

Análisis de las edades, trayectos y minutos de uso en la utilización de un sistema de bicicletas compartidas: el caso del VaiBike en Vilagarcía de Arousa (España)

Analysis of the ages, routes and minutes of use in the use of a shared bicycle system: the case of VaiBike in Vilagarcía de Arousa (Spain)

Alberto Sanmiguel-Rodríguez

Universidad de Vigo (España)

Resumen. La creciente contaminación en las ciudades y el incremento de la obesidad y sobrepeso aconsejan medios de transporte activos. Uno de los sistemas que está en auge en los últimos años es el de bicicletas compartidas de uso público. En la actualidad, en España, apenas existen estudios que aporten información sobre las características de los usuarios y los hábitos de utilización del servicio, por lo que con este estudio se pretende categorizar las edades de los usuarios del sistema de bicicletas compartidas, así como la frecuencia de uso, características de los itinerarios y media de minutos de uso de las bicicletas. La edad media de los usuarios, durante la primera etapa del 2009 al 2012, fue de 46 años (hombres 49; mujeres 38,7), siendo las diferencias significativas $t=83,06$; $p < 0,001$. La mayor frecuencia de uso se inicia y finaliza en el centro de la ciudad (15.947 usos; 18,9%). Los hombres entre 50 y 69 años y las mujeres entre 30 y 49 años son los que más utilizan las bicicletas. Los itinerarios por la costa son los preferidos por las mujeres. La media de minutos de uso de los viajes de las bicicletas públicas fue de 36,1 (hombres 38,1; mujeres 31,4), siendo las diferencias estadísticamente significativas $t_{84181}=26,30$; $p < 0,001$

Palabras clave: sistemas compartidos de bicicletas, transporte activo, actividad física y ambiente urbano.

Abstract. The growing pollution in the cities and the increase in obesity and overweight recommend the use of active means of transport. One of these means, which has become extremely popular in recent years is the bicycle sharing system. Currently, hardly any study provides information about the users characteristics and the usage habits of the service in Spain. Therefore, in this study it is intended to categorize the ages of the participants in this system, as well as the frequency of use, the characteristics of the routes and means of use of bicycles. The average age of the users was 46 years, during the first stage of 2009 to 2012 (men 49; women 38.7), being the significant differences $t=83.06$; $p<0.001$. The highest frequency of use is initiated and finished in the city centre (15,947 uses; 18.9%). Men between 50 and 69 years old and women between 30 and 49 years old are those who use the bicycles more. Coastal routes are the most preferred by women. The average minutes of use in the public bicycle trips was 36,1 (men 38,1; women 31,4), with statistically significant differences $t_{84181}=26,30$; $p<0,001$.

Key words: bike sharing, active transport, physical activity & urban environmental.

Introducción

Los sistemas de bicicletas compartidas han experimentado una gran relevancia, importancia y popularidad (Fricker & Gast, 2016; Schuijbroek, Hampshire & van Hovec, 2017) como parte de las estrategias para crear entornos menos contaminados (Anaya & Castro, 2012; DeMaio, 2009; DeMaio & Gifford, 2004; Fishman, Washington & Haworth, 2014; Jäppinen, Toivonen & Salonen, 2013; Kahn, 2012). Así mismo, la creciente subida de los combustibles hace de la bicicleta un medio de transporte ideal para la sostenibilidad del medio urbano, con ciudades más limpias y con menos tráfico (Noland & Ishaque, 2006). Por otro lado, la pandemia de la obesidad y el sobrepeso está creciendo en los países desarrollados y en vías de desarrollo, por lo que fomentar un estilo de vida activo se convierte en un factor clave para reducir el impacto de enfermedades crónicas producidas por la falta de ejercicio físico (Craig, Lambert, Inoue, Alkandari, Leetongin, & Kahlmeier, 2011; Morabia & Costanza, 2012). La Carta de Toronto para la actividad física hace un llamamiento urgente para incrementar los niveles de práctica entre la población (Bull et al., 2010). En España la estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad (NAOS) tiene el objetivo de fomentar hábitos saludables a través de la práctica de actividad física de forma regular (Ballesteros, Dal-Re Saavedra, Pérez-Farinós & Villar, 2007; Chodzko-Zajko Schwingel & Romo-Pérez, 2012). Siguiendo esta línea, algunas investigaciones (Lee et al., 2012; World Health Organization [WHO], 2010) señalan que la inactividad física está cada vez más extendida en muchos países, repercutiendo en el estado general de la población mundial, como problemas cardiovasculares o diabetes y factores de riesgo para la salud, como la hipertensión, el exceso de glucosa en sangre o el sobrepeso, acortando la esperanza de vida.

Así pues, la actividad física llevada a cabo con regularidad reduce el riesgo de diferentes enfermedades, como cardiopatías coronarias, acci-

entes cerebrovasculares, diabetes tipo 2, hipertensión y depresión (Parra et al., 2011; WHO, 2010). Además, la actividad física es un factor clave en el gasto energético, por lo que es fundamental para conseguir un equilibrio y un control del peso adecuado (WHO, 2010). Las recomendaciones recientes, publicadas en algunas investigaciones, sugieren que, al menos, 30 minutos diarios de actividad física de moderada intensidad, es decir, ciclismo como medio de desplazamiento o como recreación, puede producir numerosos beneficios para la salud (Andersen et al., 1999; Day, Boarnet, Alfonso & Forsyth, 2006; De Bourdeaudhuij & Sallis, 2002; Frank & Engelke, 2001). El ciclismo diario al trabajo ha demostrado que mejora el rendimiento físico y salud en los hombres y mujeres (Engbers & Hendriksen, 2010). Los datos señalan que 30-60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa son el mínimo necesario para reducir considerablemente la aparición de distintas enfermedades, asociada a una mejora de las funciones cognitivas (WHO, 2010).

Para Pérez, Hermoso, Ruíz & Chillón (2017) y Rodríguez-López et al. (2013) el transporte activo desde casa a la escuela supone un porcentaje importante de la actividad física que realizan los escolares diariamente, y esa práctica, se ha asociado a un mejor perfil cardiometabólico y una mejora en el nivel de condición física general. Siguiendo estas ideas, Chillón, Villén, Pulido & Ruíz (2017) indican que la promoción de actividad física diaria en los jóvenes, tal como el desplazamiento activo al colegio (andar o ir en bicicleta), puede tener importantes beneficios para la salud. Los resultados de este estudio mostraron que el desplazamiento activo al colegio se asoció de forma inversa con el estrés. Asimismo, en otro estudio (Ruiz-Ariza, de la Torre, Suárez & Martínez, 2017) se manifiesta que el desplazamiento activo se define como la acción de dirigirse al centro educativo por medio de transportes que conlleven gasto metabólico, como andar o usar la bicicleta. En este sentido los sistemas de bicicletas públicas juegan un papel importante, pues facilitan al usuario un medio de transporte activo y saludable, así como una infraestructura para disfrutar del ciclismo.

El primer plan de bicicletas públicas se inició en la década de 1960 en la ciudad de Ámsterdam. Esta primera generación de programas de bicicletas compartidas comenzó con bicicletas normales, pintadas de

blanco. Consistían en un grupo de bicicletas distribuidas aleatoriamente por la ciudad para ser usadas libremente por cualquier persona. No se requería ningún registro y las bicicletas podían ser devueltas en cualquier punto de la ciudad en el que pudieran ser utilizadas por otros usuarios. El sistema cerró al poco tiempo por falta de apoyo político y por el vandalismo (DeMaio, 2009; DeMaio & Gifford, 2004). Años más tarde, en 1974, fue creado en París un servicio similar de bicicletas gratis llamado Velos Jaunes para que los ciudadanos utilizaran libre y autónomamente la bicicleta. Entre los años 1991 y 1995 se desarrollaron en Dinamarca tres sistemas de bicicleta pública que dieron pie a una segunda generación de sistemas. El ejemplo más famoso, por las mayores dimensiones del proyecto, fue el sistema de Copenhague, implantado en 1995 con notables mejoras. A diferencia del sistema iniciado en Ámsterdam en los años 60, las bicicletas se agrupaban en estaciones y el acceso a las bicicletas no era totalmente libre, sino que era necesario introducir una moneda (DeMaio, 2009). En 1993, otro programa de bicicletas se puso en marcha en Cambridge en el Reino Unido con 300 bicicletas pagando un pequeño depósito para así evitar daños, pérdidas o robos. En los últimos años, los avances de la electrónica y las telecomunicaciones se aplicaron al control de uso de la bicicleta pública. En 1998 se lanzó en Rennes (Francia) el primer sistema de tercera generación, que incluía registro obligatorio y sistema automático de entrega de bicicletas mediante tarjetas (DeMaio, 2009). En la actualidad, los usuarios llegan a una estación, recogen una bicicleta, la usan por un tiempo y luego la regresan a otra estación de su elección (Fricker & Gast, 2016).

En España, el número de sistemas de bicicleta pública asciende a más de 130, aunque algunos operan en una mancomunidad de municipios, dando servicio a más de una población. Así, el número total de ciudades que han implementado un sistema es mayor que el número de sistemas y asciende a 196. De ellos, 184 municipios estaban dotados en 2011 con un servicio de bicicleta pública activo. La Comunidad Valenciana con un 18% de los sistemas activos, Castilla y León con un 13%, Andalucía con un 12% y Galicia con un 11% son las comunidades que disponen de un mayor número de sistemas de préstamo de bicicletas. Según el perfil de ciudad, el 51% de los sistemas están ubicados en núcleos urbanos (de uno o varios municipios) de menos de 50,000 habitantes, el 21% en poblaciones de 50,000 a 100,000 habitantes, el 24% en poblaciones de entre 100,000 y 500,000 y el 4% en núcleos de más de 500,000 habitantes (Anaya & Castro, 2012). En lo que respecta a la cultura ciclista, la mayor parte de las ciudades españolas que disponen de sistemas de bicicleta pública están escasamente equipadas de infraestructura ciclista. El 62% de las ciudades están dotadas con menos de 0,25 kilómetros de vías ciclistas por cada 1,000 habitantes. La edad media del usuario de bicicleta pública es de 33 años y la mayoría de los usuarios, es decir, el 70%, tiene entre 31 y 40 años. El 6% de los abonados tienen menos de 20 años, el 18% tiene de 21 a 30 años y el 6% tiene más de 40 años. El porcentaje medio de mujeres usuarias es del 44% y son minoría en el 78% de los sistemas. La duración media de los préstamos de bicicleta pública es menor de 30 minutos en el 65% de los casos. Los préstamos duran de media de 31 a 60 minutos en el 23% de los sistemas y el 12% tiene préstamos de duración media superiores a una hora. Con respecto a la distancia media recorrida en los préstamos de bicicleta pública, en el 20% de los sistemas esa distancia es de un kilómetro o menos. El 29% de los días del año es fin de semana. Por tanto, si el porcentaje de préstamos que han sido realizados en fin de semana es mayor del 29% de los préstamos totales anuales, significa que un sistema es más usado en fin de semana que en día laborable. En el 56% de los sistemas el porcentaje de desplazamientos en fin de semana no supera el 29%, mientras que en el 44% es mayor la proporción de viajes en fin de semana (Anaya & Castro, 2012).

En cuanto a la localización del sistema público de bicicletas de este estudio, nuestro enfoque de investigación se centra en Vilagarcía de Arousa, una ciudad pequeña del norte de la provincia de Pontevedra situada en las Rías Baixas (Galicia). La elección de este entorno urbano se debe a que esta población gallega ofrece una situación, un clima suave y unas características topográficas que favorecen la práctica de actividad física al aire libre durante todo el año. Siguiendo esta línea, algunos

autores (Heinen, van Wee & Maat, 2010; Martens, 2004; Pucher & Buehler, 2007; Pucher, Buehler & Seinen, 2011; Pucher, Komanoff & Schimek, 1999; Rietveld & Daniel, 2004; Vandenbulcke et al., 2011) han evidenciado que las tasas más altas de ciclismo en Europa y América del Norte se registran en las ciudades pequeñas y medianas, y es menor en las grandes metrópolis, debido a su mayor superficie, mayores distancias de viaje, y los sistemas públicos más extensos de transporte.

Hoy son numerosos los estudios (DeMaio, 2009; DeMaio & Gifford, 2004; García-Palomares, Gutiérrez & Latorre, 2012; Lathia, Ahmed & Capra, 2012; Liu, Jia & Cheng, 2012; Rojas-Rueda, Nazelle, Tainio & Nieuwenhuijsen, 2011; Sayarshad, Tavassoli & Zhao, 2012; Sun, Mobasher, Hu & Wang, 2017) que ponen de manifiesto un uso más extendido del alquiler de las bicicletas públicas como medio alternativo de transporte urbano para reducir los niveles de contaminación y favorecer la actividad física, tanto en Europa, como en Asia y otros continentes, como parte de la búsqueda de soluciones de transporte sostenibles. Ciudades como Lyon (2005), Estocolmo (2006), Barcelona (2007), Sevilla (2007), París (2007), Toulouse (2007), Hangzhou (2008), Milán (2008), Bruselas (2009), Montreal (2009), México City (2010), Londres (2010) y Guangzhou (2010) son grandes referentes que ofrecen a sus ciudadanos una opción diferente de movilidad urbana. En España son escasos los estudios sobre este medio de transporte que además favorece un estilo de vida saludable. Por lo tanto, los sistemas de bicicletas públicas son un tema emergente del transporte urbano y la investigación relacionada con la movilidad sostenible (Munkácsy & Monzón, 2017). Debido a la novedad del tema, la mayoría de los expertos se enfoca en el suministro (problema de reposicionamiento, optimización de la ubicación de estaciones o precios) y no en los comportamientos, perfiles del usuario y características del viaje. Para Caulfield, O'Mahony, Brazil & Weldon (2017), pocos estudios han analizado la dinámica de estos esquemas en ciudades más pequeñas. Más de 400 ciudades en todo el mundo han desplegado o tienen planes para implementar un sistema de bicicletas compartidas. Sin embargo, los factores que determinan su uso y la cantidad de reequilibrio que requieren no se conocen con precisión. El conocimiento de estos factores permitiría a las ciudades diseñar o modificar sus sistemas para aumentar el uso (Faghih-Imani, Hampshire, Marla & Eluru, 2017). Por lo tanto, para implementar con éxito estos sistemas es necesario conocer las características del uso de los sujetos que utilizan las bicicletas, por lo que el objetivo de este artículo ha sido: (1) Categorizar las edades de los participantes en el sistema de bicicletas compartidas. (2) Categorizar la frecuencia de uso y características de los trayectos.

Material y método

Participantes

Se contabilizó el número de usos de las bicicletas públicas del sistema Vaibike (SCBV) del Municipio de Vilagarcía de Arousa (España), desde el verano del año 2009 hasta enero del 2012 (n=84.183 usos). Los datos fueron facilitados y autorizados por el ayuntamiento de Vilagarcía de Arousa.

Objetivos

- Conocer el uso del SCBV en función del género, las edades de los usuarios y los desplazamientos
- Cuantificar los minutos de uso de los desplazamientos en el SCBV
- Comparar las dos etapas del SCBV en función del número de usuarios y de desplazamientos.

Diseño

El diseño de este artículo es transversal, con mediciones diarias de los sujetos que utilizan el servicio público de bicicletas. Las variables utilizadas fueron: (1) Edad de los usuarios en años, (2) Estación de inicio, (3) Estación de destino, (4) trayecto realizado, (5) variable dicotómica sobre la característica del trayecto, si es realizado por la costa o no (6) minutos de uso de las bicicletas. Por otra parte, tenemos

que indicar que nuestro trabajo presenta la siguiente limitación: el sistema informático controla donde y cuando se inicia el trayecto, y donde finaliza, pero no es posible saber el itinerario que realiza el usuario.

Procedimiento

El sistema de bicicletas público de Vilagarcía de Arousa tiene cinco estaciones con bicicletas para que puedan ser utilizadas por los usuarios. Estos tienen que estar registrados para poder utilizar el servicio. Las bicicletas están ancladas en las estaciones y para poder utilizarlas es necesaria una tarjeta magnética. Cuando el usuario utiliza esta tarjeta magnética para liberar la bicicleta y así poder utilizarla, un sistema informático registra sus datos y el lugar de inicio del trayecto. Cuando el usuario deja la bicicleta el sistema informático registra los datos del usuario y el lugar de destino. Con estos datos hemos creado dos nuevas variables: (a) el trayecto realizado (de estación origen a estación de destino), (b) una característica del trayecto, si este es realizado o finaliza en la costa=1, si no es por la costa=0.

Análisis estadístico de los datos

Se utilizaron medidas de tendencia central como la media y de dispersión como la desviación estándar y el error estándar. Para comparar la edad en función del género y los usos, se utilizó el t-test, para muestras independientes, con la distribución de Student, con el objetivo de rechazar o no la hipótesis nula (H_0). El nivel de significación estadística se fijó en un probabilidad del 5%. Para realizar los cálculos estadísticos se utilizó el programa informático Excel de Microsoft, con sus funciones estadísticas.

Resultados

La media de edad fue de 46 años, hombres 49 años y las mujeres 38,7 años (véase tabla 1), siendo la diferencia estadísticamente significativa ($t=83,06$; $p<0,001$), de los cuales, los hombres han realizado el 70,3% de los desplazamientos, siendo el restante 29,7% el que pertenece a las mujeres (tabla 2).

En relación con los trayectos, existen 25 trayectos posibles que conectan las 5 estaciones repartidas por el ayuntamiento (teniendo en cuenta también el sentido del tramo). El trayecto más utilizado, tanto en hombres como en mujeres, es el que corresponde a la estación ubicada en el centro de la ciudad. Esto sugiere que los usuarios recogen la bicicleta en la estación central y la vuelven a dejar en dicho punto después de su uso (trayecto codificado como 11). La Tabla 3 presenta la frecuencia en los diferentes posibles trayectos (se relacionan todas las posibles combinaciones entre los cinco trayectos que tiene el sistema). También se detallan las medias de edad de los usuarios de los distintos tramos. Se observa que existe poca dispersión en las medias de edad (rango de medias: 39.7-49.6). Según al tiempo de uso, los minutos de media empleados en total por los usuarios del sistema de préstamo de bicicletas del término municipal de Vilagarcía de Arousa fue de 36,1 minutos. Los hombres efectuaron una media de 38,1 minutos, mientras que las mujeres realizaron una media de 31,4 minutos (véase tabla 4), siendo la diferencia estadísticamente significativa ($t_{84181}=26,30$; $p<0,001$).

En la Tabla 5 figuran las frecuencias de uso por tramo de edad, que va desde los 15 años hasta 70 años y más. En los hombres los tramos de edad con más frecuencia de uso son 50-59 años (12.826) y 60-69 años (12.320). En las mujeres las mayores frecuencias de uso se producen en los tramos de edad de 30-39 años (5.941) y 40-49 años (5.941). Los hombres tienen una mayor frecuencia de uso que las mujeres en todos los tramos edad y estas diferencias se acentúan a medida que avanza la edad. Por otro lado, se observa que los hombres utilizan más la bicicleta pública entre los 50 y 70 años, sin embargo las mujeres utilizan este sistema en edades más jóvenes (30-50 años).

En relación con el tipo de itinerario las mujeres utilizan más que los hombres los itinerarios que finalizan o discurren por la costa (zona de playas), produciéndose estas diferencias en todos los tramos de edad. Las diferencias son estadísticamente significativas (p -valor $<0,001$). Por otra parte, los usos durante la primera etapa del SCBV, que com-

Tabla 1

Variable	Media	Error Est	(95% CI)	t	gl	P valor
EDAD	46,0	5,88	45,8-46,1	83,06	-	-
Hombres	49,0	7,15	48,9-49,2	-	84181	<0,001
Mujeres	38,7	8,73	38,6-38,9	-	84181	<0,001

Tabla 2

Variable	Todas (n=84183)	Hombres (n=59159)	Mujeres (n=25024)					
GENERO	Media	Error Est (95% IC)	%	Error Est (95% IC)	%	Error Est (95% IC)		
	-	-	70,3	0,15	69,9-70,5	29,7	0,15	29,4-30,0

Tabla 3

Trayecto	Costa	N	Frecuencia de uso			Edad de los usuarios	
			%	EE	(IC 95%)	Media	DE
11	0	15.947	18,9	0,13	(18,6-19,2)	49,6	17,7
12	0	2.791	3,3	0,06	(3,1-3,4)	43,4	17,7
13	1	8.002	9,5	0,10	(9,3-9,7)	44,2	17,0
14	1	4.710	5,5	0,07	(5,4-5,7)	48,7	16,1
15	0	1.323	1,5	0,04	(1,4-1,6)	44,1	14,6
21	0	4.004	4,7	0,07	(4,6-4,9)	40,7	16,5
22	0	5.308	6,3	0,08	(6,1-6,4)	43,5	16,9
23	1	1.565	1,8	0,04	(1,7-1,9)	40,1	16,1
24	1	576	0,6	0,02	(0,6-0,7)	39,6	14,2
25	0	588	0,6	0,02	(0,6-0,7)	40,6	13,7
31	1	9.497	11,2	0,10	(11,0-11,4)	45,0	18,2
32	1	1.440	1,7	0,04	(1,6-1,7)	39,7	17,6
33	1	7.953	9,4	0,10	(9,2-9,6)	50,3	17,3
34	1	592	0,7	0,02	(0,6-0,7)	47,4	14,6
35	1	504	0,5	0,02	(0,5-0,6)	44,8	17,0
41	1	4.751	5,6	0,07	(5,4-5,7)	47,2	14,6
42	1	361	0,4	0,02	(0,3-0,4)	41,7	14,1
43	1	602	0,7	0,02	(0,6-0,7)	46,6	18,6
44	1	5.742	6,8	0,08	(6,6-6,9)	42,9	15,4
45	1	547	0,6	0,02	(0,5-0,7)	44,8	15,8
51	0	2.529	3,0	0,05	(2,8-3,1)	46,8	15,5
52	0	881	1,0	0,03	(0,9-1,1)	45,7	15,1
53	1	557	0,6	0,02	(0,6-0,7)	44,6	16,3
54	1	788	0,9	0,03	(0,8-1,0)	43,9	17,2
55	0	2.625	3,1	0,05	(3,0-3,2)	45,7	13,3

Costa: Variable dicotómica que identifica si el trayecto es paralelo a la costa o finaliza en esta; EE: Error estándar; DE: Desviación estándar.

Tabla 4

Variable	Media	Error Est	(95% CI)	t	gl	P Valor
MINUTOS_USO	36,1	11,5	35,9-36,3	26,30	-	-
Hombres	38,1	14,2	37,8-38,3	-	84181	<0,001
Mujeres	31,4	19,2	31,1-31,8	-	84181	<0,001

Tabla 5

	Número de usos		Tipo de itinerario				t	p-valor	
	Total	Hombre	Mujer	Hombre		Mujer			
	N	n	n	%*	EE	EE			
15-19	7.268	4.580	2.688	56,4	0,73	73,4	0,85	-14,4	<0,001
20-29	9.436	5.239	4.197	48,3	0,68	52,1	0,77	-3,7	<0,001
30-39	13.592	7.651	5.941	54,1	0,56	65,8	0,61	-13,7	<0,001
40-49	16.241	9.736	6.505	57,7	0,50	62,1	0,60	-4,47	<0,001
50-59	16.627	12.826	3.801	57,2	0,43	65,7	0,76	-9,33	<0,001
60-69	13.996	12.329	1.667	49,7	0,45	72,2	1,09	17,3	<0,001
70-79	7.023	6.798	225	58,9	0,59	6,67	1,66	15,5	<0,001

EE: error estándar; *: Porcentaje de usos por la costa de los hombres, sobre los usos totales de ellos.

prendió entre julio del 2009 hasta enero del 2012 (30 meses), ha sido de 84183 usos por los poco más de 9400 desplazamientos que se registraron durante la segunda etapa, que ha comprendido desde julio del 2016 hasta febrero del 2018 (20 meses). La media de uso del sistema (comparada por meses) en su primera etapa ha sido bastante elevada, con una media aproximada de 2800 desplazamientos por los poco más de 450 viajes en la actual etapa.

Discusión

La edad media de nuestra muestra es 46 años (Sanmiguel, 2015). Esto sería comparable a los datos revisados de otras investigaciones llevadas a cabo en Estados Unidos donde el 66% de los ciclistas se disponen entre los 45 años o menos. Otros autores nos indican de una forma general que los grupos de edades que más utilizan la bicicleta para desplazarse se sitúan en torno a los 20 y 50 años, con una media aproximada de 35 años (Pucher, Garrard & Greaves, 2011; Webster & Cunningham, 2012). Otros estudios sitúan la media de edad de los participantes en su investigación en los 44 años (Tin et al., 2010). En dos países nórdicos como Dinamarca y Noruega, estos valores respectivamente se situarían entre los 20-39 y los 21-45 años (DeMaio & Gifford, 2004). En Suecia (Estocolmo), el transporte activo por el entorno urbano tiene mucha importancia, dada la concienciación de los ciudadanos hacia un entorno limpio y un estilo de vida saludable, en el estudio de Börjesson & Eliasson (2012) los sujetos tiene una media de 41 años. En nuestro estudio los sujetos son de mayor edad que los de los

trabajos citados anteriormente, esto puede ser debido a que Galicia es una de las zonas más envejecidas de España.

En otras investigaciones los usuarios son más jóvenes (entre 26 y 35 años) representando el 61% de la muestra en la encuesta elaborada en el sistema OYbike en el Reino Unido (Noland & Ishaque, 2006). En España, una encuesta llevada a cabo en el campus universitario de Sevilla a los usuarios del sistema Sevici demuestra que la media de edad baja hasta los 24 años, pero estas diferencias de edad con nuestro estudio pueden ser debidas que los usuarios, del servicio en Sevilla, son estudiantes universitarios, profesores y personal administrativo (Castillo-Manzano & Sánchez-Braza, 2013). Además, localizamos estudios (DeMaio & Gifford, 2004) que sugieren que los usuarios más dados a usar los sistemas de bicicletas compartidas en Francia son individuos jóvenes de entre 20 y 30 años, con una media en Rennes de 31 años, pero hay que tener en cuenta que estos trabajos se han desarrollado en entornos universitarios.

En nuestro estudio no disponemos de datos de los motivos por lo que se realiza un determinado trayecto en la bicicleta, la variable que utilizamos es de índole geográfica (por donde discurre el trayecto). Existen importantes trabajos donde se registraron más de 15 millones de trayectos (Sistema Bicing de Barcelona) de los que el 57% eran trayectos laborales, con un promedio de 3 km, aunque estos porcentajes aumentan si hablamos de desplazamientos durante los fines de semana (Midgley, 2009; Noland & Ishaque, 2006), en los que la media se incrementa a 4,15 km (Rojas-Rueda et al., 2011). Estos datos son muy similares a los que nos señala este mismo autor en el sistema de Vélib en París, en el que la mayoría de sus usuarios optan por la bicicleta compartida como medio de transporte para desplazarse a su puesto de trabajo. Otros trabajos muestran los mismos valores que hemos evidenciado antes en otros sistemas de préstamo de bicicletas, con una media aproximada de 2 km (DeMaio & Gifford, 2004). No es posible comparar los datos de nuestro estudio con los citados anteriormente, dadas las diferencias de población entre un municipio pequeño (en el caso de nuestro estudio) y grandes ciudades como las citadas anteriormente.

En las ciudades con diseños adecuados para el uso de las bicicletas los trayectos que realizan los usuarios son más largos, como es el caso de Estocolmo en Suecia, donde la duración media de los viajes ha sido de 7 km. Es de destacar que el 90% de los participantes en la encuesta tenía acceso a un carril bici (Börjesson & Eliasson, 2012). También señalan que el 86% de los desplazamientos se hacen para ir al puesto de trabajo. En Holanda, el 20% de todos los viajes se hacen en bicicleta, incluso con porcentajes superiores al 35% en las ciudades medianas (DeMaio, 2009; DeMaio & Gifford, 2004; Martens, 2007). En otra investigación (Caulfield et al., 2017) se mostró que en una ciudad pequeña y compacta como Cork (Irlanda), los tiempos promedio de viaje registrados son cortos con usos regulares que muestran patrones de viaje habituales. Esto incluye usar las mismas estaciones para bicicletas y seguir rutas similares diariamente o semanalmente.

En general en ciudades con facilidad de uso (carriles bici y llanas) la utilización del servicio es relevante. En sistemas como Bixi de Montreal en Canadá se realizaron más de 4 millones de desplazamientos (Contardo, Morency & Rousseau, 2012). Todo esto sugiere que este sistema se está implantando en el entorno urbano. Los resultados de este estudio indican que la mayor parte de esos trayectos se realizan a los centros de negocios. Los datos son similares en nuestra investigación, donde el mayor número de desplazamientos tienen su origen y final en el centro de la ciudad. Estos mismos datos los vuelven a mostrar otros autores (Garrard, Rose & Lo, 2008) en una investigación realizada en Australia. Indican que el 78% de los trayectos matinales se han hecho para ir a lugares de trabajo, aunque por la tarde esta tendencia es diferente, con el 69,7% de los viajes realizados fuera de los distritos de negocios. Como vienen evidenciando muchos estudios, las tasas de ciclismo son también mayores en las zonas urbanas del centro de Melbourne y Sydney (Pucher, Garrard et al., 2011). Hay que tener en cuenta que la bicicleta es el medio de transporte ideal para distancias entre 1 km y 7 km, siendo mucho más eficiente y rápida que otros medios de movilidad en el ambiente urbano (Scheiner, 2010). En nuestro estudio las distancias

también están entre uno y siete km.

De esta manera, localizamos un grupo de autores (Garrard et al., 2008; Krenichyn, 2004) que precisaron que las mujeres fueron más propensas a realizar trayectos más cortos que los hombres. Nuestros resultados coinciden con la duración media que presentó una investigación que tiene como referencia un análisis detallado de los sistemas públicos de bicicletas y cultura ciclista en España (Anaya & Castro, 2012). En el 65% de los sistemas españoles, el préstamo de la bicicleta fue menor a 30 minutos, el 23% de los sistemas tuvieron una media de 31 a 60 minutos y el 12% tuvo una duración superior a 1 hora. La bicicleta pública es usada en Europa una media de 18 minutos por préstamo. Así pues, un viaje de ida y vuelta, implicaría una media de 36 minutos (Anaya & Castro, 2012).

La media general de minutos en el SCBV fue de 36,1, con una media de 38,1 minutos en los hombres y de 31,4 minutos en las mujeres (Sanmiguel, 2015). Estos datos mostraron una utilización mayor por parte del género masculino en las bicicletas públicas de Vilagarcía de Arousa. Siguiendo esta línea, hay autores (Börjesson & Eliasson, 2012) que indicaron que los tiempos de los viajes 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 tiempo de uso de la bicicleta compartida. En algunos estudios se señaló que los sistemas de bicicletas están pensados para desplazamientos cortos (Fishman, Washington & Haworth 2013; Holtzman, 2008; Kahn, 2012). Esto parece ajustarse a los hallazgos de otras publicaciones (DeMaio & Gifford, 2004) que señalaron que los desplazamientos tienen una media aproximada de 24 minutos en los Estados Unidos. En la misma línea siguen los trabajos de otros autores (Rojas-Rueda et al., 2011), que nos dicen que la duración media en el sistema Bicing en Barcelona durante la semana fue de 14,1 minutos, aunque se ve ampliado este margen hasta los 17,8 minutos durante los fines de semana. En otra investigación (Noland & Ishaque, 2006) se presentó el carácter utilitario de los sistemas de bicicletas de la ciudad de Londres, en el que más del 45% de los trayectos observados se habían extendido entre 1 y 15 minutos, siendo la media de los recorridos de 18,5 minutos (Fuller, Sahlqvist, Cummins & Ogilvie, 2012).

Por su parte, los datos de uso del SCBV han sido de 84183 usos durante el periodo de julio del 2009 hasta enero del 2012 y de 9400 usos durante la segunda etapa durante los meses comprendidos entre julio del 2016 y febrero del 2018. Además, el número de usuarios en la primera etapa era de 3253 por los 500 que tiene en la actualidad, aunque desconocemos cuántos de esos 500 son permanentes y cuántos se dieron de alta en el SCBV sólo durante un día, semana o mes ya que los datos no han sido facilitados. En otra investigación (El-Assi, Mahmoud & Habib, 2017), durante los primeros 18 meses desde su creación, Bike Share Toronto facilitó más de un millón viajes y tuvo 4743 suscriptores, lo que supone una media de 55000 usos, por los 2800 desplazamientos de la primera etapa del SCBV y los poco más de 450 viajes en la actual etapa. Aunque esto puede deberse a que la ciudad de Toronto cuenta con un área metropolitana de más de 6,000,000 de personas por los casi 40,000 habitantes del término municipal de Vilagarcía de Arousa; pese a ello, el número de usuarios era muy similar entre la primera etapa del SCBV y el Bike Share Toronto.

Conclusiones

En este artículo podemos extraer algunas conclusiones que sintetizamos del siguiente modo:

1. Los usuarios de bicicletas compartidas son de mediana edad.
2. Si tenemos en cuenta el género, los hombres utilizan el servicio más que las mujeres.
3. Las mujeres utilizan el servicio en edades más tempranas que los hombres.
4. Los trayectos más utilizados son los que transcurren paralelos al paseo de la costa, siendo estos trayectos los preferidos por las mujeres.
5. Los trayectos que tiene su origen en el centro urbano y finali-

zan también en el centro urbano presentan una gran frecuencia de utilización.

6. La media de minutos de uso de las bicicletas del SCBV es de 36,1, con una media de 38,1 minutos en los hombres y de 31,4 minutos en las mujeres, por lo que se podrían estar cumpliendo las recomendaciones de actividad física de la OMS publicadas en el año 2010.

7. La comparativa de empleo del sistema público de bicicletas compartidas en Vilagarcía de Arousa, durante la primera etapa desde julio del 2009 hasta enero del 2012, y la etapa comprendida entre julio del 2016 hasta febrero del 2018, muestra que las políticas adoptadas por el gobierno local no han sido las adecuadas ni satisfactorias como resultado del número de usuarios y desplazamientos en el SCBV, puesto que tanto la media de usos como del número de usuarios ha disminuido muy considerablemente con respecto a la primera etapa (2009-2012).

Referencias

- Anaya, E. & Castro, A. (2012). *Balance general de la bicicleta pública en España*. Fundación ECA Bureau Veritas.
- Andersen, R. E., Wadden, T. A., Bartlett, S. J., Zemel, B., Verde, T. J. & Franckowiak, S. C. (1999). Effects of lifestyle activity vs structured aerobic exercise in obese women: a randomized trial. *Jama*, 281(4), 335-340.
- Ballesteros, J. M., Dal-Re Saavedra, M., Pérez-Farinós, N. & Villar, C. (2007). La estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad: estrategia NAOS. *Revista Española de Salud Pública*, 81(5), 443-449.
- Börjesson, M., & Eliasson, J. (2012). The value of time and external benefits in bicycle appraisal. *Transportation Research Part A*, 46, 673-683.
- Bull, F. C., Gauvin, L., Bauman, A., Shilton, T., Kohl 3rd, H. W. & Salmon, A. (2010). The Toronto charter for physical activity: a global call for action. *Journal of Physical Activity & Health*, 7(4), 421.
- Castillo-Manzano, J. I., & Sánchez-Braza, A. (2013). Managing a smart bicycle system when demand outstrips supply: the case of the university community in Seville. *Transportation*, 40(2), 459-477.
- Caulfield, B., O'Mahony, M., Brazil, W. & Weldon, P. (2017). Examining usage patterns of a bike-sharing scheme in a medium sized city. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 100, 152-161
- Chillón, P., Villén, R., Pulido, M. & Ruíz, J. (2017). Desplazamiento activo al colegio, salud positiva y estrés en niños españoles. *Sportk: revista euroamericana de ciencias del deporte*, 6(1), 117-124.
- Chodzko-Zajko, W. J., Schwingel, A. & Romo-Pérez, V. (2012). Un análisis crítico sobre las recomendaciones de actividad física en España. *Gaceta Sanitaria*, 26(6), 525-533.
- Contardo, C., Morency, C. & Rousseau, L. M. (2012). *Balancing a dynamic public bike-sharing system*. CIRRELT.
- Craig, C., Lambert, E., Inoue, S., Alkandari, J., Leetongin, G. & Kahlmeier, S. (2011). The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet*, 380, 294-305.
- Day, K., Boarnet, M., Alfonzo, M. & Forsyth, A. (2006). The Irvine-Minnesota inventory to measure built environments: development. *American Journal of Preventive Medicine*, 30(2), 144-152.
- De Bourdeaudhuij, I. & Sallis, J. (2002). Relative contribution of psychosocial variables to the explanation of physical activity in three population-based adult samples. *Preventive Medicine*, 34(2), 279-288.
- DeMaio, P. (2009). Bike-sharing: history, impacts, models of provision, and future. *Journal of Public Transportation*, 12(4), 41-56.
- DeMaio, P., & Gifford, J. (2004). Will smart bikes succeed as public transportation in the United States?. *Journal of Public Transportation*, 7(2), 1-16.
- El-Assi, W., Mahmoud, M. S. & Habib, K. N. (2017). Effects of built environment and weather on bike sharing demand: a station level analysis of commercial bike sharing in Toronto. *Transportation* 44(3), 589-613
- Engbers, L. H., & Hendriksen, I. J. (2010). Characteristics of a population of commuter cyclists in the Netherlands: perceived barriers and facilitators in the personal, social and physical environment. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(5), 89-93.
- Faghih-Imani, A., Hampshire, R. Marla, L. & Eluru, N. (2017) An empirical analysis of bike sharing usage and rebalancing: Evidence from Barcelona and Seville. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 97, 177-191
- Fishman, E., Washington, S. & Haworth, N. (2013). Bike share: A synthesis of the literature. *Transport Reviews*, 33(2), 148-165.
- Fishman, E., Washington, S. & Haworth, N. (2014). Bike share's impact on car use: evidence from the United States, Great Britain, and Australia. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 31, 13-20.
- Frank, L. D. & Engelke, P. O. (2001). The built environment and human activity patterns: exploring the impacts of urban form on public health. *Journal of Planning Literature*, 16(2), 202-218.
- Fricke, C. & Gast, N. (2016) Incentives and redistribution in homogeneous bike-sharing systems with stations of finite capacity. *EURO Journal on Transportation and Logistics* 5(3) 261-291
- Fuller, D., Sahlqvist, S., Cummins, S. & Ogilvie, D. (2012). The impact of public transportation strikes on use of a bicycle share program in London: Interrupted time series design. *Preventive Medicine*, 54(1), 74-76.
- García-Palomares, J. C., Gutiérrez, J., & Latorre, M. (2012). Optimizing the location of stations in bike-sharing programs: A GIS approach. *Applied Geography*, 35, 235-246.
- Garrard, J., Rose, G., & Lo, S. K. (2008). Promoting transportation cycling for women. The role of bicycle infrastructure. *Preventive Medicine*, 46, 55-59.
- Heinen, E., van Wee, B. & Maat, K. (2010). Bicycle use for commuting: a literature review. *Transport Reviews*, 30(1), 105-132.
- Holtzman, D. (2008). Share-a-bike. *American Planning Association* 74(5), 20-23.
- Jäppinen, S., Toivonen, T. & Salonen, M. (2013). Modelling the potential effect of shared bicycles on public transport travel times in Greater Helsinki: An open data approach. *Applied Geography*, 43, 13-24.
- Kahn, R. (2012). Bicycle sharing in the U.S.A.: State of the art. *ITE Journal*, 82(9), 32-36.
- Krenichyn, K. (2004). Women and physical activity in an urban park: Enrichment and support through an ethic of care. *Journal of Environmental Psychology*, 24(1), 117-130.
- Lathia, N., Ahmed, S. & Capra, L. (2012). Measuring the impact of opening the London shared bicycle scheme to casual users. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 22, 88-102.
- Lee I. M., Shiroma E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N. & Katzmarzyk, P. T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, 380(9838), 219-229.
- Liu, Z., Jia, X. & Cheng, G. (2012). Solving the Last Mile Problem: Ensure the Success of Public Bicycle System in Beijing. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 43, 73-78.
- Martens, K. (2004). The bicycle as a feeding mode: Experiences from three European countries. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 9(4), 281-294.
- Martens, K. (2007). Promoting bike-and-ride: The Dutch experience. *Transportation Research Part A*, 41, 326-338.
- Midgley, P. (2009). The Role of Smart Bike-sharing Systems in Urban Mobility. Recuperado de: <http://www.ltaacademy.gov.sg/doc/IS02-p23%20Bike-sharing.pdf>
- Morabia, A., & Costanza, M. C. (2012). Is bike-sharing unegalitarian?. *Preventive Medicine*, 55(1), 1-2.

- Munkácsy, A. & Monzón, A. (2017) Potential User Profiles of Innovative Bike-Sharing Systems: The Case of BiciMAD (Madrid, Spain) *Asian Transport Studies*, 2017
- Noland, R.B., & Ishaque, M.M. (2006). Smart bicycles in an urban area: evaluation of a pilot scheme in London. *Journal of Public Transportation*, 9(5), 2006.
- Parra, D. C., Hoehner, C. M., Hallal, P. C., Ribeiro, I. C., Reis, R., Brownson, R. C., Pratt, M. & Simoes, E. J. (2011). Perceived environmental correlates of physical activity for leisure and transportation in Curitiba, Brazil. *Preventive Medicine*, 52(3), 234-238.
- Pérez, M., Hermoso, S., Ruíz, J. & Chillón, P. (2017). Fiabilidad de un cuestionario de barreras del desplazamiento activo al colegio. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 72-75.
- Pucher, J. & Buehler, R. (2007). At the frontiers of cycling: policy innovations in the Netherlands, Denmark, and Germany. *World Transport Policy and Practice*, 13(3), 8-57.
- Pucher, J., Buehler, R. & Seinen, M. (2011). Bicycling renaissance in North America? An update and re-appraisal of cycling trends and policies. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 45(6), 451-475.
- 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.
- Pucher, J., Komanoff, C. & Schimek, P. (1999). Bicycling renaissance in North America? Recent trends and alternative policies to promote bicycling. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 33(7), 625-654.
- Rietveld, P. & Daniel, V. (2004). Determinants of bicycle use: Do municipal policies matter?. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38(7), 531-550.
- Rodríguez-López, C., Villa-González, E., Pérez-López, I.J., Delgado-Fernández, M., Ruíz, J. & Chillón, P. (2013). Los factores familiares influyen en el desplazamiento activo al colegio de los niños españoles. *Nutrición Hospitalaria*, 28(3), 756-763.
- Rojas-Rueda, D., Nazelle, A., Tainio, M., & Nieuwenhuijsen, M.J. (2011). The health risks and benefits of cycling in urban environments compared with car use: health impact assessment study. *British Medical Journal*, 343, 1-8.
- Ruiz-Ariza, A., de la Torre, M. J., Suárez, S. & Martínez, E. J. (2017). El desplazamiento activo al Centro educativo influye en el rendimiento académico de las adolescentes españolas. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 32, 39-43.
- Sanmiguel, A. (2015). *Ambiente urbano y bicicletas compartidas: efectos sobre la actividad física* (Tesis doctoral). Universidad de Vigo (España)
- Sayarshad, H., Tavassoli, S. & Zhao, F. (2012). A multi-periodic optimization formulation for bike planning and bike utilization. *Applied Mathematical Modelling*, 36, 4944-4951.
- Scheiner, J. (2010). Interrelations between travel mode choice and trip distance: trends in Germany 1976-2002. *Journal of Transport Geography*, 18, 75-84.
- Schuijbroek, J., Hampshire, R. C. & van Hoesel, W. J., (2017). Inventory rebalancing and vehicle routing in bike sharing systems. *European Journal of Operational Research*, 257(3), 992-1004
- Sun, Y., Mobasheri, A., Hu, X. & Wang, W. (2017). Investigating Impacts of Environmental Factors on the Cycling Behavior of Bicycle-Sharing Users. *Sustainability*, 9(6), 1060.
- Tin, S., Woodward, A., Thornley, S., Langley, J., Rodgers, A., & Ameratunga, S. (2010). Cyclists' attitudes toward policies encouraging bicycle travel: findings from the Taupo Bicycle study in New Zealand. *Health Promotion International*, 25(1), 54-62.
- Vandenbulcke, G., Dujardin, C., Thomas, I., de Geus, B., Degraeuwe, B., Meeusen, R. & Panis, L. I. (2011). Cycle commuting in Belgium: spatial determinants and 're-cycling' strategies. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 45(2), 118-137.
- Webster, K.M., & Cunningham, C.J.L. (2012). Preparing for Bike-Sharing: insight from focus groups and surveys, Chattanooga, Tennessee, 2010. *Health Promotion Practice* 14(1), 62-68.
- World Health Organization. (2010). Global recommendations on physical activity for health.

