

FACTORES CLAVE EN LA ADOPCIÓN DE LAS MOTOS DE USO COMPARTIDO EN NÚCLEOS URBANOS DE ESPAÑA

Álvaro Aguilera García

Investigador pre-doctoral, Centro de Investigación del Transporte (TRANSyT),
Universidad Politécnica de Madrid (UPM), España

Juan Gómez

Profesor Ayudante Doctor, Centro de Investigación del Transporte (TRANSyT),
Universidad Politécnica de Madrid (UPM), España

Natalia Sobrino

Profesora Ayudante Doctora, ETSI Civil, Centro de Investigación del Transporte
(TRANSyT), Universidad Politécnica de Madrid (UPM), España

RESUMEN

En el contexto de la economía colaborativa, están surgiendo distintas opciones de movilidad urbana a la demanda. Dentro de esta nueva tendencia, las motos de uso compartido o motosharing —conocidas por los términos en inglés moped scooter sharing— están experimentando un gran auge en muchas ciudades del mundo, particularmente en Europa.

Asimismo, estos servicios de motos eléctricas generarían una serie de beneficios, como la reducción del ruido, contaminación del aire o congestión vial, con importantes implicaciones en la mejora de la habitabilidad y la calidad de vida en las ciudades.

Hasta la fecha, se han realizado numerosas investigaciones sobre diferentes opciones de movilidad compartida, como es el caso del carsharing o bikesharing, pero apenas se han estudiado los servicios de motos compartidas. Por lo tanto, se ha realizado un modelo logit ordenado generalizado, a fin de identificar los factores clave que determinan la adopción y la frecuencia de uso de este sistema de movilidad en áreas urbanas. Para ello, se han explotado los datos recopilados de una encuesta online difundida en diferentes ciudades de España, el país con la mayor implementación de motos compartidas.

Los resultados del modelo muestran el papel fundamental de algunas variables sociodemográficas y atributos de movilidad urbana, como la edad, el nivel de educación o el número de viajes realizados en un día laborable, mientras que otras variables como las opiniones y actitudes personales, por lo general, no se han encontrado estadísticamente significativas. Asimismo, se proporciona una mejor comprensión de este sistema de transporte, así como algunas implicaciones en la movilidad, de gran interés tanto para los operadores como para los planificadores de transporte a la hora de diseñar acciones y políticas que aborden esta reciente alternativa de movilidad urbana.

1. INTRODUCCIÓN

Comprender los patrones de movilidad urbana de los habitantes es crucial para los planificadores urbanos, administradores y proveedores de transporte. De hecho, los cambios demográficos en las ciudades están cambiando los patrones de movilidad y buscando formas sostenibles de transporte urbano para abordar las externalidades provenientes del transporte urbano, como la contaminación, el cambio climático, la congestión o la falta de espacio urbano. La movilidad inteligente es uno de los componentes principales para lograr una ciudad inteligente, un concepto destinado a mejorar la calidad de los ciudadanos que ha adquirido una importancia cada vez mayor en las políticas urbanas (Neirotti et al., 2014).

En ese contexto, en muchos centros urbanos han aparecido servicios innovadores de movilidad compartida, como el uso compartido de automóviles, el uso compartido de bicicletas, el viaje en bicicleta o el uso compartido de scooters (tanto ciclomotores como patadas) y han aumentado su demanda progresivamente, causando un cambio notable en la oferta de transporte. y promoviendo una movilidad urbana más ecológica. Se pueden encontrar muchas contribuciones de investigación recientes en el campo de la movilidad compartida, en particular el uso compartido de automóviles, el uso compartido de bicicletas públicas o el alquiler de vehículos. Sin embargo, casi no se han dedicado esfuerzos a la literatura científica para explorar los servicios de uso compartido de scooters con ciclomotor, una alternativa de transporte que ha experimentado un auge en los últimos años en muchas ciudades del mundo, particularmente en países europeos.

Por lo tanto, se necesitan más esfuerzos para explorar la adopción de sistemas de uso compartido de scooter de ciclomotor en áreas urbanas. Esta investigación lleva a cabo una primera visión de la adopción y la frecuencia del uso del uso compartido del scooter ciclomotor. Como aspecto innovador, cubre tanto a los usuarios como a los no usuarios del uso compartido de scooters de ciclomotores para identificar los factores explicativos que determinan la adopción y el uso de esta alternativa de movilidad en áreas urbanas.

Además, también se analiza su relación e impacto en modos de transporte alternativos (por ejemplo, automóvil privado, transporte público, etc.). Esto nos permitiría identificar segmentos específicos del mercado de usuarios de esta alternativa de movilidad y dirigir adecuadamente los esfuerzos de políticas para promover este medio de transporte ecológico en las zonas urbanas. Con ese fin, desarrollamos un modelo *logit ordenado generalizado (gologit)* basado en una encuesta en línea realizada en diferentes ciudades de España, el país con la mayor presencia de servicios de uso compartido de scooters en todo el mundo hasta la fecha.

Este documento está estructurado de la siguiente manera. Después de este capítulo introductorio, la Sección 2 proporciona una base útil sobre la movilidad compartida en general y el uso compartido de scooters de ciclomotores en particular.

La encuesta realizada y la muestra de datos utilizada para esta investigación se describen en la Sección 3. La Sección 4 describe la metodología de logit ordenada generalizada adoptada para explorar la adopción de servicios de uso compartido de scooters por parte de las personas. La sección 5 presenta y discute los resultados. Finalmente, la Sección 6 trata las principales conclusiones.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA / ESTADO ACTUAL

2.1 Movilidad compartida y comportamiento de viaje

Los servicios de movilidad compartida están interrumpiendo los sistemas de transporte urbano al influir en los patrones de viaje y competir con modos más tradicionales (Henao, 2017). Según Shaheen Y Chan (2016), la movilidad compartida es una estrategia de transporte innovadora que permite a los usuarios obtener acceso a corto plazo a los modos de transporte según sea necesario, lo que ha traído grandes cambios en, p. propiedad del automóvil o cómo las personas planean y hacen sus viajes. La primera implementación de esta forma de servicios de movilidad urbana abarcó esquemas de bicicletas compartidas, seguidas de los sistemas de autos compartidos. Más recientemente, el uso compartido de scooters de ciclomotores se ha convertido en un modelo innovador para compartir vehículos en áreas urbanas, con algunas características específicas que lo convierten en una opción interesante a tener en cuenta al viajar o conducir por el centro de la ciudad. La introducción de estos servicios tiene implicaciones para el comportamiento del viaje y el cambio modal, así como los impactos en el sistema general de transporte.

Se pueden encontrar muchas contribuciones recientes en la literatura en el campo de la movilidad compartida y el comportamiento de viaje. Por ejemplo, en los Estados Unidos (EE. UU.), Se ha observado que los primeros en adoptar servicios de movilidad compartida tienden a ser adultos jóvenes altamente educados que viven en áreas urbanas (Buck et al., 2013, Rayle et al., 2014; Taylor et al., 2015). Otros estudios basados en estadísticas descriptivas como Circella, et al. (2018) mostraron que la popularidad de estos servicios es particularmente alta entre los millennials y aquellos que viven en las densas partes centrales de las ciudades. De acuerdo con Taylor et al. (2015), la oferta de movilidad compartida más amplia podría tener implicaciones para las preferencias del usuario, p. impactando decisiones de propiedad de vehículos privados o patrocinio de transporte público. La literatura actual ha cubierto principalmente el uso de bicicletas compartidas, autos compartidos y servicios de viajes a pedido, mientras que casi no se han dedicado contribuciones al uso compartido de motos. De hecho, la escasez de literatura científica sobre el uso compartido de motos es un punto subrayado por Howe y Bock (2017). Hasta donde sabemos, el estudio de Degele et al. (2018) es la única investigación científica existente sobre el uso compartido de scooters hasta la fecha. Identificó segmentos de clientes de uso compartido de scooters basados en el uso de datos en Alemania, pero no exploraron la adopción o las percepciones de las personas hacia esta alternativa de movilidad en áreas urbanas ni abordaron su impacto en los modos de transporte alternativos.

2.2 El reciente aumento del motosharing

Bicisharing fue el primer esquema de movilidad compartida introducido en las zonas urbanas, en la década de 1990, seguido de los sistemas de uso compartido de automóviles eléctricos que comenzaron a funcionar en la década de 2000. Luego, el uso compartido de scooters estilo ciclomotor se implementó por primera vez en San Francisco (EE. UU.) En 2012, y desde 2015 su desarrollo de mercado ha comenzado a extenderse por todo el mundo.

Durante 2016 y 2017, hubo un auge en el mercado internacional y se desplegaron 8,000 ciclomotores (Stephanou, 2017) alcanzando un total de 25,000 scooters de ciclomotores en todo el mundo (Howe, 2018). En 2018, más de 60 ciudades en todo el mundo adoptaron este tipo de servicios de movilidad, con una estimación de 1,8 millones de usuarios registrados (Howe, 2018), y muchas otras ciudades han planeado introducir sistemas de uso compartido de scooters en los próximos años. Hasta la fecha, España es el país con la mayor implementación de servicios de uso compartido de scooters en todo el mundo, alcanzando una flota de 9,000 ciclomotores y un crecimiento del mercado del 500% en 2018, y comprende el 35% de la flota mundial en todo el mundo (Howe, 2018).

Al igual que el carsharing, existen dos tipos principales de sistemas existentes: sistemas basados en estaciones y sistemas de flotación libre (Howe y Bock, 2017). Alrededor del 99% de los sistemas de uso compartido de scooters de ciclomotores existentes en todo el mundo son de libre flotación, y más del 97% de los ciclomotores son eléctricos (Howe, 2018).

Representan un modo de transporte atractivo para ciertos segmentos de la población urbana ya que, de manera similar a otras opciones de movilidad compartida, los usuarios de motonetas compartidas obtienen los beneficios de un vehículo privado sin los costos y las cargas de su propiedad (Shaheen et al., 2016 ; Shaheen et al., 2017b). Por lo general, las personas acceden a scooters de ciclomotores al unirse a una empresa que administra y mantiene una flota de ciclomotores en varios lugares. Los usuarios pagan una tarifa cada vez que usan un scooter, mientras que los operadores de estos proporcionan combustible, estacionamiento y mantenimiento (Shaheen et al., 2015). Los sistemas de uso compartido de scooters con ciclomotor generalmente están restringidos a áreas urbanas, debido a la menor velocidad de los scooters y su segmento de mercado más pequeño en comparación con otros modos compartidos, p. auto compartido. Sin embargo, en los últimos años, el mercado potencial está floreciendo a escala global (Keogh, 2017).

Este innovador servicio de movilidad también puede aumentar la accesibilidad y flexibilidad proporcionadas por los servicios de transporte público de ruta fija y horario fijo. En comparación con el uso compartido de bicicletas, un sistema en funcionamiento durante años en muchas ciudades, compartir ciclomotores es una opción más rápida, que permite a los usuarios cubrir distancias más largas y también con un mayor atractivo en ciudades no planas (Kafyeke, 2017).

En España, todos los operadores de uso compartido de scooters se basan en servicios de libre flotación, en los cuales los usuarios pueden elegir libremente sitios de entrega de scooters dentro de un área de servicio definida. Además, el cien por ciento de los ciclomotores operados en España son eléctricos, lo cual es particularmente relevante ya que en este país los vehículos eléctricos no tienen restricciones de estacionamiento en los centros de las ciudades y generalmente se benefician del estacionamiento gratuito en la calle. Luego, el uso compartido de scooters con ciclomotor proporciona una alternativa accesible y flexible para conducir por los distritos internos de las áreas urbanas. Dado su mayor atractivo en el centro de la ciudad, típicamente con calles estrechas y problemas de congestión recurrentes, esta es en realidad su principal área de operación en las ciudades españolas. Sin embargo, en ciudades medianas, el uso compartido de scooters también tiene una presencia notable en los distritos menos centrales.

Todos los operadores ofrecen precios similares y tienen un esquema basado en el tiempo de uso con una tarifa actual que generalmente se encuentra entre 0.24 € a 0.26 € por minuto. La estructura de precios podría verse como una barrera si el vehículo se alquila por un tiempo prolongado, pero los operadores con frecuencia ofrecen paquetes de promoción que se pueden adquirir por adelantado para obtener un mejor trato, como una forma de fomentar su uso. Como no hay una tarifa de suscripción mensual fija ni una tarifa de suscripción significativa en España, las personas tienden a ser miembros de varios operadores al mismo tiempo. Esto puede hacerlo económicamente favorable para las personas que usan estos sistemas regularmente, ya que algunas aplicaciones móviles ofrecen información integrada sobre el suministro de uso compartido de scooters con ciclomotores (que comprende varios operadores) en ciertas ciudades: la situación de los ciclomotores en tiempo real, el costo estimado de un determinado itinerario, etc. Sin embargo, los procedimientos de reserva y pago aún no están integrados entre los operadores.

Actualmente, hasta 9 empresas diferentes ofrecen servicios de uso compartido de scooters flotantes en España. Debemos recordar que el uso compartido de scooters coexiste con otras alternativas de movilidad compartida en muchas ciudades españolas. El uso compartido de bicicletas y el uso compartido de automóviles basados en estaciones están disponibles en muchas ciudades españolas, mientras que los servicios de alquiler compartido de automóviles son operados en Madrid por cuatro compañías privadas diferentes. Además, hay algunos operadores, como es el caso de Scoot y Movo, que no solo ofrecen scooters, sino que también suministran bicicletas o patinetes como parte de su concepto general de servicio de movilidad. Se espera que esta tendencia de integración de los servicios continúe en los próximos años.

Este reciente crecimiento de los servicios de movilidad compartida como una forma nueva y más sostenible de transporte está contribuyendo a cambiar las tendencias de movilidad de la propiedad al uso del servicio (Ferrero et al.2018).

Además, dado que estos sistemas generalmente emplean ciclomotores totalmente eléctricos, representa una alternativa de transporte ecológica para las zonas urbanas. El uso compartido de scooters de ciclomotores es un nuevo actor para la vida cotidiana de las ciudades que debe ajustarse a las estrategias actuales para la movilidad sostenible. Sin embargo, los instrumentos de planificación aún no incorporan estas formas de movilidad en la mayoría de las ciudades. El uso compartido del scooter presenta muchas incertidumbres, como los niveles de adopción, la rentabilidad, los impactos en la ciudad, etc. Por estas razones, comprender la adopción y el uso del uso compartido del scooter es crucial para que los planificadores, administradores y proveedores de transporte lo inserten correctamente en el sistema de transporte urbano, y lograr una movilidad urbana más sostenible.

3. METODOLOGÍA

3.1 Encuesta *online* sobre el uso de motos compartidas en España

Se realizó una encuesta en línea con el objetivo de capturar los principales factores que determinan la adopción y la frecuencia del uso de motos compartidas para viajes urbanos. Antes de diseñar el cuestionario, se realizaron algunas entrevistas con personas que viven en diferentes áreas urbanas españolas, incluidos usuarios y no usuarios de uso compartido de scooters, así como usuarios y no usuarios de scooters privados. Permitted capturar los principales controladores que influyen en el uso de esta alternativa de movilidad. En la encuesta, se preguntó a las personas sobre cuatro aspectos principales:

- Información socioeconómica y demográfica general: género, edad, ocupación, nivel de educación, ingresos mensuales, estructura del hogar y código postal.
- Movilidad y variables relacionadas con el viaje: propiedad del vehículo, posesión de un permiso de conducir o pase de transporte público, frecuencia de viaje para diferentes medios de transporte, patrones de movilidad en días laborables / fines de semana.
- Actitudes y preferencias personales: evaluación de los factores de elección del medio de transporte en viajes urbanos (precio, disponibilidad de estacionamiento, preocupaciones ambientales, transporte de equipaje, etc.), preocupaciones individuales hacia las nuevas tecnologías (disposición a descargar aplicaciones de noticias, compartir datos personales y compartir información de la cuenta bancaria) y percepciones sobre el papel de la propiedad del vehículo en el futuro.
- Percepciones y uso de servicios de uso compartido de scooter: frecuencia de uso, tiempo de viaje, propósito del viaje, factores de decisión, aspectos a mejorar en los sistemas actuales de uso compartido de scooter e intención de utilizar un ciclomotor o motocicleta compartidos.

Inicialmente se consideraron diferentes métodos para recopilar la información necesaria para el análisis. Las encuestas en línea fueron el enfoque finalmente seleccionado para difundir la investigación, debido a varias razones.

Primero, este método de encuesta permite contactar fácilmente a los usuarios de diferentes medios de transporte, lo cual es particularmente difícil en el caso del uso compartido de scooters dado que los sistemas operativos en España son flotantes. En segundo lugar, a diferencia de los cuestionarios cara a cara, las encuestas en línea permiten recopilar información de personas que viven en diferentes ciudades españolas sin dificultad. En tercer lugar, las encuestas en línea son un enfoque ya seleccionado en otra investigación previa que explora el uso de otras opciones de movilidad compartida (ver, por ejemplo, Casprini et al., 2014 o Shaheen et al., 2017 para compartir el viaje). Luego, las encuestas en línea fueron el método finalmente seleccionado a pesar de su limitación para obtener una mayor representatividad de la población urbana, particularmente aquellos segmentos más antiguos de la población que están menos familiarizados con los servicios basados en aplicaciones.

El cuestionario en línea se distribuyó entre abril y junio de 2018, combinando diferentes alternativas: diseminación a través de aplicaciones de mensajería, diseminación a través de sitios web de redes sociales enfocadas en el uso de diferentes modos de transporte, distribución en línea de desolladores incluyendo el enlace para acceder a la encuesta y explicando el propósito de la investigación, etc. Recibimos un total de 430 respuestas válidas.

3.2 Modelo logit ordenado generalizado

Esta investigación desarrolla un análisis de tipo *logit ordenado generalizado* (gologit) para explorar los factores de decisión que determinan la adopción y la frecuencia del uso de los servicios de uso compartido de scooters para la movilidad urbana diaria en las ciudades españolas.

En particular, los encuestados informaron en la encuesta en línea la frecuencia de uso del uso compartido de scooter, que representa la variable dependiente a modelar. Vale la pena señalar que solo los encuestados que expresaron su conocimiento de la existencia de servicios para compartir scooter de ciclomotor están incluidos en el modelo ($n = 355$). Dada la naturaleza ordenada y discreta de la variable dependiente, se ha adoptado un marco logit ordenado en lugar de otras alternativas disponibles, como logit multinomial. En el ámbito del transporte, diversa literatura académica ha empleado estos modelos (ver por ejemplo Irawan et al., 2018; Kaplan y Prato, 2012).

La adopción de los sistemas de uso compartido de scooters de ciclomotores se ha tratado como una variable discreta:

- 1 = sistemas de uso compartido de scooters nunca utilizados
- 2 = sistemas de uso compartido de scooters usados ocasionalmente, es decir, menos de una vez por semana
- 3 = sistemas de uso compartido de scooters utilizados con frecuencia, es decir, una vez por semana o más).

Como se señala en Wang et al. (2018), uno de los principales supuestos de los modelos logit ordenados es el de probabilidades proporcionales, es decir, se supone que la relación entre cualquier par de categorías de resultados es similar para todas las categorías de variables. Esta suposición puede violarse en ocasiones, llegando a resultados sesgados. Para evitar este fenómeno, se adopta un modelo *logit ordenado generalizado (gologit)*, que permite relajar el supuesto de probabilidades proporcionales para todas las variables. De este modo, si permitimos que la suposición se viole solo para un conjunto de variables explicativas, la probabilidad de usar sistemas de motosharing adopta la siguiente forma:

$$P(y_n > k) = (\exp(\beta_1 X_{1n} + \beta_{2n} X_{2m} - \tau_m)) / (1 + \exp(\beta_1 X_{1n} + \beta_{2n} X_{2m} - \tau_m)) \quad (1)$$

donde:

- $j = 1, 2$
- β_1 es un vector de parámetros que no viola el supuesto de probabilidades proporcionales y está asociado a un subconjunto X_{1n} de variables explicativas observadas
- β_{2n} es un vector de parámetros que varían de acuerdo con el punto de corte del modelo logit ordenado y está asociado a un subconjunto X_{2m} de variables explicativas observadas
- $\tau_{1,2}$ representan los umbrales definidos entre las categorías.

Entonces, el modelo puede expresarse como:

$$y = \{[j_1 \quad \text{if } U_n \leq \tau_1], [j_2 \quad \text{if } \tau_1 \leq U_n \leq \tau_2], [j_3 \quad \text{if } \tau_2 \leq U_n]\} \quad (2)$$

y la probabilidad para cada elección se puede calcular de la siguiente manera:

$$P(y = j_k) = F(\tau_k - U_n) - F(\tau_{k-1} - U_n) \quad (3)$$

Una descripción más detallada de los modelos logit y gologit ordenados está más allá del alcance de este documento, y se puede encontrar en Greene y Hensher (2010) y Washington et al. (2010).

4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Esta sección presenta los resultados del estudio exploratorio sobre las percepciones sobre la frecuencia de uso del uso compartido de scooters en ciudades españolas, a partir del conjunto de datos recopilados en la encuesta en línea. Por un lado, mostramos los resultados de modelado con respecto a la adopción de los usuarios y la frecuencia de uso de los servicios para compartir scooter. Por otro lado, se exploran los efectos en la división modal urbana y el papel en la reducción de la propiedad del vehículo.

4.1. Adopción individual de sistemas de uso compartido de scooters

A continuación, se comentan los resultados para el análisis de modelado que explora la adopción individual de los sistemas de uso compartido de scooter de ciclomotor. La mayoría de las variables explicativas utilizadas en el modelo son categóricas, por lo que es necesario elegir un caso base como referencia para interpretar adecuadamente los resultados del modelado (consulte la Tablas 1 y 2). En el caso de la variable dependiente, las personas que nunca han utilizado los servicios de uso compartido de scooter se consideran el caso base.

Además, los resultados de modelado se muestran una vez que se eliminan aquellas variables explicativas que no son estadísticamente significativas. Con ese fin, se han utilizado diferentes pruebas de razón de probabilidad (LR) para verificar que no se produzca ningún cambio en el ajuste general del modelo al eliminar estos parámetros. También se debe tener en cuenta que las Tablas 1 y 2 incluyen algunos resultados vacíos para el análisis de usuarios frecuentes (columna de la derecha) cuando no se viola el supuesto de probabilidades proporcionales. Por lo tanto, en esos casos se supone que los coeficientes de modelado para usuarios ocasionales y frecuentes son iguales.

Variables		Occasional users			Frequent users		
		Coeff.	Std. Error	p-value	Coeff.	Std. Error	p-value
Socioeconomic characteristics	<i>Age (base case: under 26)</i>						
	From 26 to 34	0,318	0,559	0,569	2,74	0,88	0,002
	From 35 to 49	-0,036	0,811	0,965	-		
	Above 49	-2,433	1,244	0,051	2,558	1,74	0,142
	<i>Occupancy (base case: student)</i>						
	Employee	-2,114	0,876	0,016	-		
	Part-time employee and student	-1,314	0,735	0,074	-5,401	1,235	0
	Other	-0,453	1,339	0,735	-		
	<i>Education (base case: non-university)</i>						
	University	0,976	0,688	0,156	3,701	1,26	0,003
	<i>Monthly income (base case: below 1,000 Euro)</i>						
	From 1,000 to 2,000 Euro	0,058	0,752	0,939	-3,564	1,367	0,009
	Above 2,000 Euro	0,959	0,982	0,329	-3,899	1,371	0,004
	Dependent on family income	-1,274	0,721	0,077	-6,42	1,375	0
	<i>Household structure (base case: alone)</i>						
	Sharing household	2,504	1,082	0,021	-		
	Family without children	1,766	11	0,109	-		
	Family with children below 25	1,514	1,127	0,179	-		
	Family with children above 26	-	834,392	0,987	-		
		13,196					
<i>Car ownership (base case: no vehicle)</i>							
One or more vehicles	2,787	0,691	0	-			

Tabla 1: Adopción por parte de los usuarios de sistemas de uso compartido de scooter de ciclomotor en ciudades españolas: resultados de modelado (características socioeconómicas)

Travel-related attributes	<i>Driving moto (base case: no)</i>						
	Yes	1,795	0,517	0,001	-		
	<i>Weekend daily trips (base case: less than 2)</i>						
	From 2 to 3	1,067	0,52	0,04	-3,89	1,013	0
	Above 3	0,651	0,579	0,261	-		
	<i>Ever used carsharing (base case: no)</i>						
	Yes	0,79	0,39	0,043	-		
	<i>Trip frequency in private car (base case: rarely)</i>						
	From once to twice per week	-0,206	0,614	0,737	-3,715	1,038	0
	More than twice per week	-0,87	0,597	0,145	-		
	Never	1,992	0,632	0,002	1,476	0,97	0.128
	<i>Trip frequency in private moto (base case: rarely)</i>						
	From once to twice per week	-1,559	0,928	0,093	4,435	1,329	0.001
	More than twice per week	-0,927	0,707	0,19	-		
	Never	1,979	0,532	0	-0,344	0,78	0.659
	<i>Trip frequency in public transport (base case: rarely)</i>						
	From once to twice per week	-0,211	0,594	0,722	-		
	More than twice per week	-0,985	0,596	0,098	-		
	Never	0,955	1,122	0,394	-		
	<i>Trip frequency on foot (base case: rarely)</i>						
	From once to twice per week	-0,843	0,664	0,204	2,548	1,001	0.011
	More than twice per week	-1,349	0,61	0,027	1,449	0,986	0.142
	Never	-5,328	2,035	0,009	-		
	<i>Trip frequency in taxi (base case: rarely)</i>						
	From once to twice per week	1,006	0,621	0,105	-		
	More than twice per week	0,419	0,739	0,571	-		
	Never	1,054	0,498	0,034	-		
<i>Trip frequency in bikesharing (base case: rarely)</i>							
From once to twice per week	0,683	0,909	0,453	-			
More than twice per week	2,684	1,099	0,015	-0,109	1,024	0.915	
Never	-0,151	0,511	0,767	-			
Attitude	<i>Share bank account info</i>	0,638	0,189	0,001	-		
	<i>Environment</i>	0,032	0,177	0,856	1,722	0,345	0,000
	<i>Luggage</i>	-0,22	0,166	0,184	-		
Constant		-5,952	2,095	0,005	-	3,009	0,000
					12,462		
No. obs		335	Log-Likelihood restricted			-283,445	
Log-Likelihood at convergence		-134,161	Mc Fadden's Pseudo R2			0,507	

Tabla 2: Adopción por parte de los usuarios de sistemas de uso compartido de scooter de ciclomotor en ciudades españolas: resultados de modelado.

Con respecto a las características individuales, la adopción de sistemas para compartir scooters está muy relacionada con la edad: las personas de 26 a 35 años muestran una mayor probabilidad de ser usuarios frecuentes de estos sistemas, lo que es consistente con la investigación de Degele et al. (2018) en Alemania.

Esto parece razonable, dado que los adultos jóvenes están más familiarizados con las nuevas tecnologías y generalmente están en buenas condiciones físicas, lo cual es un factor importante al conducir un scooter.

Además, solo aquellos individuos mayores de 50 años mostraron una menor probabilidad de usar esta alternativa de movilidad (coeficiente del modelo -2.43, valor $p = 0.05$). Vale la pena señalar esto, dado que, al menos en el caso de España, parece que el uso compartido de scooters también es penetrante, a pesar de una menor intensidad, por encima de los adultos de mediana edad.

Los resultados del modelado también señalan que, en comparación con los empleados, los estudiantes presentan significativamente una mayor probabilidad de adoptar sistemas de uso compartido de scooters.

Además, el nivel educativo también influye en la adopción del uso compartido de scooters, ya que tener o cursar un grado universitario aumenta la probabilidad de ser un usuario frecuente de uso compartido de scooters en un 400%, en comparación con tener educación no universitaria. Estos resultados pueden explicarse por la mayor proporción de jóvenes entre los estudiantes, así como por la tendencia más rápida a adoptar avances tecnológicos y servicios innovadores entre personas altamente educadas.

En cuanto a otras variables socioeconómicas, el nivel de ingresos no parece influir en el uso ocasional de los sistemas de uso compartido de scooters. Sin embargo, un mayor nivel de ingresos reduce significativamente la probabilidad de ser un usuario frecuente de esta alternativa de movilidad. Por ejemplo, las personas que ganan más de 2.000 euros son significativamente menos propensas (-480%) a ser usuarios frecuentes de compartir scooters, en comparación con las personas que ganan menos de 1.000 euros. Esto podría explicarse por la tendencia observada en España de un mayor uso del vehículo privado para la movilidad diaria entre las personas ricas. Además, compartir una casa con compañeros de piso / amigos también aumenta la adopción del uso del uso compartido de scooters con ciclomotor, lo que de nuevo estaría muy relacionado con las edades más jóvenes.

Los atributos relacionados con el viaje también mostraron un papel importante al explicar la adopción del uso compartido de scooters. Como era de esperar, las personas que alguna vez condujeron un scooter / motocicleta o utilizaron sistemas de uso compartido de automóviles son significativamente más propensas (500% y 20%, respectivamente) a utilizar el uso compartido de scooter. Por el contrario, la influencia de la frecuencia de los viajes durante los días de semana y fines de semana no está clara en el análisis.

Lo que es más interesante, el modelo también analiza cómo los patrones de movilidad habituales pueden influir en la adopción por parte de las personas del uso compartido del scooter ciclomotor. En particular, las personas que nunca usan un automóvil privado o una moto privada tienen una probabilidad significativamente mayor de haber utilizado el uso compartido de scooters, en comparación con los encuestados que rara vez eligen estas alternativas de movilidad.

Por el contrario, los encuestados que nunca viajan a pie tienen una probabilidad significativamente menor de haber utilizado el uso compartido de scooters eléctricos, lo que puede indicar algún tipo de complementariedad entre estas opciones de movilidad. Además, las personas que viajan a menudo (de una a dos veces por semana) a pie o en moto privada tienen más probabilidades de ser usuarios frecuentes de uso compartido de scooters, en comparación con los encuestados que rara vez utilizan estos medios de transporte.

Finalmente, parece haber algunas sinergias con el uso compartido de bicicletas, ya que las personas que usan con frecuencia sistemas de uso compartido de bicicletas son significativamente más propensas (cociente de probabilidad de 13.6) a haber utilizado alguna vez el uso compartido de scooter de ciclomotor. A partir de los resultados del modelado, no se pueden concluir interacciones entre el uso del uso compartido de scooters y el uso del transporte público.

Con respecto a las actitudes personales de los individuos, solo dos variables resultaron ser estadísticamente significativas al explicar la adopción del uso compartido del scooter ciclomotor. Como se esperaba, es más probable que las personas que deseen compartir información de la cuenta bancaria a través del teléfono celular usen el uso compartido de scooter. Esto parece obvio dado que el pago de servicios para compartir scooter a través del teléfono celular es un requisito para todos los sistemas que operan en España. Además, sentirse preocupado por los problemas ambientales al elegir un modo de transporte aumenta significativamente la probabilidad de ser un usuario frecuente de uso compartido de scooters.

Nuevamente, esto tiene sentido porque todos los scooters que operan en España son totalmente eléctricos, por lo que contribuyen a, p. reducir la contaminación del aire en los centros urbanos. Finalmente, podemos observar que ser sensible a llevar equipaje grande parece reducir la adopción del uso compartido de scooters, pero este efecto no es estadísticamente significativo. Puede considerarse de alguna manera sorprendente que otros factores que potencialmente afectan las opciones de modo, como el precio, la comodidad o la disponibilidad de estacionamiento, no se encontraron estadísticamente significativos al explicar la adopción del uso compartido de scooters.

4.1. Efecto en la movilidad urbana

La Figura 1 muestra la distribución de la división modal urbana durante una semana típica completa para cada grupo de usuarios de uso compartido de scooter. Se pueden observar diferencias notables en algunos casos. Los no usuarios de uso compartido de scooter muestran un uso más intenso del automóvil privado (19.8%) en comparación con los usuarios ocasionales (17.4%) y especialmente los usuarios frecuentes de uso compartido de scooter (13.1%). En este sentido, podríamos inferir que el uso compartido de scooter de ciclomotor parece sustituir en parte el transporte privado.

Luego, promover el uso compartido de scooters con ciclomotor mejoraría la calidad del aire en las zonas urbanas, dado que los vehículos utilizados en estos sistemas de uso compartido son totalmente eléctricos. Además, las condiciones actuales con respecto a la congestión vial y la escasez de espacio en los centros de las ciudades mejorarían si los automóviles privados fueran reemplazados en parte por ciclomotores.

De lo contrario, el uso compartido de scooter también parece capturar la demanda del transporte público y la caminata, ya que los usuarios ocasionales y frecuentes de uso compartido de scooter presentan un menor uso de estos modos en comparación con los no usuarios de uso compartido de scooter. Este hallazgo puede indicar que el uso compartido de scooters de ciclomotores no complementaría sino que sustituirá en parte la movilidad de los peatones y el transporte público, lo que puede conducir a un aumento de la motorización, las tasas de accidentes y la congestión de la carretera, y en consecuencia mover la movilidad urbana hacia la insostenibilidad.

Por lo tanto, el efecto neto del uso compartido de scooters de ciclomotores en la movilidad urbana parece no estar claro en su forma actual de implementación. Sin embargo, los beneficios potenciales del uso compartido de scooters de ciclomotores para la sostenibilidad urbana deberían impulsar a los encargados de formular políticas a promover su uso dentro de un suministro de movilidad integrado junto con los modos de transporte público.

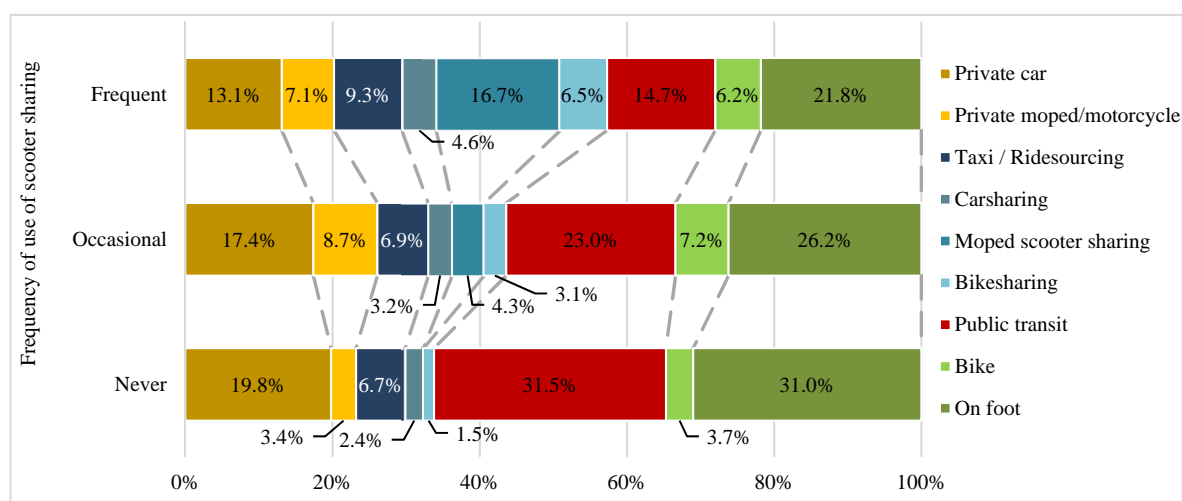


Figura 1: División modal por tipo de usuario que comparte scooter (% de viajes por modo durante una semana típica completa)

Además, podemos ver que los servicios ocasionales de movilidad y uso compartido de vehículos son utilizados con mayor frecuencia por usuarios ocasionales (17,5%) y frecuentes (37,1%) de uso compartido de scooters, en comparación con los no usuarios (10,6%). Esto sugiere que el uso compartido de scooters de ciclomotores es complementario para opciones como el uso compartido de automóviles o bicicletas compartidas, que constituyen alternativas de movilidad más sostenibles en comparación con el automóvil privado.

A este respecto, también puede representar una opción de movilidad atractiva en escenarios de políticas de restricción del uso de vehículos privados en los centros urbanos, como algunas ciudades europeas ya han implementado en los últimos años.

El uso compartido de scooters con ciclomotores es una nueva alternativa de transporte urbano que aumenta la accesibilidad y el suministro de movilidad y, en teoría, podría disminuir la flota existente de vehículos con motor de combustión convencional al impactar en las decisiones de propiedad de vehículos privados. En el cuestionario, se preguntó a los encuestados si consideraban que poseer un vehículo privado seguirá siendo una necesidad en el futuro. Del total de la muestra, el 64,6% de los encuestados declaró que la propiedad del vehículo ya no será una necesidad en el futuro. Sin embargo, los no usuarios de uso compartido de scooters parecen ser más escépticos sobre la renuncia de vehículos privados en el futuro según la Figura 2.

Se observó una mayor proporción de personas no preocupadas por poseer un vehículo en el futuro entre los usuarios de uso compartido de scooters (76.2%), y particularmente entre los usuarios frecuentes (81.6%). Como se discutió, el uso compartido de scooters podría desempeñar un papel en la reducción de la propiedad del vehículo, al proporcionar accesibilidad adicional cuando el transporte público no satisface las necesidades de los pasajeros. Esto puede alentar, al menos a algunos usuarios, a no ser propietarios de un vehículo privado. Este hallazgo puede aplicarse a los usuarios de otros modos de movilidad compartida, p. auto compartido

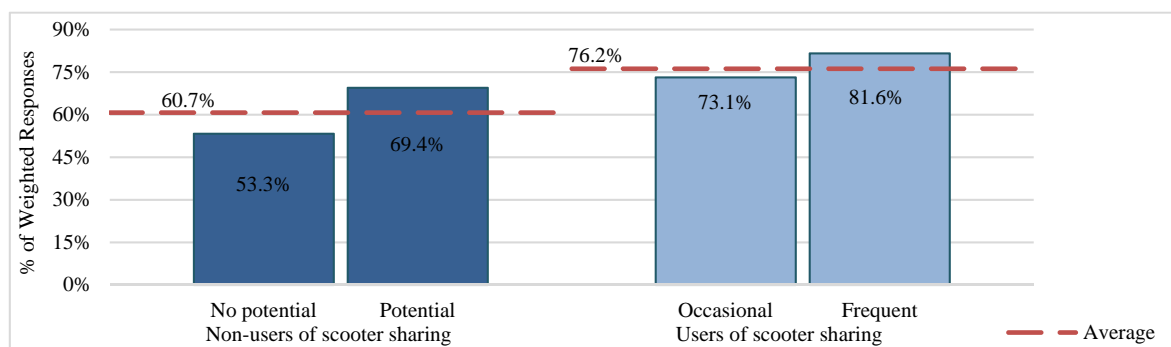


Figura 2: Opiniones sobre si será necesario tener un vehículo privado en el futuro (% de respuestas afirmativas)

Además, una mayor proporción de usuarios potenciales (69.4%) cree que la propiedad del vehículo no será un requisito en el futuro, en comparación con los usuarios no potenciales (53.3%). En lo que respecta a los consumidores potenciales, esta tendencia es relevante porque perciben que estos servicios pueden aumentar las oportunidades de elección de modo y pueden afectar la reducción de las tasas de propiedad de vehículos en las ciudades en los próximos años. En conclusión, el uso compartido de scooters puede capturar la participación modal de los automóviles privados en el futuro y traerá importantes beneficios a la habitabilidad y sostenibilidad urbana, como se ha mencionado.

5. CONCLUSIONES

El estudio exploratorio en esta investigación nos permitió explorar los factores de decisión que determinan la adopción y la frecuencia del uso de servicios de uso compartido de scooters para la movilidad urbana diaria en las ciudades españolas. La primera conclusión es que tanto las características socioeconómicas personales como los atributos relacionados con el viaje evidenciaron un papel importante al explicar la adopción de servicios de uso compartido de scooters entre las personas. Las personas jóvenes y altamente educadas demostraron ser el segmento de la población con una mayor probabilidad de usar esta alternativa de movilidad. Sin embargo, su uso también parece penetrar entre otros rangos de edad, como los adultos de mediana edad. Otras variables, como los niveles más altos de ingresos, parecen desalentar el uso compartido de scooters con ciclomotor, probablemente porque este segmento de la población prefiere usar un vehículo privado para sus viajes diarios en las zonas urbanas. Esto es importante para apuntar a segmentos específicos del mercado de usuarios de esta alternativa de movilidad, dirigir adecuadamente los esfuerzos de políticas para promover estos servicios amigables con el medio ambiente y prever el segmento de población urbana con una mayor probabilidad de adoptar esta alternativa de movilidad en los próximos años.

La segunda conclusión se refiere al estímulo de esta alternativa de movilidad en entornos urbanos. El uso compartido del scooter ciclomotor puede representar un elemento que contribuye a mejorar algunos problemas observados en entornos urbanos, como el aumento de la congestión vial, la contaminación del aire, la falta de espacio público, etc. modos como coche privado o moto, mientras que es complementario para opciones más sostenibles como la movilidad de peatones o bicicletas compartidas. A este respecto, también puede representar una alternativa de movilidad atractiva en escenarios de políticas de restricción del uso de vehículos privados en los centros de las ciudades, como algunas ciudades europeas ya han implementado en los últimos años. Por lo tanto, las administraciones públicas y las autoridades de transporte deben insertar el uso compartido de scooters dentro de sus programas estratégicos para lograr una movilidad urbana más sostenible y fomentar su uso entre otros sectores de la población.

La última conclusión se refiere al impacto del advenimiento del uso compartido de scooters en la movilidad urbana. Tiene impactos positivos en el transporte urbano, p. reduciendo el uso de vehículos y, por lo tanto, mejorando los problemas de congestión vial y la falta de espacio público. Sin embargo, los ciclomotores también captan la demanda del transporte público, por lo que tienen un efecto neto poco claro sobre la sostenibilidad urbana. Este hecho subraya la importancia de integrar los servicios de uso compartido de scooters con el transporte público para promover su uso complementario y llevar la movilidad urbana hacia la sostenibilidad.

AGRADECIMIENTOS

Esta Guía está basada en las “Guidelines for Paper Preparation” para el 2nd International Symposium on Highway Geometric Design, organizado por el Transportation Research Board (TRB) y Forschungsgesellschaft für Strassen-und Verkehrswesen (FGSV), del 14 al 16 de junio de 2000 en Mainz, Alemania.

La presente investigación se ha desarrollado dentro del proyecto TRA2015-64723-R, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) a través del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016.

REFERENCIAS

BUCK, D., BUEHLER, R., HAPP, P., RAWLS, B., CHUNG, P., Y BORECKI, N. (2013). Are bikeshare users different from regular cyclists? A first look at short-term users, annual members, and are cyclists in the Washington, DC región. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2387, 112-119.

CASPRINI, E., PARABOSCHI, A. Y DI MININ, A. (2014). Social media-based business models: an empirical investigation on the BlaBlaCar.it case. In Casprini, E., *Business model innovation: drivers, processes and capabilities*, PhD Thesis, Scuola Superiore Sant’Anna.

CIRCELLA, G., ALEMI, F., TIEDEMAN, K., HANDY, S., Y MOKHTARIAN, P. (2018). The Adoption of Shared Mobility in California and Its Relationship with Other Components of Travel Behaviour. Project Report, National Center for Sustainable Transportation, University of California, Davis. Retrieved from: <https://ncst.ucdavis.edu/project/the-adoption-shared-mobility-in-california-and-relationship-with-other-components-travel-behavior/>

DEGELE, J., GORR, A., HAAS, K., KORMANN, D., KRAUSS, S., LIPINSKI, P., TENBIH, M., KOPPENHOEFFER, C., FAUSER, J. y HERTWECK, D. (2018). Identifying E-Scooter Sharing Customer Segments using Clustering. 2018 IEEE International Conference on Engineering Technology and Innovation (ICE/ITMC).

FERRERO, F., PERBOLI, G., ROSANO, M., Y VESCO, A. (2018). Car-sharing services: An annotated review. *Sustainable Cities and Society*, 37, 501-5018.

GREENE, W.H. Y HENSHER, D.A. (2010). *Modelling Ordered Choices: A Primer*. Cambridge University Press, UK.

HENAO, A. (2017). Impacts of ridesourcing –Lyft and Uber– on Transportation Including VMT, Mode Replacement, Parking and Travel Behaviour. University of Colorado at Denver (Doctoral dissertation). Retrieved from ProQuest Dissertations Publishing (10265243).

HOWE, E., Y BOCK, B., 2017. Global Scootersharing Market Report. Innoz. Retrieved from:

https://www.innoz.de/sites/default/files/howebox_global_scootersharing_market_report_2017.pdf

HOWE, E., 2018. Global Scootersharing Market Report. Innoz. Retrieved from: https://www.innoz.de/sites/default/files/global_scootersharing_market_report_2018.pdf

IRAWAN, M.Z., BELGIAWAN, P., WIDYAPARAGA, A., DEENDARLIANTO, BUDIMAN, A., MUTHOHAR, I. Y SOPHA, B.M. (2018). A market share analysis for hybrid cars in Indonesia. *Case Studies on Transport Policy* 6, 336-341.

KAFYEKE, T. (2017). Sharing Is Caring: The Rise of Electric Scooters. *Reset*. Web page: <https://en.reset.org/blog/sharing-caring-rise-electric-scooters-03032017>

KAPLAN, S. Y PRATO, C.G. (2012). Risk factors associated with bus accident severity in the United States: A generalized ordered logit model. *Journal of Safety Research* 43, 171–180.

KEOGH, E. (2017). E-Scooter Sharing: A New Dimension of Individual Mobility. *Revolve*. Web page: <http://revolve.media/e-scooter-sharing-a-new-dimension-of-individual-mobility/>

NEIROTTI, P., DE MARCO, A., CAGLIANO, A.C., MANGANO, G. Y SCORRANO, F., 2014. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities* 38, 25–36.

RAYLE, L., SHAHEEN, S., CHAN, N., DAI, D., Y CERVERO, R. (2014). App-Based, On-Demand Ride Services: Comparing Taxi and Ridesourcing Trips and User Characteristics in San Francisco. University of California Transportation Center (UCTC). UCTC-FR-2014-08. Retrieved from: https://www.its.dot.gov/itspac/dec2014/ridesourcingwhitepaper_nov2014.pdf

SHAHEEN, S., CHAN, N., BANSAL, A. Y COHEN, A. (2015). Shared Mobility. A Sustainability Y Technologies Workshop: Definitions, Industry Developments, and Early Understanding. Report, November 2015. Transportation Sustainability Research Centre Y Caltrans California Department of Transportation.

SHAHEEN, S. Y CHAN, N. (2016). Mobility and the Sharing Economy: Potential to Facilitate the First- and Last-Mile Public Transit Connections. *Built Environment*, 42, (4), 573-588.

SHAHEEN, S., COHEN, A. Y ZOHDY, I. (2016). Shared Mobility: Current Practices and Guiding Principles. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Report No. FHWA-HOP-16-022.

SHAHEEN, S., STOCKER, A. Y MUNDLER, M. (2017). Online and App-Based Carpooling in France: Analyzing Users and Practices. In: Meyer G., Shaheen S. (eds.) *Disrupting Mobility*. Lecture Notes in Mobility, Springer, Cham.

SHAHEEN, S., COHEN, A., YELCHURU, B. Y SARKHILI, S. (2017b). Mobility on Demand. Operational Concept Report. Intelligent Transportation Systems Joint Program Office, U.S. Department of Transportation, Report No. FHWA-JPO-18-611

STEPHANOU, K. (2017). The rise of scooter sharing. Comodule. Retrieve from: <http://comodule.com/blog/the-rise-of-scooter-sharing>

TAYLOR, B., CHIN, R., MELANIE, C., DILL, J., HOEL, L., MANVILLE, M., POLZIN, S., SCHALLER, B., SHAHEEN, S., SPERLING, D., ZAFAR, M. Y ZIELINSKI, S. (2015). Between public and private mobility: Examining the rise of technology-enabled transportation services. Transportation Research Board, Special Report 319.

WANG, T., CHEN, J., WANG, C. Y YE, X. (2018). Understand e-bicyclist safety in China: Crash severity modeling using a generalized ordered logit model. *Advances in Mechanical Engineering* 10, 1-11.

WASHINGTON, S.P., KARLAFTIS, M.G. Y MANNERING, F.L. (2010). *Statistical and Econometric Methods for Transportation Data Analysis*. CRC press.