

ESTRATEGIAS PÚBLICAS PARA EL FOMENTO DE LA BICICLETA EN PROPIEDAD COMO INSTRUMENTO PARA INSTAURAR LA CULTURA CICLISTA: UN CASO DE ESTUDIO

AUTORES:

José I. Castillo-Manzano (jignacio@us.es).

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, University of Seville (Spain)

Mercedes Castro-Nuño (mercas@us.es).

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, University of Seville (Spain)

Lourdes López Valpuesta (lolopez@us.es).

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, University of Seville (Spain)

Dirección de Contacto:

Mercedes Castro-Nuño

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

University of Seville

Avda. Ramón y Cajal, 1

41018 Seville

Spain Tel: +34 954 557777.

FAX: +34 954 557629

Resumen:

A pesar de los éxitos obtenidos por los sistemas de alquiler de bicicletas públicas (PBSS) en todo el mundo, existe evidencia en la literatura acerca de sus limitaciones y restricciones a medio-largo plazo, de forma que la bicicleta en propiedad podría considerarse como un instrumento complementario para promover una *cultura ciclista*. Este trabajo analiza la interacción entre ambos sistemas (bicicleta pública / bicicleta privada) y cuáles son los aspectos clave para explicar la decisión de compra por parte de los usuarios. Tras la realización de un trabajo de campo basado en encuestas realizadas en Sevilla, una de las ciudades actualmente reconocidas a nivel mundial por su reciente y exitosa política de promoción de la bicicleta, aplicamos un modelo de elección discreta. Nuestros hallazgos muestran que, entre los factores socio-demográficos que favorecen el tránsito a la bicicleta en propiedad para los usuarios de PBSS, se encuentran: un nivel educativo más elevado, una ideología política progresista, y ser residente de en la misma ciudad; mientras que la edad y el género no parecen ser determinantes. Por otra parte, los usuarios más experimentados, para quienes la bicicleta forma parte de un estilo de vida saludable, presentan una mayor predisposición para comprarse una bicicleta. Finalmente, entre los principales obstáculos para dar el salto desde el PBSS a la bicicleta privada, pueden citarse la falta de aparcamiento adecuado en origen / destino, y el miedo al robo mostrado por los usuarios.

Palabras Clave: Sistemas públicos de alquiler de bicicletas, Bicicleta en propiedad, Decisión de compra, Percepciones de los usuarios, Modelos de Elección Discreta.

AGRADECIMIENTOS:

Los autores agradecen la financiación y el apoyo recibidos para la realización de esta investigación a través del proyecto GGI3001IDIR, procedentes de los Fondos FEDER de la Unión Europea, la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía y la Consejería de Fomento y Vivienda de Andalucía.

1. Introducción.

El auge de la motorización en los países desarrollados desde la segunda mitad del siglo XX ha contribuido a elevar la calidad de vida de los ciudadanos, aunque también ha generado externalidades negativas, como dependencia energética, congestión del tráfico, y perjuicios para el medio ambiente y la salud pública (Rietveld, 2001). Alternativamente, los medios de transporte no motorizados como la bicicleta, se consideran sinónimo de salud, ahorro y eficiencia energética, como muestran crecientes investigaciones (Castillo-Manzano y Sánchez-Braza, 2013a, 2013b; Krizek, 2007; Martens, 2007; Moudon et al., 2005; Sener et al., 2009, entre otros).

Pucher et al. (2010) y Yang et al. (2010) revisan las acciones desarrolladas por los gobiernos de todo el mundo para fomentar el uso de la bicicleta, entre los cuales destacan los sistemas de bicicletas públicas de alquiler o *Public Bicycle-Sharing System* (PBSS) que, con origen en países norte europeos como Holanda y Dinamarca, han alcanzado notable popularidad durante los últimos años en la periferia europea, adquiriendo el estatus de un verdadero *modo de transporte urbano* (Anaya y Castro, 2012).

A pesar de su éxito, hay investigaciones que restringen los beneficios del PBSS al corto plazo, puesto que una vez desarrollada la inversión y pasado el boom inicial, la demanda puede estacionarse, presentando importantes limitaciones tratadas por autores como Bouf and Hensher (2007), Castillo-Manzano y Sánchez-Braza (2013a, 2013b), Fishman et al. (2012, 2013), Lin y Yang (2011), y entre las que destacan: baja calidad del servicio por falta de comodidad y mal estado de las unidades; ubicación inadecuada de estaciones en términos de intermodalidad; precio no competitivo; falta de flexibilidad de horarios; ausencia de agilidad en los préstamos y devoluciones; sobreutilización o congestión del sistema; averías y desperfectos por vandalismo; problemas de redistribución desde estaciones llenas a vacías; restricciones temporales y espaciales porque el usuario no puede sacar las bicicletas del área de implantación ni sobrepasar los límites de tiempo de uso y/o restricciones legales (casco obligatorio). Autores como

Lin y Yang (2011), Lin et al. (2013) y Nakamura y Abe (2014), analizan otras limitaciones de los PBSSs sobre la planificación urbanística (especialmente en el centro), por la necesidad de disponer de espacio suficiente para instalar un número de racks que cubra la demanda de bicicletas, con las incomodidades que pueden generarse al entorpecer otras actividades de ocio.

Según Anaya y Castro (2012), todas estas circunstancias rodean de incertidumbre a los PBSSs, presentando la bicicleta en propiedad ciertas ventajas: el usuario no tiene que preocuparse por robo o vandalismo, la existencia de un aparcamiento en origen y destino o el mantenimiento de la bicicleta (ver Fishman et al., 2012; Rietveld y Koetse, 2003). De hecho, estudios anteriores como los realizados por Aldred y Jungnickel (2013) o Maness (2012) aportan evidencia de que la bicicleta en propiedad puede ser considerada como un indicador aproximado de la propensión a una mayor frecuencia de desplazamientos en bicicleta. En definitiva, la bicicleta privada puede ser considerada como un instrumento complementario para promover una verdadera “cultura ciclista”.

Frente al amplio interés despertado por los PBSSs (Fishman et al., 2013; Pucher et al., 2010; Shaheen et al., 2010; Yang et al. 2010, entre muchos otros), el estudio de la bicicleta en propiedad ha sido menos estudiada frecuentemente, apareciendo estrechamente vinculada a los análisis sobre el uso de la bicicleta en general (Xing et al., 2010). En este sentido, Handy et al. (2010) encuentra relaciones entre los determinantes de propiedad de bicicleta y desplazamientos en la misma a tres niveles: 1. perfil individual del usuario (con un amplio tratamiento de características socio-demográficas como edad, género, nivel educativo, nivel de ingresos... p.ej. Emond et al., 2009; Owen et al., 2010 o Pinjari et al. 2009) y, en menor medida, sobre las preferencias personales y las actitudes como estilo de vida, salud y otros temas relacionados con cuestiones económicas y medioambientales (Geus et al., 2008 o Moudon et al. 2005); 2. estructura social basada en normas culturales, ideologías, hábitos y tradiciones que pueden estimular / desincentivar el uso de la bicicleta (ej. Gatersleben y Haddad, 2010 explican cómo la promoción de la bicicleta ha cambiado su percepción social; Beck y Immers 1994 consideran el problema de los robos de bicicletas; McCarthy (2011) examina cierta “cultura anti-ciclista”; Delbosc y Currie (2013), analizan el descenso de la obtención de permisos de conducir por los jóvenes de países desarrollados); 3. elementos infraestructurales y ambientales, que van, desde las barreras impuestas por la orografía y la adecuada adaptación del espacio urbano (Heinen et al., 2010; Larsen et al. 2013; Sallis et al., 2013; Snizek et al., 2013), hasta la positiva implantación de facilidades específicas para ciclistas en origen/destino (taquillas, vestuarios, duchas, Hunt y Abraham, 2007; y sobre todo, lugares adecuados y seguros para aparcar, Salleh et al., 2014, en espacios públicos/privados, Aldred y Jungnickel, 2013, y para facilitar la intermodalidad con otros medios de transporte urbano, Rietveld, 2001).

Aunque estos estudios citados aportan interesantes conclusiones acerca de los determinantes de la propiedad de bicicletas como de su uso para los desplazamientos habituales, coincidimos con Chatterjee et al. (2013) o Fishman et al. (2013), en que aún

es un tema reciente con aspectos aún por resolver. Uno de ellos es claramente la interacción entre PBSS y bicicleta privada. De hecho, el único precedente encontrado, es el análisis realizado por Buck et al. (2013) acerca del perfil comparado de los usuarios de ambos sistemas; si bien, no se considera la relación entre ambos. Finalmente, Bouf y Hensher (2007) hablan de un posible *efecto arrastre* del PBSS de la ciudad de Lyon, que se traduciría en mayores ventas y uso de las bicicletas privadas.

La motivación para nuestra investigación es, por tanto, intentar cubrir la ausencia de conocimiento en torno a las opiniones y actitudes de los usuarios (miembros de un PBSS), en relación con las barreras y facilidades para adoptar la decisión de comprar una bicicleta propia. De acuerdo con Damant-Sirois et al. (2014) y Handy et al. (2014), la percepción del usuario puede determinar esta tendencia. Por lo que entendemos que, análisis específicos basados en estudios de campo, que, a través de encuestas, recojan aspectos demográficos, pautas de movilidad y preferencias en los desplazamientos, podrían aportar luz sobre el posible impacto indirecto de los PBSSs sobre la decisión de comprar una bicicleta propia.

En definitiva, de forma novedosa, nuestro trabajo analiza la relación entre bicicleta pública y bicicleta privada, testando su carácter complementario o de sustitución, y determinando los factores que influyen en la elección de su uso alternativo o conjunto, a través de un trabajo de campo basado en encuestas, y tratado mediante modelos de Elección Discreta. Tras esta introducción, el apartado 2 de este trabajo expone el marco empírico y metodológico aplicado a nuestro caso de estudio, la ciudad de Sevilla; el apartado 3 incluye los resultados de las estimaciones con su apropiada discusión, y el apartado 4 aporta las principales conclusiones del trabajo.

2. Marco empírico.

2.1. Caso de estudio y obtención de la muestra.

La base de datos se ha generado mediante encuestas entre los ciudadanos de Sevilla que fueran usuarios del PBSS. En Sevilla se ha experimentado en los últimos años una importante transformación hacia un modelo de movilidad sostenible urbana. En ese proceso destaca, desde 2007, la promoción de la bicicleta mediante medidas como la construcción de una red de carriles bici (140 kilómetros); así como la implementación de un PBSS, llamado *SEVICI*, con 260 estaciones, 2.650 *smart-bikes* and 5.163 puntos de anclaje, gestionado por la empresa JCDecaux. El éxito de estas políticas ha posibilitado que, actualmente, esta ciudad ocupe el cuarto puesto a nivel mundial en el prestigioso *Copenhagenize Index* (Copenhagenize, 2013), sólo por detrás de Ámsterdam, Copenhague y Utrecht; siendo destacada por expertos en movilidad sostenible, como la European Environment Agency (2013), Lonely Planet (2012) o Reuters (2012). El último reconocimiento recibido, procede de la cadena norteamericana CNN, que otorgó a Sevilla, en agosto de 2014, el segundo puesto en el *World's best cycling cities* (<http://edition.cnn.com/2014/08/17/travel/best-cycling-cities/>).

Volviendo a nuestra investigación, la campaña de encuestas se ha realizado en tres oleadas sucesivas, con el objeto de evitar la distorsión que pudiera generar cualquier aspecto exógeno imprevisto (por ejemplo una anormal climatología para la época del año, ya sea por frío como calor). El tamaño total de la muestra asciende a 505 encuestados, y los datos específicos de la campaña de encuestas se recogen en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos técnicos de la campaña de encuestas realizada entre los usuarios del sistema PBSS de Sevilla (SEVICI)

Trabajo de campo	Lugar	Selección aleatoria de estaciones de smart-bike		
	Periodo	Junio-13	Noviembre-13	Febrero-14
Fuente de la información	Entrevista con cuestionario	21 cuestiones		
	Universo	Usuarios del sistema SEVICI		
Muestreo	Tamaño muestral	95	222	188
	Método para muestreo	Selección aleatoria de usuarios de SEVICI que devuelven la bicicleta a las estaciones de smart-bike antes mencionadas		

A partir de los 21 ítems planteados a los encuestados, se han generado las variables agrupadas en cuatro categorías en la tabla 2, con sus correspondientes estadísticos descriptivos. Estos ítems están basados en gran medida en la literatura precedente ya comentada en la introducción de este trabajo:

- a) detalles individuales socio-demográficos, p.ej.; género (Emond et al., 2009; Handy et al., 2010) y edad (Owen et al., 2010; Xing et al., 2010); nivel económico, lugar de residencia y nivel educativo (Pinjari et al., 2009; Pinjari et al., 2011); y preferencias políticas del sujeto (Danyluk y Ley, 2007; Heinen et al., 2010).
- b) Relación con los PBSS: de acuerdo con un estudio anterior similar (Buck et al., 2013), hemos considerado factores temporales como la experiencia del usuario, si el mismo es un miembro anual del PBSS o esporádico, así como el nivel de satisfacción que el mismo le asigna al PBSS.
- c) Propósito del desplazamiento: en la línea de Beck y Immers (1994) or Buck et al. (2013), consideramos como motivos, las compras, el deporte y otras actividades de ocio, traslado al centro de trabajo o estudio y otros temas relacionados con la intermodalidad con otros medios de transporte urbano (Cheng y Liu, 2012; Pucher et al., 2011).
- d) Razones para montar en bicicleta: como Handy et al. (2010), Geus et al. (2008) y Moudon et al. (2005), nosotros también consideramos aspectos asociados al estilo de vida y motivaciones ecológicas, económicas y de concienciación en términos de salud pública (es más barato, más saludable, mejor para el medio ambiente y para evitar la congestión del tráfico rodado por la ciudad).

Tabla 2. Variables explicativas y estadísticos descriptivos.

<i>VARIABLE</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>Nº obsv.</i>	<i>Media</i>	<i>Desv. típ.</i>
<i>a) Características personales</i>				
a.1. género	1 hombre; 0 mujer.	294	0.582	0.494
a.2. edad	Edad del encuestado/a	-	26.802	10.748
a.3. educación	1 si no educación formal; 2 si tiene enseñanza primaria; 3 si tiene enseñanza secundaria o profesional ; 4 si grado medio; 5 si grado superior; 6 si PhD.	-	3.352	0.899
a.4. residente	1 si residente en la ciudad de Sevilla; 0 en caso contrario.	410	0.812	0.391
a.5. trabajador	1 si trabaja; 0 en caso contrario.	137	0.271	0.445
a.6. estudiante	1 si estudia; 0 en caso contrario.	276	0.547	0.498
a.7. Francostrs	1 si está de acuerdo en retirar símbolos de la Dictadura Franquista (1939-1975); 0 en caso contrario.	242	0.479	0.500
<i>b) Relación con el sistema SEVICI</i>				
b.1. experiencia	1 si es usuario de SEVICI desde hace menos de 6 meses; 2 si lo es entre 6 meses un año; 3 si lo es durante más de un año.	-	2.412	0.834
b.2. tipo de abono	1 si posee un abono de corta duración (7 días); 0 si posee un abono de larga duración (anual).	39	0.077	0.267
b.3. confortSEVICI	Puntuación del confort de la bicicleta pública de SEVICI, de 0 a 10.	-	6.844	1.738
<i>c) Usos de la bicicleta</i>				
c.1. trabajo/estudio	1 si utiliza la bicicleta para llegar a su lugar de trabajo o estudio; 0 caso contrario.	413	0.824	0.381
c.2. compras	1 si utiliza la bicicleta para realizar compras; 0 en caso contrario.	93	0.186	0.389
c.3. deporte	1 si utiliza la bicicleta para realizar deporte; 0 en caso contrario.	84	0.168	0.374
c.4. ocio	1 si utiliza la bicicleta como actividad de ocio y por mero disfrute; 0 en caso contrario.	105	0.210	0.407
c.5. uso	Número de veces que utiliza la bicicleta a la semana	-	6.053	3.446

c.6. sustituibilidad	1 si en caso de mala meteorología sigue utilizando la bicicleta; 0 si en dicho caso cambia a otro medio de transporte público o privado.	44	0.087	0.283
c.7. intermodalidad	1 si sólo utiliza la bicicleta en sus desplazamientos; 0 si combina la bicicleta con otro medio de transporte público o privado	276	0.547	0.498
c.8. casco	1 si opina que no se debe obligar a utilizar el casco a los usuarios de SEVICI; 0 en caso contrario	146	0.290	0.454
<i>d) Razones para elegir la bicicleta como medio de transporte en Sevilla puntuadas de 0 a 10</i>				
d.1. salud	Para hacer ejercicio y otras cuestiones de salud.	-	7.554	2.226
d.2. medio ambiente	Beneficios medioambientales.	-	7.905	4.318
d.3. evitar congestión	Evitar congestión tráfico motorizado urbano.	-	7.755	2.320
d.4. barato	Es un modo de transporte barato.	-	8.487	1.560
d.5. estilo de vida	Es un modo de vida elegido.	-	6.093	2.601
d.6. fácil uso	Facilidad para coger y soltar una bicicleta.	-	7.126	2.229

2.2. Modelo econométrico.

Los modelos empleados en este trabajo buscan analizar la relación de sustitución o complementariedad existente entre bicicleta pública y la privada desde el punto de vista de los usuarios del PBSS en Sevilla (SEVICI), analizando dos cuestiones. En primer lugar, y empleando estimaciones logit y probit, se busca estudiar los factores que influyen en el hecho de que los usuarios de los PBSSs que no disponen de bicicleta privada, tomen la decisión de comprarse una. En segundo lugar, y aplicando un modelo bivariante probit, se pretende analizar los determinantes de las respuestas que dan los usuarios de la bicicleta pública ante la pregunta de por qué no piensan comprarse una bicicleta propia. Esta última categoría de modelos está especialmente diseñada para casos como el que nos ocupa en nuestro trabajo, en los que dos cuestiones pueden ser respondidas mediante respuestas binarias estrechamente vinculadas; pareciendo, por tanto, que se encuentran influenciadas por los mismos factores, y que ambas variables dependientes se comportan como si se trataran de una sola.

Estos modelos de elección discreta han sido utilizados en estudios recientes sobre la bicicleta, entre los que podemos citar a Castillo-Manzano y Sánchez-Braza (2013a, 2013b), Maness (2012), Moudon et al. (2005), y Zhang et al. (2014), entre otros.

3. Discusión de resultados.

La Tabla 3 muestra las preferencias de los usuarios de of PBSS en Sevilla (SEVICI) encuestados en las tres oleadas comentadas respecto del uso de la bicicleta privada.

Tabla 3. Respuestas de los usuarios de SEVICI a la campaña de encuestas

Categoría de Usuario		% sobre el Total		
		100%	100%	
1	Sí tenían bicicleta privada antes de usar SEVICI	51.88%	-	
1.1	Utilizaban la bicicleta privada antes de usar SEVICI		-	
1.1.1.	Siguen utilizando la bicicleta privada en conjunción con SEVICI		32.87%	
1.1.2.	Dejan de utilizar la bicicleta privada y se quedan sólo con SEVICI		12.48%	
1.2.	No usaban la bicicleta privada antes de usar SEVICI		6.53%	% sobre la Categ. 2
2	No tenían bicicleta privada antes de usar SEVICI	48.12%	-	100%
2.1.	Se la han comprado o la piensan comprar pronto		7.92%	16.46%
2.2.	No piensan comprarse otra bicicleta		40.20%	83.54%

La Tabla 4 presenta las estimaciones logit y probit acerca de los factores que determinarían que los usuarios de SEVICI sin bicicleta privada previamente, (categoría 2 de la Tabla 3), decidiesen comprarse una. Dado que los coeficientes estimados de los modelos logit y probit, y de los modelos discretos de demanda en general, carecen de interpretación directa, se han calculado los efectos marginales en la media de los mismos.

Tabla 4. Estimaciones Logit / Probit de los efectos marginales en la media de la decisión de los usuarios of SEVICI de COMPRAR una bicicleta.

Variables	Decisión de comprar una bicicleta	
	Logit Regression	Probit Regression
a.1. género	Δ 0.593% (4.306)	Δ 0.420% (4.885)
a.2. edad	Δ 0.003% (0.385)	∇ 0.029% (0.392)
a.3.educación	Δ 2.730%* (1.480)	Δ 3.608%*** (0.885)
a.4. residente	Δ 8.322%*** (2.645)	Δ 9.040%*** (2.846)
a.5. trabajador	∇ 0.044%	∇ 0.039%

	(2.145)	(1.619)
a.6. estudiante	Δ 2.353% (5.287)	Δ 1.983% (4.728)
a.7. Francostrs	Δ 8.111%*** (1.947)	Δ 9.086%*** (2.355)
b.1. experiencia	Δ 2.581%*** (0.954)	Δ 2.449%** (1.079)
b.2. tipo de abono	Δ 6.243%* (3.295)	Δ 4.978%* (2.568)
b.3. confortSEVICI	∇ 4.940%*** (0.818)	∇ 5.388%*** (0.820)
c.1. trabajo/estudio	Δ 7.167%* (3.655)	Δ 8.465%** (3.367)
c.2. compras	∇ 0.801% (4.487)	∇ 1.076% (5.035)
c.3. deporte	Δ 16.436%*** (5.830)	Δ 17.504%*** (6.294)
c.4. ocio	Δ 2.007% (2.021)	Δ 2.303% (2.137)
c.5. uso	∇ 0.356% (0.397)	∇ 0.424% (0.459)
c.6. sustituibilidad	∇ 1.124% (4.188)	∇ 2.277% (5.437)
c.7 intermodalidad	∇ 2.367% (4.773)	∇ 2.097% (4.901)
c.8 casco	Δ 4.121% (8.690)	Δ 4.560% (8.365)
d.1. salud	Δ 0.767% (1.271)	Δ 0.989% (1.240)
d.2. medio ambiente	∇ 0.657% (0.936)	∇ 1.030% (1.095)
d.3. evitar cong trá	∇ 2.485%*** (0.677)	∇ 2.717%*** (0.778)
d.4. barato	Δ 0.510% (0.956)	Δ 0.654% (1.131)
d.5. estilo de vida	Δ 2.391%*** (0.715)	Δ 2.500%*** (0.737)
d.6. fácil uso	Δ 1.268%** (0.638)	Δ 1.280%** (0.494)
Nº observaciones	239	239
Log. Pseudolikelihood	-84.361583	-84.474408
Pseudo R2	0.2066	0.2056
Wald Chi2 (p-value without clustering)	43.94 (0.0077)	43.72 (0.0082)

Nota: errores estándar en paréntesis, robustos a heterocedasticidad y agrupados por oleadas de encuestas.
*p≤0.1; **p≤0.05; ***p≤0.01.

La Tabla 5 recoge los motivos no excluyentes (es decir, los encuestados pueden haber elegido más de una opción), que alegan los usuarios de SEVICI que no tienen bicicleta privada para no desear comprarla, teniendo en cuenta los resultados de la literatura

previa ya comentados en la Introducción de este trabajo, acerca de los factores determinantes tanto de la bicicleta en propiedad como de su uso (p.ej. Handy et al., 2010; Van Lierop et al., 2014; Xing et al., 2010).

Tabla 5. Respuestas de los usuarios de SEVICI sin bicicleta privada sobre los motivos para no comprarla

Motivos no excluyentes para NO COMPRAR una bicicleta (Categoría 2.2)	% sobre la Categoría 2.2
1. La bicicleta privada deseada es muy cara	6,90%
2. No disponer de un lugar para estacionar la bicicleta en casa y/o destino	57,14%
3. Miedo a que roben la bicicleta privada	45,81%
4. Comodidad de SEVICI frente a la bicicleta privada	49,26%
5. SEVICI cubre las necesidades del usuario	48,77%

Centraremos nuestro análisis en los motivos 2 y 3 de la Tabla 5 (*falta de aparcamiento para la bicicleta en casa y/o destino; miedo al robo de la bicicleta*), dada la escasa relevancia del primero (precio de las bicicletas), y puesto que, sobre los dos últimos, relativos a la buena calidad del PBSS, sería ilógico actuar, ya que carece de sentido bajar la calidad del PBSS para facilitar el trasvase a la bicicleta privada.

A priori, de acuerdo con la literatura (e.g. Handy et al., 2010; Nielsen et al., 2013; Rietveld y Daniel, 2004; Van Lierop et al., 2014; Xing et al., 2010), se puede suponer que los motivos 2 y 3 previsiblemente estarán mutuamente relacionados, ya que la necesidad de tener un sitio en origen y destino para guardar la bicicleta, pretende, entre otras cosas, evitar los robos. Ello justifica el empleo del bivariate probit.

De esta forma, la Tabla 6 presenta las estimaciones bivariate probit acerca de los factores que justificarían que los usuarios de la bicicleta pública no deseen tener una privada, bien porque no puedan guardarla en origen y/o destino, bien porque tengan miedo de que se la roben.

TABLA 6. Estimaciones bivariate probit de la elasticidad sobre la decisión de los usuarios de SEVICI de NO COMPRAR una bicicleta

Variables	Motivo para NO COMPRAR bicicleta	
	Falta de aparcamiento en origen o destino	Miedo al robo
a.1. género	∇ 3.995%*** (1.243)	Δ 8.984% (5.584)
a.2. edad	∇ 0387% (0291)	∇ 0.550%*** (0.062)
a.3.educación	Δ 13.602%*** (4.536)	Δ 5.492%** (2.502)
a.4. residente	∇ 20.667%***	∇ 4.056%

	(6.073)	(9.698)
a.5. trabajador	▽ 9.215% (7.136)	△ 6.746% (8.542)
a.6. estudiante	△ 13.326%** (6.725)	△ 12.809% (11.332)
a.7. Francostrs	▽ 0.341% (5.031)	▽ 8.580% (7.178)
b.1. experiencia	△ 5.478% (4.660)	▽ 2.137% (2.710)
b.2. tipo de abono	△ 3.923% (10.7779)	▽ 17.724%*** (5.895)
b.3. confortSEVICI	▽ 2.161% (2.227)	△ 0.242% (3.079)
c.1. trabajo/estudio	△ 5.669% (8.478)	△ 9.085% (9.387)
c.2. compras	▽ 8.290% (5.233)	▽ 10.663% (6.680)
c.3. deporte	△ 15.027% (10.317)	△ 22.552% (16.526)
c.4. ocio	▽ 9.177% (18.098)	▽ 4.598% (29.079)
c.5. uso	△ 0.342% (0.924)	▽ 0.975% (0.903)
c.6. sustituibilidad	△ 13.393% (11.992)	▽ 9.237% (11.811)
c.7 intermodalidad	△ 15.669%*** (5.745)	△ 10.010%*** (1.136)
c.8 casco	△ 1.264% (9.745)	△ 12.425%* (7.531)
d.1. salud	△ 4.208%*** (1.276)	△ 1.318% (2.018)
d.2. medio ambiente	▽ 3.785% (3.410)	▽ 3.400%* (1.312)
d.3. evitar cong trá	△ 5.504% (4.338)	△ 3.120% (3.684)
d.4. barato	△ 4.380%*** (1.382)	△ 4.701%*** (0.9649)
d.5. estilo de vida	▽ 2.330%*** (0.8919)	▽ 3.357%*** (0.176)
d.6. fácil uso	▽ 1.182%*** (0.227)	▽ 6.044% (2.456)
Nº observaciones	200	
Log. pseudolikelihood	-239.90658	
Rho (Wald test of Rho =0)	0.1715 (38.087***)	
Wald Chi2 (p-value without clustering)	43.94 (0.0077)	43.72 (0.0082)

Nota: errores estándar en paréntesis, robustos a heterocedasticidad y agrupados por oleadas de encuestas.
*p≤0.1; **p≤0.05; ***p≤0.01.

Entre los múltiples resultados derivados de las tablas anteriores destacan:

1. La Tabla 3 muestra una amplia heterogeneidad de los usuarios de PBSS respecto a la relación entre la bicicleta privada y la pública, lo que dificulta realizar generalizaciones.

En líneas generales, se observa cómo algo más de la mitad de los usuarios encuestados (55%), no usaban la bicicleta privada con anterioridad; de ellos, la gran mayoría (el 48%) porque no la tenían. Como era de esperar de acuerdo con otros trabajos previos (Fishman et al., 2012), se confirma la fortaleza natural que presentan los PBSSs para incrementar el uso y frecuencia; es decir, para expandir el mercado, teniendo un “*efecto arrastre*” sobre la demanda, similar al que, por ejemplo, se ha registrado en otros sectores del transporte, como las aerolíneas de bajo coste respecto al transporte aéreo (Castillo-Manzano et al., 2012), el tren de alta velocidad en el transporte ferroviario de pasajeros (Givoni, 2006), o a los portacontenedores en el transporte marítimo de mercancías (Notteboom y Rodrigue, 2008). En resumen, podemos hablar de una auténtica revolución del transporte urbano no motorizado, que consigue ampliar la demanda de desplazamientos en un modo concreto, la bicicleta.

2. No encontramos una evidencia clara de que el PBSS actúe como puente hacia la bicicleta privada, lo que lógicamente contribuiría a disminuir el problema de congestión de los mismos (como exponen Nakamura and Abe, 2014 para ciudades japonesas). De hecho, según la Tabla 3, sólo un 16.5% de los usuarios de SEVICI que no tenían bicicleta privada (por tanto, totalmente dependientes del sistema público), se han comprado o se plantean comprar una.

De acuerdo con la Tabla 4, para explicar cuáles son los determinantes que impulsan a que un usuario de bicicleta pública se compre una privada, encontramos: en primer lugar, los factores socio-demográficos que facilitan dicho salto son, disponer de mayor nivel educativo (a.3) (en consonancia con Handy et al., 2014 y Maness, 2012), y el ser residente en Sevilla capital (a.4). Esto último parece indicar que entre los usuarios que se ven obligados a usar la bicicleta pública en combinación con otros medios de transporte, porque no viven en el municipio de Sevilla (sino en el área metropolitana), existe una menor predisposición al uso de la bicicleta privada. En cierta medida, este resultado sería congruente con los resultados de otros autores como Beck y Immers (1994) o Nielsen et al. (2013), de que, a medida que se amplía la distancia respecto a los principales centros urbanos, los desplazamientos en bicicleta disminuyen.

La decisión de compra de una bicicleta en propiedad, no parece estar influida por factores como sexo (a.1) o edad (a.2). Estos resultados contradicen los de otros trabajos (Xing et al., 2010) que mantienen que los hombres generalmente muestran mayor tendencia a la adquisición de una bicicleta, existiendo también un comportamiento diferente en función del tramo de edad. Si bien nuestros hallazgos, corroboran otros estudios que no encuentran causalidad entre ambos factores y la propiedad de una bicicleta (ej. Owen et al., 2010 para Australia y Bélgica).

Por lo que respecta a la ideología (a.7), encontramos indicios de un posible sesgo, de forma que los usuarios que se declaran progresistas, muestran mayor propensión a compaginar el uso de la bicicleta pública con la privada. Esta idea podría sustentarse en las evidencias de Danyluk y Ley (2007) y Heinen et al. (2010) sobre la tendencia que muestra la población situada ideológicamente más a la izquierda, al uso de la bicicleta en general como medio de transporte.

También se comprueba que la experiencia (b.1) juega a favor del uso de la bicicleta privada, especialmente entre aquellos que menos valoran el confort de las bicicletas públicas (b.3). Mientras que son precisamente aquellos que se han acercado a la bicicleta pública de forma esporádica, con el abono semanal (b.2), (y que posiblemente están menos habituados a su uso), los que mayor probabilidad tienen de comprarse una. Esto último sí representaría una evidencia empírica clara de que la bicicleta pública, en pequeñas dosis (abono semanal), serviría de banco de prueba que puede llevar a la adquisición de la bicicleta privada. Estos resultados aportan una evidencia en sentido contrario a la recogida por Buck et al. (2013), quienes encuentran que son los ciclistas esporádicos a corto plazo, los que en mayor medida utilizan los PBSSs, mientras que los ciclistas regulares se declaran propietarios de una bicicleta propia.

Por otra parte, la necesidad de disponer de bicicleta privada parece que depende de determinados usos de la misma. Concretamente, su adquisición parece estar más extendida entre aquellas personas que la utilizan por motivos laborales o para acudir a su centro de estudio (c.1), y, sobre todo, aquellos que utilizan la bicicleta para practicar deporte (c.3). En cambio no parece encontrarse necesidad de bicicleta privada para usuarios que la utilizan para compras (c.2) y ocio (c.4), donde la bicicleta pública parece ser la mejor alternativa. Es decir, la bicicleta privada se usa prioritariamente para los desplazamientos, por encima de razones de ocio, de acuerdo con Beck y Immers (1994) o Buck et al. (2013).

Finalmente, la compra de una bicicleta privada parece estar correlacionada con algunos motivos que para el usuario determinan su uso. Así, aquellos que valoran en mayor medida la posibilidad de evitar la congestión del tráfico urbano (d.3), tienen una menor probabilidad de demandar una bicicleta privada, mientras que, siguiendo a Pinjari et al. (2011), aquellos que hacen de la bicicleta en general un modo de vida (d.5), son los que denotan mayor sensibilidad a adquirir una bicicleta privada.

3. La Tabla 5 corrobora las razones que explican por qué la mayoría de los usuarios de los PBSS sin bicicleta privada no tienen necesidad de adquirir una, y que hacen alusión a dos motivos.

En primer lugar, *problemas de seguridad* (miedo al robo), especialmente por no tener un sitio seguro donde guardarla en origen (vivienda) y/o en los principales destinos a los que se dirige el usuario (trabajo, estudio, ocio o conexión con otros medios). En este sentido, autores como Martens (2007) para el caso holandés, encuentran una fuerte

correlación positiva entre la disponibilidad de aparcamientos adecuados para bicicletas privadas, y el uso de la misma.

Este efecto desincentivo ha sido analizado por otros investigadores en ciudades concretas (Sidebottom et al., 2009 para Londres y Brighton; Pucher et al., 2011 para Portland; Van Lierop et al., 2014 para Montreal), evidenciando la aparición de una serie de externalidades indeseadas por la falta de aparcamiento seguro. Por ejemplo, en ocasiones, el usuario devalúa voluntariamente su bicicleta, para hacerla menos atractiva, o bien adopta una actitud pasiva, permitiendo que sea incluso dañada (Van Lierop et al., 2014). Si bien uno de los efectos negativos más llamativos, es la aparición de *illicit parkings* o “*fly-parking*” (aparcamientos ilegales) (Gamman et al., 2014), establecidos improvisadamente por los usuarios como consecuencia de la falta de aparcamientos específicos, aprovechando elementos del mobiliario urbano (esculturas, farolas, parquímetros, señales de tráfico), o bien en áreas cercanas a estaciones y terminales de transporte público, aprovechando zonas inutilizadas en caminos, aceras o calzadas, tal como Fukuda y Morichi (2007) estudian para el caso de Japón.

En segundo lugar, encontramos que la gran calidad que ofrece el PBSS parece cubrir completamente las necesidades de muchos usuarios, lo que se convierte en un elemento disuasorio para la propiedad y uso de la bicicleta privada. Según la Tabla 5, no parece existir una clara barrera económica que impida el paso de la bicicleta pública a la privada pues menos de un 7% de las personas que no piensan comprarse una bicicleta privada lo justifican por el precio de la misma.

Por tanto, y a la vista de nuestros resultados, no habría que descartar completamente la aplicación de un plan de estímulos económicos dirigido a la compra de bicicletas (ver por ejemplo, el exitoso caso basado en deducciones directas a empresas de Irlanda, examinado por Caulfield y Leahy, 2011); e incluso, con el objetivo de racionalizar la demanda excesiva de PBSS y de forma indirecta fomentar el trasvase de usuarios hacia la bicicleta privada, establecer un sistema de incentivos/penalizaciones en el PBSS para que los usuarios dejen sus bicicletas en las estaciones menos congestionadas (vía precio, ver Ruch et al., 2014 para el caso de Londres; o concediendo periodos de tiempo gratis de uso del servicio, como en París, Fricker y Gast, 2012). Sin embargo, parece que tendría más utilidad, dados los resultados de la Tabla 5, destinar las ayudas o desgravaciones fiscales a la implantación de aparcamientos seguros en bloques de viviendas y centros de trabajo y ocio. Por ejemplo, ciudades como Toronto o Calgary ofrecen programas de apoyo a empresas, cafés y tiendas para instalar aparcamientos de bicicletas de corto plazo (Pucher et al., 2011).

Muchos niveles de gobierno de los países europeos así como Norte América y Japón, donde la bicicleta ya forma parte de la cultura popular de forma natural, han desarrollado una política de aparcamiento de bicicleta que establece la obligatoriedad, por ley, de dotar la provisión de lugares apropiados para aparcar las bicicletas, tanto en lugares de trabajo como en áreas residenciales (Hamre y Buehler, 2014). En este último caso, destaca, la experiencia de Holanda, donde el gobierno central insta a los

municipios y otras autoridades regionales y provinciales, a proveer estas facilidades para aparcar las bicicletas en los edificios de nueva construcción, con el objetivo de minimizar los problemas de robo de las unidades (Heinen et al., 2013).

En el caso de Sevilla, el gobierno regional está actualmente planteando la obligatoriedad de establecer aparcamientos de bicicletas en todos los edificios residenciales nuevos (<http://www.juntadeandalucia.es/fomentoyvivienda/portal-web/web/noticias/4691ebbb-d9f-11e4-bad9-033248a5fe1a>).

4. La Tabla 6 expone los determinantes de las dos limitaciones principales que frenarían el impulso de la bicicleta privada y sobre las que se podría influir: la falta de aparcamiento en origen y/o destino y el miedo al robo.

Lo primero que se observa es que el Test de Wald sobre Rho, confirma la hipótesis de estrecha correlación entre ambos motivos, como se formuló a priori en el apartado anterior. Ello implica, por un lado, que el bivarite probit es la alternativa metodológica adecuada; y por otro, que se puede actuar desde el punto de vista de la política de transporte, de forma conjunta sobre ambas.

En segundo lugar, los resultados muestran una diferencia de género significativa (a.1). A las mujeres les preocupa más tener un sitio cómodo donde guardar su bicicleta en origen o destino. Esto puede deberse a que la alternativa a la falta de sitio en el origen sería, generalmente, cargar con la bicicleta por las escaleras; mientras que en el destino, en el caso extremo, supondría desmontar y cargar elementos de la bicicleta, para evitar el robo, lo que, en ambos casos claramente implica la necesidad de mayor fuerza física. Este resultado ofrece matices importantes que podrían explicar por qué algunos estudios sí hallan diferencias de género en el uso de la bicicleta en general (veáse Emond et al., 2009 o Heinen et al., 2010), mientras que otros no las encuentran en el análisis de la bicicleta pública en particular, donde estos problemas no existen (Castillo-Manzano yd Sánchez-Braza, 2013a).

También se observa cómo la probabilidad de mostrar desinterés por la bicicleta privada por ambos motivos aumenta entre aquellos ciclistas de los PBSSs que valoran en mayor medida la facilidad de coger y soltar las bicicletas que ofrecen estos sistemas (d.6). Mientras que ambos factores son menos probables entre aquellos que consideran que la bicicleta algo más que un modo de transporte, es decir, un verdadero estilo de vida (d.5), como el que describen Handy et al., 2010 o Moudon et al., 2005. Este último resultado sería compatible con la hipótesis de Goetzke y Rave (2011) acerca de cómo aspectos culturales pueden incluso estimular el uso de la bicicleta por encima de las estrategias públicas de promoción.

Por otra parte son aquéllos que más valoran que se trate de un medio de transporte barato (d.4) los que más perciben los problemas asociados al robo y la falta de aparcamientos, lo cual tiene lógica, ya que ambos problemas acabarían encareciendo el uso de la bicicleta privada.

Ambas motivaciones son percibidas de forma más nítida por aquellos usuarios que sólo utilizan la bicicleta, sin combinarla con ningún otro medio de transporte (c.7). Lo que iría en consonancia con trabajos anteriores, que señalan la intermodalidad como uno de los principales frenos para la adquisición y mantenimiento de una bicicleta en propiedad (ver Buehler, 2012; Chatterjee et al., 2013; Sallis et al., 2013; Sener et al., 2009).

Finalmente, la Tabla 6 muestra que, los no residentes (a.4.), los estudiantes (a.6.) y aquellos con mayor nivel educativo (a.3.) son los usuarios que más se preocupan por disponer de un aparcamiento en origen y/o destino. Asimismo, a mayor edad (a.2.), menor miedo al robo, aunque éste se incrementa entre los que han optado por un abono de larga duración en SEVICI (b.2.).

5. En resumen, se observa que la relación entre bicicleta pública y bicicleta en propiedad es compleja. Por un lado, de acuerdo con la Tabla 3, para aproximadamente el 41% de la muestra, el empleo de ambas es complementario, estando formado este porcentaje, tanto por los que ya tenían bicicleta privada con anterioridad y la siguen usando, como por los que la han adquirido o la piensan adquirir pronto a raíz del uso del PBSS; todo lo cual confirmaría la hipótesis de *efecto arrastre* analizada por Bouf y Hensher (2007).

Pero, por otro lado, la distribución de la muestra ofrece evidencia empírica de un efecto sustitución neto entre ambas, tal como se desprende de una diferencia del 4.5% de la muestra entre los usuarios de bicicleta privada que dejan de utilizarla para emplear sólo el PBSS (12.5%) respecto a aquéllos que no tenían bici privada pero que han decidido comprársela tras usar SEVICI (8%).

4. Conclusiones.

A nivel internacional, la evidencia empírica muestra que los Sistemas Públicos de Alquiler de Bicicletas o Public Bicycle Sharing Systems (PBSSs) se han revelado como una estrategia exitosa de la política del transporte, especialmente en países donde la cultura ciclista era escasa (p.ej. ciudades del Sur de Europa como Sevilla). Como se mantiene en este artículo, los PBSSs suponen una revolución en transporte que ha incrementado sensiblemente la demanda de uso de la bicicleta en general, por lo que se puede comparar, salvando las obvias diferencias, con la irrupción de las Compañías de Bajo Coste en transporte aéreo o el Tren de Alta Velocidad en transporte ferroviario de pasajeros.

El éxito de los PBSSs ha puesto de relieve su principal Talón de Aquiles: la congestión en horas punta de aquellas estaciones ubicadas en zonas de gran afluencia y rotación. De ahí la necesidad de estudiar el tránsito de los PBSSs hacia la bicicleta en propiedad, como solución a largo plazo.

Esta cuestión ha sido ampliamente analizada en este estudio, a partir de la explotación de una amplia muestra de usuarios del PBSS de Sevilla, una de las ciudades que actualmente cuenta con un mayor reconocimiento internacional en este campo.

Los resultados obtenidos muestran, en primer lugar, una elevada heterogeneidad en la población de usuarios del PBSS sevillano respecto a la bicicleta privada y su relación con la pública. En segundo lugar, difícilmente se puede mantener que, en Sevilla, a diferencia de lo que cabría esperar a priori, el PBSS por sí solo pueda considerarse como una herramienta de transición hacia la bicicleta privada. En realidad, encontramos que, para un 59% de ciclistas, el ser usuario del PBSS, parece haberse convertido en un estado permanente; si bien el 41% de los mismos declara su uso conjunto con su bicicleta privada. No obstante, los resultados muestran un efecto sustitución negativo entre PBSS y bicicleta propia, que puede cuantificarse en el 4.5% de la muestra total, por lo que se puede concluir que el PBSS resta más usuarios a la bicicleta privada de los que transfiere a la misma. Lo cual no sería incompatible con el probable efecto arrastre externo descrito por Bouf y Hensher (2007).

Entre los factores socio-demográficos que favorecen el paso del PBSS a la privada, cabe destacar el disponer de un nivel educativo más elevado, pertenecer a un segmento de población ideológicamente más progresista y ser residente en la misma ciudad en lugar de en el área metropolitana; si bien otros aspectos como edad y sexo no parecen ser concluyentes. Especialmente interesante es el perfil de usuario de la muestra que se declara ya poseedora de una bicicleta en propiedad, o que está dispuesta a adquirirla: ciclista con experiencia, no esporádico, que hace de la bicicleta su medio de transporte cotidiano y regular para desplazarse al trabajo, a su lugar de estudio, hacer deporte habitualmente y como una característica más de un estilo de vida saludable.

Por lo que respecta a los frenos que dificultan el paso del PBSS a la bicicleta privada, los usuarios de Sevilla, no se sienten influidos por cuestiones económicas, sino que más bien establecen barreras relacionadas con la propia calidad del PBSS, que satisface todas las necesidades del usuario, y, sobre todo, la falta de un adecuado parking en origen/destino así como al miedo al robo. Entre los factores que agudizan la preocupación por estos dos últimos problemas, destacan entre otros: la no residencia en la ciudad, la condición de estudiante, ser un usuario del PBSS no ocasional, disponer de un mayor nivel educativo y, especialmente, diferencias de género con una mayor incidencia sobre las mujeres. Estos inconvenientes no parecen evidenciarse respecto al uso de la bicicleta en general, sino respecto a la privada en particular.

Nuestros resultados también muestran que ambos motivos (falta de parking y miedo al robo), se encuentran estrechamente relacionados, lo que sin duda facilita cualquier plan de acción en favor del trasvase desde el PBSS a la bicicleta privada.

En resumen, cualquier política de promoción de la bicicleta privada exige no sólo las típicas medidas basadas en destinar una cuantiosa inversión de fondos públicos al desarrollo de carriles bici, sino que también necesita de medidas complementarias que

garanticen un mínimo de seguridad que disminuya la probabilidad de que la bicicleta sea sustraída, con especial atención en favorecer los parkings en origen o destino.

En países como España, donde tradicionalmente se han subvencionado con dinero público elementos como la instalación de ascensores en bloques de vivienda antiguos, la individualización de los contadores de agua o la rehabilitación de fachadas, no se debería descartar, en un futuro, cuando la coyuntura económica lo permita, incluir la cofinanciación de la instalación de parkings de bicicletas dentro de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldred, R., Jungnickel, K. 2013. Matter in or out of place? Bicycle parking strategies and their effects on people, practices and places. *Social & Cultural Geography*, 146, 604-624.
- Anaya, E., Castro, A. 2012. Balance General de la Bicicleta Pública en España. Fundación ECA Bureau Veritas. Girona.
- Beck, M.J.H., Immers, L.H. 1994. Bicycle ownership and use in Amsterdam. *Transportation Research Record*, 1441, 141-146.
- Bouf, D., Hensher, D.A. 2007. The dark side of making transit irresistible: The example of France. *Transport Policy*, 14(6), 523-532.
- Buck, D., Buehler, R., Happ, P., Rawls, B., Chung, P., Borecki, N. 2013. Are Bikeshare Users Different from Regular Cyclists? *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2387(1), 112-119.
- Buehler, R. 2012. Determinants of bicycle commuting in the Washington, DC region: The role of bicycle parking, cyclist showers, and free car parking at work. *Transportation Research Part D*, 17, 525–531.
- Castillo-Manzano, J. I., López-Valpuesta, L., Pedregal, D. J. 2012. How can the effects of the introduction of a new airline on a national airline network be measured? A time series approach for the Ryanair case in Spain. *Journal of Transport Economics and Policy*, 46(2), 263-279.
- Castillo-Manzano, J.I., Sánchez-Braza, A., 2013a. Managing a smart bicycle system when demand outstrips supply: the case of the university community in Seville. *Transportation*, 40(2), 459-477.
- Castillo-Manzano, J.I., Sánchez-Braza, A., 2013b. Can anyone hate the bicycle? The hunt for an optimal local transportation policy to encourage bicycle usage. *Environmental Politics*, 22(6), 1010-1028.

- Caulfield, B., Leahy, J. 2011. Learning to cycle again: Examining the benefits of providing tax-free loans to purchase new bicycles. *Research in Transportation Business & Management*, 2, 42–47.
- Chatterjee, K., Sherwin, H., Jain, J. 2013. Triggers for changes in cycling: the role of life events and modifications to the external environment. *Journal of Transport Geography*, 30, 183–193.
- Cheng, Y-H., Liu, K-Ch. 2012. Evaluating bicycle-transit users' perceptions of intermodal inconvenience. *Transportation Research Part A*, 46, 1690–1706.
- Copenhagenize, 2013. The Copenhagenize Index 2013. Bicycle-Friendly cities. <http://www.copenhagenize.com/2013/04/copenhagenize-index-2013-bicycle.html>. Accessed June 2013.
- Damant-Sirois, G., Grimsrud, M., El-Geneidy, A. M. 2014. What's your type: a multidimensional cyclist typology. *Transportation*, 1-17.
- Danyluk, M., Ley, D. 2007. Modalities of the new middle class: Ideology and behaviour in the journey to work from gentrified neighbourhoods in Canada. *Urban Studies*, 44(11), 2195-2210.
- Delbosc, A., Currie, G. 2013. Causes of Youth Licensing Decline: A Synthesis of Evidence. *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*, 333, 271-290.
- Emond, C. R., Tang, W., Handy, S. L. 2009. Explaining gender difference in bicycling behavior. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2125(1), 16-25.
- European Environment Agency. 2013. A closer look at urban transport. TERM 2013: transport indicators tracking progress towards environmental targets in Europe. Available at: http://www.eea.europa.eu/publications/term-2013/at_download/file.
- Fishman E., Washington S., Haworth, N. 2012. Barriers and facilitators to public bicycle scheme use: A qualitative approach. *Transportation Research Part F*, 15, 686–698.
- Fishman E., Washington, S., Haworth, N. 2013. Bike Share: A Synthesis of the Literature. *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*, 332, 148-165.
- Fricker, C., Gast, N. 2012. Incentives and redistribution in homogeneous bike-sharing systems with stations of finite capacity. *EURO Journal on Transportation and Logistics*, 1-31.

- Fukuda, D., Morichi, S. 2007. Incorporating aggregate behavior in an individual's discrete choice: An application to analyzing illegal bicycle parking behavior. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(4), 313-325.
- Gamman L, Thorpe A., Willcocks, M . 2014. Bike off! Tracking the design and terrains of cycle parking: Reviewing use, misuse and abuse. *Crime Prevention and Community Safety: An International Journal* 6(4),19-36.
- Gatersleben, B., Haddad, H. 2010. Who is the typical bicyclist? *Transportation Research Part F*, 13, 41–48.
- Geus, B., Bourdeaudhuij, D.I., Jannes, C., Meusen, R. 2008. Psychosocial and environmental factors associated with cycling for transport among a working population. *Health Educational Research*, 23, 697–708.
- Givoni, M. 2006. Development and Impact of the Modern High-speed Train: A Review. *Transport Reviews*, 26(5), 593-611.
- Goetzke, F., Rave, T. 2011. Bicycle Use in Germany: Explaining Differences between Municipalities with Social Network Effects. *Urban Studies*, 48(2), 427-437.
- Hamre, A., Buehler, R. 2014. Commuter Mode Choice and Free Car Parking, Public Transportation Benefits, Showers/Lockers, and Bike Parking at Work: Evidence from the Washington, DC Region. *Journal of Public Transportation*, 17(2), 67-91.
- Handy, S. L., Xing, Y., Buehler, T. J. 2010. Factors associated with bicycle ownership and use: a study of six small US cities. *Transportation*, 37(6), 967-985.
- Handy, S., Van Wee, B., Kroesen, M. 2014. Promoting Cycling for Transport: Research Needs and Challenges. *Transport Reviews*, 34(1), 4-24.
- Heinen, E., Van Wee, B., Maat, K. 2010. Commuting by Bicycle: An Overview of the Literature. *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*, 30(1), 59-96.
- Heinen, E., Maat, K., van Wee, B. 2013. The effect of work-related factors on the bicycle commute mode choice in the Netherlands. *Transportation*, 40(1), 23-43.
- Hunt, J.D., Abraham, J.E. 2007. Influences on bicycle use. *Transportation*, 34(4), 453-470.
- Krizek, K.J. 2007. Estimating the economic benefits of bicycling and bicycle facilities: an interpretive review and proposed methods. In P.Coto-Millán & V. Inglada Eds., *Essays on transport economics*, 219-244. Springer.

- Larsen J., Patterson, Z., El-Geneidy, A. 2013. Build It. But where? The Use of Geographic Information Systems in Identifying Locations for New Cycling Infrastructure. *International Journal of Sustainable Transportation*, 74, 299-303.
- Lin, J. R., Yang, T. H. 2011. Strategic design of public bicycle sharing systems with service level constraints. *Transportation research part E: logistics and transportation review*, 47(2), 284-294.
- Lin, J.R., Yang, T.H., Chang, Y.Ch. 2013. A hub location inventory model for bicycle sharing system design: Formulation and solution. *Computers & Industrial Engineering*, 65, 77–86.
- Lonely Planet 2012. Seville goes green. <http://www.lonelyplanet.com/spain/seville/travel-tips-and-articles/76948>.
- Maness, M. 2012. Bicycle ownership in the United States: empirical analysis of regional differences. *Transportation Research Board Annual Meeting Paper 12-4711*.
- Martens, K., 2007. Promoting bike-and-ride: The Dutch experience. *Transportation Research A*, 41(4), 326-338.
- McCarthy, D. 2011. ‘I’m a Normal Person’: An Examination of How Utilitarian cyclists in Charleston South Carolina Use an Insider/Outsider Framework to Make Sense of Risks. *Urban Studies*, 48(7), 1439–1455.
- Moudon, A. V., Lee, C., Cheadle, A.D., Collier, C.W., Johnson, D.B., Schmid, T.L., Weathers, R.D. 2005. Cycling and the built environment, a US perspective. *Transportation Research D*, 103, 245-261.
- Nakamura, H., Abe, N. 2014. Evaluation of the hybrid model of public bicycle-sharing operation and private bicycle parking management, *Transport Policy*, 35, 31-41.
- Nielsen, T. A. S., Olafsson, A. S., Carstensen, T. A., Skov-Petersen, H. 2013. Environmental correlates of cycling: Evaluating urban form and location effects based on Danish micro-data. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 22, 40-44.
- Notteboom, T., Rodrigue, J. P. 2008. Containerisation, box logistics and global supply chains: The integration of ports and liner shipping networks. *Maritime Economics & Logistics*, 10(1), 152-174.
- Owen, N., I. De Bourdeaudhuij, T. Sugiyama, E. Leslie, E. Cerin, D. Van Dyck, A. Bauman. 2010. Bicycle Use for Transport in an Australian and a Belgian city: Associations with Built-environment Attributes. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 87(2), 189–198.

- Pinjari, A. R., C. R. Bhat, D. A. Hensher. 2009. Residential Self-selection Effects in an Activity Time-use Behavior Model. *Transportation Research*, 43(7), 729-748.
- Pinjari, A.R., Pendyala, R.M., Bhat, C.R., Waddell, P.A. 2011. Modeling the choice continuum: an integrated model of residential location, auto ownership, bicycle ownership, and commute mode choice decisions. *Transportation*, 38, 933–958.
- Pucher, J., Dill, J., Handy, S. 2010. Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review. *Preventive Medicine*, 50(1), S106-S125.
- Pucher, J., Garrard, J. Greaves, S. 2011. Cycling down under: a comparative analysis of bicycling trends and policies in Sydney and Melbourne. *Journal of Transport Geography*, 19, 332–345.
- Reuters, 2012. Top 10 cycling destinations. <http://www.reuters.com/article/2012/05/11/uk-travel-picks-cycling-idUSLNE84A01Q20120511>. Reuters U.S. Edition.
- Rietveld, P. 2001. Biking and Walking: the Position of Non-motorized Transport Modes in Transport Systems. Tinbergen Institute Discussion Paper TI 2001-111/3.
- Rietveld, P., Daniel, V. 2004. Determinants of bicycle use: Do municipal policies matter? *Transportation Research A*, 38(7), 531-550.
- Rietveld, P., Koetse, M. 2003. Crime and offenses in transport. In W. Dullaert, B. Jourquin, J. B. Polak eds. *Across the border: Building upon a quarter century of transport research in the Benelux*, 293–321. Antwerp: De Boeck.
- Ruch, C., Warrington, J., Morari, M. 2014. Rule-based price control for bike sharing systems. In *Control Conference (ECC), 2014 European*, 708-713. IEEE.
- Salleh, B.S., Abdullah, R.A., Rahmat, O.K., Ismail A. 2014. A Study on Non-Motorised NMT Activities for Urban Environment. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 72, 290-295.
- Sallis, J.F., Conway, T.L., Dillon, L.I., Frank, L.D., Adams M.A. Cain, K.L., Saelens, B.E. 2013. Environmental and demographic correlates of bicycling. *Preventive Medicine*, 57, 456–460.
- Sener, I.N., Eluru, N., Bhat, C.R. 2009. An analysis of bicyclists and bicycling characteristics: Who, why, and how much are they bicycling? 88th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, DC.
- Shaheen, S.A., Guzman, S., Zhang, H. 2010. Bike sharing in Europe, the Americas, and Asia: Past, Present, and Future. *Transportation Research Record: Journal of the*

- Transportation Research Board, No. 2143, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 159–167.
- Sidebottom, A., Thorpe, A., Johnson, S.D. 2009. Using Targeted Publicity to Reduce Opportunities for Bicycle Theft: A Demonstration and Replication. *European Journal of Criminology*, 6 3, 267–286.
- Snizek, B., Sick Nielsen T.A., Skov-Petersen, H. 2013. Mapping bicyclists' experiences in Copenhagen. *Journal of Transport Geography*, 30, 227–233.
- Van Lierop, D., Grimsrud, M., El-Geneidy, A. 2014. Breaking into Bicycle Theft: Insights From Montreal, Canada, *International Journal of Sustainable Transportation*, DOI: 10.1080/15568318.2013.811332.
- Wardman M, Tight M, Page M. 2007. Factors influencing the propensity to cycle to work. *Transportation Research A*, 414, 39-350.
- Xing, Y., Handy, S.L., Mokhtarian, P.L. 2010. Factors associated with proportions and miles of bicycling for transportation and recreation in six small US cities. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 152, 73-81.
- Yang, L., Sahlqvist, S., McMinn, A., Griffin, S.J. 2010. Interventions to promote cycling: systematic review. *British Medical Journal*, 351, c5293, 1-10.
- Zhang, D., Magalhães, D. J. A. V., Wang, X. C. 2014. Prioritizing bicycle paths in Belo Horizonte City, Brazil: Analysis based on user preferences and willingness considering individual heterogeneity. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 67, 268-278.