



ARTÍCULO

Estudio empírico sobre la utilización del transporte público en la Comunidad de Madrid como factor clave de movilidad sostenible



Juan Pedro Muñoz Miguel^{a,*}, Clara Simón de Blas^b e Iciar Carmen Jiménez Barandalla^a

^a *Departamento de Economía de la Empresa, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad Rey Juan Carlos, Edificio Departamental, Vicálvaro, Madrid, España*

^b *Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad Rey Juan Carlos, Edificio Departamental II, Móstoles, Madrid, España*

Recibido el 18 de octubre de 2013; aceptado el 9 de diciembre de 2013

Disponible en Internet el 17 de enero de 2014

CÓDIGOS JEL

R410

PALABRAS CLAVE

Alternativas de movilidad;
Modos de transporte;
Transporte público;
Movilidad sostenible;
Eficiencia

Resumen El grado de utilización del transporte público en el ámbito de las grandes ciudades es representativo del nivel de comportamiento sostenible en la movilidad. El presente artículo, sobre la base de una encuesta poblacional de movilidad en el ámbito de la Comunidad de Madrid y el planteamiento de un conjunto de hipótesis que relacionan alternativas disponibles y los modos de transporte utilizado en el marco de 4 escenarios de movilidad diferenciados, pone de manifiesto que si bien el sistema de transporte público se percibe actualmente como suficientemente desarrollado y accesible, no es capaz de impulsar un efectivo cambio modal, fundamentalmente debido a la menor competitividad y eficiencia que ofrece con respecto al automóvil. No obstante, la existencia de una predisposición favorable de la sociedad madrileña por la aceptación de medidas orientadas a una mejora de la sostenibilidad en el transporte puede suponer un factor clave en el cambio modal a favor de modos de transporte más sostenibles.

© 2013 Asociación Cuadernos de Economía. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: juanpedro.munoz@urjc.es, jumper267@gmail.com (J.P. Muñoz Miguel).

JEL CLASSIFICATION
R410**KEYWORDS**

Alternative mobility;
Modes of transport;
Public transport;
Sustainable mobility;
Efficiency

Empirical study on the use of public transport in the Community of Madrid as a key factor in sustainable mobility

Abstract The level of public transport use in the area of large cities is representative of the degree of sustainable mobility behavior. This article, based on a population survey of mobility in the Community of Madrid and the approach of a set of hypotheses combining alternatives and modes of transportation in the framework of four different mobility scenarios, shows that, although the public transport system is currently perceived as sufficiently developed and accessible, is not capable of promoting an effective modal shift, mainly due to lower competitiveness and efficiency offered regarding the car. However, the existence of a favorable predisposition of Madrid society to accept measures aimed at improving sustainability in transportation can be a key factor in the modal shift in favor of more sustainable modes of transport.

© 2013 Asociación Cuadernos de Economía. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

1. Introducción

El actual proceso de expansión que afecta a las grandes ciudades, como consecuencia de la deslocalización residencial y de las actividades empresariales, pone de manifiesto una tendencia progresiva en la dispersión poblacional y los flujos de *commuting* congruente con el modelo multicéntrico de desarrollo urbano (Llano, 2006). Dicho modelo se caracteriza por una fragmentación, una especialización y una complejidad crecientes, dando lugar a la aparición de nuevas periferias que condicionan de forma notable la movilidad (Gutiérrez y García, 2005; Mella y López, 2006); una movilidad más singular y subjetiva donde el usuario decide cómo, cuándo y en qué modo desea desplazarse según sus intereses y las posibilidades que el sistema de transporte le ofrece (García y Gutiérrez, 2007; Guzmán-García, 2008).

En este marco de ciudad dispersa, el centro de la ciudad pierde hegemonía como núcleo principal de viajes y cobran mayor importancia los denominados desplazamientos *inverse-commuting* entre centro y periferia (Giuliano y Gillespie, 1997). Estos desplazamientos se han visto favorecidos por el desarrollo de vías de alta capacidad que, asociadas a los bajos niveles de densidad residencial, han contribuido notablemente a que el automóvil se muestre como el modo más adecuado para este tipo de viajes (Kennedy et al., 2005; Luk, 2003). Como consecuencia de este incremento progresivo de la movilidad transversal ha surgido una tipología de «territorios de automóvil» (Dupuy, 1995) que ha contribuido significativamente al aumento de los niveles de congestión urbana y a la pérdida de la calidad de vida de los ciudadanos (Greene y Wegener, 1997), derivando en un comportamiento insostenible en el uso del transporte urbano por falta de eficiencia económica, bienestar social y medioambiental (Batterbury, 2003). Por esta razón, uno de los principales objetivos a alcanzar en el ámbito de las grandes ciudades es la reducción del uso del automóvil mediante la aplicación de distintas medidas, si bien con distintos resultados de éxito hasta la fecha (Loukopoulos, 2007). Entre estas medidas, el desarrollo y la potenciación del uso de modos de transporte más sostenibles ocupan un papel relevante, y en especial el desarrollo del transporte público como alternativa viable al automóvil (Holmgren, 2007).

Un sistema transporte público urbano competitivo, accesible y de calidad puede convertirse en una alternativa efectiva de cambio modal frente al automóvil. Sin embargo, es complicado responder a la pregunta sobre cuáles deberían ser los atributos de este modo de transporte para impulsar un efectivo cambio modal en los desplazamientos de carácter habitual. Hensher y Prioni (2002) indican que el motivo de viaje no tiene efecto alguno sobre el uso del transporte público, mientras que la edad y la renta constituyen 2 atributos relevantes que inciden en su uso. En la misma línea se pronuncian Bamberg et al. (2003) y Luk (2003), aunque consideran residual el uso del transporte público por determinados segmentos; estos autores interpretan que si el uso del automóvil se encuentra al alcance de las rentas altas, el transporte público es utilizado mayoritariamente por jóvenes y población de rentas bajas como única alternativa disponible. En otros casos, las razones que impulsan al uso del transporte público son de carácter más sociológico y personal, donde el factor clave puede deberse a razones demográficas y a la percepción personal o subjetiva del usuario (Thevathasan y Balachandran, 2007), o bien a la experiencia negativa o positiva que el usuario haya percibido mediante el uso del mismo (Boisvert, 1998; Tyrinopoulos y Antoniou, 2008).

El precio y la frecuencia, como argumentan Eboli y Mazzulla (2008), parecen ser factores significativos de percepción de calidad por el usuario, aunque fundamentalmente para un segmento poblacional de bajas rentas, lo cual no es extrapolable al universo poblacional analizado. Andreassen (2005) considera que un factor clave de impulso para favorecer el cambio modal sería la implantación de una tarifa reducida unida a una velocidad comercial competitiva de desplazamiento, mientras que Hensher et al. (2003) consideran fundamental un precio bajo y relegan a un segundo plano la velocidad comercial de desplazamiento.

Redman et al. (2013) indican que los usuarios habituales del transporte público que disponen de automóvil son más propensos a valorar atributos relacionados con la mejora de prestación de servicio, en lugar de aspectos relativos a la mejora de la velocidad comercial, la frecuencia o la fiabilidad, atributos estos últimos más trascendentales para los actuales usuarios del automóvil y decisivos para impulsar un cambio modal efectivo.

El objetivo de este trabajo es ofrecer una valoración del grado de comportamiento sostenible que presenta la ciudad de Madrid y su entorno respecto al uso de los modos de movilidad más sostenibles, y concretamente con respecto al uso del transporte público frente al vehículo privado. Su aportación se centra en ofrecer conclusiones sobre las actuales pautas de movilidad en la Comunidad de Madrid y las limitaciones que presenta el transporte público para impulsar un cambio modal efectivo, así como la valoración que los usuarios otorgan a la aplicación de medidas orientadas a la consecución de una mejora de la sostenibilidad urbana y de sus condiciones de movilidad.

Además de la revisión de la literatura realizada en esta parte introductoria, se describen a continuación el contexto teórico de movilidad relativo al ámbito de estudio, así como los objetivos concretos de investigación y la identificación de hipótesis de trabajo. En el tercer apartado se establecen los aspectos relativos a la muestra poblacional utilizada y la metodología aplicada para, en último lugar, presentar los resultados alcanzados y sus conclusiones.

2. Contexto teórico y objetivos e hipótesis de estudio

2.1. Contexto teórico de movilidad en el ámbito de la Comunidad de Madrid

Las principales pautas de movilidad en la ciudad de Madrid y su entorno no difieren significativamente de las existentes en otras grandes ciudades europeas. Como ciudad dispersa, se caracteriza por un incremento progresivo y acelerado de la movilidad mecanizada, cobrando hegemonía el automóvil como modo habitual de desplazamiento frente a otras alternativas; las razones de este mayor protagonismo del vehículo privado son la mayor libertad de desplazamiento, la autonomía, la flexibilidad o la confortabilidad, consolidando una forma o estilo de movilidad que otorga al usuario una determinada posición o estatus social (Jakobsson et al., 2011), situación que constituye el principal freno para el despegue de otros modos más sostenibles, entre los que se encuentra el transporte público urbano.

El extraordinario crecimiento en los últimos años de la movilidad obligada mecanizada fundamentalmente por razón de trabajo ha hecho que el uso del vehículo propio supere al transporte público. Por otro lado, el progresivo aumento de la movilidad no obligada (ocio y viajes por razones personales) hace que esta se sitúe tan solo por detrás de los viajes de trabajo (De Ureña y Muruzábal, 2006). En este tipo de movilidad no obligada, mientras que el uso del transporte público iguala al privado, la movilidad no mecanizada presenta una elevada proporción. Esta evolución en las pautas de movilidad por motivos es el factor determinante de la frecuencia, la distancia, los tiempos empleados y el periodo horario en que se desarrollan los desplazamientos, así como también del modo de transporte utilizado (Mella y López, 2006).

Por otro lado, el incremento de los desplazamientos interperiféricos asociados a la dispersión poblacional y la deslocalización del empleo ha incrementado las distancias de desplazamiento (Gutiérrez y García, 2005), siendo el modo predominante el vehículo propio, aunque en las

coronas más internas con mayor nivel de dependencia del centro de la ciudad se observa una progresiva tendencia hacia el uso del transporte público, hecho este último que no presupone que dicha frecuencia de uso se relacione con el grado de satisfacción de los usuarios, pues en general los usuarios que viven en el centro urbano o en sus proximidades se encuentran menos satisfechos con el servicio que reciben (Diana, 2012). En las coronas más externas la movilidad obligada ha impuesto una clara primacía por el vehículo propio y, de forma muy significativa, en los desplazamientos radiales al centro de la ciudad, fundamentalmente en las franjas horarias 7:00-10:30 y 18:00-20:00 por motivos de trabajo y estudio (Fundación RACC, 2009). Un factor clave que frena el cambio modal y la satisfacción en el uso del transporte público es la duración del viaje en distancias más largas, así como las características particulares del modo de transporte público utilizado en la medida en que dichas distancias se van incrementando (Rojo et al., 2012).

A pesar de que los aspectos mencionados limitan y condicionan la sostenibilidad en la movilidad y el transporte, hay que destacar que, en comparación con otras ciudades europeas, Madrid presenta una situación ciertamente ventajosa. Respecto a 21 ciudades europeas, la ciudad de Madrid ofrece la mejor cuota de viajes en transporte público (European Metropolitan Transport Authorities, 2010), una frecuencia de uso diario por los usuarios del 41%, una participación de uso por motivo de trabajo y estudio del 54% y un grado de satisfacción del 78% (Ministerio de Fomento, 2010).

Las principales claves de la movilidad madrileña son que, en primer lugar, el reparto modal de la ciudad de Madrid y su entorno es muy favorable, ya que prácticamente el 50% de los viajes mecanizados son atribuibles al uso del transporte público; no obstante, las mayores cuotas en el uso de este se presentan en el centro de la ciudad y en su entorno metropolitano más próximo, debido fundamentalmente a la persistencia de Madrid como ciudad compacta y foco principal de empleo y actividades, y a la labor desarrollada por el Consorcio Regional de Transporte de Madrid. En segundo lugar, el peso importante del centro urbano como núcleo y generación de atracción de movilidad hace que el uso del transporte público se comporte favorablemente en los viajes internos dentro de la almendra central y en los viajes radiales centrípetos en las coronas más próximas a la misma (Gutiérrez y García, 2005; Mella y López, 2006).

Los viajes según motivo se encuentran fuertemente vinculados a factores sociodemográficos y culturales de la población, y adquieren progresivamente un peso importante dentro de los motivos de desplazamiento. Los niveles de renta y oportunidades de ocio han creado una configuración del tiempo libre cada vez más alejada del núcleo central, y dado que en estas coronas externas existe menor congestión y facilidad de aparcamiento, el uso del vehículo privado se ve favorecido.

Así mismo, se están produciendo importantes cambios en la distribución de la población según la edad y la actividad; la población ocupada tiene una clara tendencia hacia el uso del vehículo privado, frente a estudiantes, amas de casa y población inmigrante, que tienen preferencia hacia el transporte público (Muñoz, 2012).

Las transformaciones territoriales y la mejora de las infraestructuras, además de haber potenciado una movilidad creciente en el transporte privado, también han incidido

enormemente en el comportamiento favorable del transporte público radial; sin embargo, el transporte público se encuentra en fase de desarrollo muy incipiente en los desplazamientos circulares o transversales entre las coronas metropolitanas.

Con relación al desarrollo del transporte público ofertado, hay que destacar el aumento del número de etapas en el servicio de cercanías-Renfe y la ampliación de la red de metro, frente a un mantenimiento más o menos estable del número de etapas en los autobuses de la Empresa Municipal de Transporte e interurbanos. Respecto a la demanda, aunque destaca el mayor uso del vehículo privado frente al transporte público, la demanda de este último modo se ha visto notablemente incrementada debido al extraordinario crecimiento de la población inmigrante que mayoritariamente no dispone de vehículo propio; de este modo, la demanda global de transporte público ha pasado de 950,5 millones de usuarios en el año 1986 a 1.444,5 millones en 2010 ([Consortio Regional de Transportes de Madrid, 2010](#)), si bien con ligeros descensos en los últimos años en el ámbito de la almendra central y un descenso más acusado en el transporte interurbano.

2.2. Objetivos de investigación e hipótesis de estudio

El objetivo de esta investigación es valorar el grado de comportamiento sostenible que presenta la ciudad de Madrid respecto a la utilización de los modos de movilidad más sostenibles. Concretamente, se trata de analizar el grado de uso del transporte público frente al vehículo privado en el marco de los desplazamientos habituales por razón de trabajo, estudio o actividad cotidiana, o movilidad recurrente.

El análisis se llevará a cabo sobre la base de los datos obtenidos a través de una encuesta de movilidad y transporte urbano en la región, y en los siguientes 4 escenarios de movilidad:

1. *Escenario I.* Flujos circulatorios que discurren en el interior de la ciudad de Madrid o centro urbano.
2. *Escenario II.* Flujos circulatorios que discurren entre el centro urbano y la periferia de la Comunidad de Madrid.
3. *Escenario III.* Flujos circulatorios que discurren entre la periferia de la Comunidad de Madrid y el centro urbano, como escenario de movilidad radial e inversa al escenario II.
4. *Escenario IV.* Flujos circulatorios de desplazamiento de carácter transversal en el ámbito de la Comunidad de Madrid que discurren en la periferia del centro urbano.

El análisis se plantea sobre la base de 5 hipótesis que relacionan las alternativas de movilidad de los usuarios en los escenarios definidos y el modo de transporte efectivamente utilizado por ellos. A partir de estas relaciones se podrán valorar cuáles son las actuales pautas de movilidad en la región, las limitaciones que presenta el transporte público urbano como principal freno a un efectivo cambio modal frente al vehículo propio, así como las valoraciones de los usuarios respecto a la aplicación de medidas que contribuyan a la mejora de la sostenibilidad en el transporte y de las condiciones de movilidad.

Hipótesis 1. El lugar de residencia, y el grado de desarrollo y accesibilidad del transporte público, condicionan el modo de transporte habitualmente utilizado.

Hipótesis 2. El lugar de destino, y el grado de desarrollo y accesibilidad del transporte público, condicionan el modo de transporte habitualmente utilizado.

Hipótesis 3. Los desplazamientos del escenario I son intensivos en el uso del transporte público urbano por el elevado grado de desarrollo y accesibilidad de este, mientras que los desplazamientos del escenario IV son intensivos en el uso del automóvil, debido al escaso desarrollo y accesibilidad del transporte público interurbano.

Hipótesis 4. Los desplazamientos del escenario II de movilidad radial son intensivos en el uso del transporte público, mientras que en el escenario III de movilidad radial inverso lo son en el uso del vehículo propio.

Hipótesis 5. Los usuarios de modos de transporte sostenible (transporte público, caminar o bicicleta) presentan una mayor aceptabilidad social por la imposición de medidas orientadas a la reducción de la congestión, la mejora de los tiempos de desplazamiento, habitabilidad urbana y medio ambiente, que los usuarios del vehículo privado.

3. Muestra poblacional y metodología

La muestra objeto de estudio ha sido obtenida a través de una encuesta aleatoria poblacional simple por procedimiento on-line. El universo poblacional objeto de estudio está constituido por la población actual residente en la Comunidad de Madrid sujeta a movilidad obligada o recurrente por razón de trabajo, estudio o actividad cotidiana. Los datos más representativos relativos a dicha muestra se exponen en la [tabla 1](#).

Dicho universo poblacional fue dividido en 2 estratos a efectos de selección de muestra: la población residente en Madrid-capital (2.205.147 sujetos) y los residentes en otros municipios de la Comunidad de Madrid (2.365.843 sujetos), considerándose estadísticamente representativa una muestra de 600 sujetos para cada estrato. Bajo la consideración estadística de población infinita nos ha permitido, mediante la ecuación $n = \frac{p \cdot (1-p) \cdot z_{\alpha}^2}{e^2}$, determinar que la proporción de muestra representativa para cada estrato definido debe ser de, al menos, 600 sujetos a encuestar.

Una vez finalizado el proceso de recopilación de datos, el número final de encuestados se eleva a 630 sujetos para el estrato Madrid-capital y a 668 para otros municipios de la Comunidad de Madrid. Si se agrupan las personas encuestadas de acuerdo con el binomio origen y destino de desplazamiento, quedan definidos los 4 escenarios objeto de estudio de movilidad tipo detallados en la [tabla 2](#).

Los ítems empleados en la encuesta y representativos de las variables objeto de análisis y medición se muestran en la [tabla 3](#).

La recopilación de los datos e indicadores se muestran en la [tabla 4](#).

La metodología aplicada para el contraste de las hipótesis ha consistido en la realización de tablas de contingencia entre las distintas variables objeto de estudio, de manera

Tabla 1 Detalles técnicos de la encuesta poblacional aleatoria

Fecha de recogida de datos	23 de noviembre de 2011-24 de febrero de 2012
Universo poblacional	4.570.990 residentes en la Comunidad de Madrid sujetos a movilidad obligada
Método de muestreo	Aleatorio simple
Método de recogida de datos	Encuesta on-line
Número de cuestionarios útiles	1.301
Error de la muestra	$\varepsilon^2 = 0,04$
Nivel de significación (α)	$\alpha = 0,05$

Fuente: Elaboración propia según datos técnicos de la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid.

Tabla 2 Usuarios encuestados por origen-destinos de desplazamiento en la Comunidad de Madrid

Número de sujetos encuestados por origen y destino de desplazamientos		Origen de desplazamiento	
		Madrid capital	Resto Comunidad de Madrid
Destino de desplazamiento	Madrid capital	411	170
	Resto Comunidad de Madrid	219	498
Estratos de muestra poblacional		630	668

Fuente: Elaboración propia según datos de la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid.

Tabla 3 Variables objeto de estudio

Variable objeto de estudio	Descripción
Lugar de residencia en la Comunidad de Madrid	Variable que permite determinar el origen de desplazamientos por movilidad obligada para cada uno de los sujetos encuestados
Lugar de destino en la Comunidad de Madrid	Variable que permite identificar el destino de desplazamientos y que, relacionada con la variable anterior, permite determinar el número de sujetos pertenecientes a los 4 escenarios de movilidad tipo
Modo de transporte utilizado en los desplazamientos habituales	Variable definida mediante las categorías <i>vehículo propio</i> , <i>transporte público</i> y <i>otros modos de transporte sostenibles</i> (caminar o ir en bicicleta)
Posibilidades de transporte disponibles para realizar los desplazamientos habituales	Variable representativa de las distintas alternativas de movilidad disponibles, agrupadas en 5 categorías: <i>vehículo propio</i> , <i>vehículo propio y transporte público</i> , <i>transporte público y otros modos más sostenibles</i> (caminar o bicicleta), <i>solo vehículo propio</i> , aplicable a aquellos usuarios cautivos del automóvil por falta de alternativas de transporte público, y <i>solo transporte público</i> , aplicable a los usuarios que no disponen de automóvil

Fuente: Elaboración propia según la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid, www.encuestafacil.com

que, haciendo uso de la prueba de chi-cuadrado, se pueda medir el grado de homogeneidad en los distintos niveles mediante la obtención de un coeficiente de contingencia.

El coeficiente de contingencia, como medida de asociación basada en la chi-cuadrado, tomará valores comprendidos entre 0 y 1; cuando dicho coeficiente se aproxime a 0, se afirmará que no existe grado de asociación alguno entre los valores que toman las variables relacionadas por filas y columnas, mientras que en caso de encontrarse próximo a 1, el grado de asociación entre las variables será elevado¹.

¹ Más concretamente, cuando el coeficiente de contingencia muestre una significación superior a 0,1 no existirán diferencias relevantes entre las variables, y cuanto mayor sea su aproximación a 1, mayor será el grado de semejanza entre ellas; sin embargo, una

Como supuestos base y de referencia para el análisis de resultados, los cuales consideramos suficientemente probados, se encuentra el hecho de un sistema de transporte público urbano altamente desarrollado, integrado, accesible y de calidad en el ámbito del centro urbano o Madrid capital frente a un sistema escasamente desarrollado, interconectado e incipiente relativo al entorno periférico al centro urbano, tal como evidencian los datos relativos a la oferta de modos de transporte en los últimos años según los Informes del Estado de la Movilidad en la Ciudad de Madrid y las sucesivas memorias anuales del Consorcio Regional de Transportes de Madrid en los últimos años.

significación inferior a 0,05 indicará diferencias relevantes entre las variables analizadas, presentando dudas respecto a su significación cuando dicho coeficiente se encuentre entre 0,05 y 0,1, pudiéndose concluir en este caso ambas cosas.

Tabla 4 Resumen de datos sobre encuesta poblacional de movilidad en la Comunidad de Madrid

Preguntas	Respuestas	Número de casos	%
Lugar de residencia	Madrid capital	630	48,6
	Otros municipios de la Comunidad de Madrid	668	51,4
Destino de los desplazamientos	Madrid capital	581	44,8
	Otros municipios de la Comunidad de Madrid	717	55,2
Modo de transporte	Vehículo propio	576	44,3
	Transporte público	679	52,2
	Otros modos	43	3,3
Disponibilidad de transportes para sus desplazamientos	Vehículo propio, transporte público y otros modos	319	24,5
	Vehículo propio y transporte público	551	42,4
	Transporte público y otros modos	119	9,1
	Vehículo propio	29	2,2
	Transporte público	280	21,5

Fuente: Elaboración propia según la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid, www.encuestafacil.com.

Tabla 5 Tabla de contingencia: lugar de residencia-alternativas de transporte público

Lugar de residencia	Alternativas de transporte público por movilidad obligada					Total usuarios
	VP-TP-OMS	VP-TP	TP-OMS	VP	TP	
Madrid capital	157	261	60	15	137	630
Otros municipios	162	290	59	14	143	668
Total	319	551	119	29	280	1.298

Estadísticos-tabla de contingencia

Nominal por nominal	0,023
Número de casos válidos	1.298
Coefficiente de contingencia	0,956

Fuente: Elaboración propia según la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid, www.encuestafacil.com.

TP: transporte público; TP-OMS: transporte público y otros modos sostenibles (ir a pie o en bicicleta); VP: vehículo propio; VP-TP: vehículo propio y transporte público; VP-TP-OMS: vehículo propio, transporte público y otros modos sostenibles (ir a pie o en bicicleta).

4. Resultados

Los resultados obtenidos para cada una de las hipótesis planteadas mediante la construcción de tablas de contingencia asociadas a las variables que configuran cada hipótesis se muestran a continuación.

• **Hipótesis 1.** El lugar de residencia, y el grado de desarrollo y accesibilidad del transporte público, condicionan el modo de transporte habitualmente utilizado.

El efecto que el lugar de residencia tiene sobre las alternativas de transporte urbano y los modos de transporte utilizados por los usuarios se muestra en las [tablas 5 y 6](#), respectivamente. En ellas se muestra que, para un nivel de confianza $\theta = 0,05$, no se aprecian diferencias significativas ni respecto a las alternativas disponibles, ni respecto al modo de transporte empleado por razón del lugar de residencia u origen de movilidad. Por consiguiente, se puede afirmar que tanto el grado de disponibilidad y de accesibilidad, como el modo de transporte utilizado, son percibidos por los usuarios como suficientes y adecuados en el ámbito central y en la periferia de la región.

No obstante, la [tabla 7](#), que relaciona las alternativas disponibles y el modo de transporte utilizado en origen de movilidad, muestra, de acuerdo con su coeficiente de contingencia, diferencias significativas entre los usuarios por razón de origen de movilidad o lugar de residencia.

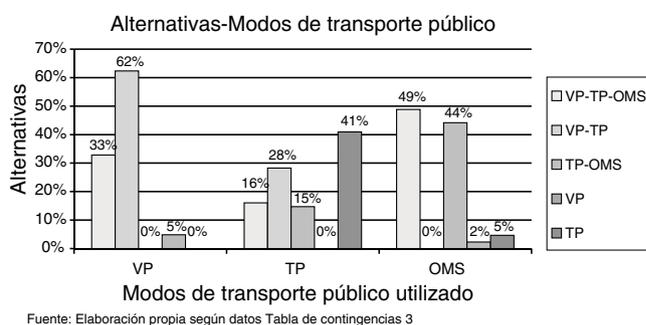


Figura 1 Valoración sobre la aplicación de medidas que mejoren la movilidad sostenible.

Fuente: Elaboración propia según datos de las tablas de contingencia 10 y 11.

Tabla 6 Tabla de contingencia: lugar de residencia-modo de transporte utilizado

Lugar de residencia	Modo de transporte público utilizado por movilidad obligada			Total usuarios
	VP	TP	OMS	
Madrid capital	287	321	22	630
Otros municipios	289	358	21	668
Total	576	679	43	1.298

Estadísticos-tabla de contingencia

Nominal por nominal	0,027
Número de casos válidos	1.298
Coefficiente de contingencia	0,627

Fuente: Elaboración propia según la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid, www.encuestafacil.com.
OMS: otros modos sostenibles (ir a pie o en bicicleta); TP: transporte público; VP: vehículo propio.

Tal como se refleja en la [figura 1](#), el 95% de los usuarios utilizan el vehículo propio, a pesar de disponer de la alternativa de movilidad de transporte público, y pudiendo el 33% de ellos optar por otros modos de transporte más sostenibles, como caminar o ir en bicicleta; sin embargo, solo el 44% de usuarios con opción de vehículo propio se deciden por el transporte público. Así mismo, hay que destacar que dentro de los actuales usuarios del transporte público como modo habitual de desplazamiento, el 41% se consideran cautivos de este modo de transporte por tenerlo como única alternativa.

• **Hipótesis 2.** El lugar de destino, y el grado de desarrollo y accesibilidad del transporte público, condicionan el modo de transporte habitualmente utilizado.

El coeficiente de contingencia en las [tablas 8 y 9](#) muestra que no se presentan diferencias significativas con respecto a las alternativas disponibles, así como tampoco en los modos de transporte utilizados por razón de destino de viaje.

Como ha quedado reflejado en la [tabla 7](#) referida a la Hipótesis 1, existen diferencias significativas entre las alternativas disponibles en modos de transporte y el modo de transporte utilizado, según destino de movilidad ([fig. 1](#)), pero no se presentan diferencias significativas con respecto a las alternativas disponibles, así como tampoco en los modos de transporte utilizados por razón de destino del viaje.

• **Hipótesis 3.** Los desplazamientos del escenario_I son intensivos en el uso del transporte público urbano por el elevado grado de desarrollo y accesibilidad de este, mientras que los desplazamientos del escenario_{IV} son intensivos en el uso del automóvil, debido al escaso desarrollo y accesibilidad del transporte público interurbano ([fig. 2](#)).

Como muestra la [tabla 10](#), los modos de transporte utilizados por los usuarios por razón de movilidad obligada para los escenarios_I y _{IV} se efectúan mediante vehículo propio y transporte público en un porcentaje muy similar, del 94,6

Tabla 7 Tabla de contingencia: alternativas de transporte público-modo de transporte público utilizado

Alternativas de transporte público	Modo de transporte público utilizado por movilidad obligada			Total usuarios
	VP	TP	OMS	
VP-TP-OMS	189	109	21	310
VP-TP	359	192	0	551
TP-OMS	0	100	19	119
VP	28	0	1	29
TP	0	278	2	280
Total	576	679	43	1.298

Estadísticos-tabla de contingencia

Nominal por nominal	0,551
Número de casos válidos	1.298
Coefficiente de contingencia	0,000

Fuente: Elaboración propia según la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid, www.encuestafacil.com.
OMS: otros modos sostenibles (ir a pie o en bicicleta); TP: transporte público; VP: vehículo propio.

Tabla 8 Tabla de contingencia: lugar de destino-alternativas de transporte público

Lugar de residencia	Alternativas de transporte público por movilidad obligada					Total usuarios
	VP-TP-OMS	VP-TP	TP-OMS	VP	TP	
Madrid capital	164	236	60	13	108	581
Otros municipios	155	315	59	16	172	717
Total	319	551	119	29	280	1.298

Estadísticos-tabla de contingencia

Nominal por nominal	0,023
Número de casos válidos	1.298
Coefficiente de contingencia	0,956

Fuente: Elaboración propia según la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid, www.encuestafacil.com.

TP: transporte público; TP-OMS: transporte público y otros modos sostenibles (ir a pie o en bicicleta); VP: vehículo propio; VP-TP: vehículo propio y transporte público; VP-TP-OMS: vehículo propio, transporte público y otros modos sostenibles (ir a pie o en bicicleta).

Tabla 9 Tabla de contingencia: lugar de residencia- modo de transporte utilizado

Lugar de residencia	Modo de transporte público utilizado por movilidad obligada			Total usuarios
	VP	TP	OMS	
Madrid capital	262	297	22	630
Otros municipios	314	382	21	668
Total	576	679	43	1.298

Estadísticos tabla contingencia

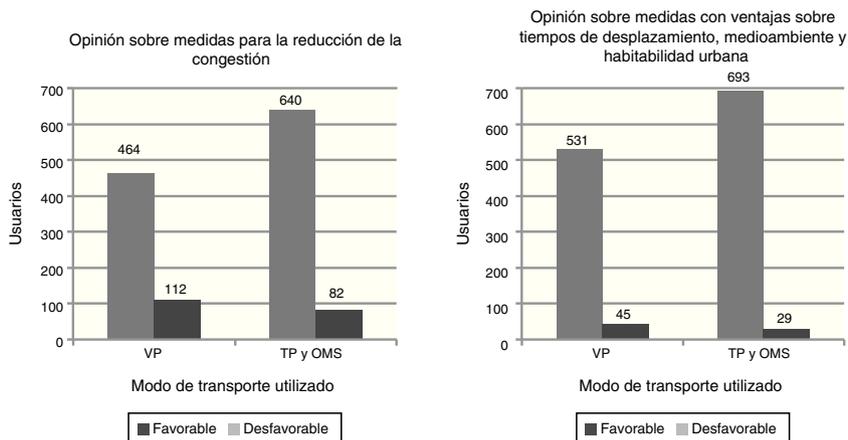
Nominal por nominal	0,027
Número de casos válidos	1.298
Coefficiente de contingencia	0,627

Fuente: Elaboración propia según la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid, www.encuestafacil.com.

OMS: otros modos sostenibles (ir a pie o en bicicleta); TP: transporte público; VP: vehículo propio.

y del 95,8%, respectivamente; concretamente, el uso del transporte público presenta unos indicadores del 50,9 y del 54,2%, respectivamente, para ambos escenarios de movilidad, lo que implica rechazar la hipótesis planteada.

De igual modo, la [tabla 11](#), que relaciona las alternativas disponibles de movilidad con los escenarios I y IV, muestra que las alternativas de transporte disponible para ambos escenarios son muy similares. El 64,7% de la población



Fuente: Elaboración propia según datos Tabla de contingencia 10 y 11.

Figura 2 Uso de los modos de transporte: alternativas de movilidad disponibles.

Fuente: Elaboración propia según datos de la tabla de contingencias 3.

Tabla 10 Modos de transporte utilizados en los escenarios de movilidad I y IV

Modo de transporte	Escenario I			Escenario IV		
	Frecuencia	%	% acumulado	Frecuencia	%	% acumulado
VP	180	43,8	43,8	207	41,6	41,6
TP	209	50,9	94,6	270	54,2	95,8
OMS	22	5,4	100,0	21	4,2	100,0
Total	411	100,0		498	100,0	

Fuente: Elaboración propia según la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid, www.encuestafacil.com.
OMS: otros modos sostenibles (ir a pie o en bicicleta); TP: transporte público; VP: vehículo propio.

Tabla 11 Alternativas de transporte público en los escenarios de movilidad I y IV

Alternativas de transporte público	Escenario I			Escenario IV		
	Frecuencia	%	% acumulado	Frecuencia	%	% acumulado
VP-TP-OMS	128	31,1	31,1	126	25,3	25,3
VP-TP	138	33,6	64,7	192	38,6	63,9
TP-OMS	60	14,6	79,3	59	11,8	75,7
VP	9	2,2	81,5	10	2,0	77,7
TP	76	18,5	100,0	111	22,3	100,0
Total	411	100,0		498	100,0	

Fuente: Elaboración propia según la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid, www.encuestafacil.com.
TP: transporte público; TP-OMS: transporte público y otros modos sostenibles (ir a pie o en bicicleta); VP: vehículo propio; VP-TP: vehículo propio y transporte público; VP-TP-OMS: vehículo propio, transporte público y otros modos sostenibles (ir a pie o en bicicleta).

residente en el interior de la ciudad perteneciente al escenario I dispone tanto de vehículo propio como de transporte público, el 18,5% se muestra dependiente de forma exclusiva del transporte público, y el 2% se muestra cautiva del vehículo propio; respecto a la población residente en la periferia perteneciente al escenario IV, el 63,9% dispone tanto de vehículo propio como de transporte público, el 22,3% depende exclusivamente de vehículo propio, y el 2% es cautivo del vehículo propio.

La relación entre las alternativas disponibles de movilidad y los modos de transporte en los escenarios I y IV se presenta en la [tabla 12](#), en la que el coeficiente muestra que

no existen diferencias significativas en cuanto a las alternativas disponibles en relación a dichos escenarios, lo que equivale a afirmar que no existen diferencias significativas respecto al grado de desarrollo del transporte urbano, y concretamente del transporte público; ello implica rechazar la hipótesis planteada, que sostiene un mayor grado de desarrollo y accesibilidad asociado al escenario I, frente a un incipiente desarrollo, interconexión y accesibilidad asociado al escenario IV. Por otra parte, la relación entre los modos de transporte utilizados actualmente en ambos escenarios se refleja a través del coeficiente en la [tabla 13](#), el cual no revela diferencias significativas en el uso del vehículo propio

Tabla 12 Tabla de contingencia: alternativas de transporte público-desplazamientos, escenarios I y IV

Alternativas de transporte público	Escenario I	Escenario IV
VP-TP-OMS	128	126
VP-TP	138	192
TP-OMS	60	59
VP	9	10
TP	76	111
Total	411	498

Estadísticos tabla contingencia

Nominal por nominal	0,089
Número de casos válidos	909
Coefficiente de contingencia	0,126

Fuente: Elaboración propia según la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid, www.encuestafacil.com.
TP: transporte público; TP-OMS: transporte público y otros modos sostenibles (ir a pie o en bicicleta); VP: vehículo propio; VP-TP: vehículo propio y transporte público; VP-TP-OMS: vehículo propio, transporte público y otros modos sostenibles (ir a pie o en bicicleta).

Tabla 13 Tabla de contingencia: modos de transporte público empleado, escenarios I y IV

Escenarios de movilidad	Modo de transporte público utilizado por movilidad obligada			Total usuarios
	VP	TP	OMS	
Escenario I	180	209	22	411
Escenario IV	207	270	21	498
Total	387	479	43	909

Estadísticos-tabla de contingencia

Nominal por nominal	0,039
Número de casos válidos	909
Coefficiente de contingencia	0,506

Fuente: Elaboración propia según la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid, www.encuestafacil.com.
OMS: otros modos sostenibles (ir a pie o en bicicleta); TP: transporte público; VP: vehículo propio.

Tabla 14 Tabla de contingencia: movilidad radial-alternativas de transporte urbano

Movilidad radial	Alternativa de transporte urbano				Total
	VP-TP-OMS	VP-TP	VP	TP	
Madrid-Periferia	29	123	6	61	219
Periferia-Madrid	36	98	4	32	170
Total	65	221	10	93	389

Estadísticos-tabla de contingencia

Nominal por nominal	0,133
Número de casos válidos	389
Coefficiente de contingencia	0,073

Fuente: Elaboración propia según la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid, www.encuestafacil.com.
TP: transporte público; VP: vehículo propio; VP-TP: vehículo propio y transporte público; VP-TP-OMS: vehículo propio, transporte público y otros modos sostenibles (ir a pie o en bicicleta).

y de otros modos más sostenibles en ambos escenarios; resultado que nuevamente se opone a la hipótesis de partida, la cual asume que el escenario I debiera ser más intensivo en el uso del transporte público, frente al escenario IV como más intensivo en el uso del vehículo propio, por ser este modo más competitivo en tiempos de desplazamiento frente al transporte público interurbano escasamente eficiente.

• **Hipótesis 4.** Los desplazamientos del escenario II de movilidad radial son intensivos en el uso del transporte público, mientras que en el escenario III de movilidad radial inverso lo son en el uso del vehículo propio.

La [tabla 14](#), que relaciona los desplazamientos de los escenarios II y III con las alternativas de transporte existentes en ellos, muestra un coeficiente de 0,073, la existencia de diferencias significativas en ambos escenarios en cuanto a la percepción del grado de desarrollo y accesibilidad en el transporte público.

Mientras que el 28% de los usuarios pertenecientes al escenario II (desplazamientos con origen en el centro urbano y destino en la periferia) presentan como única alternativa el transporte público urbano, este indicador tan solo se sitúa en el 19% para los usuarios pertenecientes al escenario III de desplazamientos radiales inversos. Así mismo, solo el 13% de

usuarios pertenecientes al escenario II revelan disponer de otros modos de transporte más sostenibles (caminar o bicicleta) además del vehículo propio y el transporte público, mientras que dicho porcentaje se eleva al 21% en el caso del escenario III.

Un análisis de los modos de transporte utilizados en ambos escenarios, representado en la [tabla 15](#), revela, de acuerdo con el coeficiente de contingencia, que no existen diferencias significativas; es decir, el hecho de que el transporte público tenga un mayor desarrollo, accesibilidad y calidad en el escenario II no constituye un estímulo en el uso de dicho modo con respecto a los del escenario III, donde el transporte público se caracteriza por una mayor desintegración y la falta de una adecuada interconexión y accesibilidad.

• **Hipótesis 5.** Los usuarios de modos de transporte sostenible (transporte público, caminar o bicicleta) presentan una mayor aceptabilidad social por la imposición de medidas orientadas a la reducción de la congestión, la mejora de los tiempos de desplazamiento, habitabilidad urbana y medio ambiente, que los usuarios del vehículo privado.

Tal como muestra el coeficiente de la [tabla 16](#), que relaciona la opinión de los usuarios respecto a la imposición

Tabla 15 Tabla de contingencia: movilidad radial-modos de transporte urbano utilizados

Movilidad radial	Modos de transporte público utilizado		Total
	VP	TP	
Madrid-Periferia	107	112	219
Periferia-Madrid	82	88	170
Total	189	200	389

Estadísticos-tabla de contingencia

Nominal por nominal	0,006
Número de casos válidos	389
Coefficiente de contingencia	0,903

Fuente: Elaboración propia según la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid, www.encuestafacil.com.
TP: transporte público; VP: vehículo propio.

Tabla 16 Tabla de contingencia: opinión sobre la imposición de medidas para la reducción de la congestión

Modos de transporte	¿Qué opinión le merece la aplicación de medidas para la reducción de los niveles de congestión en el centro de la ciudad en los periodos horarios comprendidos entre las 7:00-10.00 h de la mañana y 18:00 y 20:00 h de la tarde como periodos de máxima congestión?		Total
	Favorable	Desfavorable	
Vehículo propio	464	112	576
Transporte público y otros modos sostenibles	640	82	722
Total	1.104	194	1.298

Estadísticos-tabla de contingencia

Nominal por nominal	0,112
Número de casos válidos	1.298
Coefficiente de contingencia	0,000

Fuente: Elaboración propia según la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid, www.encuestafacil.com.

Tabla 17 Tabla de contingencia: opinión mejoras en tiempos de desplazamiento, medioambiente y habitabilidad urbana

Modo de transporte	¿Qué opinión le merece si la aplicación de dichas medidas tiene como ventajas una reducción significativa del tiempo que usted emplea en sus desplazamientos habituales, además de mejoras en el medio ambiente y la habitabilidad urbana en la ciudad de Madrid?		Total
	Favorable	Desfavorable	
Vehículo propio	531	45	576
Transporte público y otros modos más sostenibles	693	29	722
Total	1.224	74	1.298

Estadísticos-tabla de contingencia

Nominal por nominal	0,081
Número de casos válidos	1.298
Coefficiente de contingencia	0,003

Fuente: Elaboración propia según la Encuesta sobre Movilidad Urbana Comunidad de Madrid, www.encuestafacil.com.

de medidas orientadas a la reducción de la congestión como causa y problema de insostenibilidad en el transporte urbano, existen diferencias significativas con respecto de la imposición de dichas medidas. El 80% de los actuales usuarios del vehículo propio muestra una opinión favorable, mientras que el porcentaje de aceptación se eleva al 89% en el caso de los actuales usuarios de modos de transporte sostenibles.

De forma más concreta, como refleja el coeficiente de la [tabla 17](#), cuando dichas medidas tienen como principal ventaja la reducción de tiempos de desplazamiento, así como mejoras asociadas al medio ambiente y a la habitabilidad urbana, existen igualmente diferencias relevantes y en mayor proporción para ambos grupos de usuarios: el 92% de los usuarios del vehículo propio se muestran favorables, mientras que los usuarios de modos sostenibles se manifiestan favorables en un 96%.

5. Conclusiones

La primera conclusión que se extrae de esta investigación es que el lugar de origen y el destino de los desplazamientos no suponen un condicionante para las alternativas de movilidad disponibles y los modos de transporte utilizados; los usuarios perciben el transporte madrileño como un sistema altamente desarrollado y accesible. Sin embargo, el hecho de que, a pesar de la existencia de un amplio abanico de alternativas, exista un uso predominante del vehículo propio pone de manifiesto la falta de competitividad que el transporte público presenta aún. Esta insuficiente competitividad se debe, en gran medida, a la necesidad de desarrollar inversiones que faciliten una mayor accesibilidad al transporte público interurbano, con mejoras de la velocidad comercial del desplazamiento, de la frecuencia y fiabilidad, y de la interconexión.

En segundo lugar, el hecho de que el escenario I no se muestre más intensivo en el uso del transporte público, a pesar de su elevado grado de competitividad, desarrollo y accesibilidad, permite concluir que existe una resistencia injustificada al uso del mismo en el centro de la ciudad. Se considera que esta resistencia podría reducirse con la aplicación de medidas orientadas a mejorar su velocidad comercial y su frecuencia. Estos dos atributos están altamente afectados por los niveles de congestión durante los periodos de hora punta, por lo que la aplicación de políticas efectivas que limitaran el uso del vehículo propio podría favorecer un cambio modal efectivo hacia modos de transporte sostenibles; entre estas medidas se encontrarían una mayor restricción en el aparcamiento en superficie para no residentes, el fomento e impulso de carriles bici, una mayor peatonalización de zonas o la extensión de áreas de prioridad residencias, medidas cuya aplicación no tendría efectos de exclusión o discriminación social por razón de movilidad, puesto que esta tipología de usuarios dispone de un transporte público altamente disponible y eficiente para sus desplazamientos.

La tercera conclusión se refiere al escenario IV, que presenta un uso no intensivo del automóvil, a pesar de la baja competitividad del transporte público interperiférico, lo cual podría responder a dos razones fundamentales. En primer lugar, a que el uso del transporte público se encuentre asociado a trayectos de corta distancia de

naturaleza intermunicipal, en los que dicho modo sí es eficiente; y en segundo lugar, a la existencia de un elevado volumen de usuarios cautivos que, o bien no disponen de automóvil, o bien utilizan el transporte público por razones socioeconómicas (rentas bajas o estudiantes, etc.).

En cuarto lugar, se concluye respecto a los escenarios II y III de movilidad radial que existe un alto grado de cautividad asociado al transporte público interurbano; en concreto, los usuarios del escenario II son más cautivos del transporte público, al partir sus desplazamientos del centro urbano, donde la dependencia y propiedad del automóvil es menor. Por otro lado, un contingente importante de usuarios, fundamentalmente del escenario III, deciden optar por otros modos sostenibles, como caminar, ir en bicicleta o una combinación de estos, a pesar de disponer de la alternativa del transporte público; ello permite sugerir la potenciación de infraestructuras en la corona metropolitana más cercana al centro urbano que interconecten el transporte público con otros modos de transporte sostenibles, como los carriles para ciclistas, accesos y peatonalización para viandantes. Por último, la elevada dependencia hacia el automóvil en ambos escenarios debe interpretarse como que este modo aún se presenta más competitivo por los usuarios a pesar del desarrollo progresivo que el transporte público interurbano ha experimentado en los últimos años; la adopción de medidas como la implantación de carriles Bus-VAO en los principales corredores que dan acceso al centro urbano, o la extensión y mejora de la frecuencia de Cercanías-Renfe, serían determinantes para favorecer el cambio modal hacia el transporte público.

Por último cabe destacar que un análisis sobre el grado de aceptación en la imposición de medidas orientadas a la reducción de la congestión y la mejora de la velocidad de circulación, a la habitabilidad urbana y al medio ambiente que mejoren las condiciones de movilidad madrileña pone de manifiesto que si bien los usuarios de modos sostenibles se muestran en mayor medida más favorables que los usuarios del automóvil a la adopción de estas medidas, se aprecia una predisposición social generalizada hacia un comportamiento más sostenible en la movilidad, lo cual debería constituir un indicador clave a considerar por las autoridades competentes para tratar de potenciar e influir en el uso de modos más sostenibles de transporte.

Como principales limitaciones del presente trabajo destacan la necesidad de abordar un estudio más profundo sobre los factores que frenan aún el uso del transporte público interurbano en el ámbito de los desplazamientos radiales, ciertamente desarrollado en la actualidad, al igual que un estudio de las principales razones que motivan o limitan el uso del transporte público interurbano en los desplazamientos transversales, con el ánimo de ofrecer conclusiones más fiables y consistentes sobre el comportamiento de movilidad atribuible a dichos escenarios.

Bibliografía

- Andreassen, T., 2005. [Dissatisfaction with public service: The case of public transportation](#). *Journal of Service Marketing* 9, 30-41.
- Bamberg, S., Rölle, D., Weber, C., 2003. [Does habitual car use not lead to more resistance to change of travel mode? Transportation](#) 30, 97-108.

- Batterbury, S.P.J., 2003. Environmental activism and social networks: Campaigning for bicycles and alternative transport in West London. *Annals of the American Academy of Political and Social Science* 590, 150–169.
- Boisvert, D., 1998. Switching to public transport. 22nd Australasian Transport Research Forum. Australasian Transport Research Forum, Sydney, Australia, Disponible en: http://www.atrf.info/papers/1998/1998_Boisvert.pdf
- Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Informe anual 2010 y anteriores. Consejería de Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid [consultado 15 Jul 2013]. Disponible en: <http://www.madrid.org/cs/>
- Diana, M., 2012. Measuring the satisfaction of multimodal travelers for local transit services in different urban contexts. *Transportation Research Part A* 46, 1–11.
- Dupuy, G., 1995. *Les Territoires de l'Automobile*. Anthropos-Economica, París.
- De Ureña, J.M., Muruzábal, J.J., 2006. Sostenibilidad y eficiencia económica en el transporte en la Comunidad de Madrid: evolución en la última década. *Revista del Instituto de Estudios Económicos* 1-2, 191–220.
- European Metropolitan Transport Authorities, 2010 [consultado Ago 2011]. Disponible en: <http://www.emta.com/?lang=en>
- Eboli, L., Mazzulla, G., 2008. A stated preference experiment for measuring service quality in public transport. *Transportation Planning and Technology* 31, 509–523.
- Fundación RACC (2009). La congestión en los corredores de acceso a Madrid [consultado 20 Jul 2013]. Disponible en: http://imagenes.racc.es/pub/ficheros/adjuntos/adjuntos_estudio_congestion_webb_jzq_9adadbd7.pdf
- García, J.C., Gutiérrez, J., 2007. Pautas de la movilidad en el área metropolitana de Madrid. *Cuadernos de Geografía* 81-82, 7–30.
- Giuliano, G., Gillespie, A., 1997. Research issues regarding societal change and transport. *Journal of Transport Geography* 5, 165–176.
- Greene, D.L., Wegener, M., 1997. Sustainable transport. *Journal of Transport Geography* 5, 177–190.
- Gutiérrez, J., García, J.C., 2005. Cambios en la movilidad en el área metropolitana de Madrid: el creciente uso del transporte privado. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid* 25, 331–351.
- Guzmán-García, L.A., 2008. Análisis de impactos de la tarifa de cobro por congestión, sus corredores y su relación con el centro. Universidad Politécnica de Madrid, Disponible en: http://oa.upm.es/1246/1/LUIS_ANGEL_GUZMAN_GARCIA_2008_A1b.pdf
- Hensher, D.A., Prioni, P., 2002. A service quality index for area-wide contract performance assessment. *Journal of Transport Economics and Policy* 36, 13–93.
- Hensher, D.A., Stopher, P., Bullock, P., 2003. Service quality-developing a service quality index in the provision of commercial bus contracts. *Transportation Research Part A* 37, 499–517.
- Holmgren, J., 2007. Meta-analysis of public transport demand. *Transportation Research Part A* 41, 1021–1035.
- Jakobsson, C., Gamble, A., Hagman, O., Polk, M., Gärling, T., 2011. Affective-symbolic and instrumental-independence psychological motives mediating effects of socio-demographic variables on daily car use. *Journal of Transport Geography* 19, 33–38.
- Kennedy, C., Miller, E., Shalaby, A., Maclean, H., Coleman, J., 2005. The four pillars of sustainable urban transportation. *Transport Reviews* 25, 393–414.
- Llano, C., 2006. Localización residencial y movilidad laboral: un análisis del *commuting* de trabajadores nacionales e inmigrantes en la Comunidad de Madrid. *Cuadernos de Economía* 29, 69–100.
- Loukopoulos, P., 2007. A classification of travel demand management measures. En: Gärling, T., Steg, L. (Eds.), *Threats From Car Traffic to the Quality of Urban Life: Problems, Causes, and Solutions*. Elsevier, Amsterdam, pp. 275–292.
- Luk, J., 2003. Reducing car travel in Australian cities: Review report. *Journal of Urban Planning and Development* 129, 84–96.
- Mella, J.M., López, A., 2006. Forma urbana y movilidad sostenible. *Movilidad y eficiencia económica: especial aplicación a la ciudad de Madrid*. *Revista del Instituto de Estudios Económicos* 1-2, 157–189.
- Ministerio de Fomento, 2010. El transporte urbano y metropolitano en España [consultado 20 Jul 2013], Disponible en: <http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/02ED782D-0A8E-462B-83D0-CCE67E4B51CD/116805/ElTransporteUrbano.pdf>
- Muñoz, J.P., 2012. Los sistemas de peaje urbano: estudio y predicción de los efectos derivados de la implantación de un sistema de peaje urbano para la ciudad de Madrid. *Universia Libros*, Madrid.
- Redman, L., Friman, M., Gärling, T., Hartig, T., 2013. Quality attributes of public transport that attract car users: A research review. *Transport Policy* 25, 119–127.
- Rojo, M., Gonzalo-Orden, H., dell'Olio, L., Ibeas, A., 2012. Relationship between service quality and demand for inter-urban buses. *Transportation Research Part A* 46, 1716–1729.
- Thevathasan, A., Balachandran, B., 2007. Customers' perceptions of metropolitan train services in Melbourne. 30th Australasian Transport Research Forum, Melbourne, Disponible en: http://www.patrec.org/web_docs/atrf/papers/2007/1584_Balachandran,Thevathasan_Customers%20Perceptions%20of%20Metropolitan%20Train%20Services%20in%20Melbourne.pdf
- Tyrinopoulos, Y., Antoniou, C., 2008. Public transit user satisfaction: Variability and policy implications. *Transport Policy* 15, 260–272.