



CIENCIAS SOCIALES  
ARTÍCULO ORIGINAL

**Cumplimiento de las recomendaciones de actividad física de la OMS por usuarios de bicicletas públicas en un municipio español**

**Compliance with the recommendations for physical activity set by the WHO by public bicycle users in a Spanish municipality**

Alberto Sanmiguel-Rodríguez<sup>1</sup>  

<sup>1</sup>Universidad de Vigo, Facultad de Ciencias de la Educación y el Deporte. Vigo, España.

**Cómo citar este artículo**

Sanmiguel-Rodríguez A. P Cumplimiento de las recomendaciones de actividad física de la OMS por usuarios de bicicletas públicas en un municipio español. Rev haban cienc méd [Internet]. 2020 [citado ]; 19(3):e2955. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2955>

**Recibido: 12 de septiembre del 2019.**

**Aprobado: 26 de mayo del 2020.**

**RESUMEN**

**Introducción:** Uno de los grandes retos de la sociedad es combatir el sedentarismo para prevenir la aparición de enfermedades y problemas cardiovasculares asociados a la

inactividad física. Los sistemas de bicicletas públicas son una alternativa sostenible y equitativa que se ofrece desde las distintas instituciones para paliar, en cierta forma, los



bajos niveles de actividad física, reducir los niveles de contaminación de las ciudades y los problemas de tráfico a motor.

**Objetivo:** Conocer si los usuarios del sistema público de bicicletas compartidas de Vilagarcía de Arousa (España) cumplen con las recomendaciones de actividad física para la salud establecidas por la OMS.

**Material y Métodos:** En este estudio de corte longitudinal se realiza un análisis del uso de las bicicletas compartidas en un municipio del noroeste de España para comprobar si alcanzan las recomendaciones mínimas de actividad física para la salud marcadas por la OMS en el año 2010. Se utilizó el programa informático SPSS para realizar los cálculos estadísticos. La muestra estuvo compuesta por un total de 3268 usuarios del servicio de bicicletas compartidas y se

contabilizó un total de 84183 usos desde el 17 de julio de 2009 hasta el 18 de enero de 2012.

**Resultados:** Los resultados indican que los usuarios del sistema Vaibike de Vilagarcía de Arousa cumplen las recomendaciones mínimas de actividad física dado que la media de minutos de uso de las bicicletas es superior a 30 minutos.

**Conclusiones:** Los trayectos que han tenido más media de minutos de uso de las bicicletas del sistema han sido los correspondientes con el centro y los que transcurren por la costa de la ciudad, superando los 30 minutos de uso y cumpliendo las recomendaciones marcadas por la OMS en el año 2010.

**Palabras clave:** Salud pública; montar en bicicleta; esfuerzo físico; ejercicio; España.

### ABSTRACT

**Introduction:** One of the great challenges of society is to fight sedentary lifestyle to prevent the onset of cardiovascular diseases and problems associated with physical inactivity. Public bicycle systems are a sustainable and equitable alternative offered by different institutions to alleviate low levels of physical activity and to reduce pollution in cities and motor traffic problems.

**Objective:** To know if the users of the public bicycle sharing system of Vilagarcía de Arousa (Spain) comply with the recommendations of physical activity for health established by the WHO.

**Material and Methods:** In this longitudinal section study, an analysis of the use of shared

bicycles in a municipality in northwestern Spain was carried out, checking whether the minimum physical activity recommendations for health set by the WHO in 2010 were reached. The SPSS software was used to perform the statistical calculations. The sample consisted of a total of 3268 users of the shared bicycle service and a total of 84183 uses were counted from July 17, 2009 to January 18, 2012.

**Results:** The results indicate that users of the Vaibike bicycle sharing system of Vilagarcía de Arousa comply with the minimum recommendations of physical activity given that the average number of minutes of use of bicycles is greater than 30 minutes.



**Conclusions:** The routes that have had more minutes of use of the bicycles of the system have been those corresponding to the center and those that run along the coast of the city,

exceeding 30 minutes of use and complying with the recommendations set by the WHO in 2010.

**Keywords:** Public health; bicycling; physical exertion; exercise; Spain.

## INTRODUCCIÓN

La salud mundial acusa los efectos del envejecimiento de la población, la urbanización rápida y no planificada, y la globalización, que influye en los entornos y en los comportamientos insalubres de los ciudadanos.<sup>(1)</sup> Uno de los grandes retos de la sociedad es combatir el sedentarismo para prevenir la aparición de enfermedades y problemas cardiovasculares asociados a la inactividad física. La Organización Mundial de la Salud (OMS) acaba de alertar en la prestigiosa revista *The Lancet*<sup>(2)</sup> sobre la gran disminución de la actividad física (AF) en la población mundial, estableciendo como un reto para el 2025 el aumento de la práctica de ejercicio físico de toda la población. Muchas de las investigaciones que tratan sobre la salud pública informaron que los niveles de AF han disminuido o siguen siendo bajos en las últimas décadas en los países más desarrollados.<sup>(3,4,5,6,7,8,9,10)</sup>

Si se mantienen las tendencias actuales, se producirá una reducción relativa del 10 % de la AF y no se alcanzará su objetivo global para 2025. Las políticas para aumentar los niveles de AF de la población deben ser priorizadas y ampliadas urgentemente. Según esta institución, la inactividad física es el cuarto factor de riesgo de

mortalidad en todo el mundo, que lleva a la aparición entre un 6-10 % de enfermedades no transmisibles en los ciudadanos,<sup>(11)</sup> por lo que la convierte en un comportamiento poco saludable.<sup>(12)</sup> Así, se estima que es la principal causa del 27 % de las diabetes y aproximadamente del 30 % de las cardiopatías isquémicas.<sup>(11)</sup>

Precisamente, en los países industrializados, la pandemia de la obesidad se ha incrementado durante los últimos años.<sup>(12)</sup> La Carta de Toronto para la AF hace un llamamiento urgente para incrementar sus entre la población.<sup>(13)</sup> En España la estrategia para la nutrición, AF y prevención de la obesidad (NAOS) tiene el objetivo de fomentar hábitos saludables a través de la práctica de AF de forma regular.<sup>(1,14)</sup>

Algunas publicaciones sugieren que las formas moderadas de AF (como caminar o andar en bicicleta), cuando se realizan de manera regular, pueden tener importantes efectos beneficiosos en la salud pública.<sup>(4,5,6,15,16)</sup> Siguiendo esta idea, la OMS planificó unas directrices de AF indicando los niveles recomendados para tres grupos de edades: de 5 a 17 años, de 18 a 64 años y de 65 en adelante. (Tabla 1).



**Tabla 1** - Resumen de las recomendaciones sobre la AF para la salud de la OMS

Población objetivo	Actividad física aeróbica	Equilibrio
Infancia / adolescencia (5-17 años)	60 o más minutos al día de AF moderada o vigorosa, en su mayor parte aeróbica. Deben incluirse no menos de tres días de actividad vigorosa que refuercen en particular los músculos y los huesos.	
Personas adultas (18-64 años)	Mínimo 150 minutos semanales de AF aeróbica moderada, o 75 minutos de AF vigorosa, o una combinación de ambas. La actividad aeróbica se practicará en sesiones de 10 minutos como mínimo. Para obtener mayores beneficios para la salud, incrementar la actividad aeróbica a 300 minutos semanales de intensidad moderada o 150 minutos de intensidad vigorosa o una combinación de ambas.	
Personas mayores (>64 años)	150 minutos de AF moderada de carácter aeróbico, o AF vigorosa durante 75 minutos, o una combinación de ambas. La actividad aeróbica se practicará en sesiones de 10 minutos como mínimo. Para obtener mayores beneficios para la salud, incrementar la actividad aeróbica a 300 minutos semanales de intensidad moderada o 150 minutos de intensidad vigorosa o una combinación de ambas. Cuando las personas mayores no puedan realizar la AF recomendada debido a su estado de salud, se mantendrán físicamente activas en la medida en que se lo permita su estado.	Los sujetos con movilidad reducida realizarán actividades físicas que incidan sobre el equilibrio, para mejorarlo y evitar las caídas.

El potencial de los sistemas de bicicletas como forma de desplazamiento al trabajo, a la escuela o como fin recreativo debería ser aprovechado en términos de expansión como estrategia para un crecimiento futuro y unas ciudades menos contaminadas y congestionadas de tráfico (17,18,19,20,21) y para incentivar el transporte activo como una alternativa para mejorar las tasas de AF. (15,18,22,23,24) Los sistemas públicos de bicicletas compartidas tienen una gran dimensión y relevancia como medio de transporte asequible, saludable y económico que favorece un cambio

de planteamiento en la elección de los desplazamientos dentro del núcleo urbano, para así poder desarrollar nuevas políticas que fomenten la movilidad urbana y la AF como medio de transporte sostenible. (5,20,25,26,27)

Por todo ello, el **objetivo** de esta investigación ha sido analizar si el uso del sistema público de bicicletas compartidas en el municipio español de Vilagarcía de Arousa favorece el cumplimiento de las recomendaciones de AF para la salud establecidas por la OMS.



## MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha diseñado un estudio cuantitativo y longitudinal con recolección y análisis de datos del sistema público de bicicletas de Vilagarcía de Arousa (Galicia, noroeste de España) desde el 17 de julio de 2009 hasta el 18 de enero de 2012.

La muestra estuvo compuesta por un total de 3268 usuarios del servicio de bicicletas compartidas del Ayuntamiento de Vilagarcía de Arousa. La identificación del usuario está asociada con un valor numérico, manteniendo en todo momento su anonimato. Se contabilizó diariamente el número de usos del sistema de bicicletas Vaibike (SCBV) del Municipio de Vilagarcía de Arousa se registró un total de 84183 observaciones. Los datos fueron facilitados y autorizados por el ayuntamiento de Vilagarcía de Arousa.

La variable estudiada fue minutos de uso, cuyo comportamiento se determinó según bloques de edad (de 20 a 44, de 45 a 64 y de 65 a 79 años), sexo (masculino o femenino), estaciones del año (verano, otoño, invierno, primavera) y trayecto. A partir de esta información se han derivado otras variables que también fueron objeto de estudio, las cuales han sido: los trayectos entre las cinco estaciones y los minutos de uso (calculado a partir de la fecha de inicio y fin de los desplazamientos). De aquí también se han extraído las horas de inicio y fin de los trayectos, y los días de la semana (separamos las fechas de inicio y fin de los viajes por columnas en una hoja de cálculo de Excel 2010 en: días, días de la

semana, meses, años y horas). La fecha de nacimiento estaba codificada como día/mes/año, por lo que se decidió descodificar la edad según un valor numérico a través de una fórmula propia de la hoja de cálculo del Excel para que el programa estadístico SPSS la identificase correctamente.

### *Procedimiento*

En primer lugar, se procedió a contactar con el Ayuntamiento de Vilagarcía de Arousa con el fin de conseguir una base de datos anonimizada del SCBV y se firmó el consentimiento de cesión de datos. Después, se recogieron los datos extraídos del sistema y se analizaron estadísticamente a través del programa SPSS de IBM versión 21.0.

El SCBV tiene, repartidas por todo el municipio, cinco estaciones con bicicletas para que puedan ser utilizadas por los usuarios previamente registrados en el sistema. Las bicicletas están ancladas en las estaciones y para poder utilizarlas es necesario el uso de una tarjeta magnética. Cuando el usuario utiliza esta tarjeta magnética para liberar la bicicleta, un sistema informático registra sus datos y el lugar de inicio del trayecto. Cuando la deja el sistema informático registra sus datos y el lugar de destino. De esta forma, categorizamos las estaciones del servicio de la siguiente forma: 1= Vilagarcía (Centro), 2= Renfe (estación del tren), 3= Carril, 4= Vilaxoán y 5= Piñeiriño. Combinando los trayectos entre estaciones del SCBV tenemos 25 posibilidades de desplazamientos (Tabla 2)



**Tabla 2** - Combinaciones de los posibles trayectos de los usuarios del SCBV

Estación de origen	Estación de destino	Estación de origen	Estación de destino
Centro (1)	Centro (1)	Carril (3)	Vilaxoán (4)
Centro (1)	Renfe (2)	Carril (3)	Piñeiriño (5)
Centro (1)	Carril (3)	Vilaxoán (4)	Centro (1)
Centro (1)	Vilaxoán (4)	Vilaxoán (4)	Renfe (2)
Centro (1)	Piñeiriño (5)	Vilaxoán (4)	Carril (3)
Renfe (2)	Centro (1)	Vilaxoán (4)	Vilaxoán (4)
Renfe (2)	Renfe (2)	Vilaxoán (4)	Piñeiriño (5)
Renfe (2)	Carril (3)	Piñeiriño (5)	Centro (1)
Renfe (2)	Vilaxoán (4)	Piñeiriño (5)	Renfe (2)
Renfe (2)	Piñeiriño (5)	Piñeiriño (5)	Carril (3)
Carril (3)	Centro (1)	Piñeiriño (5)	Vilaxoán (4)
Carril (3)	Renfe (2)	Piñeiriño (5)	Piñeiriño (5)
Carril (3)	Carril (3)		

### *Análisis estadístico de los datos*

Se ha establecido un valor de significación  $p < 0,05$  en las pruebas de contraste de hipótesis; para el análisis estadístico se empleó el SPSS 21.0, ANOVA y el Post ANOVA test de Bonferroni. A continuación, se calcularon los descriptivos tales como las medias o las desviaciones estándar y finalmente se realizaron comparaciones de medias a través de la prueba  $t$ , en el caso de dos muestras independientes, y del análisis de varianza cuando las comparaciones se realizaron entre más de dos muestras independientes. El

análisis de varianza se completó con análisis de comparaciones múltiples, después, que fueron realizadas con la ayuda del test de Bonferroni. Para comprobar la interacción entre los minutos de uso y las variables del clima: a) temperatura, b) pluviosidad, se realizó una regresión lineal para modelar la relación entre ellas. El modelo se expone de la siguiente forma: minutos de uso =  $b_0 + b_1$  temperatura +  $b_2$  pluviosidad + error. En las pruebas de contraste de hipótesis se ha establecido un valor de significación  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Los datos indican que se ha producido un total de 84183 usos y que un total de 3268 usuarios han usado el SCBV al menos una vez, de ellos el 70,3 % corresponde al sexo masculino y el 29,7 % al femenino. La media de minutos de uso total del

SCBV fue de 36,1. Por género, los hombres efectuaron una media de 38,1 minutos, mientras que las mujeres realizaron una media de 31,4 minutos.

En relación con el estudio de la media de minutos



de uso de las bicicletas en el SCBV en función de las estaciones del año, los resultados muestran que durante los meses de primavera se ha producido la más alta con 37,2 minutos de uso. Esta cifra se mantuvo muy cercana durante los meses de otoño y verano, con 36,7 y 36,6 respectivamente, mientras que durante los meses de invierno se ha registrado la media más baja con 35,7 minutos de uso. Por otro lado, se detecta un mayor uso de las bicicletas durante los

finde semana en los tres bloques de edades, el mayor fue en las personas de 65 a 79 años (Figura 1 y Tabla 3). Los resultados señalaron que, tanto en hombres como en mujeres, los meses que más minutos de uso se registró en el uso de las bicicletas en el SCBV han sido los correspondientes a primavera y verano (Figura 2 y Tabla 4). Esta tendencia se mantiene al analizar los minutos de uso por bloques de edades (Figura 3 y Tabla 5).

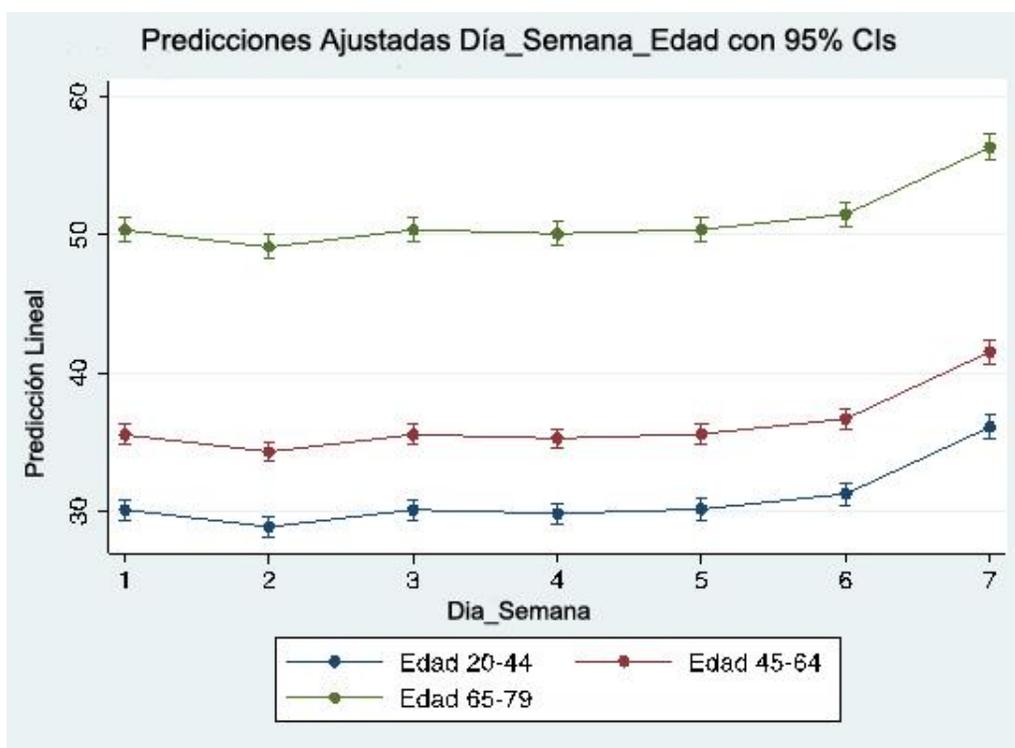


Fig. 1 - Minutos de uso totales por tramos de edades y días de la semana.



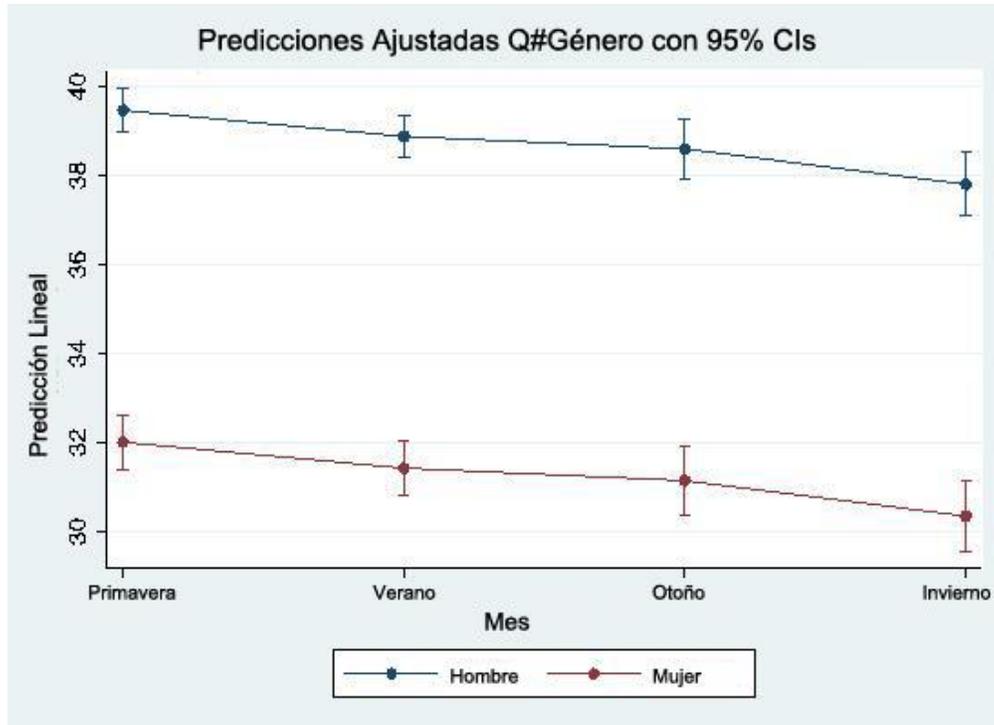


Fig. 2 - Minutos de uso según el sexo y la estación del año.

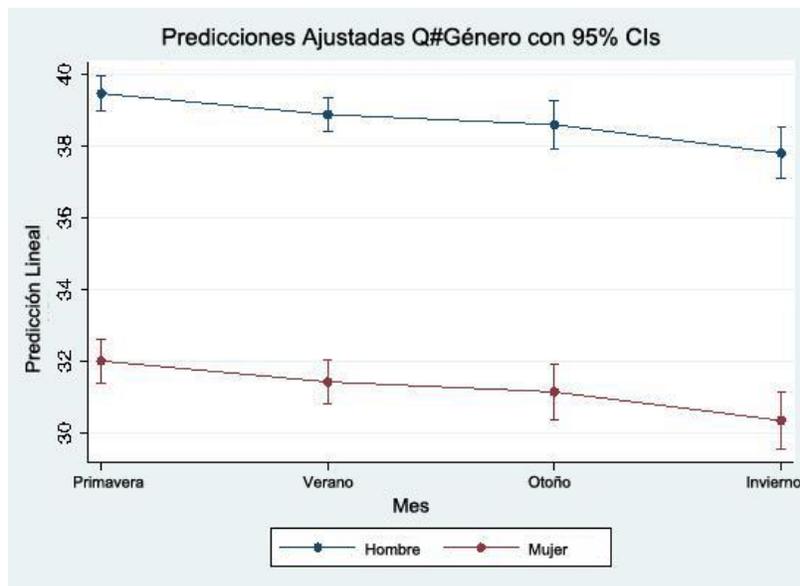


Fig. 3 - Minutos de uso totales por tramos de edades y estaciones del año.



**Tabla 3 - Minutos de uso totales por tramos de edades y días de la semana**

Variable	Delta-method				
Días Semana - Edad	Margin	Error Est	t	P valor	(95% IC)
Lunes Edad 20-44	30,0	0,38	78,76	<0,001	29,3-30,8
Lunes Edad 45-64	35,5	0,37	94,58	<0,001	34,7-36,2
Lunes Edad 65-79	50,3	0,44	112,88	<0,001	49,4-51,2
Martes Edad 20-44	28,8	0,37	76,72	<0,001	28,1-29,5
Martes Edad 45-64	34,2	0,37	92,57	<0,001	33,5-35,0
Martes Edad 65-79	49,0	0,44	111,56	<0,001	48,2-49,9
Miércoles Edad 20-44	30,0	0,37	79,72	<0,001	29,3-30,8
Miércoles Edad 45-64	35,5	0,37	95,99	<0,001	34,7-36,2
Miércoles Edad 65-79	50,3	0,44	114,27	<0,001	49,4-51,2
Jueves Edad 20-44	29,8	0,36	81,03	<0,001	29,0-30,5
Jueves Edad 45-64	35,2	0,36	97,34	<0,001	34,5-35,9
Jueves Edad 65-79	50,0	0,43	115,60	<0,001	49,2-50,9
Viernes Edad 20-44	30,1	0,38	77,85	<0,001	29,3-30,8
Viernes Edad 45-64	35,5	0,37	93,63	<0,001	34,8-36,3
Viernes Edad 65-79	50,3	0,44	112,92	<0,001	49,5-51,2
Sábado Edad 20-44	31,2	0,40	77,94	<0,001	30,4-32,0
Sábado Edad 45-64	36,6	0,39	92,60	<0,001	35,8-37,4
Sábado Edad 65-79	51,4	0,45	112,59	<0,001	50,5-52,3
Domingo Edad 20-44	36,0	0,43	82,63	<0,001	35,2-36,9
Domingo Edad 45-64	41,5	0,43	95,11	<0,001	40,6-42,3
Domingo Edad 65-79	56,3	0,48	115,66	<0,001	55,3-57,2

**Tabla 4 - Minutos de uso según el género y la estación del año**

Variable	Delta-method				
Género	Margin	Error Est	t	P valor	(95% IC)
Primavera Hombres	39,4	0,25	155,47	<0,001	38,9-39,9
Primavera Mujeres	32,0	0,31	102,17	<0,001	31,3-32,6
Verano Hombres	38,8	0,24	161,03	<0,001	38,4-39,3
Verano Mujeres	31,4	0,30	102,83	<0,001	30,8-32,0
Otoño Hombres	38,5	0,34	113,27	<0,001	37,9-39,2
Otoño Mujeres	31,1	0,39	78,24	<0,001	30,3-31,9
Invierno Hombres	37,7	0,36	104,01	<0,001	37,0-38,5
Invierno Mujeres	30,3	0,41	73,23	<0,001	29,5-31,1



**Tabla 5** - Minutos de uso totales por tramos de edades y estaciones del año

Variable	Delta-method				
	Edad	Margin	Error Est	t	P valor
Primavera Edad 20-44	31,4	0,27	112,40	<0,001	30,9-32,0
Primavera Edad 45-64	36,9	0,28	130,67	<0,001	36,3-37,4
Primavera Edad 65-79	51,9	0,36	141,35	<0,001	51,1-52,6
Verano Edad 20-44	30,4	0,27	110,06	<0,001	29,9-31,0
Verano Edad 45-64	35,9	0,26	134,27	<0,001	35,4-36,4
Verano Edad 65-79	50,9	0,35	143,15	<0,001	50,2-51,6
Otoño Edad 20-44	29,7	0,37	79,09	<0,001	29,0-30,4
Otoño Edad 45-64	35,1	0,35	99,20	<0,001	34,4-35,8
Otoño Edad 65-79	50,1	0,42	118,36	<0,001	49,3-51,0
Invierno Edad 20-44	29,9	0,38	78,08	<0,001	29,1-30,6
Invierno Edad 45-64	35,3	0,38	93,06	<0,001	34,6-36,1
Invierno Edad 65-79	50,3	0,44	112,18	<0,001	49,5-51,2

En lo que respecta al análisis de la media de los minutos de utilización según los trayectos, los datos muestran que el trayecto 11 (Vilagarcía-Vilagarcía), con una media de 51,5 minutos, fue el desplazamiento que mayor porcentaje de tiempo de uso de la bicicleta ha tenido, seguido muy de cerca por los trayectos 34 (Carril-Vilaxoán) y 55 (Piñeiriño-Piñeiriño) con una media de tiempo de 49,4 minutos y 45,7 minutos respectivamente. Los hombres en el trayecto 34 (Carril-Vilaxoán) y 11 (Vilagarcía-Vilagarcía) fueron en los que se observaron más minutos de uso de la bicicleta pública, con una media de 55,5

y 54 minutos respectivamente. En las mujeres, los minutos de uso de la bicicleta compartida se mantuvieron con valores más equilibrados, superando la barrera de 40 minutos en los trayectos 35 (Carril-Piñeiriño), con una media de 46,3 minutos, 55 (Piñeiriño-Piñeiriño), con una media de 45,5 minutos, 22 (Renfe-Renfe), con una media de 44,5 minutos, 11 (Vilagarcía-Vilagarcía), con una media de 44,1 minutos, 43 (Vilaxoán-Carril), con una media de 43,6 minutos y 53 (Piñeiriño-Carril), con una media de 40,6 minutos (Tabla 6).



**Tabla 6** - ANOVA de los minutos de uso según trayecto y género

ANOVA					
Fuente	SC	gl	MC	F	Prob F
Modelo	10769016,7	49	219775,852	220,11	<0,001
Trayecto	7160880,85	24	298370,036	298,82	<0,001
Género	57556,4815	1	57556,4815	57,64	<0,001
Trayecto por género	465743,837	24	19405,9932	19,44	<0,001
Residuos	84006885,7	84133	998,501013		

## DISCUSIÓN

En relación con los minutos de uso de los sistemas compartidos de bicicletas, encontramos bastantes semejanzas entre este trabajo de investigación y algunos de los que se han revisado a lo largo de este proceso, tanto en las medias globales como entre sexos. Así, Garrard, Rose y Lo<sup>(28)</sup> y Krenichyn<sup>(29)</sup> mostraron que las mujeres fueron más propensas a realizar trayectos más cortos que los hombres, y que disfrutaron de menos oportunidades de ocio por falta de tiempo, dinero o por doble responsabilidad, es decir, atender al trabajo y a la familia, aunque ello no quita que se sientan satisfechas por hacer ejercicio y fomentar las relaciones con los demás.<sup>(28,29)</sup> Por todo ello, se explicarían los niveles tan bajos en la tasa de ciclismo en el sexo femenino.<sup>(29)</sup>

En el 65 % de los sistemas españoles, el préstamo de la bicicleta fue menor a 30 minutos, el 23 % tuvo una media de 31 a 60 minutos y el 12 % tuvo una duración superior a una hora. La bicicleta pública es usada en Europa una media de 18 minutos por préstamo. Un viaje de ida y vuelta, implicaría una media de 36 minutos.<sup>(30)</sup> Asimismo, Börjesson y Eliasson<sup>(31)</sup> indicaron que los tiempos de los desplazamientos fueron

uniformemente repartidos en el intervalo de 15-60 minutos, con una media de 29 minutos.

También se han encontrado algunas diferencias con medias más bajas de uso de la bicicleta. En algunos estudios se señaló que los sistemas de bicicletas están pensados para desplazamientos cortos<sup>(18, 32,33,34,35)</sup> entre 30 minutos y una hora.<sup>(18)</sup> Esto parece ajustarse a los hallazgos de otros autores<sup>(36)</sup> que expusieron que los desplazamientos tienen una media aproximada de 24 minutos en los Estados Unidos. En el sistema Vélib, en Francia, el 92 % de los trayectos duró una media de 22 minutos.<sup>(37)</sup> En la misma línea, algunos autores<sup>(38)</sup> indican que la duración media en el sistema Bicing en Barcelona de lunes a viernes fue de 14,1 minutos, aunque se ve ampliado este margen hasta los 17,8 minutos durante los fines de semana. Noland e Ishaque<sup>(19)</sup> indicaron el carácter utilitario de los sistemas de bicicletas de la ciudad de Londres (Reino Unido), en que la media de los recorridos fue de 18,5 minutos.<sup>(39)</sup> Otros autores<sup>(40)</sup> señalaron que las distancias medias recorridas en el sistema Vélo'v de Lyon (Francia) tuvieron una duración media de poco menos de 15 minutos.



Anaya y Castro<sup>(30)</sup> indican que en el 56 % de los sistemas públicos de bicicletas españoles, los desplazamientos realizados durante los fines de semana no llegaron al 44 % del total. Siguiendo estas aportaciones, Pucher, Garrard y Greaves<sup>(41)</sup> analizaron en Melbourne (Australia) la movilidad ciclista. Así pues, el 39 % de todos los viajes en bicicleta fue para ir al lugar de trabajo durante los días de la semana, pero bajó los fines de semana. Asimismo, Noland e Ishaque<sup>(19)</sup> han mostrado que el sistema OYbike de Londres (Reino Unido) se empleó mayoritariamente, como medio de transporte durante los días laborables, aunque matizaron que los desplazamientos más duraderos se produjeron durante los fines de semana. A estas conclusiones también han llegado algunos autores que mencionaron que los sistemas de bicicletas compartidas fueron utilizados como una forma de hacer AF durante el tiempo libre.<sup>(42)</sup>

Respecto al clima, los bajos niveles de precipitaciones hacen de Sevilla (España) un lugar propicio para la utilización de la bicicleta como medio de transporte sostenible, aunque dos factores podrían alterar este aspecto: el excesivo calor en ciertos momentos del año cuando las temperaturas máximas pueden superar los 40°C y el hecho de que los ciudadanos no están acostumbrados a la lluvia, lo que significa, que cuando se prevé mal tiempo inmediatamente volverán al transporte privado.<sup>(42)</sup>

Siguiendo estas aportaciones, otros investigadores<sup>(19)</sup> indicaron que días con 0 l/m<sup>2</sup> de lluvia representaron casi el 70 % de los desplazamientos. Los meses de verano fueron los que mostraron más observaciones, ya que

además de coincidir con unas temperaturas agradables, también suelen ser los meses del año en los que menos precipitaciones se registraron.<sup>(19)</sup> En Auckland (Nueva Zelanda) el volumen de ciclismo fue menor entre los días de la semana en comparación con los fines de semana y los días festivos.<sup>(43)</sup> Igualmente, en Sydney (Australia), el tiempo de uso en bicicleta fue mayor durante los fines de semana que el resto de los días.<sup>(41)</sup>

En otro estudio<sup>(44)</sup> compararon en el campus de la Universidad de Tennessee (Estados Unidos) los datos de AF de las bicicletas eléctricas, convencionales y caminar. Los resultados mostraron que los usuarios completaron una ruta montañosa de 4,43 kilómetros en el uso de cada modo de desplazamiento. La frecuencia cardiaca y la potencia se monitorizaron junto con el GPS para cada traslado. Además, el estudio utilizó una prueba de laboratorio para relacionar la tasa de consumo de oxígeno (VO<sup>2</sup> en ml/kg/min) y el gasto de energía (EE kcal/kg/min) con la frecuencia cardiaca del usuario durante los desplazamientos. El gasto de energía y las tasas de ventilación (por minuto) para todos los modos no fueron estadísticamente diferentes. Sin embargo, el total de EE kcal y VO<sup>2</sup> para cada desplazamiento para bicicletas eléctricas es un 24 % más bajo que para las bicicletas convencionales y un 64 % más bajo que para caminar. Estos autores<sup>(44)</sup> concluyeron que las bicicletas eléctricas pueden contribuir como un modo de transporte activo para cumplir con las pautas de actividad física requeridas reportando unos mayores niveles de disfrute.



Los resultados de otros autores<sup>(45)</sup> muestran que el uso público de bicicletas en Ningbo (China) sigue el mismo patrón que el tráfico rodado, con picos matutinos y vespertinos en los días de semana, el promedio de cada desplazamiento es alrededor de 23 minutos y cubre sobre los 3,5 kilómetros. Existen estudios que analizan los kilómetros recorridos por los usuarios de los sistemas. En otro estudio<sup>(38)</sup> la distancia promedio recorrida en el Bicing de Barcelona de un día laborable fue de 3,29 kilómetros, pero la duración del uso de la bicicleta se ve favorecida en los fines de semana, en donde se incrementa su uso a 4,15.

#### *Limitaciones del estudio y líneas futuras de investigación*

La intensidad de dichos desplazamientos no ha sido analizada y, por lo tanto, podrían estar cumpliéndose igualmente estas recomendaciones, aunque el tiempo no llegase al

mínimo establecido por la OMS. Ahora bien, en los casos en que se cumplen los minutos, no se puede saber si se ha producido en ese tiempo una interrupción de la actividad durante los recorridos.

Así pues, se recomienda seguir investigando el uso de las bicicletas públicas compartidas por parte de la ciudadanía, ampliando la muestra a más municipios de España y comparando resultados con investigaciones de usos de bicicletas en otros países. Sería interesante contar con sistemas GPS que indiquen el trayecto exacto realizado por las bicicletas, su duración y las paradas, para obtener resultados más precisos.

La salud pública es uno de los grandes retos de las sociedades actuales, ofrecer a la población alternativas saludables en sus desplazamientos diarios puede contribuir a un cambio social importante.

### CONCLUSIONES

De los resultados de este trabajo se extraen las conclusiones que sintetizamos del siguiente modo: La muestra de estudio en este trabajo cumple las recomendaciones de AF para la salud de la OMS del año 2010. Los datos indican que los hombres de 65 a 79 años son los que más media de minutos han tenido en todas las estaciones del

año. Asimismo, las mujeres de esta misma franja de edad y durante los meses de invierno son las que han tenido la mayor media de minutos de uso del SCBV, por ello, los datos sugieren que las políticas públicas deben favorecer infraestructura y espacios saludables dentro del entorno urbano.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chodzko-Zajko WJ, Schwingel A, Romo-Pérez V. Un análisis crítico sobre las recomendaciones de actividad física en España. Gaceta Sanitaria [Internet]. 2012[Citado 12/07/2019];26(6):525-33. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2011.10.019>

2. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: A pooled analysis of 358 population-based surveys with 1•9 million participants. The Lancet Global Health [Internet]. 2018 [Citado



- 12/07/2019];6(10):e1077-e1086. Disponible en: [http://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](http://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)
3. Parra DC, Hoehner CM, Hallal PC, Ribeiro IC, Reis R, Brownson RC, et al. Perceived environmental correlates of physical activity for leisure and transportation in Curitiba, Brazil. *Preventive Medicine* [Internet]. 2011 [Citado 12/07/2019];52(3):234-8. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.ypmed.2010.12.008>
4. Andersen RE, Wadden TA, Bartlett SJ, Zemel B, Verde TJ, Franckowiak SC. Effects of lifestyle activity vs structured aerobic exercise in obese women: a randomized trial. *JAMA* [Internet]. 1999 [Citado 12/07/2019];281(4):335-40. Disponible en: <https://doi.org/10-1001/pubs.JAMA-ISSN-0098-7484-281-4-joc80705>
5. Frank LD, Engelke PO. The built environment and human activity patterns: exploring the impacts of urban form on public health. *Journal of Planning Literature* [Internet]. 2001 [Citado 12/07/2019];16(2):202-18. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/08854120122093339>
6. Jurj AL, Wen W, Gao YT, Matthews CE, Yang G, Li HL, et al. Patterns and correlates of physical activity: a cross-sectional study in urban Chinese women. *BMC Public Health* [Internet]. 2007 [Citado 12/07/2019];7(1):213. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-7-213>
7. Mokdad AH, Serdula MK, Dietz WH, Bowman BA, Marks JS, Koplan JP. The spread of the obesity epidemic in the United States, 1991-1998. *JAMA* [Internet]. 1999 [Citado 12/07/2019];282(16):1519-22. Disponible en: <http://doi.org/10.1001/jama.282.16.1519>
8. Foster S, Giles Corti B. The built environment, neighborhood crime and constrained physical activity: an exploration of inconsistent findings. *Preventive Medicine* [Internet]. 2008 [Citado 12/07/2019];47(3):241-51. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.ypmed.2008.03.017>
9. Lindström M. Means of transportation to work and overweight and obesity: a population-based study in southern Sweden. *Preventive medicine* [Internet]. 2008 [Citado 12/07/2019];46(1):22-8. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.ypmed.2007.07.012>
10. Marcus BH, Forsyth LH. How are we doing with physical activity?. *American Journal of Health Promotion* [Internet]. 1999 [Citado 12/07/2019];14(2):118-24. Disponible en: <http://doi.org/10.4278/0890-1171-14.2.118>
11. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health [Internet]. Ginebra: World Health Organization; 2010. [Citado 12/07/2019]. Disponible en: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/global-PA-recs-2010.pdf>
12. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet* [Internet]. 2012 [Citado 12/07/2019];380(9838):219-9. Disponible en: [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)
13. Bull FC, Gauvin L, Bauman A, Shilton T, Kohl HW, Salmon A. The Toronto charter for physical activity: a global call for action. *Journal of Physical Activity & Health* [Internet]. 2010 [Citado 12/07/2019];7(4):421-2. Disponible en: <https://doi.org/10.1123/jpah.7.4.421>
14. Ballesteros JM, Dal Re M, Pérez Farinós N, Villar C. La estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad: estrategia NAOS. *Revista Española de Salud Pública* [Internet]. 2007 [Citado 12/07/2019];81(5):443-9. [Citado 02/07/2019]. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v81n5/colaboracion1.pdf>



15. Day K, Boarnet M, Alfonzo M, Forsyth A. The Irvine–Minnesota inventory to measure built environments: development. *American Journal of Preventive Medicine* [Internet]. 2006 [Citado 12/07/2019];30(2):144-52. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2005.09.017>
16. De Bourdeaudhuij I, Sallis J. Relative contribution of psychosocial variables to the explanation of physical activity in three population-based adult samples. *Preventive Medicine* [Internet]. 2002 [Citado 12/07/2019];34(2):[About 1 p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.1006/pmed.2001.0979>
17. Almannaa MH, Elhenawy M, Guo F, Rakha HA. Incremental Learning Models of Bike Counts at Bike Sharing Systems. In: 21st International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC); 2018 Nov 4-7. [Internet]. USA: Springer; 2018.p. 3712-17 [Citado 12/07/2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/ITSC.2018.8569735>
18. Kahn R. Bicycle sharing in the U.S.A.: State of the art. *ITE Journal*. 2012; 82(9): 32-36.
19. Noland RB, Ishaque MM. Smart bicycles in an urban area: evaluation of a pilot scheme in London. *Journal of Public Transportation* [Internet]. 2006 [Citado 12/07/2019];9(5):71-95. [Citado 10/02/2019]. Disponible en: <https://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1300&context=jpt/>
20. Pucher J, Komanoff C, Schimek P. Bicycling renaissance in North America? Recent trends and alternative policies to promote bicycling. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* [Internet]. 1999 [Citado 12/07/2019];33(7):625-54. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(99\)00010-5](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(99)00010-5)
21. Zhu Y, Diao M. Understanding the spatiotemporal patterns of public bicycle usage: A case study of Hangzhou, China. *International Journal of Sustainable Transportation* [Internet]. 2019 [Citado 12/07/2019];14:1-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/15568318.2018.1538400>
22. Green CG, Klein EG. Promoting active transportation as a partnership between urban planning and public health: the columbus healthy places program. *Public Health Reports* [Internet]. 2011 [Citado 12/07/2019];126:41-49. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/003335491112605107>
23. Hemmingsson E, Uddén J, Neovius M, Ekelund U, Rössner S. Increased physical activity in abdominally obese women through support for changed commuting habits: a randomized clinical trial. *International Journal of Obesity* [Internet]. 2009 [Citado 12/07/2019];33(6):645-52. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/ijo.2009.77>
24. Roth MA, Millett CJ, Mindell JS. The contribution of active travel (walking and cycling) in children to overall physical activity levels: a national cross sectional study. *Preventive Medicine* [Internet]. 2012 [Citado 12/07/2019];54(2):134-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.12.004>
25. Jäppinen S, Toivonen T, Salonen M. Modelling the potential effect of shared bicycles on public transport travel times in Greater Helsinki: An open data approach. *Applied Geography* [Internet]. 2013 [Citado 12/07/2019];43:13-24. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.05.010>
26. Rani M, Vyas OP. Smart bike sharing system to make the city even smarter. In: *Advances in Computer and Computational Sciences* [Internet]. USA: Springer Singapore;2017.p.43-55 [Citado 12/07/2019]. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-981-10-3770-2\\_5](https://doi.org/10.1007/978-981-10-3770-2_5)
27. Rietveld P, Daniel V. Determinants of bicycle use: Do municipal policies matter?. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* [Internet]. 2004 [Citado 12/07/2019];38(7):531-50. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2004.05.003>



28. Garrard J, Rose G, Lo SK. Promoting transportation cycling for women: the role of bicycle infrastructure. *Preventive Medicine* [Internet]. 2008 [Citado 12/07/2019]; 46(1):55-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2007.07.010>
29. Krenichyn K. Women and physical activity in an urban park: Enrichment and support through an ethic of care. *Journal of Environmental Psychology* [Internet]. 2004 [Citado 12/07/2019];24(1):117-30. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(03\)00053-7](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(03)00053-7)
30. Anaya E, Castro A. Balance general de la bicicleta pública en España [Internet]. Sevilla: Bureau Veritas; 2012 [Citado 24/03/2019]. Disponible en: <https://bicicletapublica.files.wordpress.com/2013/03/balance-general-de-la-bp-en-espac3b1a.pdf>
31. Börjesson M, Eliasson J. The value of time and external benefits in bicycle appraisal. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* [Internet]. 2012 [Citado 12/07/2019];46: 673-83. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2012.01.006>
32. Caggiani L, Ottomanelli M. A modular soft computing based method for vehicles repositioning in bike-sharing systems. *Procedia Social and Behavioral Sciences* [Internet]. 2012 [Citado 12/07/2019];54:675-84. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.785>
33. Fishman E, Washington S, Haworth N. Bike share: A synthesis of the literature. *Transport Reviews* [Internet]. 2013 [Citado 12/07/2019];33(2):148-65. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/01441647.2013.775612>
34. Holtzman D. Share-a-bike. *American Planning Association*. 2008;74(5):20-3.
35. Wine J. Bicycle share feasibility study: New Orleans. [Internet]. New Orleans: Bike Easy; 2012. [Citado 12/07/2019]. Disponible en: <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/26082>
36. De Maio P, Gifford J. Will smart bikes succeed as public transportation in the United States?. *Journal of Public Transportation* [Internet]. 2004 [Citado 12/07/2019];7(2):1-16. Disponible en: <http://doi.org/10.5038/2375-0901.7.2.1>
37. Midgley P. The role of smart bike-sharing systems in urban mobility. *JOURNEYS* [Internet]. 2009 [Citado 12/07/2019];2:23-31. [Citado 02/07/2019]. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/4f54/bc0c2aeefef21109a0277d4a038d1420652c.pdf>
38. Rojas Rueda D, Nazelle A, Tainio M, Nieuwenhuijsen MJ. The health risks and benefits of cycling in urban environments compared with car use: health impact assessment study. *British Medical Journal* [Internet]. 2011 [Citado 12/07/2019]; 343:1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.d4521>
39. Fuller D, Sahlqvist S, Cummins S, Ogilvie D. The impact of public transportation strikes on use of a bicycle share program in London: Interrupted time series design. *Preventive Medicine* [Internet]. 2012 [Citado 12/07/2019];54(1):74-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.09.021>
40. Jensen P, Rouquier JB, Ovtracht N, Robardet C. Characterizing the speed and paths of shared bicycle use in Lyon. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* [Internet]. 2010 [Citado 12/07/2019];15(8):522-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2010.07.002>
41. Pucher J, Garrard J, Greaves S. Cycling down under: a comparative analysis of bicycling trends and policies in Sydney and Melbourne. *Journal of Transport Geography* [Internet]. 2011 [Citado 12/07/2019];19(2):332-45. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.02.007>
42. Castillo Manzano JI, Sánchez Braza A. Managing a smart bicycle system when demand outstrips supply: the case of the university community in Seville. *Transportation* [Internet]. 2013 [Citado



12/07/2019];40(2):459-77. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11116-012-9424-7>

43. Tin ST, Woodward A, Robinson E, Ameratunga S. Temporal, seasonal and weather effects on cycle volume: an ecological study. *Environmental Health* [Internet]. 2012 [Citado 12/07/2019];11(12):1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1476-069X-11-12>

44. Langford BC, Cherry CR, Bassett Jr DR, Fitzhugh EC, Dhakal N. Comparing physical activity of pedal-assist electric bikes with walking and conventional bicycles. *Journal of Transport & Health* [Internet].

2017 [Citado 12/07/2019];6:463-73. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ith.2017.06.002>

45. Lu C, Wen C, Bie J, Zhou S. Impact of public bike sharing: Experiences from Ningbo, China. In: *Proceedings of the 21st International Conference of Hong Kong Society for Transportation Studies*; 2016 Dec 10-12 [Internet]. Hong Kong: Hong Kong Society for Transportation Studies; 2016.p. 201-7 [Citado 12/07/2019]. Disponible en: <http://www.hksts.org/conf16b.htm>.

### Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

