detectar potenciales insospechados de estructuración territorial y ferroviaria.

→pág. 54

Figura 6 (16)
Línea orbital ferroviaria



Fuente: PITC 2006-2026

En los extremos de la línea, en Vilanova y en Mataró, se propone que la línea parta de sendas variantes subterráneas de los actuales trazados costeros. En los nuevos trazados en túnel urbano se ubican tres nuevas estaciones en cada caso, de manera que aumenta notablemente la cobertura territorial de este "metro regional". Una vez llevadas a cabo las variantes, los actuales trazados por el frente litoral, que condicionan la obertura al mar de estas ciudades, podrán ser enterrados con notable facilidad, desviando provisionalmente todos los servicios por el interior. Una vez enterrados, tendremos las líneas cuadruplicadas. Si queremos reducir los tiempos de recorrido en los itinerarios largos de cercanías, habrá que cuadruplicar vías, y estos serán los puntos y la manera idónea de efectuarlo. En las variantes interiores se prevé también una reserva de suelo que haga posible trasladar y ampliar los actuales talleres y cocheras que ocupan terrenos privilegiados cerca del mar.

En el tramo entre Terrassa y Martorell se propone un trazado que contribuya a dotar de urbanidad el eje Abrera–SEAT–Martorell, con cuatro nuevas estaciones de las que una coincidiría con la futura del ETF. En Martorell también se propone una variante para la actual línea de cercanías, dedicando el túnel actual al tráfico de mercancías para conseguir, así, separar ambos flujos.

El tramo entre Terrassa, Sabadell y Granollers permitirá un nuevo tipo de relaciones entre las tres grandes ciudades vallesanas que, seguramente, abrirá perspectivas insospechadas, al mismo tiempo que aparecerán nuevas estaciones, que permitirán dar servicio ferroviario de cercanías a núcleos como Can Llobet y Santiga de Barberá, el circuito de Montmeló, la Torreta de Granollers y La Roca.

La LOF requerirá construir 67 km de nueva línea, de los cuales un 70 % en túnel y, por tanto, una inversión comparable con la de la línea 9 del Metro que actualmente se está construyendo.



La autopista de camiones constituye una propuesta viaria innovadora para el corredor del Llobregat que dará la configuración definitiva a la red de autovías.

El ámbito del corredor y el Delta del Llobregat concentra las inversiones ferroviarias más importantes en curso y previstas a corto y medio plazo. La línea 9 del Metro que ya se está construyendo y que se prevé que esté totalmente operativa el 2014 llegará a los polígonos industriales y logísticos de la Zona Franca y la ZAL, y también al aeropuerto. El nuevo acceso de cercanías al aeropuerto está en proyecto, así como la nueva línea Cornellà–Castelldefels. Y en el corredor entre Cornellà y Castellbisbal, donde hace pocos años sólo había tres vías operativas (la

vía única de FGC por la orilla derecha y la vía doble de Renfe por la orilla izquierda), ahora ya hay ocho vías, una de ellas fruto de la duplicación hasta Martorell de la línea de FGC (que ha permitido no sólo mejorar el servicio de viajeros, "el metro del Baix Llobregat", sino también empezar a transportar coches desde la Seat hasta el Puerto), y cuatro vías del nuevo corredor que ha construido Adif, con dos vías de ancho internacional para la alta velocidad y dos de ancho mixto para las mercancías. Por lo tanto, el corredor del Llobregat ya está adquiriendo su estructura ferroviaria definitiva que, de todos modos, habrá que pensar en completar con lo que ya hemos explicado del ámbito de Martorell.

Pero, ¿basta todo esto para alimentar a medio y largo plazo la potente plataforma logística del Delta, con todo su rosario de polígonos industriales, el Puerto y el Aeropuerto? Un estudio reciente realizado por Barcelona Regional en el marco de un convenio entre el DPTiOP de la Generalidad y las instituciones locales y empresariales afectadas ha manifestado la evidencia de que, a largo plazo no serán suficientes las actuaciones viarias en curso y previstas, aunque se tenga en cuenta la contribución del ferrocarril, para garantizar un acceso fluido de los camiones a lo largo de la totalidad del corredor.

En efecto, está previsto realizar una autovía de 2+2 carriles de acceso directo a la ampliación del Puerto desde Cornellà, que garantizará el acceso de los camiones al Puerto en este tramo final, pero aguas arriba sólo está prevista una ampliación de la actual autopista B-23 entre la Diagonal y Molins de Rei para implantar un carril bus / VAO (vehículos de alta ocupación). Es decir, desde el punto de vista viario tenemos los 3+3 carriles de la A-2 por la orilla derecha, en una configuración que hemos de considerar definitiva y no ampliable, y los 3+3 carriles de la B-23 / AP-2 por la orilla izquierda, que en un tramo se prevé ampliar a 4+4 en forma de carril bus / VAO y que hacia el Puerto se prolonga con la autovía de camiones mencionada. El estudio ha abordado la red viaria con una visión "finalista", constatando la posibilidad de ampliación de la B-23/AP-2 de la orilla izquierda con una configuración innovadora de 3+3 para coches y 2+2 para camiones y autobuses. Con esta ampliación, la red de autovías del corredor del Llobregat adquiriría también su configuración definitiva.

El interés de la separación entre vehículos pesados y ligeros se basa en que con un esquema muy estudiado de entradas y salidas desde la autopista de camiones hacia las áreas industriales y logísticas seleccionadas, se podría garantizar la fluidez para la circulación de estos vehículos, mientras que en la red de los vehículos ligeros un cierto nivel de congestión resultará inevitable. Por otra parte, la especialización de las vías para vehículos de características homogéneas aumenta la seguridad y la eficiencia del conjunto. En los Estados Unidos de América hay diversos estudios y proyectos en esta línea, y en los accesos al puerto de Los Ángeles ya hay alguna experiencia implantada.

La movilidad de media y larga distancia

José Javier Valero Puig

Director del Departamento de Planificación del transporte
GPO Ingeniería, SA

Cuestiones clave

- ¿Cómo afectan las pautas actuales de movilidad de los ciudadanos en los desplazamientos de media y larga distancia?
- ¿Qué magnitud representa la movilidad de media y larga distancia en Cataluña y qué peso tiene cada medio de transporte?
- ¿Cómo evolucionará el transporte de media y larga distancia en los próximos años?
- ¿Qué papel tendrán el transporte aéreo, el transporte marítimo y el transporte ferroviario en este cambio?



El aumento general de la movilidad incide de forma singular en los desplazamientos de media y de larga distancia que, mayoritariamente, tienen relación con el tiempo libre.

En los últimos años, se ha producido un aumento muy significativo de la movilidad en Cataluña, así como una notable transformación de las pautas y de los modelos de comportamiento relacionados con la movilidad. El aumento general de la movilidad es, en efecto, una tendencia general en todo el mundo. Este crecimiento sigue un ritmo muy superior al del aumento de la población y del PIB, y en Cataluña ha incidido muy especialmente en los medios motorizados, en particular en el vehícu-

lo privado y en el transporte aéreo, al mismo tiempo que la cuota del transporte ferroviario no ha experimentado ningún incremento durante las últimas décadas.

Es también destacable el hecho que los desplazamientos son cada vez más largos. La distancia recorrida en cada desplazamiento ha aumentado de manera significativa, tanto en el caso de la movilidad obligada (asociada al trabajo o al estudio) como de la no obligada (relacionada con el tiempo libre, las compras, las visitas, las gestiones personales, etc.), y ha crecido de forma singular el número de desplazamientos intermunicipales. Así, y mientras que durante los últimos veinte años la movilidad intramunicipal obligada se ha mantenido prácticamente estable, el número de desplazamientos intermunicipales ha aumentado más del 150 %, representando ya cerca del 40 % de los desplazamientos por movilidad obligada.

En el mismo período, la distancia media recorrida en los desplazamientos intermunicipales en Cataluña ha aumentado un 35 %, pasando de 10,8 a 14,6 km por desplazamiento. Fuera del ámbito de la Región Metropolitana de Barcelona estos valores son aún superiores. Así, es destacable que, por ejemplo, la distancia media en los desplazamientos intermunicipales en el Camp de Tarragona¹, supere los 20 km. Todo esto incide en una disminución muy significativa de la **autocontención**: cada vez nos desplazamos más lejos, tanto para trabajar como para comprar o por motivos relacionados con el tiempo libre. En definitiva, se ha de destacar el fuerte aumento global del número de desplazamientos que afectan especialmente a la movilidad no cotidiana, con un incremento de la distancia recorrida y con una incidencia particularmente significativa en la utilización de medios de transporte no sostenibles.

→pág. 19

Se ha de destacar que este aumento general de la movilidad incide singularmente en los desplazamientos de media y de larga distancia, que corresponden de forma mayoritaria a viajes relacionados con el turismo, las vacaciones y el tiempo libre, la segunda residencia y, en menor grado, con los viajes profesionales.

Actualmente, la movilidad de media y larga distancia de los residentes en Cataluña representa un total de 125 millones de desplazamientos anuales, de los cuales 107 millones son internos en Cataluña, y 18 millones son externos². Más del 80 % de los viajes externos están relacionados con las vacaciones, el ocio-turismo y con motivos profesionales, mientras que para los desplazamientos internos, tiene un peso especialmente significativo la movilidad relacionada con la segunda residencia.

Por otra parte, continúa el gran dinamismo de Cataluña como a destino turístico, con una cifra anual que supera los 40 millones de visitantes³, de los que el 65 % procede de fuera del Estado español, mientras que el 35 % son visitantes del resto

¹ Fuente: *Enquesta de Mobilitat Quotidiana EMQ 2006*

² Fuente: *Directrius Nacionals de Mobilitat*. Generalitat de Catalunya

³ Incluye turistas, excursionistas (no pernactan) y viajeros de paso

del Estado. El motivo principal de visita es el de vacaciones-ocio-turismo, tanto para los visitantes extranjeros como para los nacionales. La ciudad de Barcelona, en particular, alcanzó en el año 2007 la cifra de 14 millones de pernoctaciones, con un crecimiento del 7 % respecto del año precedente, situándose entre las diez primeras ciudades receptoras de visitantes de todo el mundo.



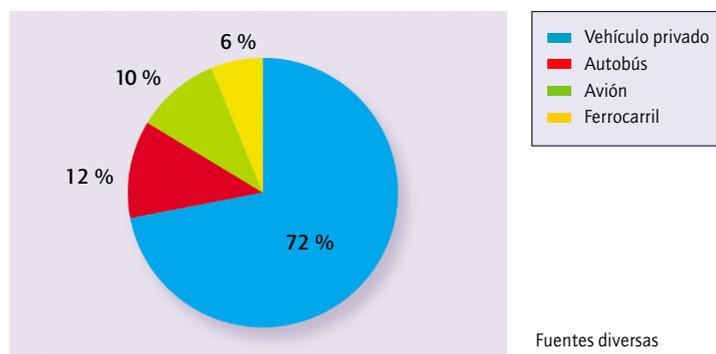
La participación de los diferentes medios varía en función de los diferentes corredores de transporte considerados y de la adaptación de la oferta de cada medio a cada corredor.

Respecto al medio de viaje en relación a la movilidad de media y larga distancia, el vehículo privado continúa siendo el medio mayoritario para los residentes en Cataluña, tanto para los desplazamientos internos (74 %) como para los externos (54 %). En el caso de la movilidad interna en Cataluña y para determinadas tipologías de movimientos, el transporte público terrestre (autobús y ferrocarril) consigue en algunos casos valores superiores al 20 %, mientras que para desplazamientos externos, el transporte aéreo es muy significativo, con cuotas de hasta el 30 %.

En el ámbito estatal y de acuerdo con la encuesta *Movilia. Encuesta de Movilidad de las Personas Residentes en España*, del Ministerio de Fomento, el 72 % de los desplazamientos de medio y de largo recorrido se realizan en vehículo privado, el 12 % en autobús, el 10 % en avión y el 6 % en ferrocarril. A pesar de todo ello, la participación de los diferentes medios varía sensiblemente en función de los diversos corredores de transporte considerados y de la existencia de una oferta más o menos atractiva de cada medio en cada corredor.

Figura 1 (17)

Distribución modal de los desplazamientos de media y larga distancia en el Estado español



Así, en general, la reducida participación del ferrocarril en determinados corredores del Estado es causada por la carencia de una infraestructura adecuada y por servicios poco competitivos. En efecto, en algunos casos no existe ninguna línea ferroviaria que atienda determinadas relaciones; en otros, su estado deficiente dificulta poder prestar servicios competitivos. En determinadas ocasiones, el servicio es muy poco atractivo, con un tiempo de viaje superior al del autobús, una frecuencia inferior y una tarifa superior.

En los desplazamientos de media y larga distancia, los usuarios que escogen el ferrocarril basan mayoritariamente su elección en la comodidad, mientras que los factores más valorados por los usuarios de autobús son la frecuencia más elevada, la localización de las paradas (habitualmente más céntricas y mejor conectadas) y el precio.

La elección del avión, a pesar de su precio más elevado, se basa mayoritariamente en que el tiempo de viaje es inferior y en la comodidad. Se ha de destacar que la demanda de transporte aéreo ha aumentado un 110 % durante los ocho últimos años en Cataluña, pasando de 18,5 a 39,0 millones de pasajeros/año. Este crecimiento ha afectado a los tres aeropuertos catalanes:

- El aeropuerto del Prat ha pasado de 17,1 millones de viajeros el año 1999 a 32,8 millones de viajeros el año 2007, con más presencia de las compañías tradicionales (70 %) en relación con las de bajo coste (30 %). Se espera que con la próxima entrada en servicio de la nueva terminal, la capacidad del aeropuerto aumente hasta los 55 millones de viajeros/año⁴.
- La afluencia de pasajeros al aeropuerto de Girona, uno de los más dinámicos del Estado durante los últimos años, ha aumentado desde los 623.000 viajeros del año 1999 hasta los 4.850.000 del año 2007. Se ha de destacar que más del 90 % de la actividad de este aeropuerto corresponde a compañías de bajo coste.
- El aeropuerto de Reus ha pasado de los 626.000 viajeros del año 1999 a 1.300.000 del 2007, esperando que se superen los dos millones de viajeros/año en el 2010. La actividad se reparte de forma equilibrada entre compañías tradicionales (muchas de ellas operan vuelos chárter) y compañías de bajo coste.

⁴ Los aeropuertos europeos con más tráfico de viajeros son London Heathrow (67 millones de pasajeros/año), París Charles de Gaulle (56 millones de pasajeros/año), Frankfurt (52 millones millones de pasajeros/año), Amsterdam Shiphol (46 millones de pasajeros/año) y Madrid Barajas (45 millones de pasajeros/año).

Figura 2 (17)
Evolución del tráfico en el Aeropuerto del Prat

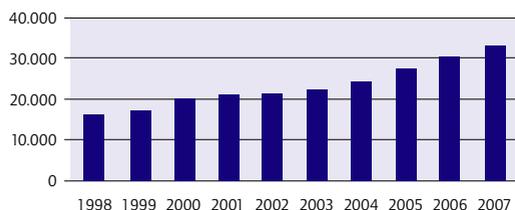


Figura 3 (17)
Evolución del tráfico en el Aeropuerto de Girona

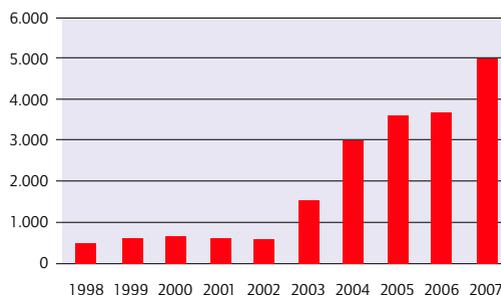
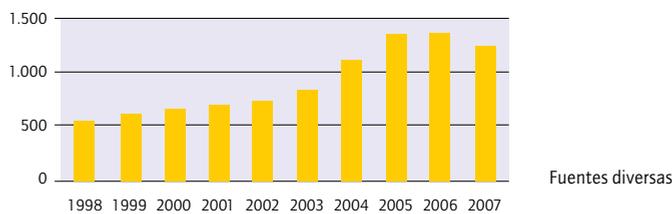


Figura 4 (17)
Evolución del tráfico en el Aeropuerto de Reus



Las previsiones actuales a escala mundial apuntan que la movilidad de media y de larga distancia continuará aumentando en los próximos años, con un incremento de la demanda de transporte aéreo.

La Organización Mundial del Turismo estima futuros crecimientos anuales del turismo del 4,5 %; se debe destacar, pero, que los mercados maduros como Cataluña tendrían que crecer por debajo de este ritmo, con incrementos anuales del orden del 2 %⁵.

En general, se espera la consolidación de los cambios registrados en los últimos años en cuanto a la organización de los viajes, con un aumento de la contratación en línea que incidirá en el incremento de la demanda. Se confirma la tendencia a la planificación y contratación de los viajes de manera independiente, sin intermediarios, y que aumente el interés por propuestas más flexibles, lejos de la rigidez de los paquetes tradicionales. Como resultado, se espera un aumento del número de viajes, con una disminución de su duración.

⁵ Se confirman como áreas con gran dinamismo la zona Asia-Pacífico, Oriente Medio y Egipto; en Europa, Turquía, Italia o Croacia continúan experimentando grandes crecimientos anuales.

En este contexto, continuará aumentando significativamente la demanda de transporte aéreo, con incrementos anuales de entre el 5 % y el 10 %, tal como se ha observado en los últimos años⁶, si lo permiten las previsiones de acentuación de la actual desaceleración económica, con la consiguiente incidencia en el mercado laboral y en las tasas de ocupación y, en consecuencia, en los niveles de gasto y de consumo de las familias.

Y, en particular, se prevé que continúe en aumento la cuota correspondiente a vuelos de bajo coste, confirmando la tendencia apuntada en los últimos años (hay estimaciones que señalan cuotas del 33 % el año 2020⁷, cifra especialmente destacable si tenemos en cuenta que el año 2000 era tan sólo del 5 %). Para responder a esta demanda en aumento (el crecimiento registrado el último año fue del 50 % en el aeropuerto de Girona y del 20 % en el de Reus), es destacable el potencial de los tres aeropuertos de Cataluña, que aumentan notablemente sus capacidades. El Plan de Aeropuertos de Cataluña 2007-2012 apuesta por un funcionamiento en red de los siete aeropuertos catalanes (los tres ya operativos y los previstos: Lleida-Alguaire, actualmente en construcción, Terres de l'Ebre, Pirineus-Andorra, y el corporativo empresarial en el entorno metropolitano de Barcelona), consolidando el de Barcelona como aeropuerto internacional de conexiones de largo recorrido y dotando al resto de la mejor accesibilidad viaria y ferroviaria.

En lo relativo al **transporte ferroviario**, se prevé que la entrada en servicio de la nueva oferta de altas prestaciones modifique significativamente las pautas de movilidad en el Estado español. Hoy en día, y tal como ya se ha señalado, la participación de este medio de transporte es muy minoritaria en nuestro país, pero una oferta ferroviaria competitiva en relación con el resto de medios existentes puede captar una cuota significativa. Y aún se está pendiente de la participación que pueda llegar a alcanzar el recientemente inaugurado AVE entre Barcelona y Madrid (las previsiones apuntan a una cuota de hasta el 40 %, lo que implicaría un total de 2,5 millones de viajeros/año). Se ha de recordar que con la entrada en servicio del AVE Madrid-Sevilla, la cuota de mercado del ferrocarril en este corredor pasó del 15 % al 45 %, en detrimento del avión (del 25 % al 10 %) y del autobús (del 10 % al 5 %), siendo especialmente destacable la reducción de la participación del vehículo privado, que bajó del 50 % al 40 % en el conjunto del corredor.

→pág. 125, 138

El Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT 2005-2020) del Ministerio de Fomento prevé que la red ferroviaria de altas prestaciones tenga, cuando esté finalizada, una longitud de 10.000 km, hecho que permitirá reducir significativamente los tiempos de recorrido en los desplazamientos de media y de larga distancia entre las principales capitales del Estado. El establecimiento de ser-

⁶ El crecimiento del tráfico aéreo en los países de la UE-27 ha sido del 4,7 % en el año 2006 y del 8,5 %, 8,8 % y 5 %, respectivamente, en los años precedentes. En los aeropuertos españoles, el aumento ha sido superior, llegando al 9,7 % en el conjunto de aeropuertos del Estado en el año 2006 (9,9 % en el del Prat, 32,4 % en el de Girona y 4,9 % en el de Reus).

⁷ La cuota de las líneas de bajo coste en España es del 18,5 % (año 2006).

vicios de elevada frecuencia, con horarios coordinados y con adecuadas conexiones intermodales, incidirá necesariamente en un aumento significativo de la participación de este medio de transporte, en detrimento de otros medios menos sostenibles. Aunque esta mejora de la infraestructura y de la gestión tendría que ir acompañada de una política comercial y de precios activa (como lo hace, por ejemplo, la SNCF en Francia), que ayudase a mejorar la competitividad global del ferrocarril.

Finalmente, se prevé una disminución de la demanda de servicios de transporte en autobús. En todo caso, su competitividad se basará en la diferenciación en relación con los otros medios (ferrocarril y transporte aéreo), respondiendo a una creciente exigencia de mejores servicios por parte del mercado. En el campo de los servicios discrecionales, los circuitos turísticos nacionales e internacionales irán a menos, especialmente por el hecho de que el avión gana cuota de mercado.

→pág. 137

Por otra parte, y a pesar de que continuará siendo un medio minoritario, tanto en relación al resto de medios de transporte de viajeros como en comparación con la dinámica experimentada por las mercancías⁸, el **transporte marítimo** de pasajeros continuará disponiendo de unos nichos específicos de mercado, relacionados principalmente con el tráfico de cruceros y con los movimientos con las Baleares:

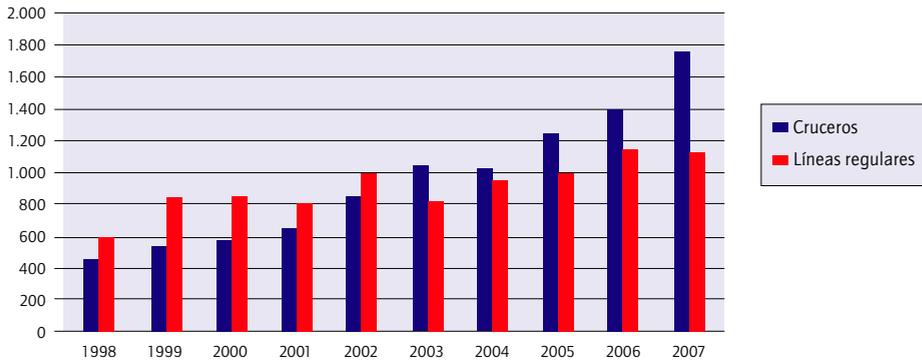
- En el año 2009, Barcelona contará con siete terminales exclusivas para el tráfico de cruceros, con previsiones de superar a corto plazo los 2 millones de pasajeros anuales (en el año 2007 ya se han superado los 1.765.000 viajeros, con un crecimiento del 26 % respecto al 2006), cifra especialmente destacable si la comparamos con los 360.000 pasajeros registrados el año 1997). Continúa aumentando el número anual de escalas de cruceros en la ciudad (se ha registrado un incremento del 16 % en el año 2006), así como el volumen de los barcos, con capacidades ya superiores a los 3.500 pasajeros. Los puertos de Palamós (25.000 viajeros/año) y de Tarragona (1.500 viajeros/año) tienen cierta actividad en este sector, pero es muy inferior a la de Barcelona, primer puerto de Europa y del Mediterráneo en este tipo de tráfico.
- El transporte de pasajeros en líneas regulares en el Puerto de Barcelona totaliza una cifra inferior que la de los cruceros (1.110.000 viajeros/año el año 2007, un 2 % menos que el año precedente), pero que es especialmente significativa en las conexiones con las islas Baleares (70 % de los movimientos) y con Italia, en este caso en líneas mixtas de carga y pasaje.

A pesar del aumento de la demanda en el resto de medios, el vehículo privado continuará siendo el medio predominante para los desplazamientos de media y larga distancia en nuestro país. Ya se ha señalado que más del 70 % de los desplazamientos interurbanos y de largo recorrido que se realizan en Cataluña se efectúan utilizando este medio de transporte. Y no parece fácil conseguir reducir esta participación.

⁸ El 50 % de las exportaciones, el 85 % de las importaciones y el 15 % del transporte comercial interno se realiza en España por vía marítima. En el caso particular del Puerto de Barcelona, el tráfico marítimo de mercancías superó los 50 millones de toneladas en el año 2007, un 8 % más que en el 2006.

Figura 5 (17)

Evolución del movimiento de pasajeros en el Puerto de Barcelona



Fuente: Puerto de Barcelona

Una apuesta decidida por el desarrollo sostenible del transporte de media y larga distancia pasa por modificar sustancialmente las pautas de movilidad colectiva.

A pesar de esto, las actuaciones que se han de llevar a cabo para alcanzar este objetivo parecen ser más viables en el caso de la movilidad obligada y, en particular, de la que tiene lugar en los ámbitos metropolitanos. En este caso, en efecto, se trata de desplazamientos más masivos y más repetitivos, en que ya se han ensayado más fórmulas para fomentar los medios de transporte más sostenibles, tanto mediante la creación de nuevas infraestructuras como para mejorar la gestión de los servicios y, en particular, para potenciar la intermodalidad.

Por contra, en el caso de la movilidad no obligada, y en particular de la correspondiente a desplazamientos de más larga distancia, las soluciones son más difícilmente estandarizables, dado que las casuísticas que se presentan son muy variables. Y, en algunos casos, como por ejemplo en los desplazamientos familiares de fin de semana o de vacaciones a la segunda residencia, parece difícil modificar las pautas de movilidad, de manera que el vehículo privado continuará siendo el medio de transporte habitual.

En esta situación, las actuaciones a llevar a cabo se tendrían que orientar a facilitar la mejora de las condiciones de circulación, priorizando las actuaciones de gestión, control e información a las de la simple construcción de nuevas infraestructuras. Cabe destacar que los principales problemas de congestión en la red viaria de Cataluña se producen en los accesos a las concentraciones metropolitanas y, en



particular, en la RMB. En el resto de la red, donde principalmente se desarrolla la movilidad de media y larga distancia, los problemas son puntuales y se concentran durante un número reducido de horas al año. En estos casos, el dimensionamiento de la red viaria ha de ser el adecuado para asegurar un nivel de servicio aceptable, pero sin que esto signifique que el objetivo haya de ser la eliminación total de cualquier periodo de congestión durante las 24 horas del día de los 365 días del año. En consecuencia, las actuaciones a llevar a cabo en la infraestructura viaria se centrarán en aumentos puntuales de la capacidad de la red y, especialmente, en mejoras de las condiciones de seguridad, juntamente con medidas de gestión de la movilidad.

→pág. 117

→pág. 84

No debemos olvidar que la reducción de la siniestralidad en las carreteras ha de ser necesariamente una de las principales metas a alcanzar en los próximos años (de hecho las [Directrices Nacionales de Movilidad de Cataluña](#) establecen el objetivo de reducir a la mitad el número de muertes en accidente de tráfico en las carreteras catalanas en el periodo 2000–2010). La [accidentalidad a las carreteras](#) del Estado español ha disminuido sustancialmente durante los últimos cuatro años⁹, con una tendencia sostenida de reducción del número de muertes en accidentes. Así, en el año 2007, se ha conseguido por primera vez desde hace cuarenta años que la cifra de muertes en carreteras interurbanas fuese inferior a 3.000, quedando en 2.731, un 9,1 % menos que el año 2006. Se ha de destacar, pero, que España continúa siendo el tercer país europeo¹⁰ con una cifra más elevada de muertos en las carreteras y, en consecuencia, se tendrá que seguir trabajando con constancia para conseguir el objetivo señalado.

En definitiva, la movilidad de media y de larga distancia, relacionada principalmente con desplazamientos no obligados, continuará aumentando en los próximos años. Al margen de la construcción de nuevas infraestructuras que adecuen las redes actuales a la demanda prevista, se ha de prestar especial atención a la mejora de las actuales –especialmente en los aspectos relacionados con la seguridad– y a mejorar la gestión tanto de las propias infraestructuras como de servicios de transporte que respondan verdaderamente a las necesidades y expectativas de los usuarios.

⁹ En el caso de Cataluña, el número de muertos en accidentes de tráfico el año 2000 fue de 778, cifra que se ha ido reduciendo cada año hasta llegar a 571 en el año 2004.

¹⁰ Tan sólo superado por Alemania y Francia.

Lógicas peregrinas. Una perspectiva antropológica de la movilidad

Manuel Delgado

Universidad de Barcelona, Departamento de Antropología Social

Sociedades sobre la marcha

¿Qué implica cambiar de lugar, moverse, desplazarse entre lugares fijos de un territorio cualquiera? Las razones por las cuales las personas –incluso poblaciones o grupos sociales enteros– se desplazan, pueden ser múltiples: por necesidad, por placer, forzadas a hacerlo... También las distancias recorridas y el número de individuos involucrados pueden ser variables: Desde las grandes migraciones que transportan a poblaciones íntegras miles de kilómetros entre continentes, al paseo relajado de un paseante desconocido por cualquier calle de cualquier ciudad.

El mundo globalizado actual vive una intensificación y una generalización de los desplazamientos como consecuencia de todo tipo de factores, pero esto no nos ha de hacer olvidar que a lo largo de la historia millones de seres humanos y sociedades al completo se han movido por una causa u otra, y que numerosísimos pueblos han hecho de la inestabilidad territorial su *modus vivendi* y la clave de su idiosincrasia cultural. El nomadismo es una característica específica de los tiempos que corren y muy pocas sociedades, y a penas ningún ser humano, han podido mantenerse perpetuamente sedentarias.

Imaginémonos todas las variantes de transeúntes más o menos eventuales, los diversos tipos de humanidad que podría ser sorprendida, en un momento u otro del mundo actual, de camino, en el tráfico. En el máximo nivel de elocuencia simbólica tendríamos al viajero mítico o fabuloso, cuyos prototipos clásicos serían Ulises o Jasón. Emparentados con estos nos encontraríamos con toda la amplia gama de viajeros románticos o de aventureros reales o ficticios, todos aquellos héroes que

deciden partir y viven toda clase de avatares en su ruta. El movimiento entre lugares también puede tener efectos reveladores para la conciencia y modificar de manera radical la visión que uno tiene del mundo y del papel que tiene en él. El paradigma de esta dimensión mística que puede alcanzar el traslado entre lugares lo tendríamos en la iluminación sobrenatural que hace caer a Saulo del caballo viajando entre Jerusalén y Damasco, virtud transformadora de ciertos desplazamientos que todo peregrino que hace, por ejemplo, el camino de Santiago, espera ver repetidos en él. Pero estos personajes no hacen más que amplificar hasta dimensiones épicas o trascendentes el movimiento a la vez físico y espiritual, del cual el caminante más cotidiano ya es un exponente elemental.

Entre unos y otros, un abanico de variables del desplazamiento inagotable: los nómadas que aún perviven en las sociedades industrializadas, como los gitanos, quinquis, mercheros, kalderesh, sintis, manouches, pero –no se olvide– los grupos étnicos apátridas o que viven en una condena a la diáspora que puede llegar a ser de siglos, como los judíos, o sus imitadores amish o hutteritas, que viven en una tierra en la que sólo pueden estar de paso; o los que practican un tipo de nomadismo que podríamos llamar profesional, como la gente del circo o los que reciben el significativo título de *viajantes*; o aquellos que hacen del desenclavamiento un de los rasgos de ciertas adscripciones culturales nuevas, como hasta no hace mucho los hippies o los actuales *travellers*, estos jóvenes a los que vemos cambiando constantemente de ciudad, viviendo de pequeños trabajos, como actores o malabaristas trotamundos o mendigando por la calle. Y con ellos, todos los que se mueven por un motivo u otro, sea estratégico o trivial: el inmigrante, el transportista, el agente comercial, el congresista, el merodeador cuya presencia nos inquieta, el fugitivo de la ley, el empleado de líneas aéreas, el vagabundo, el deportista que basa su actividad en la motilidad abierta –como el corredor de fondo o el alpinista–, el viajero iniciático, el aventurero, el turista, el ejecutivo, el militante antiglobalización que va siguiendo las cimeras de los poderosos..., pero igualmente todos los que llevan a cabo tráficos mucho más prosaicos: ir a o volver de trabajar, salir a comprar o a cumplir un encargo, dar una vuelta en solitario o en compañía de otros...; a pie, en coche, en transporte público... Todos ellos, aparte del sentido –el significado y la dirección–, la intensidad o la frecuencia de su deambulación o el medio utilizado, sea voluntaria o no, viven la experiencia de una dislocación, una transposición del pasaje en paisaje y viceversa.

¿Cuáles son las implicaciones de todo rodar humano, más allá de las motivaciones que lo impulsan o de las metas que ambiciona cubrir? De entrada, lo que podríamos decir es que toda práctica ambulatoria, del tipo que sea, suscita formas singulares de sociabilidad. En principio, aparte de cuáles sean las razones del desplazamiento, hay un tipo de materia prima básica que es de la que depende el hecho mismo de la movilidad y que nos invita a percibir la lógica de cualquier territorio bajo dos perspectivas distintas: la que lo concibe como lugar de implantación de grupos sociales –entre ellos la propia familia, pero también el grupo étnico, la corporación profesional, la firma en la que se

trabaja, la confesión religiosa, la asociación civil, la peña deportiva, etc.– y la que lo reconoce como esfera de los desplazamientos. En el primer caso, los segmentos sociales agrupados de manera más o menos orgánica se pueden percibir como unidades discretas, cada una de las cuales requiere y posee una localización, una dirección, es decir, un marco estabilizado y situado con claridad, una radicación estable en el plano. Este lugar domiciliado donde se sitúan los segmentos sociales cristalizados de cualquier especie –el hogar, la empresa, la asociación, el club, la iglesia, etc.– contrasta con este otro ámbito del discurrir en que también consiste un territorio cualquiera, cuyo protagonismo corresponde plenamente a aquel que se mueve, aquel que se define en esencia como alguien que ya ha salido, pero todavía no ha llegado

La persona que *está* y la persona que *pasa* se distinguen en primera instancia porque aparecen involucrados en formas bien diferenciadas de vida social. La sociedad en interiores estables corre a cargo de personas que mantienen entre sí vínculos de una cierta congruencia vital y aparecen ligados los unos a los otros por compromisos de tipo diverso, cosa que se desprende lógicamente del hecho que estén juntas, bajo un mismo techo, involucradas en un mismo tipo de actividad o asociadas por formas variables de organicidad, reguladas por normas que garantizan la inteligibilidad y la predictibilidad de las iniciativas de cada uno de los copresentes. Pensemos en la asociación que constituyen, pongamos por caso, un jefe y un subordinado, los compañeros de oficina, los fieles de un culto, un profesor y un alumno, unos padres y su hijo, un funcionario tras una taquilla con un usuario, un dependiente con su cliente, etc. El tipo de vida social que encontramos en situaciones de nomadismo está protagonizado más bien, en cambio, por desconocidos totales o relativos, que establecen entre ellos vínculos relacionales momentáneos, que van surgiendo –nunca mejor dicho– sobre la marcha, y que, a pesar de estar regulados por normas y convenciones, registran niveles mucho más elevados de ambigüedad y apertura a lo imprevisto que los que se dan en el seno de relaciones plenamente territorializadas.

Esto implica el despliegue de códigos de relación totalmente distintos en un escenario y otro. Se da por descontado que cualquier forma de entidad colectiva que establezca un lugar en el que existir en tanto que tal –una sede social, un número de calle determinado, una dirección postal– puede exigirle a sus componentes un grado determinado de firmeza, es decir, un compromiso de conducta leal en relación con los postulados en que la asociación reunida o reunible bajo techo se fundamenta. Los miembros del grupo social vecindado tienen entre sí una deuda mutua de franqueza con la que los individuos que se mueven de un lugar a otro manteniendo relaciones deslocalizadas y efímeras no están obligados. En esto consiste la singularidad del vínculo social que caracteriza la vida en tráfico y entre transeúntes: en que genera una forma de sociedad desanclada, basada en el distanciamiento y la reserva, pero que puede conocer, esto no obstante, en cualquier momento, desarrollos imprevistos, desencadenar encuentros inopinados en un espacio abierto y disponible para que actúe sobre él la capacidad organizativa del azar.

Es decir, nos encontraríamos, por una parte, formas de vida social dotadas de sede, cuyos actores principales son colectivos humanos percibidos como unidades exentas y dotadas de algún tipo de coherencia estructural, que remiten su existencia a un punto más o menos fijo en el mapa de un territorio cualquiera. Es decir, entidades solidificadas constituidas por socios sentimentales, civiles, deportivos, confesionales, estéticos, políticos, corporativos, empresariales, vecinales, etc., sometidos a formas más o menos rigurosas de derecho de admisión. Hablamos, en estos casos, de relaciones sociales estructuradas. Por otra, formas de vida social no asentadas, que tienen lugar en el trayecto entre lugares. En estos casos sería mejor hablar no de relaciones estructuradas, sino de relaciones que aparecen en todo momento estructurándose, sin que esta labor consiga casi nunca un producto final totalmente acabado. Si el individuo como miembro de un grupo social establecido tiene una dirección, un lugar, el transeúnte es una dirección, es decir, un rumbo o, mejor dicho, un haz de trayectorias que no hacen más que traspasar de un lado a otro, al margen de qué espacio se trate. Tendríamos entonces que lo que distingue a un espacio de las implantaciones de un espacio de los desplazamientos —el primero sometido a una lógica de territorios, el segundo a una de superficies— es el tipo de sociabilidad que prevalece en cada una de ellas: una construida, acabada; la otra, permanentemente en construcción e interminable.

Pasar, hablar, pensar

Toda trashumancia implica no sólo una iniciativa corporal que permite cambiar de lugar en un territorio y, como acabamos de ver, practicar unas formas particulares de sociabilidad. Todas las variedades de nomadismo comportan, además —y quizás sobre todo—, una actividad intelectual, en el sentido de que comportan unos tipos de percepción y racionalidad igualmente específicos. Escribía a Michel de Certeau en *L'invention du quotidien*: «Caminar es no tener lugar. Es el proceso indefinido de estar ausente y en busca de un lugar propio. Del hecho de errar resulta una inmensa experiencia social de la privación de lugar.»

El que está de paso no sólo atraviesa un espacio, sino que lo funda, pues hace de él una trayectoria o transcurso. Y es por eso que esta forma de vida humana por la cual la inestabilidad territorial es una fuente paradójica de estructuración requiere de topografías móviles o atentas a la movilidad. De éstas se desprendería un estudio de espacios que podríamos designar como espacios-movimiento, o quizás transversales, es decir espacios cuya destinación es básicamente la de traspasar, cruzar, intersecar otros espacios devenidos territorios. En los espacios transversales toda acción se plantea como un a través de. No es que en ellos se produzca una travesía, sino que son la travesía en sí, cualquier travesía. No son otra cosa que un irrumpir, interrumpir y disolverse después. Entendido cualquier orden territorial como axial, es decir, como orden dotado de uno o diversos ejes centrales que verte-

bran en torno a ellos un sistema o que lo cierran conformando un perímetro, los espacios o ejes transversales –aquellos que cualquier desplazamiento o cambio de ubicación generan– mantendrían con este conjunto de rectas una relación de perpendicularidad. No pueden fundamentar, ni constituir, ni tan sólo limitar nada. Tampoco son una contra dirección, ni se oponen a alguna cosa en concreto. Se limitan a cruzar de un lado a otro; pero no son un traspaso, sino un traspasar.

Pensemos en esta curiosa y significativa diversidad de significados que un mismo verbo viene a conectar entre sí, hasta homologarlos: el verbo *discurrir*. ¿Qué quiere decir *discurrir*? Interesa advertir sus diversos sentidos, todos derivados del origen etimológico del verbo en el latín *discorrere*. *Discurrir* quiere decir *transcurrir*, ir de un lugar a otro, moverse, de manera que podemos decir, pongamos por caso, que un río *discorre* de la misma manera que podemos decir que una conversación *discorre*, explicitando que este cambio de ubicación se puede producir también en el tiempo. Pero *discurrir* quiere decir también hablar, emitir un relato, y es de aquí de donde proviene la palabra *discurso*, que utilizamos para referirnos a la exposición verbal de un razonamiento. Pero *discurrir* quiere decir también pensar, hasta el punto que todo transeúnte es en cierta manera una especie de filósofo, abstraído en sus pensamientos, que –a la manera del Rousseau de *Los ensueños del paseante solitario* o, antes que él, los filósofos peripatéticos griegos, empezando por el propio Aristóteles– convierte el itinerario que sigue en su gabinete, su taller o laboratorio, el cachivache que le permite trabajar. Todo pasante es, por tanto, un cavilador: medita, rumia literalmente con los pies. Es decir, el pasante atraviesa, pero al mismo tiempo hace proposiciones narrativas en forma de deportaciones y éxodos, y –porque todo viaje siempre es de alguna manera filosófico–, hace de su desplazamiento una reflexión, cuyo tema no puede ser otro que el lugar que ocupaba y que ahora queda atrás. Por lo tanto, el transeúnte hace tres cosas a las que el propio tráfico cuestiona o relativiza su diferencia: *pasar, hablar, pensar*.

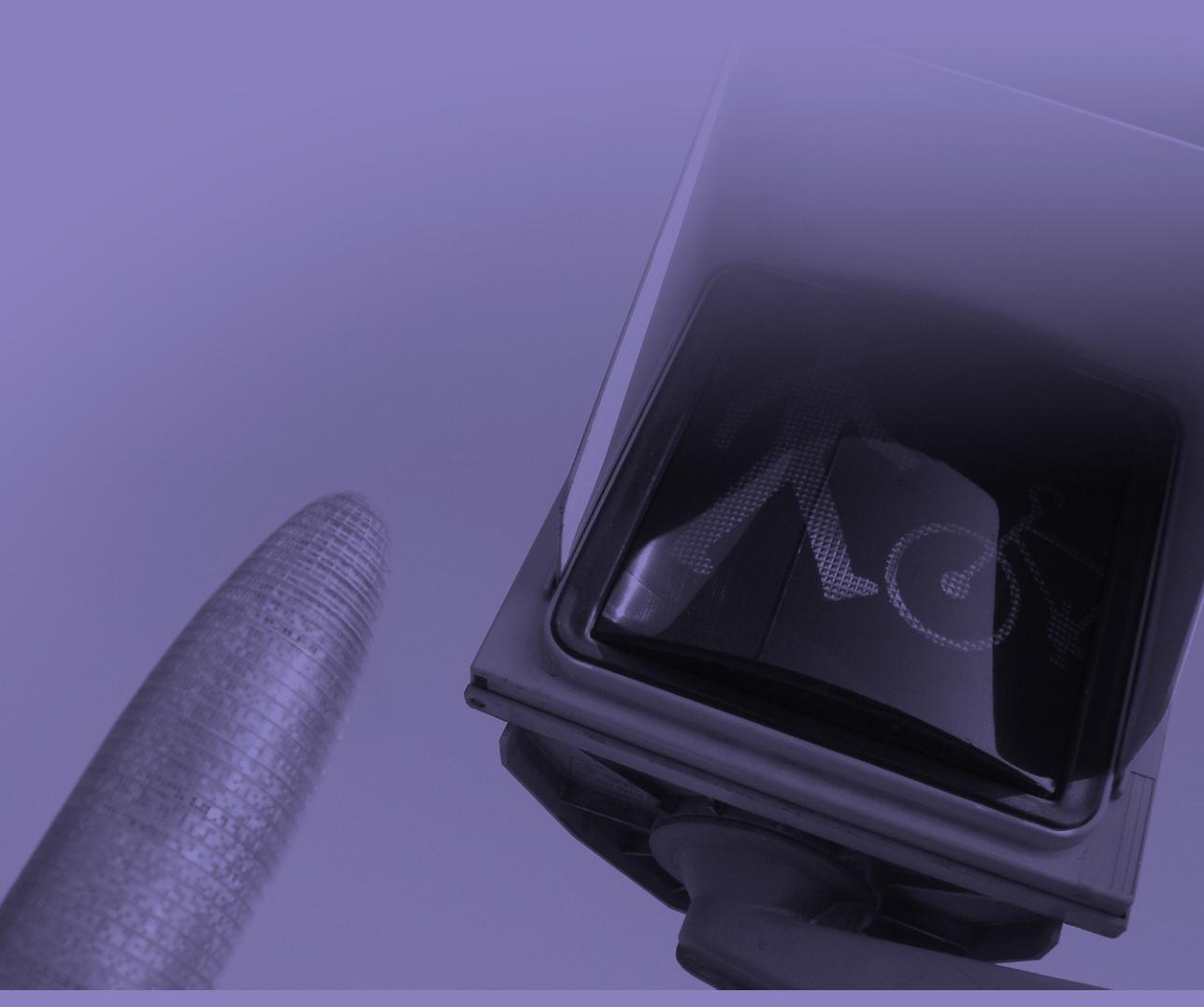
El pasante hace alguna cosa más que ir de un punto a otro. Haciéndolo, poetiza, incluso sin darse cuenta de ello, el territorio que recorre, en el sentido que lo somete a apropiaciones móviles que, por insignificantes que pudieran parecer, hacen de la superficie que atraviesa una especie de elocuencia geométrica hecha con los elementos que se va encontrando a lo largo de la marcha, a sus lados, paralelamente o perpendicularmente a ella. El viajero, pero –también la simple persona que nos sale al paso cuando nos cruzamos por la calle–, convierte los lugares por los que transita, por tanto, en transitivos, en geografías imaginarias, hechas de inclusiones y exclusiones, de llenos y de vacíos; heterogeniza los espacios que cortan, los coloniza provisionalmente a partir de un criterio secreto que los clasifica en aptos y no aptos, en apropiados, inapropiados, apropiables e inapropiables. Y esto lo hacen tanto si estos personajes se coaligan entre ellos y acuerdan circular y/o detenerse de la misma manera, al mismo tiempo, en una misma dirección y con una intención comunicacional totalmente o parcialmente compartida, como

vemos que pasa en las fusiones colectivas que en manifestación caminan de un punto a otro de la ciudad o que llevan a cabo una romería entre cualquier villa y una ermita perdida en la montaña. También si son todo un pueblo haciendo su travesía del desierto, en busca de una tierra prometida o partiendo hacia el exilio. El resultado de todas estas singladuras es la vida como cruce de caminos. Los trazos de toda esta urdimbre de prácticas nómadas inenarrables, constantemente entrecruzadas, componen una historia múltiple en la que no hay autores ni espectadores, constituida de fragmentos, de trayectorias y en alteración de espacios que se sobreponen y se interrumpen hasta el infinito. .

He aquí la extraordinaria capacidad de todo viaje para devenir metáfora y, por tanto, para vehicular toda clase de reflexiones sobre la existencia individual y colectiva, de la aventura de un joven héroe que en la Antigüedad buscaba Itaca o desde la profunda reflexión moral –tan cargada de escepticismo– que acompaña al Quijote en el su camino, hasta el lugar tan significativo que merecen en este momento las *road movies* entre los géneros cinematográficos. No se ha de olvidar cómo las formas más atrevidas de creatividad supieron percibir todo el valor creador del simple paseo. Todo caminante es un expedicionario adentrándose en territorios que son o podrían devenir en cualquiera momento, y por conocidos que nos pudiesen haber parecido de entrada, súbitamente ignotos. Por descontado que resulta aquí esencial evocar la figura del *flâneur*, diletante que se abandona a la pura dilección vagante y a quien Baudelaire y después Walter Benjamin consagraron páginas imprescindibles; como sus herederas, la excursión dada o la deambulación surrealista, variables espaciales de la escritura automática. Después vinieron los situacionistas, con uno de los temas centrales de su programa: la deriva psicogeográfica, el desplazamiento aparentemente arbitrario basado en la técnica del paso fugaz a través de ambientes diversos.

Todo éxodo invita u obliga a una especulación que es al mismo tiempo social e intelectual, en el sentido que funciona siempre a partir de un imaginario y de una memoria disponibles, cuyos materiales primeros son los elementos de los entornos por los que discurren. Las trayectorias producidas –grandes y pequeñas, sean las que sean las motivaciones de la partida y las circunstancias de la llegada– producen mapas, cartografías en las que figuran destacados ciertos puntos considerados singulares y en que se indican caminos, senderos y atajos que unen entre sí los lugares hasta generar una red hecha de resonancias emocionales, de elocuencias morales, de evocaciones..., en una actividad balizadora, que crea y deshace umbrales, que marca, que dialoga con los mismos lugares que a través suyo dialogan entre ellos; una gestualidad simultáneamente simbólica y práctica que consiste, al mismo tiempo, en reconocer las trazas de otros y en dejar las propias. He aquí que toda forma de nomadismo, por humilde que pueda antojarse, comporta la aplicación de un movimiento que convierte un lugar supuesto como sincrónico en una sucesión diacrónica de puntos recorridos. Una serie espacial de sitios es substituida por una articulación temporal de sitios. Ahora, aquí; en un momento, allá; después, más lejos.

Tendencias y retos de la movilidad 2008



20 IDEAS CLAVE

1

Las múltiples y diversas razones que nos hacen salir de casa generan y al mismo tiempo definen los desplazamientos. La movilidad es, por tanto, un reflejo de la vida cotidiana de las personas y ésta difiere según el perfil y la edad de cada uno de los individuos. Dibuja el mapa de las relaciones entre territorios, si bien es la escala territorial municipal la que mejor define la naturaleza de los viajes en Cataluña.

Los medios de transporte que utilizan los catalanes en sus desplazamientos no sólo dependen del lugar donde residen sino también del motivo que los genera y del tiempo de que disponen. La diversidad de la oferta de transporte público en las diferentes partes de la geografía catalana hace que las características de la movilidad tengan un patrón diferente según el lugar donde se produzcan.

2

Hay pruebas indiscutibles de que los límites ambientales del transporte han sido ampliamente desbordados, tanto en el ámbito global como en muchos otros ámbitos intermedios. Esto se produce, en buena medida, porque las reglas de funcionamiento del actual sistema económico mundial determinan que el crecimiento del transporte vaya irrevocablemente asociado al crecimiento económico. Todo indica, no obstante, que el aumento del transporte continuará, tanto el de personas como de mercancías, y la única cosa que podría frenarlo sería una crisis económica global. Es necesario, por tanto, reconducir la política ambiental del transporte hacia una estrategia basada en el reconocimiento del fracaso, la mitigación del problema y la adaptación social a sus consecuencias ambientales.

3

El nivel de presión que ejerce el tráfico motorizado sobre el espacio público es de tal magnitud que lo inutiliza, en buena medida, para ejercer otras funciones que no sean las de la movilidad.

Las soluciones que se emprendan con los nuevos planes de movilidad y espacio público han de devolver la carta de naturaleza de ciudadano liberando la mayoría del espacio público, hoy sometido a la tiranía del automóvil. Por este motivo, hay que cambiar en profundidad el actual modelo de movilidad, esto es, que el reparto modal se modifique a favor de los transportes alternativos al automóvil.

4

El ritmo anual de crecimiento del consumo mundial de energía en el transporte es el más elevado de todos los sectores de consumo final, y se prevé que continúe aumentando considerablemente durante las próximas décadas. Cataluña presenta unas características específicas en cuanto al consumo de energía en el transporte, y en el territorio catalán intervienen diversos factores estructurales que, si no se tienen en cuenta, pueden distorsionar la valoración de los indicadores de intensidad energética en el sector: el modelo urbanístico, la movilidad asociada al sector turístico, el transporte de mercancías de paso, la falta de infraestructuras ferroviarias, la deslocalización progresiva de la industria o la importancia de la movilidad no obligada (en tiempo libre, fundamentalmente).

5

Un modelo urbanístico muy poco consistente, una baja eficiencia del motor de combustión y una ocupación de los vehículos reducida, son los principales factores que han hecho del transporte el primer sector consumidor de energía. Sólo unas nuevas directrices urbanísticas sostenidas durante un mínimo de tres décadas conseguirían favorecer la concentración urbana y reducir la demanda creciente de movilidad ineficiente.

6

Hay señales inequívocas y de una magnitud preocupante de que el cambio climático tiene un origen claramente antrópico, debido sobre todo a las actividades humanas del último cuarto del siglo XX. Las emisiones del transporte han crecido a un ritmo superior al de cualquiera otra actividad humana, ya que la combustión del petróleo proporciona prácticamente toda la energía. El objetivo de las políticas frente al cambio climático no ha de ser tan sólo contener las emisiones –ya difícil en sí mismo–, sino también reducirlas. En un mundo cada vez más urbano, energéticamente intenso y densamente poblado, es necesario pensar en un cambio cultural profundo que haga que nos demos cuenta de la disponibilidad limitada de recursos.

7

Las emisiones procedentes de los sectores doméstico e industrial han ido disminuyendo en la mayoría de países, y el transporte ha pasado a ser el principal responsable de los elevados niveles de contaminación en la mayoría de ciudades del mundo. La contaminación atmosférica relacionada con el tráfico puede hacer que aumente el riesgo de morir, particularmente por causas cardiopulmonares y de síntomas y enfermedades respiratorias no alérgicas. Hay que avanzar en la definición de nuevos métodos de medida de la exposición a la contaminación relacionada con el tráfico para evaluar sus efectos, tanto desde el punto de vista de la calidad del aire como de la salud de las personas.

8

La evaluación integral de los costes de la movilidad permite mejorar la eficacia y la eficiencia del sistema de transporte, y establecer un modelo homogéneo de análisis comparativo para tomar decisiones más razonadas. El coste es, en este sentido, un factor de decisión de las políticas de movilidad. La suma de los costes internos y externos del transporte representa la factura que paga la sociedad por disfrutar de este servicio. A pesar de que el cálculo de los costes reales del transporte es una tarea compleja que pide la integración de diversos tipos de variables y considerar tanto las internalidades como las externalidades de los desplazamientos, han de ser un elemento determinante para establecer políticas sobre esta actividad a fin de hacerla más eficiente y sostenible.

9

Las ciudades españolas han contribuido, en los últimos años, al reto planteado en toda Europa de reducir las víctimas mortales, si bien la reducción ha sido menor que en las carreteras. Los atropellos continúan siendo la primera causa de muerte. El hecho de que los vehículos de dos ruedas hayan ido ganando protagonismo en las ciudades ha comportado también que actualmente sean los que provoquen más lesionados en accidentes de tráfico. Continuar mejorando la seguridad viaria urbana depende de la participación activa del conjunto de todas las administraciones y la colaboración del conjunto de agentes sociales y económicos implicados.

10

La segregación y el alejamiento de las actividades sobre el territorio (residencia-lugar de trabajo), la universalización del uso del automóvil y la disponibilidad de aparcamiento en destino, han fomentado una movilidad de los trabajadores/as basada en el vehículo privado. En este escenario, los accidentes de tráfico *in itinere* y la exclusión laboral por la falta de una oferta de medios de transporte sostenibles para acceder al trabajo son dos de los principales problemas que afectan a la movilidad de los trabajadores y trabajadoras. La colaboración de los agentes sociales y económicos implicados en la vida cotidiana de los trabajadores/as es imprescindible por ayudar a transformar, desde el análisis de los grandes centros de concentración de actividad laboral, un modelo de movilidad que se manifiesta claramente insostenible.

11

Los pactos de movilidad son un instrumento excelente para consensuar estrategias de futuro entre todos los agentes sociales y económicos. El éxito de un pacto depende, por tanto, de la capacidad de concertación de sus miembros, teniendo en cuenta que puede haber divergencias conceptuales y políticas sobre cómo gestionar la movilidad local. A pesar de las lógicas reticencias, se ha revelado como un instrumento que facilita el diálogo social en el ámbito de la vía pública. Pide, pues, un cambio de mentalidad colectiva, porque es necesario consensuar posiciones y vencer reticencias entre agentes que frecuentemente tienen intereses contrapuestos.

12

Alguna cosa está cambiando en las ciudades catalanas en relación con la bicicleta. Su reaparición como medio de transporte empieza a ser evidente en las encuestas de movilidad. Ante uno de los principales problemas de la movilidad, que es la preeminencia del uso del coche en los desplazamientos interurbanos, la bicicleta constituye una de las principales soluciones. En este sentido, el Plan Estratégico de la Bicicleta ha de constituir una pieza básica para definir una política transversal de promoción de este medio de transporte en Cataluña. El objetivo ha de ser priorizar los desplazamientos más eficientes, sostenibles y saludables como la bicicleta en la distribución del espacio público, y para que sea posible compartir este espacio, se tiene que empezar por pacificar el tráfico.

13

El urbanismo del último cuarto del siglo XX se ha caracterizado por las bajas densidades y la separación de usos del suelo, factores que han hecho que se perciba el automóvil como el medio de movilidad universal. La emergencia del concepto de movilidad sostenible contribuye en este contexto al diseño de políticas nuevas, basadas en la planificación y la gestión integral del transporte en su conjunto. La ley y las Directrices de Movilidad de Cataluña significan un punto de partida nuevo para la relación entre la planificación urbanística y la gestión de la movilidad. Solamente aplicando los nuevos principios de la movilidad sostenible a la planificación y gestión del espacio urbano se puede transformar la cultura de la movilidad en las ciudades

14

Los problemas de congestión de las redes viarias de finales del siglo XX, añadidos a la preocupación por los problemas ambientales, se han transformado en unos motores formidables que impulsan nuevas inversiones en infraestructuras. Ahora bien, estas inversiones ferroviarias o bien las soluciones viarias, por sí solas, no solucionarán a largo plazo los problemas de movilidad. Por una ética de la obra pública hay que adoptar enfoques integrales y finalistas en la planificación de las infraestructuras de la movilidad.

15

Cataluña es un país con mucho trabajo pendiente para igualar el derecho a la movilidad sostenible de sus ciudadanos. Las políticas de gestión viaria han de dar prioridad a los transportes públicos, peatones y bicicletas. La realidad, pero, es que cada vez se invierte más en transportes públicos caros dentro de Barcelona y en más infraestructuras viarias fuera del área metropolitana, donde el escaso transporte público circula desprotegido. Además, la poca tradición de gestionar el viario a favor del transporte público pone en peligro la eficiencia de muchas de sus redes, incapaces de generar una oferta atractiva al usuario del vehículo privado.

16

Cuando toda Europa está concentrando su esfuerzo en mejorar la gestión de sus infraestructuras, en Cataluña se continúan pidiendo más. El incremento del número de usuarios del transporte público colectivo pasa por potenciar el efecto red a través de la mejora de la gestión, en lugar de fomentar una concepción individualizada de cada uno de los medios, prestando más atención al transporte urbano municipal, donde se produce la primera parte de las etapas de todo el transporte público.

17

La mejora de la gestión del transporte de mercancías es un aspecto logístico clave. El objetivo es que con menos unidades de transporte (camiones, vagones, barcos) se transporten más mercancías reduciendo al mismo tiempo el número de viajes. La política de movilidad de mercancías futura ha de dar preferencia a los medios de transporte alternativos a la carretera, como el ferrocarril y el marítimo, y debe hacer un esfuerzo suplementario para conseguir la desconexión entre crecimiento económico (y globalización económica) y movilidad de mercancías.

18

Una planificación logística de mercancías avanzada ha de tener en cuenta las tendencias y todas las variables internas y externas a fin de mejorar el transporte y reducir su impacto social.

Con todo, el escaso uso del ferrocarril, la congestión en las ciudades y grandes centros de transporte, e incluso la reacción social contra el transporte y la logística, dificultan la implantación de un modelo de movilidad más sostenible.

19

El aumento general de la movilidad incide de forma singular en los desplazamientos de media y de larga distancia, que tienen relación de forma mayoritaria con el ocio. No obstante, la participación de los diferentes medios varía en función de los diversos corredores de transporte considerados y de la adaptación de la oferta de cada medio a cada corredor.

Las actuales previsiones en el ámbito mundial apuntan que la movilidad de media y de larga distancia continuará aumentando en los próximos años, con un incremento de la demanda de transporte aéreo. Una apuesta decidida por el desarrollo sostenible del transporte de media y larga distancia pasa, pues, por modificar sustancialmente las pautas de movilidad del conjunto de la sociedad.

20

El mundo globalizado actual conoce una intensificación y una generalización de los desplazamientos como consecuencia de todo tipo de factores, pero ello no nos ha de hacer olvidar que a lo largo de la historia millones de seres humanos y sociedades al completo se han movido por una causa u otra y que numerosísimos pueblos han hecho de la inestabilidad territorial su *modus vivendi* y la clave de su idiosincrasia cultural. El nomadismo es una característica específica de los tiempos que corren y muy pocas sociedades, y apenas ningún ser humano, han podido mantenerse perpetuamente sedentarios.

Índice de figuras

Figura 1 (1) Distribución de los desplazamientos, según tipo de movilidad, 2006	9
Figura 2 (1) Distribución de los desplazamientos, según el motivo, 2006	10
Figura 3 (1) Distribución de los desplazamientos, según el medio de transporte, 2006	10
Figura 4 (1) Distribución de los desplazamientos en día laborable, según el medio de transporte y el ámbito de residencia, 2006	12
Figura 5 (1) Distribución horaria de los desplazamientos en día laborable según el motivo (en miles de desplazamientos), 2006	13
Figura 6 (1) Duración media (en minutos) de los desplazamientos en día laborable según el ámbito de residencia, 2006	14
Figura 7 (1) Media de tiempo por persona (en minutos) dedicado a los desplazamientos en día laborable, 2006	15
Figura 8 (1) Distribución del tiempo total (en miles de horas) de los desplazamientos en día feiner, segons el motiu, 2006	16
Figura 9 (1) Distribución de los desplazamientos en día laborable, según el motivo y el género, 2006	17
Figura 10 (1) Distribución de los desplazamientos en día laborable, según el medio de transporte y el género, 2006	17
Figura 11 (1) Distribución de los desplazamientos en día laborable, según el motivo y la edad, 2006	18
Figura 12 (1) Distribución de los desplazamientos en día laborable según el medio de transporte y la edad, 2006	18
Figura 13 (1) Autocontención municipal según motivo, 2006	19
Figura 1 (2) Evolución del transporte en la UE-15 (1983-2003)	24
Figura 1 (4) Consumo de energía por medios de transporte el mundo en el año 2000	39
Figura 2 (4) Emisiones mundiales de CO ₂ históricas y proyectadas para el sector del transporte	40
Figura 3 (4) Consumo de energía en el sector del transporte en Cataluña	42
Figura 4 (4) Combinaciones previsibles, en el futuro, de sistemas de propulsión y carburantes en el sector del transporte por carretera	44
Figura 1 (5) Reparto modal de la movilidad obligada en Cataluña	49
Figura 2 (5) Distribución de la movilidad de pasajeros de Cataluña. 2003. Pax-km	50
Figura 3 (5) Distribución de la movilidad de mercancías de Cataluña. 2003. T-km	50
Figura 4 (5) Ocupación de los diferentes vehículos de transporte en Cataluña. 2005	52
Figura 5 (5) Consumo energético, por cada medio de transporte en Cataluña. 2005	52
Figura 6 (5) Distribución del consumo energético, por sectores. Cataluña. 2003	53
Figura 7 (5) Porcentaje del consumo de energía de cada sector del transporte, por sectores. Cataluña. 2003	53
Figura 1 (6) Porcentajes de las emisiones, según el tipo de transporte	60
Figura 2 (6) Previsiones de la reducción de emisiones respecto de las tecnologías estándar en vehículos individuales de motor	63
Figura 1 (7) Símbolo, definición y lugar de deposición de los diferentes tamaños de partículas	65
Figura 2 (7) Métodos para clasificar la exposición al tráfico	68
Figura 3 (7) Contribución de los diferentes sectores a las emisiones	69
Figura 4 (7) Concentraciones medias anuales de PM ₁₀ , PM _{2,5} y PM ₁ para periodo 1999-2006 medidas en diversas estaciones del área metropolitana de Barcelona	71
Figura 1 (8) Curva de consumo en función de la tipología Euro del vehículo	77
Figura 2 (8) Costes internos del vehículo privado y del transporte público considerados por la Administración y por el usuario	78
Figura 3 (8) Costes internos totales del transporte	78
Figura 4 (8) Comparación del coste de viaje percibido en vehículo privado y transporte público	79
Figura 5 (8) Conceptos considerados como costes externos del transporte y el peso de cada uno en la Región Metropolitana de Barcelona (2004) ..	80
Figura 6 (8) Concepto que incluye cada efecto externo	81
Figura 7 (8) Costes unitarios por viajero kilómetro	82
Figura 8 (8) Sensibilidad del coste del transporte por habitante a la variación de los precios del tiempo	82
Figura 1 (9) Jerarquía de prioridades en el espacio público urbano	85
Figura 2 (9) Evolución del número de accidentes con víctimas en la carretera y zona urbana (2003-2007)	88
Figura 3 (9) Evolución del porcentaje de víctimas, según el vehículo en que viajaban o si eran peatones, en zona urbana (2000-2006)	89

Figura 1 (10) Cataluña. Motivo y medio de los desplazamientos, 2006	92
Figura 2 (10) Evolución de los desplazamientos por motivos de trabajo o estudio, en Cataluña (1981-2001)	92
Figura 3 (10) Evolución de los accidentes in itinere en Cataluña (1994-2006)	94
Figura 4 (10) Evolución de la siniestralidad in itinere (2001-2006)	95
Figura 5 (10) Distribución de la posesión de carnet de conducir, según género en España, 2005	95
Figura 1 (11) Los pactos de movilidad en Cataluña	100
Figura 2 (11) Tipología de órganos de participación de los pactos	102
Figura 3 (11) Esquema metodológico para la elaboración de un pacto de movilidad	102
Figura 1 (13) Los costes asociados al uso del vehículo privado	116
Figura 1 (14) Análisis relativo de la demanda de los transportes públicos en la región y áreas metropolitanas de Barcelona y de Madrid	122
Figura 2 (14) Distribución modal de las áreas metropolitanas capitales y segundas ciudades de Europa, según el número de etapas de un desplazamiento	122
Figura 3 (14) Reparto de la movilidad según el medio utilizado en día laborable (1996-2006)	124
Figura 4 (14) Viajes que se efectúan en transporte público por cada habitante en las 41 comarcas de Cataluña	125
Figura 5 (14) Nuevas actuaciones propuestas en el Plan de infraestructuras del transporte de Cataluña	126
Figura 6 (14) Inversiones ferroviarias del Plan Estratégico de Infraestructuras del Transporte (PEIT) del Ministerio de Fomento	126
Figura 7 (14) Proporción de usuarios de transporte público entre usuarios de transporte privado en la RMB	126
Figura 8 (14) Inversiones previstas en la RMB por el PDI 2001-2010	126
Figura 9 (14) Motivos de uso del transporte público y privado en Cataluña	128
Figura 10 (14) El coste de las infraestructuras	129
Figura 11 (14) Coste medio de explotación de los transportes públicos en la región metropolitana	130
Figura 1 (15) Evolución de las exportaciones mundiales de mercancías y del producto interior bruto 1950-2006 (en porcentaje anual)	133
Figura 2 (15) Evolución de la demanda de transporte en España	134
Figura 3 (15) Transporte de mercancías (toneladas-km) en función de la renta por cápita	134
Figura 4 (15) Tendencias logísticas	136
Figura 5 (15) Previsión del tráfico mundial de contenedores (en millones de TEU)	137
Figura 6 (15) Intensidad horaria de circulación de vehículos pesados (autopista AP-2)	138
Figura 7 (15) Grandes tipo de movilidad	139
Figura 8 (15) El sistema de nodos logísticos en la Región Metropolitana de Barcelona	140
Figura 9 (15) Enfoque de la movilidad de las mercancías de la Generalidad de Cataluña	141
Figura 10 (15) El ferrocarril en el reparto modal de mercancías	142
Figura 1 (16) Red ferroviaria catalana de alta velocidad	147
Figura 2 (16) Eje transversal ferroviario	148
Figura 3 (16) Comparación carretera-ferrocarril entre Lleida y Barcelona	149
Figura 4 (16) Comparación carretera-ferrocarril entre Barcelona e Igualada	150
Figura 5 (16) Red de tren-tranvía	151
Figura 1 (17) distribución modal de los desplazamientos de media y larga distancia en el Estado español	156
Figura 2 (17) Evolución del tráfico en el Aeropuerto del Prat	158
Figura 3 (17) Evolución del tráfico en el Aeropuerto de Girona	158
Figura 4 (17) Evolución del tráfico en el Aeropuerto de Reus	158
Figura 5 (17) Evolución del movimiento de pasajeros en el Puerto de Barcelona	161





Mobilitats 2008 es una mirada transversal y poliédrica al mundo de la movilidad de personas y mercancías en Cataluña.

Nace con la voluntad de ser el primer documento de una colección que analice cómo evoluciona el sector, qué tendencias apunta y qué retos tiene que afrontar, tanto desde su dimensión socioambiental, como desde la socioeconómica o la urbanística y territorial.

A partir de las aportaciones de casi una veintena de expertos que representan campos y visiones diversas, se apunta un conjunto de ideas clave que constituyen el escenario de partida para futuros análisis de la cuestión.