



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA DE DOCTORADO - PROGRAMA DE DOCTORADO
EN INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE Y TERRITORIO

TESIS DOCTORAL

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LAS RELACIONES ENTRE
LA MOVILIDAD DE LAS PERSONAS, LAS CARACTERÍSTICAS
DEL ENTORNO SOCIAL, Y LOS FACTORES PSICOLÓGICOS,
PARA FOMENTAR LA MOVILIDAD SOSTENIBLE

PRESENTADA POR: MARÍA ROSA ARROYO LÓPEZ

DIRIGIDA POR: PROF. DR. TOMÁS RUIZ SÁNCHEZ

DRA. MARÍA DEL LIDÓN MARS AICART

Septiembre, 2018

“You cannot hope to build a better world without improving the individuals. To that end, each of us must work for his own improvement, and at the same time share a general responsibility for all humanity, our particular duty being to aid those to whom we think we can be most useful”

Marie Curie, 1923

AGRADECIMIENTOS

Llegado este punto, que lejos de considerar un final, supone una etapa en el camino, me gustaría dar las gracias a la persona que me brindó la oportunidad de formarme como investigadora y que me guía día a día con todo su apoyo y dedicación, gracias Tomás. Y sin duda, esta tesis no hubiera sido posible sin Lidón, que con su infinita paciencia ha conseguido que trabaje con teorías psicológicas. Es un orgullo para mí tener unos directores de tesis como vosotros, no existen palabras para expresar mi gratitud por vuestra constante predisposición y apoyo.

Gracias a mi compañero Dani, que desde que se incorporó al proyecto Minerva ha sido una gran ayuda. Así como a los compañeros ferroviarios, que me acogieron desde el primer momento y que siempre consiguen hacerme sonreír. Natxo, Pablo M., Pablo S., gracias.

A mis padres y a mi hermano, a ellos les debo todos y cada uno de mis logros, gracias por creer tanto en mí, por vuestra confianza y ayuda incondicional, no sabéis cuánto os admiro.

Quiero agradecer también a quiénes hacéis que el camino sea más fácil con vuestro apoyo diario: Antonio, Iñaki, Álex, gracias.

Así mismo, agradezco el apoyo del Ministerio de Economía y Competitividad, a través de la financiación aportada para el proyecto Minerva (TRA2015-71184-C2-1-R), y a todas aquellas personas y entidades que han realizado las encuestas o han ayudado con la difusión.

Finally, I would like to express my gratitude to professors Harry and Soora, for their support during my visit to Eindhoven University of Technology and the colleagues who turned my internship into a great experience. Thanks Eleni, Marianna and Valeria.

RESUMEN

Durante los últimos años, se ha reconocido la importancia de considerar los factores psicosociales en los estudios de movilidad, con el fin de entender las motivaciones que guían las decisiones de las personas cuando viajan (p. ej., en qué modo, a qué hora o lugar o con quién realizan sus viajes). Esta tesis pretende contribuir a los estudios de movilidad mediante el análisis de las relaciones entre la movilidad de las personas, sus valores, actitudes sobre los modos de transporte y percepciones de los entornos peatonales y ciclistas y las características de una parte de la red social compuesta por los acompañantes en los desplazamientos y actividades.

Esta tesis se enmarca en el contexto del proyecto Minerva (Estudio de la movilidad de personas mediante métodos innovadores de recogida de datos, TRA2015-71184-C2-1-R), financiado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

Para alcanzar los objetivos propuestos, se han realizado tres estudios, que responden a las hipótesis planteadas en la investigación. Los datos empleados en esta tesis, proceden de una encuesta online desarrollada en el proyecto Minerva y de una encuesta con dos oleadas realizada en el marco de un Programa de Cambio de Movilidad en el proyecto Maryposa (Movilidad de Personas en Áreas Urbanas y Pautas Sostenibles de Desplazamiento – MICINN, E29/08). La metodología empleada se basa en análisis estadísticos descriptivos previos y la modelización posterior utilizando un modelo de regresión tipo Probit en dos etapas con la corrección de Heckman en el primer estudio y Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM) en el segundo y tercer estudio.

Los resultados ponen de manifiesto, la influencia de los valores, las actitudes y percepciones y los acompañantes de actividades y viajes en la movilidad de las personas. Algunas de las principales conclusiones de la tesis doctoral, señalan la influencia de los acompañantes en la flexibilidad de la movilidad personal, introduciendo cierta rigidez en la movilidad del individuo, lo cual es especialmente relevante cuando los acompañantes son no familiares. El momento del día también influye, siendo más flexibles los viajes realizados por las tardes. Por otra parte, se encuentra que la movilidad sostenible está relacionada con actitudes más positivas respecto a los modos activos. Así mismo, se observan interesantes relaciones entre las características sociodemográficas y de los acompañantes en las percepciones de entornos peatonales y ciclistas mediadas por la movilidad. De igual modo, se obtiene que los valores personales explican la movilidad, así como las actitudes respecto a los modos de transporte. Por último, se proponen diversas aplicaciones prácticas que ponen de manifiesto la importancia de considerar los factores psicosociales en la planificación de los sistemas de transporte, así como en las medidas de promoción de la movilidad sostenible.

ABSTRACT

The importance of considering psychosocial factors in travel behavior research has been acknowledged over the last years. These variables improve the understanding of the motivations that lead individuals to make decisions when travelling (e.g. transport mode, timing and place or with whom they share their trips). This thesis aims to contribute to travel behavior research through the analysis of the relationships between travel behavior, personal values, attitudes toward transport modes, perceptions of cyclist and pedestrian environments and characteristics of the subset of the social network composed by companions of trips and activities.

This thesis has been developed within the framework of Minerva project (TRA2015-71184-C2-1-R), funded by the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness.

Three studies have been developed in order to reach the objectives of the thesis and test the hypothesis established in the research. For this purpose, data is provided from two sources: a web-based survey developed for Minerva project and a two-wave survey conducted in a previous project (Maryposa – MICINN, E29/08) within a Travel Behavior Change Program. The methodology consists of descriptive analysis, followed by the estimation of different models. A Probit model with two-steps Heckman correction is estimated in the first study, while Structural Equation Modeling (SEM) is used for the second and third studies.

Results of this thesis highlight the influence of personal values, attitudes and perceptions and travel-activities companions on travel behavior. Main conclusions of the thesis include the effect of companions on personal mobility, by adding certain rigidity on the individuals' decisions. This fact is especially relevant for non-family companions. The trip timing is also found significant, late afternoon and evening trips are more flexible than those trips executed in the morning or at night. Similarly, relationships between sociodemographics and companions characteristics with perception of the cyclist and pedestrian environment mediated by travel behavior are found relevant. Additionally, it is found that personal values and attitudes toward transport modes can explain travel behavior. Finally, several transport policy implications can be derived from this research, which point out the importance of considering psychosocial factors in transport planning and in sustainable mobility campaigns.

RESUM

En aquests últims anys, s'ha reconegut la importància de considerar els factors psicosocials als estudis de mobilitat, amb la fi d'entendre les motivacions que guien les decisions de les persones quan viatgen (p. ex. en quin mode, a quina hora o lloc o qui realitza els seus viatges). Aquesta tesi pretén contribuir als estudis de mobilitat mitjançant l'anàlisi de les relacions entre la mobilitat de les persones, els seus valors, actituds i percepcions sobre els models de transport i l'entorn urbà i les característiques d'una part de la xarxa social composta pels acompanyants als desplaçaments i activitats.

Aquesta tesi s'emmarca al context del projecte Minerva (Estudi de la mobilitat de persones mitjançant mètodes innovadors de recollida de dades, TRA2015-71184-C2-1-R), finançat pel Ministeri d'Economia, Indústria i Competitivitat, com una de les línies d'investigació d'aquest.

Per assolir els objectius proposats, s'han realitzat tres estudis, que responen a les hipòtesis plantejades a la investigació. Les dades emprades a aquesta tesi procedeixen d'una enquesta online desenvolupada al projecte Minerva i d'una enquesta amb dos tandes realitzada al marc d'un Programa de Canvi de Mobilitat al projecte Maryposa (MICINN, E29/08). La metodologia emprada per a l'anàlisi es basa en anàlisis estadístics descriptius previs i la modelització posterior mitjançant un model Probit en dues etapes amb la correcció de Heckman al primer estudi y Models d'Equacions Estructurals (SEM) al segon i tercer estudi.

Els resultat reflecteixen la influència dels valors, les actituds i percepcions i els acompanyants en la mobilitat de les persones. Algunes de les principals conclusions de la tesi doctoral, senyalen la influència dels acompanyants en la flexibilitat de la mobilitat personal, que introdueixen certa rigidesa en la mobilitat del individu, la qual cosa és especialment rellevant quan els acompanyants són no familiars. El moment del dia també influeix, sent més flexibles els viatges realitzats per les vesprades. D'altra banda, es troba que la mobilitat sostenible està relacionada amb actituds més positives respecte als modes actius. Tanmateix, s'obté que els valors expliquen la mobilitat, així com les actituds respecte als modes de transport. Per últim, es proposen diverses aplicacions pràctiques que posen de manifest la importància de considerar els factors psicosocials en la planificació dels sistemes de transport, així com en les mesures de promoció de la mobilitat sostenible.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES	1
CAPÍTULO 2. INTRODUCCIÓN.....	3
2.1. Hacia una movilidad sostenible.....	3
2.1.1. La movilidad en el área de Valencia	4
2.2. Variables psicosociales, entorno social y movilidad	5
2.3. Estructura de la tesis doctoral.....	6
CAPÍTULO 3. ESTADO DEL ARTE.....	7
3.1. El estudio de la movilidad de personas	7
3.1.1. Actividades y desplazamientos.....	7
3.1.2. El fomento de la movilidad sostenible.....	9
3.1.3. La flexibilidad de actividades y desplazamientos.....	11
3.2. Los factores psicosociales	12
3.2.1. Valores	13
3.2.2. Actitudes	16
3.2.3. Percepciones.....	18
3.2.4. Influencia de las redes sociales.....	19
3.2.4.1. Análisis egocéntrico de redes sociales	19
3.3. Movilidad y factores psicosociales	21
3.3.1. Principales perspectivas teóricas.....	21
3.3.2. Principales estudios en el ámbito de la movilidad.....	25
3.3.3. La influencia de las redes sociales en la movilidad.....	36
3.3.3.1. Redes sociales y movilidad.....	36
3.3.3.2. Características de la red social y su influencia en la movilidad	37
3.3.3.3. Influencia de los acompañantes de viajes y actividades en la movilidad	39
CAPÍTULO 4. OBJETIVOS DE LA TESIS	42
4.1. Objetivo general.....	42
4.2. Objetivos específicos	42
CAPÍTULO 5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
CAPÍTULO 6. EL PAPEL DE LOS ACOMPAÑANTES EN LAS DECISIONES RELACIONADAS CON LAS ACTIVIDADES Y DESPLAZAMIENTOS DE LAS PERSONAS CUANDO PARTICIPAN EN PROGRAMAS DE CAMBIO DE LA MOVILIDAD	48

6.1. Resumen	48
6.2. Concepto de flexibilidad y objetivo de estudio.....	49
6.3. Participantes y recogida de los datos.....	49
6.3.1. Programa de Cambio de Movilidad (PCM) implementado en Valencia.....	49
6.3.2. Recogida de datos.....	51
6.4. Definición de variables.....	53
6.5. Metodología y análisis de datos.....	57
6.5.1. Análisis descriptivo y explicativo.....	57
6.5.2. Modelos predictivos.....	59
6.6. Resultados.....	61
6.7. Conclusiones	67
CAPÍTULO 7. RELACIONES ENTRE LA MOVILIDAD, LAS PERCEPCIONES DE ENTORNOS CÍCLISTAS Y PEATONALES Y LOS ACOMPAÑANTES.....	68
7.1. Resumen	68
7.2. Objetivo de estudio y marco conceptual.....	68
7.3. Descripción de la encuesta y recogida de datos	70
7.4. Variables y análisis	72
7.4.1. Variables de estudio e indicadores	72
7.4.2. Características de la muestra	75
7.4.3. Análisis factorial exploratorio (EFA) y confirmatorio (CFA)	77
7.5. Estimación de los modelos de ecuaciones estructurales y resultados.....	81
7.5.1. Modelo 1: Percepciones de entornos peatonales y ciclistas (PPCE), socio- demografía, redes sociales y uso del vehículo privado (VP) durante los fines de semana.....	84
7.5.2. Modelo 2: Percepciones de aceras, vías ciclistas y pasos de peatones, socio- demografía y redes sociales en el uso del transporte público (TP) durante los fines de semana.	88
7.5.3. Modelo 3: Percepciones de los entornos ciclistas y peatonales, socio- demografía, redes social y uso de modos de transporte activos (AT) durante los fines de semana.	90
7.6. Conclusiones	94
CAPÍTULO 8. RELACIONES ENTRE LA MOVILIDAD, LOS VALORES, LAS ACTITUDES RESPECTO A LOS MODOS DE TRANSPORTE Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ACOMPAÑANTES.....	96
8.1. Resumen	96
8.2. Objetivo de estudio y marco conceptual.....	96

8.3. Recogida de datos y descripción de la muestra	98
8.4. Variables y propiedades psicométricas de los instrumentos de medida	98
8.4.1. Análisis descriptivo y de consistencia interna de las actitudes respecto a los modos de transporte	101
8.4.2. Validez factorial de la escala de actitudes respecto a los modos de transporte	106
8.4.3. Análisis descriptivo y de consistencia interna de la escala de valores de Schwartz (SVS, 1994)	108
8.4.4. Validez factorial de la escala de valores de Schwartz (SVS, 1994)	112
8.5. Metodología de análisis de datos	115
8.6. Modelos SEM de interrelaciones entre variables	116
8.6.1. Relaciones entre actitudes respecto al vehículo privado, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad	116
8.6.1.1. Modelo de medida	116
8.6.1.2. Modelo de Ecuaciones Estructurales	118
8.6.2. Relaciones entre actitudes respecto al transporte público, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad	121
8.6.2.1. Modelo de medida	121
8.6.2.2. Modelo de Ecuaciones Estructurales	122
8.6.3. Relaciones entre actitudes respecto al modo bicicleta, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad	125
8.6.3.1. Modelo de medida	125
8.6.3.2. Modelo de Ecuaciones Estructurales	127
8.6.4. Relaciones entre actitudes respecto al modo a pie, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad	130
8.6.4.1. Modelo de medida	130
8.6.4.2. Modelo de Ecuaciones Estructurales	131
8.7. Discusión	134
8.7.1. Relaciones entre los valores personales y actitudes respecto a los modos de transporte	134
8.7.2. Relaciones entre los valores personales y la movilidad	135
8.7.3. Relaciones entre los valores personales y los acompañantes	135
8.7.4. Relaciones entre los valores personales y las características socio-demográficas	136
8.7.5. Relaciones entre las actitudes respecto a los modos de transporte y la movilidad	137

8.7.6. Relaciones entre las características socio-demográficas y las actitudes respecto a los modos de transporte	137
8.7.7. Relaciones entre los acompañantes y las actitudes respecto a los modos de transporte	138
8.7.8. Relaciones entre los acompañantes y la movilidad	138
8.7.9. Relaciones entre las características socio-demográficas y la movilidad	139
CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES.....	140
9.1. Antecedentes y relevancia de la investigación	140
9.2. Resumen de conclusiones	141
9.3. Aplicaciones prácticas derivadas de la investigación	159
CAPÍTULO 10. LIMITACIONES Y FUTURAS INVESTIGACIONES.....	161
10.1. Limitaciones del estudio.....	161
10.2. Futuras investigaciones	162
REFERENCIAS	164
ANEXO 1. PRODUCCIÓN DE LA TESIS.....	183
ANEXO 2. CUESTIONARIO DE VALORES.....	185
ANEXO 3. TABLAS DE RESULTADOS DE ANÁLISIS FACTORIALES EXPLORATORIOS Y CONFIRMATORIOS DEL CAPÍTULO 8.....	188
ANEXO 4. DISEÑO DE ENCUESTA ONLINE DEL PROYECTO MINERVA.....	196

LISTADO DE ABREVIATURAS

PCM	Programa de Cambio de Movilidad
GC	Grupo de Control
VP/PV	Vehículo privado
TP/PT	Transporte público
TA/AT	Transporte activo (caminar y bicicleta)
PMUS	Plan de Movilidad Urbana Sostenible
EGO	En análisis egocéntrico de redes sociales, individuo objetivo del estudio
ALTER	En análisis egocéntrico de redes sociales, miembro que forma parte de la red social del individuo de estudio
EFA	Análisis Factorial Exploratorio (Exploratory Factor Analysis)
CFA	Análisis Factorial Confirmatorio (Confirmatory Factor Analysis)
SEM	Modelos de Ecuaciones Estructurales (Structural Equation Modelling)
PPCE	Percepciones de Entornos Ciclistas y Peatonales
TICs	Tecnologías de la Información y la Comunicación

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores psicosociales en los estudios de movilidad de personas. Revisión desde 2003 a 2017.....	26
Tabla 2. Distribución demográfica y socio-económica de la muestra.....	52
Tabla 3. Número de viajes y tiempo diario destinado a desplazamientos.	54
Tabla 4. Variables dependientes y explicativas.	55
Tabla 5. VP/ Tiempo total. Tests de Levene y T-Student.....	59
Tabla 6. Primera etapa. Modelo Probit de parámetros aleatorios para encuesta panel.	62
Tabla 7. Segunda etapa. Modelo de selección de parámetros aleatorios para encuestas panel.....	64
Tabla 8. Definición de las variables de estudio.	74
Tabla 9. Características de la muestra.	76
Tabla 10. Reparto modal y acompañantes	76
Tabla 11. Descripción de ítems. Resumen de EFA y CFA.....	78
Tabla 12. Modelo 1a: PPCE y uso del vehículo privado	85
Tabla 13. Modelo 1a: Percepciones desagregadas y uso del vehículo privado	87
Tabla 14. Modelo 2: Percepciones desagregadas y uso del transporte público	89
Tabla 15. Modelo 3a: PPCE y uso de modos activos	91
Tabla 16. Modelo 3b: Percepciones desagregadas y uso de modos activos de transporte.	93
Tabla 17. Variables del estudio.	99
Tabla 18. Ítems de actitudes respecto a los modos de transporte.	102
Tabla 19. Estadísticos descriptivos de actitudes respecto a los modos de transporte.	103
Tabla 20. Fiabilidad de las variables de actitudes respecto a los modos de transporte.	105
Tabla 21. Análisis factorial exploratorio y confirmatorio de las actitudes respecto a los modos de transporte.....	107
Tabla 22. Ítems de valores personales.	108
Tabla 23. Estadísticos descriptivos de valores personales.	110
Tabla 24. Fiabilidad de las variables de valores personales.	112
Tabla 25. Análisis factorial exploratorio y confirmatorio de valores personales.....	113
Tabla 26. CFA del modelo de relaciones entre actitudes respecto al vehículo privado, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.....	117
Tabla 27. Resultados del modelo de relaciones entre actitudes respecto al vehículo privado, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.	120

Tabla 28. CFA del modelo de relaciones entre actitudes respecto al transporte público, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.	121
Tabla 29. Resultados del modelo de relaciones entre actitudes respecto al transporte público, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.	124
Tabla 30. CFA del modelo de relaciones entre actitudes respecto al modo bicicleta, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.	126
Tabla 31. Resultados del modelo de relaciones entre actitudes respecto al modo bicicleta, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.	129
Tabla 32. CFA del modelo de relaciones entre actitudes respecto al modo a pie, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.	130
Tabla 33. Resultados del modelo de relaciones entre actitudes respecto al modo a pie, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Enfoque tradicional y actual propuesto para la planificación del transporte..	11
Figura 2. Tipos de valores y composición.	16
Figura 3. Ejemplo de redes sociales con diferentes estructuras.	19
Figura 4. Tipología de barreras para el cambio modal.	50
Figura 5. VP/Total entre olas y participación en el PCM. Viajes solo y acompañado..	57
Figura 6. VP/Total entre olas y participación en el PCM. Tipo de acompañante.....	57
Figura 7. Marco teórico: relaciones entre movilidad, entorno urbano, socio-demografía y entorno social.....	70
Figura 8. Análisis factorial confirmatorio (CFA) de las percepciones agregadas.	79
Figura 9. Análisis factorial confirmatorio (CFA) de las percepciones desagregadas...	80
Figura 10. Modelo 1a: PPCE y uso del vehículo privado. Efectos directos.....	84
Figura 11. Modelo 1a: PPCE y uso del vehículo privado. Efectos indirectos	86
Figura 12. Modelo 1b: Percepciones desagregadas y uso del vehículo privado.....	87
Figura 13. Modelo 2: Percepciones desagregadas y uso del transporte público.	89
Figura 14. Modelo 3a: PPCE y uso de modos activos. Efectos directos.....	90
Figura 15. Modelo 3a: PPCE y uso de modos activos. Efectos indirectos.	92
Figura 16. Modelo 3b: Percepciones desagregadas y uso de modos activos.....	92
Figura 17. Marco teórico del estudio.....	97
Figura 18. Esquema del modelo de relaciones entre actitudes respecto al vehículo privado, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad	119
Figura 19. Esquema del modelo de relaciones entre actitudes respecto al transporte público, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad	123
Figura 20. Esquema del modelo de relaciones entre actitudes respecto al modo bicicleta, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad	128
Figura 21. Esquema del modelo de relaciones entre actitudes respecto al modo a pie, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad	132

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

La presente investigación se presenta como tesis doctoral de la candidata María Rosa Arroyo López, que ha sido co-dirigida por el Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Don Tomás Ruiz Sánchez, Profesor Titular de Universidad del Departamento de Ingeniería e Infraestructuras de los Transportes, de la Universidad Politécnica de Valencia y la Doctora en Psicología, por la Universitat de València, Dña. María del Lidón Mars Aicart.

El título de la tesis doctoral es “Contribución al estudio de las relaciones entre la movilidad de las personas, las características del entorno social, y los factores psicológicos, para fomentar la movilidad sostenible”.

El objetivo principal de la tesis es el estudio de las relaciones entre la movilidad de las personas y sus características sociodemográficas, diversas variables psicológicas como valores personales, actitudes hacia los modos de transporte y percepciones sobre el entorno urbano, y una parte de la red social de las personas caracterizada por ser acompañantes en actividades y viajes.

La presente tesis se enmarca en el contexto del proyecto Minerva (Estudio de la movilidad de personas mediante métodos innovadores de recogida de datos, TRA2015-71184-C2-1-R), como una de las líneas de investigación del mismo. El proyecto Minerva forma parte del programa del Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad, financiado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

Además, se utilizan datos recogidos en una encuesta panel de dos oleadas realizadas en el marco de un Programa de Cambio de Movilidad, entre el 2009 y el 2011 en el contexto del proyecto Maryposa (Movilidad de Personas en Áreas Urbanas y Pautas Sostenibles de Desplazamiento) - MICINN (E29/08).

La autora es beneficiaria de un contrato pre-doctoral del Subprograma 2 (FPI), de la Universitat Politècnica de València en el marco del proyecto Minerva desde julio del 2016 y previamente realizó diversas colaboraciones y estudios en el Instituto del Transporte y Territorio.

Así mismo, como parte de la formación pre-doctoral, la autora ha participado en la docencia de diversas asignaturas de grado y master relacionadas con la movilidad, el transporte urbano y la sostenibilidad.

La doctoranda ha participado en las tareas de diseño y planificación de los instrumentos de recogida de datos del proyecto Minerva, así como en las tareas de distribución de la encuesta, seguimiento de la misma y realización de pruebas piloto. Cabe destacar el diseño y desarrollo de una aplicación web a medida para la recogida de datos de valores, actitudes, percepciones, entornos sociales y movilidad. Los detalles referentes tanto a los contenidos, como a la arquitectura y desarrollo de la aplicación se recogen en el anexo 4 del presente documento.

Durante la elaboración de la presente tesis doctoral, la autora realizó una estancia de 6 meses en Países Bajos, en el grupo de investigación de Built Environment & Urban Planning de la Universidad Técnica de Eindhoven, bajo la supervisión de los profesores Prof. Dr. Harry Timmermans, director del grupo de investigación y Prof Dr. Soora Rasouli, profesora titular en el departamento.

CAPÍTULO 2. INTRODUCCIÓN

El Peatón tiene derecho a vivir en centros urbanos o rurales organizados a medida del hombre y no del automóvil, y a disponer de infraestructuras a las que se pueda acceder fácilmente a pie o en bicicleta...tiene derecho exclusivo a trayectos cortos, lógicos y seguros enlazados entre sí... a una movilidad completa y libre, que puede realizarse mediante el uso integrado de los medios de transporte. (Diario oficial de las Comunidades Europeas, Resolución sobre la protección del peatón y Carta Europea de los derechos del Peatón, Parlamento Europeo, 1988).

Según datos recientes de la Organización de las Naciones Unidas, en el 2030 el 60% de la población mundial vivirá en zonas urbanas. Pese a que las ciudades ocupan solamente el 3% de la superficie del planeta, son las responsables de entre el 60% y el 80% del consumo de energía y alrededor del 75% de las emisiones de carbono.

El transporte no solo es el sector más consumidor de energía, sino que además es el sector en que el consumo energético tiende a crecer más. Durante los últimos años, el consumo energético del transporte ha bajado menos que en otros sectores y, por tanto, su cuota ha seguido aumentando, hasta alcanzar un 33 % en la EU-27 en 2009 (incluido el transporte aéreo internacional, pero no el marítimo) (Agencia Europea de Medio Ambiente).

2.1. HACIA UNA MOVILIDAD SOSTENIBLE

La movilidad sostenible se ha convertido en una de las principales preocupaciones en la mayor parte de los países desarrollados. Los graves problemas de congestión, contaminación y uso de los espacios públicos, ponen de manifiesto la necesidad de abordar la planificación de la movilidad urbana desde una nueva perspectiva, teniendo en cuenta los criterios de sostenibilidad ambiental, económica y social.

En muchas ciudades, donde la planificación urbana se ha centrado tradicionalmente en el vehículo privado, es todavía mayor el reto de caminar hacia una movilidad más sostenible.

Algunas de las externalidades relacionadas con el uso del coche, como son las cuestiones medioambientales, pueden mitigarse mediante la sustitución de los vehículos térmicos tradicionales por otros menos contaminantes, como eléctricos, híbridos o a gas. Sin embargo, otros problemas asociados al uso del coche, como los relacionados con la racionalización del espacio público, solo pueden solucionarse mediante la reducción de su uso. Ya a finales de los años 90, diversos estudios, como Steg y Tertoolen (1999) y Vlek y Steg (1996), señalaban el incremento del uso del vehículo privado como una amenaza a la vida de las personas (accidentabilidad), a la economía (congestión, tiempo perdido) y al medio ambiente (uso del suelo, ruido, efectos sobre los ecosistemas, etc.). Dichos estudios ya destacaban la importancia de reducir el uso total del coche y frenar así su crecimiento.

“Habrá que motivar al usuario para que opte por un vehículo más respetuoso con el medio ambiente y más eficaz en términos de consumo energético, por modos alternativos de transporte, incluidos los modos “verdes” y por un uso racional del vehículo”... “El objetivo habría de ser convertir el coche en una opción más, y no en una necesidad creada, impuesta de hecho sobre el individuo...” Libro Verde sobre el impacto del transporte (Comisión Europea, 1992).

2.1.1. La movilidad en el área de Valencia

Datos procedentes del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia, del 2013 muestran que casi la mitad de los desplazamientos internos en la ciudad se realizan a pie, un 23.4% en transporte público, un 23.6% en vehículo privado y una menor cuota corresponde a la bicicleta. En los viajes con origen o destino las distintas poblaciones del área metropolitana, el vehículo privado (coche y moto) es el modo predominante, con una cuota del 72.5%. Este porcentaje es preocupante, teniendo en cuenta la relevancia del área metropolitana de Valencia, debido a la concentración de actividades generadoras de viaje y que suma ya tanta población como la propia ciudad.

Entre los problemas derivados del excesivo uso del vehículo privado, destacan la accidentalidad, la contaminación del aire, el ruido, la congestión en horas punta y la ocupación del espacio urbano.

Con el objetivo de cambiar el modelo de movilidad y avanzar así hacia una ciudad más sostenible, el Ayuntamiento ha definido una serie de estrategias y líneas prioritarias de actuación, entre las que destacan:

- Proteger la movilidad peatonal, facilitando itinerarios seguros y libres de obstáculos.
- Asegurar una infraestructura ciclista adecuada, mantener y mejorar la red existente y promover aparcamientos para bicicletas próximos y seguros.
- Mejorar la competitividad del transporte público, en particular el autobús: adaptar la red a nuevas necesidades, reordenación de la red, mejora de accesibilidad de las paradas y renovación de flota de vehículos. Establecer intercambiadores entre líneas en el centro de la ciudad y potenciar la intermodalidad e integración del transporte público urbano e interurbano.
- Redistribuir y organizar el viario priorizando el espacio para los peatones, transporte público y ciclistas. Crear una política activa de aparcamiento y favorecer la renovación tecnológica.
- Generalizar técnicas de calmado del tráfico incluyendo modificaciones en el diseño viario y señalización.
- Aplicar la “visión cero” en el análisis de los accidentes graves.
- Mejorar la calidad del aire urbano.

- Priorizar la movilidad vinculada a la actividad económica.
- Fomentar la movilidad participativa.

2.2. VARIABLES PSICOSOCIALES, ENTORNO SOCIAL Y MOVILIDAD

El reto de avanzar hacia una movilidad más sostenible implica mejorar los sistemas de transporte, así como, su planificación y gestión. En los últimos años, las nuevas tecnologías han permitido realizar grandes avances en la predicción de la demanda y en la gestión de la movilidad. Así, es posible conocer las intensidades de tráfico por modo de forma instantánea o realizar simulaciones de tráfico que permiten actuar en tiempo real (p. ej., Laña *et al.* 2018; Tsekeris y Tsekeris, 2011; Zhao *et al.*, 2018).

Gracias a sistemas como el reconocimiento de matrículas es posible conocer los movimientos de un determinado vehículo, y a través de las tarjetas inteligentes de transporte se conocen las rutinas de los pasajeros (Rao *et al.*, 2018). Por otra parte, gracias a las encuestas domiciliarias se conoce más información de la población, como los principales motivos y preferencias de uso de los modos de transporte (p. ej., Venigalla, 2004; Verreault *et al.*, 2018; Zegras *et al.*, 2018).

Sin embargo, al igual que ocurre en consumo de bienes y servicios, las personas no basan sus decisiones en función de componentes únicamente objetivos. Por ello, es importante conocer los procesos psicológicos que guían a un determinado comportamiento y cómo las variables psicosociales se relacionan con las decisiones en materia de movilidad.

La relevancia del papel de estos factores ha sido ampliamente reconocida en la literatura durante la última década. Mientras que diversas actitudes y percepciones han sido incorporadas en investigaciones recientes (p. ej., Alemi *et al.*, 2017; Bahamonde-Birke *et al.*, 2017; Gerber *et al.*, 2017), la contribución del estudio de los valores personales es escasa (Paulseen *et al.*, 2014). Cabe destacar algunas deficiencias en la literatura, como son la ausencia de base teórica, la falta de aplicación de los principios psicológicos y el escaso rigor con el que se miden y se estudian las variables. Puesto que las bases están asentadas, resulta necesario avanzar en estos estudios e incorporar metodologías y teorías validadas por otras disciplinas, como la psicología y la sociología, y que son aplicadas comúnmente en otros ámbitos de estudio.

Desde hace décadas, los estudios cuyas variables consideraban solamente factores objetivos dieron paso a la consideración de otras variables latentes, que permitieron incluir los efectos subjetivos o no observados en los estudios de movilidad (p. ej., Bamberg *et al.*, 2007; Dijst *et al.*, 2008; Klöckner *et al.*, 2009). Así, la psicología social ha ido ganando importancia en el estudio del comportamiento de los individuos en materia de movilidad y se han incluido variables como: actitudes, normas personales, percepciones o intenciones entre otras.

Por otra parte, el entorno social influye en los comportamientos de las personas, y este hecho ha sido especialmente reconocido en estudios de movilidad durante los últimos

años (Kim *et al.*, 2017). Las características de las personas de nuestra red social, así como las relaciones establecidas entre los miembros afectan a nuestras decisiones. Considerando además, que la movilidad de tipo social es menos rígida e impredecible que la obligada, resulta de gran interés su estudio.

En el ámbito de la movilidad, destaca el enfoque egocéntrico de redes sociales, en el que se toma como referencia a la persona encuestada para recoger la información de su círculo social (p. ej., Carrasco *et. al.*, 2008b; Frei y Axhausen, 2007; Kowald y Axhausen, 2012). Tradicionalmente, estos estudios utilizan una muestra pequeña, por ser exhaustivos y de larga duración, mientras que recogen información de movilidad de forma muy agregada. Así, resulta interesante encontrar instrumentos con un eficiente coste-utilidad que permita extraer la información más relevante sobre los entornos sociales sin detrimento de los datos propios de movilidad.

2.3. ESTRUCTURA DE LA TESIS DOCTORAL

La presente tesis doctoral se estructura de la siguiente manera: en el capítulo 3, se realiza una revisión de literatura de los diferentes aspectos estudiados (movilidad sostenible, las distintas variables psicológicas estudiadas y el análisis de redes sociales). Posteriormente, los capítulos 4 y 5 recogen respectivamente los objetivos e hipótesis de la investigación. A continuación, los capítulos 6, 7 y 8 detallan los estudios realizados en base a los objetivos de la tesis, incluyendo la metodología de recogida de datos, análisis y resultados. El capítulo 9 presenta un resumen de la investigación, así como las principales conclusiones del estudio. Por último, en el capítulo 10 se recogen las limitaciones encontradas y se describen las futuras líneas de investigación a seguir.

Adicionalmente, se incluyen tres anexos: producción de la tesis, que recoge las publicaciones derivadas de la misma; el cuestionario de valores empleado en el tercer estudio y finalmente, el diseño de la encuesta realizada en el proyecto Minerva, cuyos datos se han utilizado para los estudios correspondientes a los capítulos 7 y 8.

CAPÍTULO 3. ESTADO DEL ARTE

3.1. EL ESTUDIO DE LA MOVILIDAD DE PERSONAS

El estudio de la movilidad de personas ha cobrado gran relevancia en las últimas décadas. Los estudios de demanda tienen un papel fundamental en la planificación de los sistemas de transporte en las ciudades, así como en las políticas de transporte.

En el presente apartado se expone brevemente la evolución de los estudios de movilidad de personas, pasando por los enfoques basados en viajes, como el modelo de cuatro etapas, hasta los enfoques actuales centrados en el uso del tiempo, o en actividades. Así mismo, se expone la necesidad de las ciudades actuales de evolucionar hacia una movilidad más sostenible y la importancia del concepto de flexibilidad en la movilidad de las personas y en particular en el proceso de programación de actividades y desplazamientos.

3.1.1. Actividades y desplazamientos

El desarrollo de modelos de predicción de demanda se remonta a principios de los años 50, en aquel momento, se pretendía estimar la demanda de transporte, para mejorar los procesos de planificación del transporte en relación a la inversión en infraestructuras.

Tradicionalmente, los modelos de demanda se han basado en los desplazamientos, como unidad de análisis. Este enfoque se centra en los viajes, y el estudio de sus atributos y las decisiones asociadas a la elección de los mismos.

El modelo de demanda más utilizado es el conocido como modelo de cuatro etapas. La primera etapa se basa en el establecimiento de la generación y atracción de viajes; la segunda etapa, a partir de la anterior, establece la distribución de viajes entre zonas; mientras que la tercera etapa establece el reparto modal. Por último, la cuarta etapa define la asignación de viajes. Con dicho modelo, las actuaciones a realizar en la planificación del transporte se basan en definir el área de estudio, ajustar la zonificación y establecer las redes de transporte (McNally, M. G., 2007).

Ya a mediados de los años 80, algunos investigadores como Peter R. Stopher, Mike Clarke o Ryuichi Kitamura, entre otros, señalan algunas deficiencias y limitaciones en los modelos de demanda centrados en desplazamientos. Entre las debilidades que señalan dichos autores, destacan las siguientes:

- Al centrarse únicamente en los viajes, no tienen en consideración que éstos son una demanda derivada de las decisiones sobre las actividades que generan dichos viajes.
- Ignoran la relación espacial y temporal entre desplazamientos y actividades y representan erróneamente el comportamiento global como una serie de decisiones

simples consecutivas, en lugar de definirlo como un sistema de decisiones condicionadas por complejas restricciones.

- No consideran las relaciones entre programación y realización de actividades y viajes, incluyendo conexiones entre actividades y restricciones interpersonales.
- Construyen los modelos basados únicamente en el concepto de maximización de la utilidad, descuidando evidencias que apuntan a estrategias de decisión dinámicas, distintos niveles de información, complejidad en el proceso de decisión y hábitos de conducta (McNally, 2007).
- Tienen limitaciones para representar viajes de corta duración, como son los pequeños desplazamientos a pie.
- Ignoran la interdependencia entre viajes realizados en el mismo día.

A raíz de las limitaciones encontradas en los modelos basados en desplazamientos, se comenzaron a desarrollar estudios centrados en actividades, o en el uso del tiempo. Diversos autores (como por ejemplo, Kurani y Lee-Gosselin, 1997) atribuyen “las raíces intelectuales del análisis de actividades” a las contribuciones de Hägerstrand (1970), Chapin (1974), y Fried *et al.* (1977).

Así, Hägerstrand plantea la base conceptual de la “geografía del tiempo” que describe cómo se desarrolla la vida cotidiana de las personas distribuida en el tiempo y en el espacio. Por su parte, Chapin (1974) identifica también patrones de comportamiento que varían a través del tiempo y del espacio. Años más tarde, Fried *et al.* (1977) abordan la estructura social y los motivos por los que las personas participan en las actividades que realizan. Estas contribuciones se tratan de forma conjunta posteriormente, en el que se puede considerar el primer estudio exhaustivo realizado en el ámbito del estudio de los hábitos de viajes y actividades, realizado en la Unidad de Estudios de Transporte de la Universidad de Oxford (Jones *et al.*, 1983).

Una vez sentadas las bases del enfoque basado en actividades, los viajes se consideran una demanda derivada de ellas y de sus características, como por ejemplo, el lugar donde se realizan, horario, la duración o las personas que participan en ellas.

Ambos enfoques, conciben y representan el tiempo de forma completamente diferente (Pas, 1996; Pas y Harvey, 1997). Mientras que en los modelos centrados en los viajes, el tiempo se considera como un “coste” asociado al desplazamiento, en los modelos basados en actividades, el tiempo tiene un papel central. De esta manera, el tiempo es considerado como la base en la toma de decisiones (Kurani y Lee-Gosselin, 1997). Este planteamiento parte de que cada día se dispone de 24 horas para realizar actividades y desplazamientos y centra el estudio en el “uso” de dicho tiempo. Así, los enfoques basados en las actividades se centran en estudiar los motivos que generan la actividad que provoca el viaje, en lugar de la generación de viajes en sí mismo.

Este tipo de enfoques basados en las actividades fue ampliamente desarrollado y estudiado en los 80 y 90, con el objetivo de comprender el comportamiento del viajero,

para mejorar la previsión de demanda de transporte y evaluar con mayor precisión los impactos de las políticas de transporte emergentes (Doherty y Miller, 2000).

No menos importantes son las aportaciones tecnológicas relacionadas con la metodología de recogida de datos. Desde los sistemas de asistencia en las entrevistas telefónicas (conocidos comúnmente como CATI), pasando por las encuestas en línea, o el uso de datos pasivos generados por la telefonía móvil; las nuevas tecnologías proporcionan nuevas soluciones más efectivas y económicas cada día (Wang *et al.*, 2018).

3.1.2. El fomento de la movilidad sostenible

La movilidad sostenible se ha convertido en una de las principales preocupaciones de las ciudades actuales. Los graves problemas de congestión, contaminación y uso de los espacios públicos, ponen de manifiesto la necesidad de abordar la planificación de la movilidad urbana desde una nueva perspectiva, teniendo en cuenta los criterios de sostenibilidad ambiental, económica y social.

En muchas ciudades, donde la planificación urbana se ha centrado tradicionalmente en el vehículo privado, es todavía mayor el reto de avanzar hacia una movilidad más sostenible.

Algunas de las externalidades relacionadas con el uso del coche, como por ejemplo las cuestiones medioambientales, pueden mitigarse mediante la sustitución de los vehículos térmicos tradicionales por otros menos contaminantes, como eléctricos, híbridos o a gas. Sin embargo, otros problemas asociados al uso del coche, como los relacionados con la racionalización del espacio público, solo pueden solucionarse mediante la reducción de su uso. Ya a finales de los años 90, diversos estudios, como Steg y Tertoolen (1999) y Vlek y Steg (1996), señalaban el incremento del uso del vehículo privado como una amenaza a la vida de las personas (accidentabilidad), a la economía (congestión, tiempo perdido), y al medio ambiente (uso del suelo, ruido, efectos sobre los ecosistemas, etc.). Dichos estudios ya destacaban la importancia de reducir el uso total del coche y frenar así su crecimiento.

Pese a la claridad y relevancia del problema, las soluciones que se han puesto en marcha hasta el momento actual no son capaces de dar solución a esta cuestión. Tradicionalmente, las administraciones públicas han intentado hacer frente a este problema mediante medidas de gestión de la demanda de transporte como grandes inversiones, mejoras en las infraestructuras y los servicios de transporte, control del uso del suelo o modificación de impuestos. Sin embargo, estas medidas “duras” no consiguen por sí solas que se produzca un descenso considerable en el uso del coche (Stopher, 2004), y además requieren grandes inversiones económicas.

En los últimos años, la movilidad sostenible se ha posicionado como uno de los grandes desafíos en las agendas políticas de los gobernantes y ocupa un importante lugar en los foros de debate.

Por otra parte, las políticas de transporte actuales, pretenden sensibilizar a la población de la importancia que supone la adopción de medidas que respondan al desafío que

plantea el desarrollo urbano, para el avance económico y social. Para ello, las ciudades apuestan por la calidad del transporte público, por la promoción de los modos no motorizados y, por la utilización de aquéllos más eficientes desde una perspectiva energética y medioambiental, suscribiendo políticas de transporte que potencien el uso de dichos modos.

Desde la Unión Europea, se destaca la necesidad de hacer los procesos de planificación más sostenibles e integradores y se impulsa el desarrollo de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS). Así, la Comisión Europea propuso en su Plan de Acción sobre movilidad urbana de 2009, acelerar la adopción de PMUS en Europa, proporcionando material de orientación a los planificadores, así como promover el intercambio de las mejores prácticas, y apoyar a la educación con actividades dirigidas a los profesionales de la movilidad urbana. En junio de 2010, el Consejo de la Unión Europea manifestó su apoyo a "*la elaboración de planes de movilidad urbana sostenible para las ciudades y áreas metropolitanas [...] e insta a que se proporcionen incentivos para el desarrollo de los mismos, la asistencia de expertos y el intercambio de información, para la creación de tales planes*", Conclusiones del Consejo de la Unión Europea, 24 de junio de 2010.

Así mismo, la Comisión Europa insta a elaborar dichos PMUS, dejando atrás los procesos de planificación tradicionales, para centrarse en un enfoque centrado en las personas y planteando como objetivos: la accesibilidad, la calidad de vida, la sostenibilidad, la viabilidad económica, la equidad social, la salud y la calidad ambiental, tal como se describe en la Guía ELTIS (Wefering *et al.*, 2014).

En Figura 1, se muestran las principales diferencias entre el enfoque actual propuesto y el tradicional para la planificación urbana y la elaboración de PMUS.

Planificación de Transporte Tradicional		Planificación del Plan de Movilidad Urbana Sostenible
Centrado en el tráfico	→	Centrado en personas
Objetivos principales: flujo del tráfico y velocidad.	→	Objetivos principales: accesibilidad, calidad de vida, sostenibilidad, viabilidad económica, equidad social, salud y calidad ambiental.
Centrado en un medio de transporte modal.	→	El desarrollo equilibrado del desplazamiento, con transportes menos contaminantes y más sostenibles.
Centrado en la infraestructura.	→	Elaborar un conjunto de acciones para lograr soluciones rentables.
Documento de planificación sectorial.	→	Documento de planificación sectorial coherente y complementario, a las áreas políticas relacionadas (como el uso del suelo, servicios sociales, salud, vigilancia, etc).
Planes a corto/medio plazo.	→	Planes a corto/medio plazo, junto con la visión y estrategia a largo plazo.
Relacionado con áreas administrativas.	→	Relacionado con un área funcional basada en el modelo <i>travel to work</i> .
Dominado por los ingenieros de tráfico.	→	Dominado por equipos de planificación interdisciplinarios.
Planificado por los expertos.	→	Planificación con la participación de las partes interesadas, desde un enfoque transparente y participativo.
Evaluación sobre la limitación del impacto.	→	Proceso de seguimiento y evaluación de los impactos, con la implementación de un proceso de enseñanza y aprendizaje estructurado.

Figura 1. Enfoque tradicional y actual propuesto para la planificación del transporte. Recuperado de Guía ELTIS, p. 6.

3.1.3. La flexibilidad de actividades y desplazamientos

El concepto de flexibilidad de actividades y desplazamientos fue introducido por Cullen y Godson (1975) en el contexto del proceso de programación y realización de actividades y desplazamientos, también presentado por primera vez por dichos autores. Ellos establecieron que las actividades más importantes para las personas actúan como “eslabones” fijos, alrededor de las cuales otras actividades son planeadas y ejecutadas según su grado de flexibilidad. El concepto de flexibilidad ayuda a explicar la probabilidad de que una actividad o desplazamiento programados sea finalmente realizado o no. Las actividades más flexibles son planeadas y no ejecutadas, o pueden realizarse sin ninguna programación previa, o realizarse con cambios respecto a su programación inicial, para adaptarse a nuevas circunstancias. Por el contrario, las actividades menos flexibles son siempre programadas, y normalmente se realizan tal cual fueron planeadas.

El concepto de flexibilidad ha sido empleado frecuentemente a la hora de desarrollar modelos de demanda de transporte de personas basados en actividades. Recker *et al.* (1986) desarrollaron el modelo STARCHILD, uno de los primeros que considera explícitamente los viajes asociados a actividades, que son asignadas a los individuos

de acuerdo con su flexibilidad: primero las actividades de subsistencia (dormir, comer) son las menos flexibles en espacio, tiempo y participación. A continuación, se asignan el resto de actividades de acuerdo con su grado de flexibilidad. Bhat y Koppelman (1999) presentaron diferentes enfoques de modelización de la demanda de transporte, basado en actividades, subrayando la importancia de la flexibilidad a la hora de simular actividades y desplazamientos. Arentze y Timmermans (2000, 2004) desarrollaron el modelo de actividades y desplazamientos ALBATROS, en el que se simula primero un “esqueleto” de actividades menos flexibles (trabajo, estudios). A continuación se van añadiendo actividades más flexibles de acuerdo con las necesidades y preferencias de los individuos. Bhat *et al.* (2004) presentaron el modelo CEMDAP, que simula diferentes perfiles de actividades y desplazamientos, y también considera la flexibilidad de las actividades a la hora de construir dichos perfiles.

Aunque el concepto de flexibilidad fue introducido junto con el proceso de programación de actividades y desplazamientos, su utilización en estudios con datos empíricos de dicho proceso no llegó hasta 1997, cuando Emmerink y van Beek encontraron que la mayoría de los desplazamientos con motivo trabajo tenían algún grado de flexibilidad asociado a su fase de programación. Además, estos investigadores sugirieron que las actividades del mismo tipo no eran siempre igual de flexibles o rígidas para todas las personas.

Saleh y Farrell (2005) también estudiaron el grado de flexibilidad de actividades no laborales relacionadas con el cuidado de los niños, en los horarios de apertura de los comercios y en actividades de ocio. Yeraguntla y Bhat (2005) analizaron diferentes aspectos de la flexibilidad en las decisiones relacionadas con el trabajo, encontrando que algunos factores personales, familiares y relacionados con el lugar de residencia tenían cierta influencia en los horarios laborales y en las decisiones de desplazarse al puesto de trabajo o realizar teletrabajo desde casa. Para Doherty (2006) la flexibilidad tiene varias dimensiones, y estas pueden variar según la situación o la persona. En esta línea, Schwanen *et al.* (2008) encontraron que el contexto afecta de muchas más maneras a la flexibilidad, además de a través del tipo de actividad o el propósito de esta. Además, observaron que las mujeres suelen tener que gestionar un mayor grado de rigidez en las actividades que hacen que los hombres. Finalmente, García-Garcés y Ruiz (2013) llegaron a la conclusión que las medidas de gestión de la demanda de movilidad debían ir orientadas a actuar sobre aquellos atributos de las actividades y desplazamientos más flexibles, pues son los más fácilmente modificables.

3.2. LOS FACTORES PSICOSOCIALES

El elevado número de procesos diferentes que aborda la Psicología Social y su creciente amplitud, hacen que resulte compleja la definición de esta disciplina, así como el establecimiento del alcance de la misma.

Varios autores, entre los que destacan G. W. Allport (1968), Jones (1985), Graumann (1995) y Páez, Valencia, Morales y Ursúa (1992), señalan el año 1908 como el punto de inicio de la disciplina, a partir de publicaciones de dos autores: McDougall y Ross, que supusieron la creación del estudio de un nuevo ámbito del conocimiento, el psicosocial.

Así, a lo largo del Siglo XX la Psicología Social se consolidó como disciplina hasta adquirir la importancia y magnitud que tiene en la actualidad.

Una definición clásica, pero comúnmente aceptada en la literatura, es la de G. W. Allport (1935), que describe la Psicología Social como “Intento de comprender y explicar cómo el pensamiento, el sentimiento y la conducta de las personas individuales resultan influidos por la presencia real, imaginada o implícita de otras personas”.

G. W. Allport, hace énfasis en su definición, en la relación de la persona con su entorno social, considerando como concepto clave la “influencia”. Así, considera que, los procesos psicológicos de las personas individuales (pensamiento, sentimiento, conducta) no tienen lugar en un vacío social. Por el contrario el individuo se encuentra en interacción continua con otras personas ya sea mediante su presencia física, como a través de la imaginación en el propio pensamiento, o incluso, de forma implícita. El nexo de unión entre la persona individual y los otros se halla en el proceso de influencia que ejercen estos últimos sobre la primera.

El estudio de los factores psicosociales tiene gran relevancia en el área de la movilidad de personas, en la medida en que éstos explican el comportamiento de las personas, así como, las motivaciones y desencadenantes que influyen en nuestras intenciones y decisiones asociadas a la realización de actividades y desplazamientos.

En los siguientes apartados, se exponen las principales perspectivas teóricas y se realiza una revisión de la literatura de los estudios centrados en la influencia de diversos factores psicosociales en la movilidad.

3.2.1. Valores

Para la presente tesis doctoral, de entre las teorías localizadas en la literatura que tratan de explicar los valores de los individuos, se ha seleccionado únicamente la Teoría de los Valores de Schwartz (1992) que guiará tanto la planificación del estudio realizado como el análisis de los resultados.

Los valores son definidos como metas transituacionales deseables y evaluaciones que realizan las personas de ideas abstractas (por ejemplo, honestidad, igualdad), en función de la importancia que les otorgan a esas ideas como principios de referencia que sirven de guía en sus vidas (Rokeach, 1973; Schwartz, 1992; 2005). Se trata de constructos motivacionales que se refieren a objetivos deseables que las personas ansían alcanzar y que trascienden a situaciones o acciones específicas (Schwartz, 2003), es decir un mismo valor puede ser relevante en diversas situaciones o contextos.

Esta última idea, es lo que diferenciará los valores de otros conceptos como las actitudes o las normas, que de forma habitual se refieren a situaciones o acciones concretas, no pudiendo ser transpolados a otras situaciones o acciones diferentes. Por otra parte cada actitud o comportamiento podría guiar o tener implicaciones en múltiples valores, los cuales serán activados en diversas situaciones (Schwartz, 2003).

Los valores se consideran universales porque representan tres requisitos fundamentales para la condición humana: las necesidades de los individuos como

organismos biológicos, los requisitos para la coordinación de la interacción social y las necesidades de supervivencia y bienestar de los grupos sociales (Schwartz, 1992).

A pesar de esta universalidad, individuos y grupos pueden diferir substancialmente en la importancia relativa que asignan a cada valor en particular, ya que los valores difieren en los objetivos que expresan al apoyarse en diversas motivaciones. Schwartz (1992, 1994, 2012) propuso un modelo basado en 10 tipos de valores motivacionales que se encuentran comúnmente a lo largo de distintas culturas. A su vez, estos valores pueden agruparse en cuatro dominios de orden superior: Conservación, Apertura al cambio, Auto-trascendencia y Autorrealización.

Algunos valores se pueden relacionar entre sí (por ejemplo Conformidad y Seguridad), sin embargo otros (como Conformidad y Autodirección) entran en conflicto entre sí. En la se representa la hipotética estructura circular y las relaciones entre los 10 tipos de valores. Cuánto más próximos se encuentran dos valores, más relacionados o compatibles son entre sí. De forma análoga, cuando más enfrentados se encuentran dos valores, más conflicto supone su relación.

Dominios motivacionales

A continuación se expone con mayor detalle, el listado de los 10 tipos de valores y su definición:

Autodirección. Pensamiento y acción independientes; elegir, crear, explorar. Deriva de las necesidades de control y dominio propias de todo organismo y de los requerimientos de autonomía e independencia en las interacciones humanas. Valores característicos: creatividad, libertad, elegir los propios objetivos, curioso, independiente.

Estimulación. Excitación, novedad y desafío en la vida. Deriva de las necesidades de variedad y estimulación propias de todo organismo, a fin de mantener un nivel de activación óptimo y positivo. Valores característicos: una vida variada, una vida excitante, audacia.

Hedonismo. Placer o gratificación. Deriva de las necesidades orgánicas y el placer asociado con su satisfacción. Valores característicos: placer, gozar de la vida, auto-indulgente.

Logro. Éxito personal mediante la demostración de competencia en términos de los estándares sociales (aprobación social). El desempeño competente es necesario para la supervivencia de los individuos y para que los grupos e instituciones alcancen sus objetivos. Valores característicos: ambicioso, exitoso, capaz, influyente.

Poder. Estatus y prestigio social, control o dominación sobre las personas y los recursos. El poder puede ser también una transformación de las necesidades de control y dominio propias del organismo. Valores característicos: autoridad, riqueza, poder social.

Seguridad. Certeza, armonía y estabilidad en la sociedad, las relaciones y el Yo. Deriva de requerimientos básicos del individuo y el grupo. Valores característicos: orden social, seguridad familiar, seguridad nacional, limpieza, devolución de favores.

Conformidad. Refrenar acciones, inclinaciones e impulsos que puedan molestar o dañar a otros, incumplir normas o expectativas sociales. Deriva del requerimiento de que los individuos inhiban inclinaciones que puedan perturbar o socavar la interacción social y el funcionamiento del grupo. Valores característicos: obediente, autodisciplina, amabilidad, honrar a los padres y las personas mayores.

Tradición. Respeto, compromiso y aceptación de las costumbres e ideas que proporcionan la religión y la cultura propias. Los grupos humanos desarrollan y sancionan prácticas, símbolos, ideas y creencias que representan su experiencia y destino compartidos. Estos rasgos culturales simbolizan la solidaridad del grupo, expresan su valor único y contribuyen a su supervivencia. Valores característicos: respeto por la tradición, humildad, devote, aceptar mi parte en la vida.

Benevolencia. Preservar y mejorar el bienestar del propio grupo, es decir, de aquellos con los que uno está en contacto frecuente, especialmente en la familia y otros grupos primarios. Enfatiza la preocupación voluntaria por el bienestar de los otros. Deriva del requerimiento básico de funcionamiento fluido del grupo y de la necesidad de afiliación que posee todo organismo. Valores característicos: servicial, honesto, indulgente, responsable, leal, amistad verdadera, amor maduro.

Universalismo. Comprensión, aprecio, tolerancia y protección del bienestar de todas las personas y la naturaleza. Contrasta con el foco en el propio grupo de los valores de Benevolencia. Deriva de las necesidades de supervivencia de los individuos y grupos, que las personas no reconocen hasta encontrarse con otros fuera de su grupo primario extenso y tomar conciencia de la escasez de los recursos naturales. Los individuos llegan entonces a comprender que no aceptar y tratar con justicia a otros que son diferentes, igual que no proteger el ambiente natural, supone riesgo y conflicto destructivo. Valores característicos: apertura mental, justicia social, igualdad, mundo en paz, mundo de belleza, unidad con la naturaleza, sabiduría, proteger el medio ambiente.

Desde el punto de vista social, los valores representan ideales culturales: concepciones acerca de lo que es bueno o malo, deseable o indeseable. Subyacen en las prácticas, normas e instituciones sociales, y contribuyen a fijar las preferencias, actitudes y conductas que los individuos ven como legítimas o ilegítimas (y que son estimuladas o desalentadas) en los diferentes contextos sociales (Schwartz, 2009). A diferencia de su importancia en el plano psicológico individual, donde, como se ha comentado anteriormente, los valores son objetivos motivacionales que sirven de principios guía en la vida de las personas.

Los requerimientos fundamentales de la existencia humana no pueden ser resueltos por personas individuales de forma aislada. Las personas necesitan fijar objetivos, comunicarse entre sí acerca de ellos y cooperar para su consecución. Los valores son los conceptos socialmente deseables que se utilizan para representar mentalmente esos objetivos y el vocabulario empleado para expresarlos en la interacción social. Desde un punto de vista evolutivo, *“esos objetivos y los valores que los expresan tienen una importancia crucial para la supervivencia”* (Schwartz, 2006).

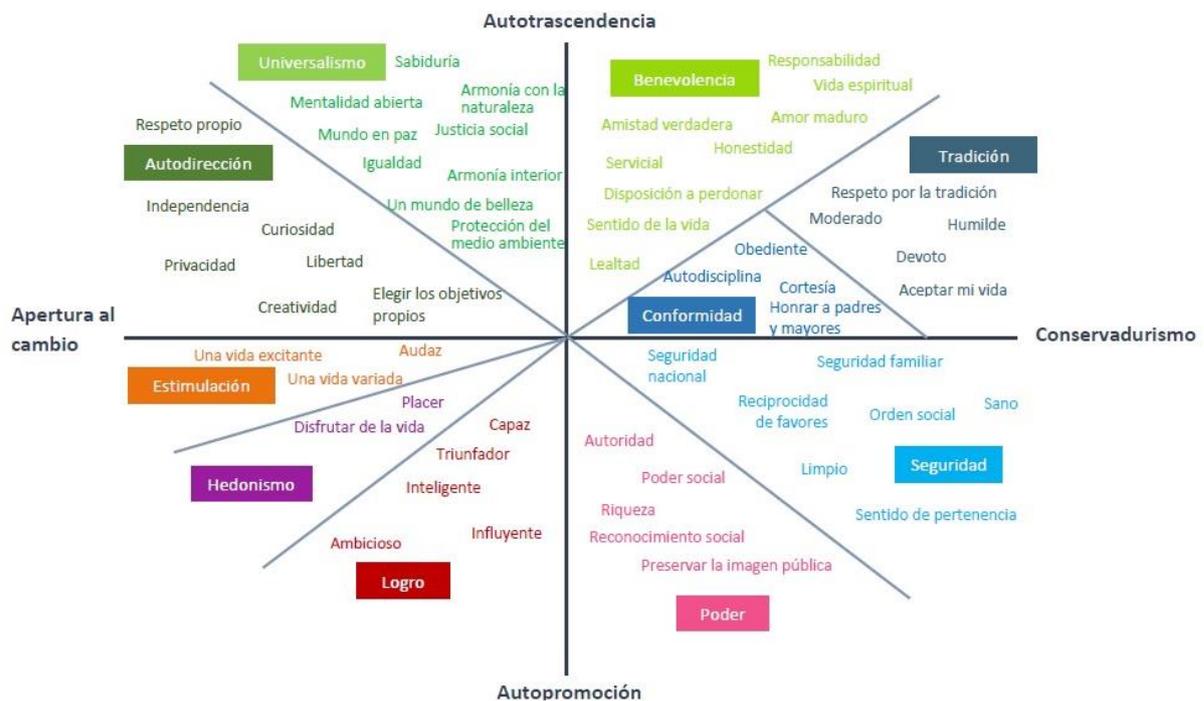


Figura 2. Tipos de valores y composición. Adaptado de Schwartz (1994). *Beyond individualism/collectivism: New cultural dimensions of values?*. En U. Kim, H C. Triandis, C. Kagitcibasi, S. C. Choi y G- Yoon (Eds), *Individualism and collectivism: Theory, methods and applications* (85-119). Thousands Oaks: Sage.

3.2.2. Actitudes

Existen diversas formas de definir las actitudes y se encuentran distintas acepciones en la literatura. Una definición ampliamente aceptada actualmente es la siguiente: “Evaluaciones globales y relativamente estables que las personas hacen sobre otras personas, ideas o cosas que, técnicamente, reciben la denominación de objetos de actitud” (Briñol *et al.*, 2007).

Las actitudes hacen referencia al grado positivo o negativo con que las personas tienden a juzgar cualquier aspecto de la realidad (Eagly y Chaiken, 1998; Petty y Wegener, 1998). Dichas evaluaciones o juicios generales que caracterizan la actitud pueden ser positivas, negativas, o neutras y pueden variar en su extremosidad o grado de polarización.

De esta manera, los individuos pueden formar actitudes sobre diversos objetos actitudinales imaginables. Por ejemplo, podría tratarse desde objetos materiales hasta situaciones o incluso ideas, pudiendo así las personas formar actitudes sobre objetos concretos o abstractos.

Existen 4 perspectivas asentadas respecto a la estructura de las actitudes: el modelo de tres componentes (Breckler, 1984; McGuire, 1968, 1985), el modelo basado en las creencias (McGuire, 1960; Wyer, 1970), la perspectiva unidimensional y el modelo bidimensional (Olson y Maio, 2003).

Para la presente investigación de entre las teorías localizadas en la literatura, se ha seleccionado el modelo tridimensional por ser uno de los más utilizados en la explicación de la conducta humana. Se seguirá este modelo tanto en la planificación del estudio realizado como el análisis de los resultados.

El modelo tridimensional propone que las actitudes constan de tres componentes:

- Componente cognitivo: incluye los pensamientos y creencias de la persona acerca del objeto de actitud.
- Componente afectivo: agrupa los sentimientos y emociones asociados al objeto de actitud.
- Componente conductual: recoge las intenciones o disposiciones a la acción así como los comportamientos dirigidos hacia el objeto de actitud.

Un ejemplo en el ámbito de movilidad, sería una persona con una actitud positiva hacia el uso de vehículos eléctricos. El componente cognitivo de dicha actitud sería la creencia de que los coches eléctricos son superiores a los térmicos y una mejor opción. El componente afectivo en este caso es el sentimiento de disfrute y orgullo que produce al individuo. Por último el componente conductual se representaría por el hábito de defender y recomendar los coches eléctricos frente a los convencionales cuando se conversa con alguien que duda entre ambas opciones.

Las actitudes se encuentran estrechamente relacionadas con otras variables psicosociales. Por ejemplo, las personas que tienen actitudes positivas sobre un hecho u objeto, tendrán normalmente creencias, sentimientos y comportamientos favorables hacia dicho hecho u objeto.

En el ámbito social, las personas tienden a desarrollar actitudes positivas frente a objetos que son populares y que están presentes en las personas que admiran, mientras que desarrollarán actitudes negativas hacia aquellos objetos o ideas propias de personas que detestan (Smith *et al.*, 1956; Snyder y De Bono, 1985).

Las personas poseen actitudes hacia la mayoría de estímulos que les rodean, incluso para aquellos objetos para los cuales no poseen conocimiento ni experiencia previa. La mayoría de las actitudes tienen sus raíces en el aprendizaje y el desarrollo social. De esta forma, la mayoría de las actitudes se adquieren a través de los siguientes mecanismos (Bandura, 1977):

- Por condicionamiento instrumental, es decir, por medio de los premios y castigos que reciben los individuos por su conducta.
- Por modelado o imitación de otros.
- Por refuerzo u observación de las consecuencias de la conducta de otros.

3.2.3. Percepciones

Al igual que en el caso de las actitudes y los valores, se pueden encontrar diversas definiciones para explicar el significado de las percepciones.

Según el planteamiento ecologista de Gibson (1966), la percepción es un proceso simple, de manera que la información se encuentra directamente en el estímulo, sin necesidad de procesamientos internos posteriores. Este planteamiento surge del supuesto de que las claves intelectuales de la percepción como mecanismo de supervivencia están en las leyes naturales subyacentes en cada organismo y, por tanto, el organismo solo percibe aquello que puede aprender y le es necesario para sobrevivir.

Siguiendo el enfoque de la psicología clásica aportado por Neisser (1967), la percepción es un proceso activo-constructivo en el que el perceptor, antes de procesar la nueva información con los datos almacenados en su conciencia, elabora un esquema informativo de forma anticipada, que le permite contrastar el estímulo y aceptarlo o rechazarlo según se adecue o no a lo propuesto por el esquema. Esta teoría se apoya en la existencia del aprendizaje.

Así pues, la percepción es el proceso por el cual los individuos interpretan y organizan sensaciones para producir experiencias comprensibles del mundo (Lindsay y Norman, 1977).

La forma en la que los seres humanos perciben los estímulos es selectiva e influenciada por las creencias existentes sobre las personas, sus actitudes, percepciones, motivaciones y personalidad (Assael, 1995). Debido a la capacidad limitada de los humanos para procesar información, existen defensas perceptuales que crean barreras internas para evitar que los estímulos incongruentes con las actitudes y pensamientos actuales del individuo se transfieran al proceso de percepción, este proceso se denomina percepción selectiva (Sherif y Cantril, 1945). Cualquier acción necesita la selección de ciertos estímulos en lugar de otros del entorno que son relevantes para la acción, para que esta selección se dirija a la acción (Neumann, 1987).

La psicología moderna considera que la interacción con el entorno no sería posible en ausencia de un flujo constante de información, al que denomina percepción. Según este enfoque, la percepción puede definirse como el conjunto de procesos y actividades relacionados con la estimulación que alcanza a los sentidos, mediante los cuales obtenemos información respecto a nuestro hábitat, las acciones que efectuamos en él y nuestros propios estados internos.

Las percepciones se caracterizan por ser subjetivas, selectivas y temporales. En primer lugar, son subjetivas en la medida en la que las reacciones a un mismo estímulo varían de un individuo a otro, dependiendo de sus necesidades en ese momento o de sus experiencias. En segundo lugar, son selectivas como consecuencia de la naturaleza subjetiva de la persona, que no puede percibir todo al mismo tiempo y selecciona su campo perceptual en función de lo que desea percibir. Y por último, son temporales, ya que son fenómenos a corto plazo. La forma en que los individuos llevan a cabo el proceso de percepción evoluciona a medida que se enriquecen las experiencias, o varían las necesidades y motivaciones de los mismos (Goldstein, 2006).

Hay dos componentes principales que conforman los inputs de las percepciones: las sensaciones o el estímulo físico que proviene del medio externo que se captan a través de los sentidos y los inputs internos que provienen del propio individuo, como son las necesidades, las motivaciones o la experiencia previa, y que proporcionarán una elaboración psicológica distinta de cada uno de los estímulos externos.

El área de marketing y ventas se ha estudiado ampliamente el fenómeno de formación y adquisición de percepciones con fines publicitarios. Múltiples aplicaciones se encuentran también en los estudios de movilidad de personas, por ejemplo, ante la aplicación de una medida concreta, como un cambio tarifario, cada persona percibirá dicha medida de forma distinta debido a sus propias condiciones y experiencias.

3.2.4. Influencia de las redes sociales

Según Axhausen (2006) una red social se define como el conjunto de personas que están conectadas entre ellas, de forma que cada individuo tenga un lazo activo para conectar con cada uno de los miembros de la red social. Existen diferentes aproximaciones utilizadas en el estudio de redes sociales para caracterizar factores como el número de personas de la red social, su rol, frecuencia de contacto, distancia geográfica o grado de cercanía: enfoque proxy, egocéntrico o experimental entre otros.

El estudio topológico de redes sociales estudia principalmente: el tamaño de la red, la composición (teniendo en cuenta criterios de homofilia, homogeneidad, calidad...) y la estructura.

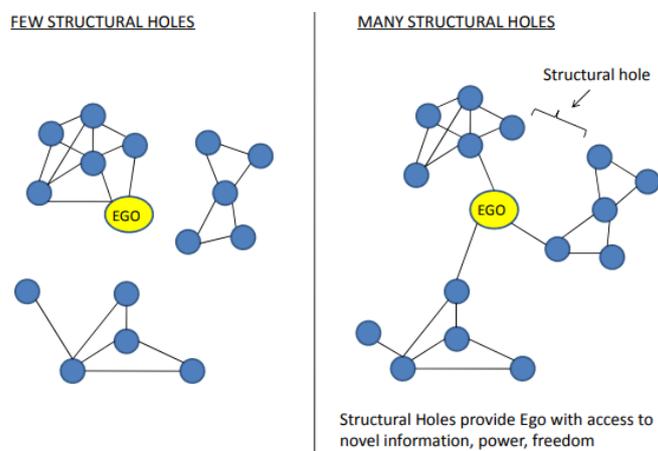


Figura 3. Ejemplo de redes sociales con diferentes estructuras. Fuente: Halgin & De Jordy (2008). Recuperado de "Introduction to Ego Network Analysis", de DeJordy, R., y Halgin, D., 2008, Presented at Academy of Management Professional Development Workshop, Boston College and the Winston Center for Leadership and Ethics, Mass. Recuperado de: www.analytictech.com/e-net/pdwhandout.pdf.

3.2.4.1. Análisis egocéntrico de redes sociales

Con el fin de estudiar la influencia de las redes sociales es necesario conocer los atributos dichas redes. Para identificar los atributos de las redes sociales personales se utiliza generalmente el análisis egocéntrico. Mediante este enfoque, el estudio se centra en el individuo ("ego") y trata de identificar las personas que conforman su red social

("alters"), a diferencia de los enfoques socio-céntricos, también utilizados en psicología social, que se centran en la red social en su conjunto como una estructura global.

Este proceso de identificación consiste en generar un listado de los miembros que conforman la red social, a través de una serie de preguntas realizadas al *ego*, llamadas "*name generators*" y para ello se distinguen principalmente cuatro metodologías: interacción, relación, afección e intercambio (Van der Poel, 1993).

- Enfoque basado en interacciones: consiste en pedir al participante que liste a las personas con las que tiene contacto en un periodo establecido.
- Enfoque basado en la relación: la persona encuestada identifica a los miembros de su red social según el tipo de relación con cada *alter* (ejemplo: familia, amigo, compañero de trabajo).
- Enfoque afectivo: los *alters* se identifican en función del grado de cercanía afectiva.
- Enfoque de intercambio: este enfoque asume que las personas que proporcionan interacciones gratificantes o ventajosas tienen un papel especial en la formación de las actitudes y en el comportamiento del *ego* (McCallister y Fischer, 1978).

Los cuatro enfoques se utilizan comúnmente de forma combinada en los estudios de movilidad tipo social centrados en el análisis de viajes y actividades. Para facilitar la tarea a la persona encuestada, se utilizan "*name-generators*", estas preguntas realizadas al participante permiten clasificar fácilmente a los miembros de su red social, como por ejemplo: "personas muy cercanas: personas con las que comparte problemas importantes o con las que mantiene contacto regularmente, o con las que puede contar si tiene un problema", o "personas algo cercanas: personas que con las que mantiene una relación de menor intensidad, que no son simplemente conocidos, pero no tan cercanos" (Carrasco, Hogan, Wellman, y Miller, 2008b).

En algunas ocasiones, estas preguntas se desarrollan de forma específica para seleccionar a una parte concreta de la red social, relevante para el objetivo del estudio. Por ejemplo, Frei y Axhausen (2007), se centran en "las personas con quién los participantes pasan su tiempo libre" y Kowald y Axhausen (2012), identifican "las personas con quién los participantes planean pasar su tiempo libre".

Estos enfoques son generalmente aceptados y utilizados en el análisis de redes sociales, no obstante, deben aplicarse con cautela en los estudios de movilidad. Los "*name-generators*" identifican partes específicas de las redes sociales, lo que introduce un sesgo de selección inherente. Estos "*name-generators*" identifican muestras no aleatorias de las redes sociales y por lo tanto las características de la movilidad asociada a dichos *alters* pueden también incluir sesgo y errores en la estimación de los valores para la red social en su totalidad. Por otra parte, habitualmente se fija el número máximo de *alters* a incluir en los estudios, debido a las limitaciones propias de las investigaciones. Esta restricción genera errores a la hora de estimar el tamaño total de la red social e ignora las diferencias en dicho tamaño entre las personas encuestadas,

afectando al estudio del tamaño de la red social en la cantidad y naturaleza de los viajes (Kim *et al.*, 2017).

Los atributos recogidos mediante la aproximación egocéntrica pueden clasificarse en tres tipos según el grado de información recogida: nivel *ego*, nivel *ego-red* y nivel *ego-alter*.

- **Nivel *ego*:** incluye la información del *ego* o persona encuestada, considerando sus características demográficas, socio-económicas y las relativas al área de residencia. Por otra parte, se recogen las características de la movilidad el individuo, como la disponibilidad de vehículo privado o abonos para transporte público o tiempo dedicado a viajar, entre otros.
- **Nivel *ego-red*:** representan las características agregadas de las redes personales, como el número de *alters* o tamaño de la red social, proporción de *alters* por tipo de relación (composición de la red social) y número total de interacciones social durante un periodo determinado. También se suelen considerar otras características a nivel agregado, como la homofilia, para indicar la proporción de *alters* que comparten las características socio demográficas del *ego*.
- **Nivel *ego-alter*:** recoge las características interpersonales entre el *ego* y cada uno de sus *alters*, como la fuerza del vínculo entre ambos, la distancia geográfica, la duración de la relación y la frecuencia de contacto. Habitualmente, se utilizan las diferencias entre las características del *ego* y del *alter* como variable explicativa para describir dichas características interpersonales, así como la información sobre los episodios (viajes o actividades) realizadas con los *alters*.

Por lo general, los estudios egocéntricos recopilan información muy exhaustiva sobre la red social del individuo, incluyen las características sociodemográficas de los *alters*, así como los atributos que definen la conexión entre el *ego* y el *alter* (tipo de relación, cercanía, grado de influencia o frecuencia de contacto, entre otros).

Las encuestas utilizadas suelen ser de larga duración y suelen limitar el número de *alters* definidos, para evitar el cansancio de la persona encuestada, así como por cuestiones prácticas y económicas implícitas a dichos estudios exhaustivos. Por motivos similares, las encuestas centradas en redes sociales que utilizan este enfoque, recogen escasa información sobre otros factores psicosociales, así como referente a la movilidad de los participantes, que en ocasiones queda relegada a un segundo plano y consiste en algunos datos básicos agregados.

3.3. MOVILIDAD Y FACTORES PSICOSOCIALES

3.3.1. Principales perspectivas teóricas

Existen multitud de teorías desarrolladas con el objetivo de predecir el comportamiento humano, lo cual resulta especialmente relevante en el área de la movilidad de personas, con el fin de conocer los hábitos de movilidad de las personas, ser capaces de predecir

la demanda y en última instancia influir en los comportamientos de las personas para conseguir el traspaso a modos de transporte más sostenibles, por ejemplo.

Desde hace décadas, los estudios que utilizaban solamente variables objetivas dieron paso a la consideración de otras variables latentes, que permitieron incluir los efectos subjetivos o no observados en los estudios de movilidad. Así, la psicología social ha ido ganando importancia en el estudio del comportamiento de los individuos en materia de movilidad y se han incluido variables como: actitudes, normas personales, percepciones o intenciones entre otras.

A continuación se exponen de manera resumida las principales perspectivas teóricas relevantes para la investigación.

Teoría del Comportamiento Interpersonal

La Teoría del Comportamiento Interpersonal de Triandis (1977) señala que la conducta es el resultado de la interacción entre la intención y un comportamiento habitual, es decir, sin deliberación previa, además de incorporar las condiciones contextuales que rigen las decisiones.

Por su parte, la intención, es explicada por tres factores: actitud, afecto y variables sociales, que se relacionan entre sí. Los dos primeros factores que explican la intención tienen una asociación con las creencias, valores y emociones, mientras que el tercero refleja un posible vínculo entre el individuo que toma la decisión y terceros.

Teoría de la Disonancia Cognitiva

La Teoría de Disonancia Cognitiva explica la tensión o desarmonía interna del sistema de ideas, creencias y emociones (cogniciones) que percibe una persona que tiene al mismo tiempo dos pensamientos que están en conflicto, o por un comportamiento que entra en conflicto con sus creencias.

La teoría plantea que, al producirse esa incongruencia o disonancia de manera muy apreciable, la persona se ve automáticamente motivada para esforzarse en generar ideas y creencias nuevas para reducir la tensión hasta conseguir que el conjunto de sus ideas y actitudes encajen entre sí, constituyendo una cierta coherencia interna (Festinger, 1957).

La manera en que se produce la reducción de la disonancia puede tomar distintos caminos o formas. Una muy notable es un cambio de actitud o de ideas ante la realidad.

Teoría Ecológica de Bronfenbrenner

La Teoría Ecológica de Bronfenbrenner (1977, 1979) considera el desarrollo del individuo desde un enfoque ambiental, a través de los diversos ambientes en los que se desenvuelve y que influyen en el cambio y en su desarrollo cognitivo, moral y relacional. Según esta teoría, el desarrollo humano se produce en interacción con las variables genéticas y el entorno. Así, las relaciones personales están formadas por cuatro sistemas, en función del contexto en el que se encuentran: microsistema (el mismo individuo), mesosistema (el nivel más cercano, como familia, padres o la escuela),

exosistema (las interrelaciones de los entornos, como la relación entre familia y amigos) y macrosistema (condiciones sociales, culturales y estructurales, como los valores o costumbres). A estos sistemas, se añade el cronosistema, que introduce la dimensión temporal en el esquema.

Así, se producirá una interacción entre la habilidad para actuar y para tomar decisiones (p. ej., accesibilidad de las aceras o vías ciclistas). Estos factores conducen a la intención de actuar de un determinado modo e influyen por lo tanto el comportamiento.

Teoría Social Cognitiva

La Teoría Social Cognitiva (Bandura, 1986) enfatiza en la causalidad recíproca mediante los factores cognitivos o individuales, la capacidad comportamental (qué hacer y cómo), y los factores del entorno. Teniendo en cuenta el comportamiento observacional ("modelado" de comportamientos), potenciación (positiva o negativa e interna o externa), expectativas (consecuencias anticipadas del comportamiento de una persona) y el concepto de eficacia personal, que se refiere a la confianza propia en nuestra habilidad para ejecutar un determinado comportamiento de manera satisfactoria.

Teoría del Comportamiento Planificado

La Teoría del Comportamiento Planificado de Ajzen (TPB, 1985, 1991) postula que un comportamiento dado será determinado por las actitudes de la persona respecto a dicho comportamiento, las normas subjetivas y el control del comportamiento percibido sobre el mismo. En el marco de esta teoría, las actitudes se refieren a las evaluaciones positivas o negativas de un comportamiento dado sobre si el individuo debe o no llevar a cabo el citado comportamiento. Por su parte, el control del comportamiento percibido hace referencia a las creencias respecto a disponer de las habilidades o capacidades necesarias para llevar a cabo un determinado comportamiento.

Aplicado al ámbito de la movilidad, supondría por ejemplo, que la elección de modo de transporte está guiada por una evaluación racional de las posibles consecuencias. La suma de las consecuencias positivas y negativas percibidas determina la actitud de una persona frente a una alternativa de viaje. Según esta teoría, la intención de conseguir una reducción de uso del coche puede depender de buscar las consecuencias positivas derivadas de modificar los hábitos de viaje actuales (o evitar las consecuencias negativas de no cambiarlos) y de la percepción de viabilidad de conseguir el objetivo.

Otras perspectivas teóricas

Al margen de las teorías expuestas anteriormente, se encuentran en la literatura, diversas perspectivas teóricas que intentan explicar la influencia de los valores personales en los comportamientos. La estructura jerárquica cognitiva valor-actitud-comportamiento, propuesta por Homer y Kahle (1988), postula que los valores influyen en las actitudes y éstas a su vez en los comportamientos. Otros autores proponen la relación directa entre valores y comportamiento, sin mediación de las actitudes (por ejemplo, Kassarian y Sheffet 1991; Kristiansen y Hotte 1996).

Así mismo, se ha considerado interesante presentar otras teorías, que no siendo puramente psicológicas, ya que provienen del ámbito de la economía, son relevantes para el desarrollo de la tesis doctoral y que se exponen a continuación:

Teoría de la Elección Racional

La teoría de la elección racional supone que el individuo o agente tiende a maximizar su utilidad-beneficio y a reducir los costes o riesgos. Esta teoría tiene sus bases en la microeconomía y se aplica a múltiples campos, como la política, el consumo o la movilidad.

El individuo es la unidad de análisis de la teoría de la elección racional, que asume que, las personas son egoístas, y todo individuo tiene la capacidad racional, el tiempo y la independencia emocional necesarias para elegir la mejor opción desde su punto de vista. Por tanto, las personas se guían racionalmente por su interés personal, independientemente de la complejidad de la elección que deba tomar. Estas asunciones no implican que los individuos reales se comporten de esa manera en todo y cada momento. No obstante, se supone que el comportamiento observado puede ser explicado si se considera de forma agregada, como un mercado, tal y como sugieren los economistas (Vidal de la Rosa, 2008).

Teoría Prospectiva

La Teoría Prospectiva pertenece a la economía conductual y se plantea como un modelo alternativo a la teoría de la utilidad esperada.

Según esta teoría, los individuos establecen preferencias en función de una situación y circunstancias específicas, en lugar de términos absolutos. Esto significa que en función de su situación inicial, los agentes actuarán de una manera u otra. Uno de los resultados de este razonamiento conduce a asimetrías de comportamiento entre las situaciones de posibles pérdidas o ganancias. Los individuos, por ejemplo, son generalmente más adversos a las pérdidas que amantes de las ganancias. Un efecto de dotación también se deriva de este análisis, ya que la compensación requerida por alguien para deshacerse de un bien es más grande de lo que estaría dispuesto a pagar para adquirirlo (Kahneman y Tversky, 1979).

Prisma espacio-tiempo

Finalmente, aunque no se trate de una teoría psicológica ni económica, cabe mencionar el concepto del prisma espacio-tiempo propuesto por Hägerstrand (1970). Su teoría, presenta el volumen del prisma como un indicador de la accesibilidad, dónde los contornos representan restricciones para el individuo (capacidad, acoplamiento y autoridad), que condicionan la realización de actividades y viajes. Los modelos de espacio-tiempo y accesibilidad reconocen que las actividades realizadas con acompañantes pueden suponer una restricción en la ejecución de las mismas en el contexto espacio-tiempo.

3.3.2. Principales estudios en el ámbito de la movilidad

En la Tabla 1 se recoge un resumen de los estudios encontrados en la literatura de los últimos años que incluyen variables psicosociales en estudios de movilidad, considerando el marco teórico en el que se basan, la metodología de análisis aplicada y los instrumentos de medida y construcción de variables latentes empleados.

Tabla 1. Factores psicosociales en los estudios de movilidad de personas. Revisión desde 2003 a 2017.

ESTUDIO	VARIABLES LATENTES	TEORÍA	METODOLOGÍA/MODELO	INSTRUMENTOS	OBJETIVO
Alemi et al., 2017	Actitudes Percepciones Preferencias		Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)	Escala Likert	Estudio de actitudes relacionadas con el transporte y el medio ambiente en distintas generaciones.
Bahamonde-Birke et al., 2017	Actitudes Percepciones		Modelos de Elección Discreta (DCM)	Escala Likert	Considerar variables latentes en modelos de elección discreta
Bouscasse et al., 2017	Conciencia medioambiental Percepciones Control del comportamiento percibido Sentimientos		Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM) Modelos de Elección Discreta con Variables Latentes (ILCV)	Escala Likert Escala de frecuencias Ítems validados por otros autores	Medir variables psicológicas en modelos ICLV, aplicado a la elección de modo interurbano
Farber y Fu, 2017	Actitudes		Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)	Escala Likert	Frecuencia de uso de la bicicleta
Gerber et al., 2017	Actitudes Percepciones Pensamientos	Teoría del Comportamiento Planeado	Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)		Modelizar los impactos de los pensamientos y las actitudes en la elección de modo.
Kroesen y Chorus, 2017	Actitudes específicas y generales		Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)	Escala Likert	Función de las actitudes generales y específicas en la predicción del comportamiento en movilidad.
Kroesen et al., 2017	Actitudes	Teoría de la Disonancia Cognitiva	Modelos de Ecuaciones Estructurales (Cross-lagged panel) Modelos de Transición con Variables Latentes	Escala Likert Escala compuesta de suma de puntuaciones	Analizar la relación bidireccional entre actitudes y comportamientos. Presentación de marco teórico para estudiar actitudes-comportamientos a lo largo del tiempo.
Lanzini y AkbarKhan, 2017	Actitudes Percepciones		Meta-análisis		Estudio de los factores psicológicos y de comportamiento que afectan a la elección de modo.

Tabla 1. Factores psicosociales en los estudios de movilidad de personas. Revisión desde 2003 a 2017. (Continuación)

ESTUDIO	VARIABLES LATENTES	TEORÍA	METODOLOGÍA/MODELO	INSTRUMENTOS	OBJETIVO
	Hábitos Normas				
Liua et al., 2017	Actitudes Normas subjetivas Control del comportamiento percibido Conciencia medioambiental y de consecuencias Intención	Teoría del Comportamiento Planificado Teoría del valor-pensamiento-norma	Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)	Escala Likert Ítems validados por otros autores	Influencia de factores psicosociales en la intención de usar modos de transporte bajos en carbono.
Nègre y Delhomme, 2017	Actitudes Auto-percepciones		Mancova Comparación de Medias	Escala Likert Cuestionarios validados sobre conducción	Explorar la relación entre comportamientos, actitudes y percepciones sobre la eco-conducción.
Singleton y Clifton, 2017	Actitudes multidimensionales Bienestar subjetivo (Eudaimonia)		Análisis Confirmatorio (CFA)	Diferencial semántico	Estudio de las formas de medir el bienestar subjetivo respecto al transporte
Stark y Hössinger, 2017	Actitudes (unidimensionales y multidimensionales) Valores Intención	Teoría del Comportamiento Planeado Teoría de valores de Schwartz	Regresión Lineal Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)	Escala Likert Diferencial semántico	Elección de modo de transporte, aplicado a niños
Zailani et al., 2016	Actitudes Normas subjetivas Control percibido del comportamiento	Teoría del Comportamiento Planificado	Modelos de Ecuaciones Estructurales (Partial Least Squares)	Escala Likert	Estudiar los predictores psicológicos del uso de transporte público para distintos motivos de viaje: trabajo o estudios, compras y ocio.

Tabla 1. Factores psicosociales en los estudios de movilidad de personas. Revisión desde 2003 a 2017. (Continuación)

ESTUDIO	VARIABLES LATENTES	TEORÍA	METODOLOGÍA/MODELO	INSTRUMENTOS	OBJETIVO
	Imagen general Intención				
Lind et al., 2015	Valores Creencias ambientales Normas personales	Teoría de los valores pensamientos y normas	Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)	Escala Likert	Aplicar la Teoría de los Valores, Pensamientos y Normas a la elección de modo de transporte.
Lois et al., 2015	Normas subjetivas Auto-eficacia Identidad social Intención	Teoría del Comportamiento Planificado	Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)	Escala Likert Escala multi-ítem Ítems validados por otros autores	Desarrollo de un nuevo modelo, incorporando la identidad social a la Teoría del Comportamiento Planeado, para estudiar la intención del uso de la bicicleta
Osman et al., 2015	Emociones Actitudes Hábito	Teoría de la expectativa-valor	Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)	Escala Likert Diferencial semántico Ítems valorados por otros autores	Influencia de las actitudes, las apreciaciones afectivas y la formación de hábitos en la elección de modo de transporte.
Bordagaray et al., 2014	Percepciones		Modelo Probit		Estudiar metodología para modelizar las percepciones de la calidad del servicio de autobús
Donald y Cooper, 2014	Actitudes Norma molar, descriptiva y subjetiva Control del comportamiento percibido respecto al medio ambiente	Teoría del comportamiento planificado.	Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)	Escala Likert Escala simétrica de 6 puntos Escala de frecuencias Diferencial semántico	Ampliar la Teoría del Comportamiento Planificado para explicar la elección de modo de transporte.

Tabla 1. Factores psicosociales en los estudios de movilidad de personas. Revisión desde 2003 a 2017. (Continuación)

ESTUDIO	VARIABLES LATENTES	TEORÍA	METODOLOGÍA/MODELO	INSTRUMENTOS	OBJETIVO
Fernández-Heredia et al., 2014	Actitudes Percepciones Intenciones		Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)	Escala Likert	Identificar qué factores psicosociales intervienen en el uso de la bicicleta, cómo se relacionan entre ellos y cómo influyen en el comportamiento.
Forward, 2014	Actitudes Pensamientos comportamentales Evaluaciones Norma social: subjetiva y descriptiva Intenciones	Teoría del Comportamiento Planificado Modelo Transteórico del Cambio	Alfa de Cronbach	Ítems validados por otros autores	Estudiar la predisposición a utilizar la bicicleta, combinando la Teoría del Comportamiento Planificado con el Modelo Transteórico del Cambio
Harvey et al., 2014	Actitudes Percepciones		ANOVA	Escala Likert	Influencia de las actitudes y percepciones hacia el tren de alta velocidad.
Kaplan et al., 2014	Percepciones Normas subjetivas	Teoría del Comportamiento Planificado	Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)	Escala Likert	Estudiar el efecto del precio, equidad espacial y de modos de transportes en la calidad percibida se los servicios de transporte, disposición a pagar y frecuencia de uso
Maldonado-Hinarejos et al., 2014	Actitudes Percepciones		Modelos Híbridos de Elección Discreta	Escala Likert	Influencia de las actitudes y percepciones para predecir la demanda de uso de la bicicleta.
Nordfjærn et al., 2014	Actitudes Normas subjetivas Control percibido Intenciones Resistencia al cambio	Teoría del Comportamiento Planificado		Escala Likert	Analizar la importancia relativa de los componentes de la Teoría del Comportamiento Planificado aplicado al hábito de uso del coche privado y resistencia de cambio al transporte público.

Tabla 1. Factores psicosociales en los estudios de movilidad de personas. Revisión desde 2003 a 2017. (Continuación)

ESTUDIO	VARIABLES LATENTES	TEORÍA	METODOLOGÍA/MODELO	INSTRUMENTOS	OBJETIVO
Paulseen et al., 2014	Actitudes Valores	Modelo jerárquico cognitivo de valores-actitudes-comportamiento	Modelo Logit	Escala Likert Cuestionario de valores de Schwartz	Desarrollar un modelo de elección discreta con variables latentes para capturar la influencia de los valores en la movilidad.
Di Ciommo et al., 2014	Actitudes Percepciones		Modelos Híbridos de Elección Discreta		Aplicación de modelos híbridos de elección discreta, integrando actitudes subjetivas y percepciones en un experimento de preferencias declaradas. Aplicación a la medida de aceptabilidad de los precios en carreteras interurbanas.
Nordlund, 2013	Valores Conciencia medioambiental Pensamientos, creencias generales y específicas Intención		Modelos de Ecuaciones Estructurales	Escala Likert Cuestionario de valores de Schwartz	Determinar qué factores psicosociales influyen en la intención de uso de una nueva línea ferroviaria en construcción
Tudela et al., 2013	Actitudes Evaluación afectiva		Modelos de Ecuaciones Estructurales	Escala Likert Diferencial semántico	Estudio del efecto causal de los factores psicológicos en la elección del modo

Tabla 1. Factores psicosociales en los estudios de movilidad de personas. Revisión desde 2003 a 2017. (Continuación)

ESTUDIO	VARIABLES LATENTES	TEORÍA	METODOLOGÍA/MODELO	INSTRUMENTOS	OBJETIVO
Chen y Chao, 2011	Actitudes específicas Normas subjetivas Control del comportamiento percibido Confort percibido Utilidad percibida Intención Hábito	Teoría del Comportamiento Planificado Modelo de aceptación tecnológica	Modelos de Ecuaciones Estructurales	Escala Likert	Estudio de un modelo integrado de la Teoría del Comportamiento Planificado, el Modelo de Aceptación Tecnológica y el hábito para examinar la intención de cambio de transporte privado a público.
Eriksson y Forward, 2011	Actitudes Normas subjetivas y descriptivas Control del comportamiento percibido Intención		Regresión Jerárquica	Escala Likert	Comparar los predictores psicológicos de la intención de uso en coche, bus y bicicleta
Heinen et al., 2011	Actitudes Hábito Norma subjetiva Control del comportamiento percibido Pensamientos, creencias	Teoría del Comportamiento Planificado	Análisis Factorial Modelo Logit	Escala Likert Ítems validados por otros autores	Efecto de las actitudes respecto al uso de la bicicleta en la elección de dicho modo, aplicado a diversas distancias
Chun-HuaHsiao y Yang, 2010	Actitudes Norma subjetiva Intención Búsqueda de novedad Confianza	Teoría del Comportamiento Planificado		Escala Likert Ítems validados por otros autores	Predecir la intención de uso del ferrocarril de alta velocidad de los estudiantes e identificar otros predictores complementarios a la Teoría del Comportamiento Planificado

Tabla 1. Factores psicosociales en los estudios de movilidad de personas. Revisión desde 2003 a 2017. (Continuación)

ESTUDIO	VARIABLES LATENTES	TEORÍA	METODOLOGÍA/MODELO	INSTRUMENTOS	OBJETIVO
Gardner y Abraham, 2010	Intenciones Actitudes Norma personal, subjetiva y descriptiva Control del comportamiento percibido	Teoría del Comportamiento Planificado		Ítems validados por otros autores	Incorporar nuevas variables (conciencia medioambiental y percepciones de modos alternativos) a la Teoría del Comportamiento Planificado, para predecir las motivaciones del uso del coche
Abrahams et al., 2009	Actitudes Norma subjetiva, norma personal Control del comportamiento percibido Intenciones Conocimiento de las consecuencias Adscripción de responsabilidad	Teoría del Comportamiento Planificado	Regresiones Jerárquicas	Escala Likert	Explicar el uso del coche utilizando las variables: interés propio y consideraciones morales
Klöckner et al., 2009	Variables del Modelo de Activación de la Norma Personal Control del Comportamiento Percibido Hábito	Modelo de la Activación de la Norma Personal	Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)	Escala Likert Ítems validados por otros autores	Estudiar el poder predictivo del Modelo de la Activación de la Norma Personal incluyendo condicionantes circunstanciales, para explicar la elección de modo en los estudiantes.
Dijst et al., 2008	Actitudes Deseo de consecución de metas Normas subjetivas Control del				Estudio de la integración de mecanismos psicosociales de las teorías de actitudes en los enfoques cuantitativos tradicionales usados en movilidad.

Tabla 1. Factores psicosociales en los estudios de movilidad de personas. Revisión desde 2003 a 2017. (Continuación)

ESTUDIO	VARIABLES LATENTES	TEORÍA	METODOLOGÍA/MODELO	INSTRUMENTOS	OBJETIVO
	comportamiento percibido Deseo de comportamiento Voluntad				
Bamberg et al., 2007	Actitudes Norma subjetiva y personal Control del comportamiento percibido Intención Conciencia medioambiental general Conciencia sobre los efectos del uso del coche Sentimientos anticipados de culpabilidad	Teoría del Comportamiento Planificado Modelo de Activación de la Norma Personal	Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM)	Escala Likert Diferencial semántico Ítems validados por otros autores	Estudio del papel de las normas personales en la decisión del uso del coche.
De Groot y Steg, 2007	Actitudes Normas subjetivas Creencias normativas Control del comportamiento percibido Conciencia medioambiental Intenciones	Teoría del Comportamiento Planificado	Correlaciones y Análisis de Mediaciones	Escala Likert Ítems validados por otros autores	Uso de la Teoría del Comportamiento Planificado para explicar la intención de uso de instalación del tipo "park-and-ride"
Haustein y Hunecke, 2007	Actitudes Intenciones Norma subjetiva Control del comportamiento percibido	Teoría del Comportamiento Planificado		Escala Likert	Ampliar la Teoría del Comportamiento Planificado para promover el transporte sostenible, incorporando las necesidades de movilidad percibidas.

Tabla 1. Factores psicosociales en los estudios de movilidad de personas. Revisión desde 2003 a 2017. (Continuación)

ESTUDIO	VARIABLES LATENTES	TEORÍA	METODOLOGÍA/MODELO	INSTRUMENTOS	OBJETIVO
	Necesidades de movilidad percibidas				
Steg, 2005	Actitudes Motivos no instrumentales y simbólicos			Escala Likert Ítems validados por otros autores	Categorizar los motivos del uso del coche de forma empírica y distinguirlos entre: uso y vínculo.
Bamberg et al., 2003	Actitudes Norma subjetiva Control del comportamiento percibido Intención Hábito	Teoría del Comportamiento Planificado		Escala Likert Ítems validados por otros autores	Comprobar si el comportamiento pasado es el mejor predictor para el comportamiento futuro
Nordlunda y Garvill, 2003		Modelo de Activación de la Norma Personal Teoría del valor-pensamiento-normal del medioambiente	Análisis de Causalidad	Escala de frecuencias Escala de probabilidad de uso Cuestionario de valores de Schwartz Ítems validados por otros autores	Efectos de los valores, conciencia de los problemas y normas personales en la intención de reducir el uso del coche.

Fuente: Elaboración propia

La literatura pone de manifiesto la creciente relevancia del estudio del comportamiento de las personas, a nivel psicológico y psicosocial en el ámbito del transporte, cuya aplicación se extiende a ámbitos de estudio diversos.

Así, diversos autores incluyen variables explicativas psicosociales en sus investigaciones para estudiar la elección de modo de transporte, por ejemplo: Bouscasse *et al.* (2017), Lind *et al.* (2015), Gerber *et al.* (2017), Heinen *et al.* (2011), Lanzini y AkbarKhan (2017) y Osman *et al.* (2015). Otros estudios, se centran en distintos segmentos poblacionales, como en la infancia (Stark y Hössinger, 2017) o estudiantes de secundaria (Klößner *et al.*, 2009).

Algunos autores utilizan estas variables para estimar la influencia de la conciencia medioambiental, así como otras actitudes referentes al medioambiente y la sostenibilidad en la movilidad, como Alemi *et al.* (2017) o Liua *et al.* (2017).

Así mismo, se encuentran investigaciones que pretenden medir el impacto que tendría la implantación de ciertas medidas, así como aceptación y uso de nuevas infraestructuras o instalaciones, en las intenciones y comportamientos de las personas (p. ej., Chun-HuaHsiao y Yang, 2010; De Groot y Steg, 2007). De igual modo, otros autores se centran en el estudio de los predictores psicológicos según los motivos de viaje, como por ejemplo, el estudio de Zailani *et al.* (2016), cuyo foco es el transporte público.

Tal como se muestra en la Tabla 1, un número elevado de estudios consideran las actitudes como variables explicativas. Sin embargo, se encuentra poca evidencia respecto al uso de percepciones en el campo de la movilidad (Le Loo *et al.*, 2015; Nielsen *et al.*, 2015).

En particular, las percepciones de entornos urbanos concretos relacionados con el uso de diversos modos de transporte y sus interrelaciones con la movilidad han sido escasamente estudiadas. Dill y Voros (2007) analizaron las relaciones entre el uso de la bicicleta y las medidas objetivas sobre la proximidad a vías ciclistas y sus infraestructuras y no encontraron efectos significativos. Sin embargo, la disponibilidad percibida de vías ciclistas resultó estar positivamente relacionada con el uso de la bicicleta.

Hull y O'Holleran (2014) compararon diferentes percepciones referentes al confort, la velocidad y la seguridad de infraestructuras ciclistas en 6 ciudades europeas. Sus resultados indican que el buen diseño de las infraestructuras ciclistas en una ciudad anima a utilizar la bicicleta y aumentan su cuota de uso. Ma *et al.* (2014) examinaron las relaciones entre las medidas objetivas y percibidas del entorno urbano y su relación con el comportamiento referente al uso de la bicicleta. Encontraron que las percepciones sobre la facilidad, seguridad y accesibilidad de las rutas ciclistas en Portland (Oregon) tienen un efecto directo y significativo en el comportamiento ciclista. Utilizando la teoría del Estímulo-Organismo-Respuesta, Ma y Cao (2017) encontraron que las medidas objetivas respecto a los entornos urbanos afectan a los comportamientos relacionados con la movilidad a través de su influencia en las percepciones.

Respecto al uso de los valores personales como variables explicativas, se encuentra igualmente poca evidencia en el área de estudio de la movilidad de personas. Sin embargo, los valores son comúnmente utilizados en ciencias sociales y psicología con el fin de explicar las actitudes individuales y los comportamientos (p. ej., Balaguer *et al.*, 2007; Boer y Fischer, 2013; Schwartz, 2016).

Entre los estudios de movilidad que incluyen valores personales, cabe destacar el trabajo de Paulseen *et al.* (2014), en el que utilizan tres de los 10 valores identificados por Schwartz *et al.* (2001). Sus resultados basados en una aplicación empírica, apoyan el modelo jerárquico de cognición y proporciona interesantes aplicaciones prácticas para las políticas del transporte, sobre la promoción del transporte público. Por su parte, Stark y Hössinger (2017) utilizan cuatro de los valores para estudiar la elección de modo de transporte aplicado a niños, mientras que Lind *et al.* (2015) utilizan cuatro tipos de valores para estudiar la elección de modos de transporte sostenibles.

En cuanto a los elementos de medida utilizados cabe destacar el uso de escalas tipo Likert de 5 y 7 puntos, mientras que, aunque con menor uso, algunos autores emplean también diferenciales semánticos. Algunas investigaciones emplean cuestionarios previamente validados en otros estudios, como Lois *et al.* (2015), Osman *et al.* (2015) o Forward (2014), entre otros.

Las metodologías de análisis más utilizadas incluyen regresiones jerárquicas, análisis factorial exploratorio (EFA) y confirmatorio (CFA) y modelos de ecuaciones estructurales (SEM), ampliamente utilizados en psicología y sociología. Aunque también se encuentran algunos estudios que emplean modelos tipo Logit o Probit. Recientemente, algunos autores han empleado modelos híbridos de elección discreta, como Bahamonde-Birke *et al.* (2017) o Bouscasse *et al.* (2017).

Analizando la literatura existente en el campo de los estudios de la movilidad de las personas desde una perspectiva psicológica, se encuentra cierta confusión en la terminología utilizada, encontrando el uso de términos como “actitudes”, “percepciones” o “valores” como sinónimos o de manera agregada. En otras ocasiones, se encuentra, que los ítems utilizados para cuantificar las variables latentes no son los adecuados. Por todo ello, se considera necesario definir con rigor las variables psicosociales utilizadas en los estudios de movilidad y utilizar los instrumentos de medida apropiados.

3.3.3. La influencia de las redes sociales en la movilidad

3.3.3.1. Redes sociales y movilidad

Durante las últimas décadas, los estudios de movilidad han intentado explicar el comportamiento de las personas desde un enfoque individual, considerando factores demográficos, socio-económicos y del entorno urbano, entre otros, sin tener en consideración la influencia de otras personas del entorno social de la persona.

Por otra parte, las actividades de carácter no obligatorio, como las de tipo ocio están aumentando en los países desarrollados. La movilidad generada por estas actividades tiene mayor complejidad que la asociada a la movilidad obligada de trabajo o estudios, es menos rígida a nivel espacial y temporal y más influenciada por factores externos,

como las interacciones sociales o las condiciones meteorológicas (Kowald y Axhausen, 2015). Así mismo, las actividades de tipo social generan un número importante de desplazamientos y constituye el tipo de movilidad con mayor crecimiento en los últimos años (Axhausen, 2005). Además, las redes sociales actuales se encuentran distribuidas en áreas geográficamente cada vez mayores (Axhausen, 2002; McPherson *et al.*, 2006; Schlich *et al.*, 2004; Urry, 2003).

En la última década, el estudio de las redes sociales ha ganado relevancia en los estudios de movilidad de personas y aunque su incorporación a esta área de estudio sea relativamente reciente, las redes sociales han sido ampliamente estudiadas en el campo de las ciencias sociales (p. ej., Wasserman y Faust, 1994; Marsden, 2005; Degenne y Forsé, 1999).

Las redes sociales no solo contribuyen a explicar la frecuencia y la naturaleza de las actividades sociales y su influencia en la movilidad, si no que, también contribuyen a explicar las decisiones tomadas en la realización de viajes y actividades, como el intercambio de información, la influencia social y la formación de actitudes (Kim *et al.*, 2017). En la presente sección se describen los principales estudios que se pueden encontrar en la literatura, en función del enfoque de estudio y de los factores estudiados.

3.3.3.2. Características de la red social y su influencia en la movilidad

A continuación se revisa la literatura sobre influencia de las redes sociales en la movilidad de las personas, agrupada según los factores que se han hallado significativos.

Propiedades de las redes sociales

- Tamaño de la red social

Diversos autores, como Frei y Axhausen (2007) y Van den Berg *et al.* (2009), estudian el efecto del tamaño de la red social con la movilidad, así como las características de dichas redes utilizando modelos de regresión y encuentran diversas composiciones y tamaños en función de la edad, el estado civil y la presencia de niños en el hogar. Igualmente, señalan que las personas con redes sociales mayores disponen de más opciones de transporte, como abonos combinados de transporte público, posiblemente para atender un mayor número de actividades sociales.

- Lugar de residencia y distribución geográfica

Respecto a la distribución espacial, diversos autores estiman la dispersión espacial de la red social, tanto de manera agregada (Frei y Axhausen, 2007), como considerando la distancia geográfica del *ego* con cada uno de sus *alters*, (Carrasco *et al.*, 2008; Van den Berg *et al.*, 2009). Los resultados sugieren que las personas con mayores ingresos tienden a mantener redes sociales en distancias más amplias. Kowald *et al.* (2013) comparan la distribución geográfica de las redes sociales en cinco países y encuentran que la distancia no afecta a las relaciones familiares, aunque observan distintos patrones para cada lugar de estudio.

Participación en actividades de tipo social

En los últimos años, se han desarrollado diversas investigaciones centradas en la participación en actividades de tipo social, considerando el número de interacciones sociales presenciales realizadas por el ego y utilizando ecuaciones estructurales para el estudio de las relaciones causales. Los resultados de Van den Berg *et al.* (2012) sugieren un mayor número de actividades sociales para las personas con redes sociales más grandes. Lin y Wang (2014) encuentran una mayor participación en actividades sociales de las personas de las que se recibe apoyo emocional e instrumental.

Diversos estudios se centran en las características de los *alters* y en su relación con los *egos*, para explicar la frecuencia de interacción entre ellos, así como en el papel de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en la generación de contactos presenciales o en la sustitución de estas reuniones por otro tipo de comunicación no presencial. Van den Berg *et al.* (2009) utilizan modelos de regresión y observan un efecto complementario en el uso de las TICs, aumentando éstas el número de reuniones cara a cara. Por su parte, Carrasco y Miller (2009) observan un mayor número de actividades presenciales realizadas con amigos, hombres más que mujeres y *alters* muy cercanos más que los lejanos, así como una reducción de la frecuencia de contacto con *alters* que residen a mayor distancia.

Características de los viajes y las actividades

- Destino o lugar de realización de las actividades

Van den Berg *et al.* (2010) estudian los lugares de realización de actividades presenciales con las personas del círculo social y encuentran diferencias según el tamaño de la red social y el motivo de encuentro. Las personas con una red social compuesta por amigos muy cercanos, tienden a realizar más actividades sociales en casa, que aquellos con redes sociales menos cercanas. En un estudio posterior, Van den Berg *et al.* (2014) observan un comportamiento heterogéneo según distintas características socio demográficas y del barrio o vecindario. Por ejemplo, aquellos que residen en zonas urbanas realizan más actividades en exteriores o en la calle, que las personas residentes en áreas rurales, que tienden a quedar con sus allegados en restaurantes, cafeterías o instalaciones deportivas.

- Distancia

Diversos autores analizan los factores influyentes en la distancia recorrida para quedar con otras personas y encuentran relevantes las siguientes características: el motivo del encuentro y el número de personas involucradas (Mok *et al.*, 2010; Moore *et al.*, 2013; Ohnmacht, 2009; Van den Berg *et al.*, 2010). Según Van den Berg *et al.* (2010), los hombres y los jóvenes tienen una mayor predisposición a recorrer mayores distancias para realizar actividades de tipo social, el efecto contrario es encontrado para aquellos hombres acompañados por niños. Moore *et al.* (2013) encuentran distancias mayores para actividades sociales en las que participan un mayor número de personas.

- Tiempo: hora de salida y duración de las actividades

Los principales factores relacionados con el tiempo de realización de actividades del tipo social estudiados en la literatura son: el tipo de *alter* con el que se realiza la actividad, el número de personas que participan y la distancia recorrida. Así, se asocia una mayor duración de las actividades cuando hay un mayor número de personas del círculo social involucradas en dicha actividad, mientras que las actividades realizadas con miembros del hogar comienzan más tarde y ocupan menos tiempo. Por otra parte, tiempos de viaje mayores se relacionan con duraciones mayores y comienzos más tempranos, mientras que distancias mayores recorridas se asocian con mayor duración de las actividades (Habib *et al.*, 2008; Moore *et al.*, 2013).

- Modo de transporte

Sharmeen y Timmermans (2014) estudian los modos de transporte se utilizan para desplazamientos de tipo social y concluyen que los hombres, y las personas mayores o con alto nivel de estudios prefieren el vehículos privado para estos viajes, mientras los estudiantes tienen menos probabilidad de utilizar el coche. Además, encuentran las mismas preferencias en modos de transporte para los viajes de tipo social que para la movilidad obligada.

Van den Berg *et al.* (2017) se centran en el estudio de la calidad e importancia de las interacciones sociales y encuentran un efecto positivo entre el uso de la bicicleta y el modo a pie con la frecuencia de realización de actividades sociales importantes para los egos.

Goetzke y Rave (2011) investigan la influencia de otras personas en el uso de la bicicleta para diferentes motivos de viaje. Mientras que no encuentran diferencias significativas asociadas a la movilidad obligada, observan una mayor influencia en actividades recreacionales y relacionadas con compras. Pike y Lubell (2016) encuentran que la influencia de la red en la elección de modo disminuye cuanto mayor es la distancia de viaje.

- Otros

Además de los mencionados anteriormente, se encuentran en la literatura diversos estudios, que analizan la influencia de las redes sociales en diversos factores. Por ejemplo, Di Ciommo *et al.* (2014) analizan la influencia del capital social en la elección de modo de transporte considerando la participación voluntaria en actividades y la ayuda recibida de otras personas en diversas tareas. Otros estudios encontrados en la literatura se centran en factores como la predisposición a unirse a una organización para compartir coche, la probabilidad de comprar vehículos eléctricos o la disponibilidad en propiedad de coche o bicicleta (p. ej., Goetzke y Weinberger, 2012; Kim *et al.*, 2016; Rasouli y Timmermans, 2013, 2016).

3.3.3.3. Influencia de los acompañantes de viajes y actividades en la movilidad

En el campo del estudio de la movilidad de las personas, se ha reconocido desde finales del siglo XX la importancia de considerar las actividades y desplazamientos

acompañados, para mejorar los resultados de los modelos que simulan la demanda de transporte.

Para estudiar la influencia de los acompañantes en la movilidad, se han utilizado dos tipos de información: datos de actividades y desplazamientos observados, además de datos que incluyen información sobre el proceso de programación y realización de actividades y desplazamientos.

Diversos autores estudian diferentes características de la movilidad con datos observados de actividades y viajes realizados. Chandrasekharan y Goulias (1999), realizan un estudio longitudinal para estudiar la predisposición de los individuos a realizar viajes acompañados y encuentran que el principal factor que influye en viajar acompañado es el “*life-cycle stage*” (etapa en la vida) del hogar. Otras variables secundarias influyentes son: la edad media de los miembros del hogar, tipos de viajes y actividades realizados diariamente y la accesibilidad al transporte público y el coche.

Glieve y Koppelman (2002) se centran en los miembros adultos del hogar, y analizan el tiempo diario dedicado a participar en actividades con otros individuos del hogar. Sus resultados muestran efectos significativos en la probabilidad de realizar actividades con acompañantes o sin ellos, en función de los compromisos laborales y las responsabilidades asociadas al cuidado de niños. Además, encuentras diferencias en los roles desempeñados en dichas actividades en función del género.

Vovsha *et al.* (2013) señalan la importancia de incluir en los estudios de movilidad realizados a nivel regional en Ohio, la presencia de acompañantes del hogar, para mejorar la predicción de la demanda en el uso de carriles de alta ocupación.

Srinivasan y Bhat (2008) estudian las características de las actividades realizadas con acompañantes y encuentran que dichas actividades suelen ser de mayor duración, tienen lugar en la residencia de otras personas y frecuentemente se concentran en momentos concretos del día. Además, muestran diferencias, en función de la actividad, el tipo de acompañante y el día de la semana.

La influencia del entorno urbano en la realización de actividades con acompañantes, es el foco del estudio de Fan y Khattak (2009), que encuentran una mayor participación en actividades recreativas fuera del hogar en los individuos que residen cerca de parques y centros comerciales. Por otra parte, observan que la facilidad de aparcamiento en destino es más importante para viajes realizados con otros miembros del mismo hogar, que en aquellos sin acompañantes.

Por otra parte, Ho y Mulley (2013), se centran en los viajes y actividades realizados con personas del hogar. Sus resultados muestran un mayor número de actividades realizadas en compañía de miembros del hogar durante los fines de semana, mientras que entre semana, observan un mayor número de viajes realizados con las personas con las que viven.

La influencia de las características de la red social en la decisión de realizar actividades y viajes con otras personas y la elección de los acompañantes es estudiada por Li y Wang (2014). Su investigación encuentra una mayor probabilidad de ejecutar

actividades conjuntas con familiares y allegados en el caso de recibir apoyo emocional de éstos. Además, el tamaño de la red social resulta determinante a la hora de realizar actividades acompañados. Por último, encuentran que los acompañantes de las actividades realizadas, son también acompañantes en los viajes.

Por otro lado, una de las decisiones importantes durante el proceso de programación y realización de actividades y desplazamientos está relacionada con la de llevar a cabo dichas actividades y desplazamientos acompañados o no.

Ruiz y Roorda (2008) estudiaron cómo se toman decisiones acerca de los acompañantes de actividades y desplazamientos. Analizaron datos recogidos en una encuesta del proceso de programación y realización de actividades y desplazamientos. Encontraron que, un mayor número de actividades planeadas fuera de casa, actividades más largas, y los que emplean más tiempo desplazándose, están asociados a mayor número de actividades acompañados. Mientras que, viajar en transporte público está asociado a desplazamientos sin acompañante y una mayor edad, se asocia a más actividades sin acompañantes. Por último, las actividades planeadas para realizar con otros, suelen tener lugar fuera de casa, se programan de forma espontánea, y no suelen dejar de realizarse.

Más tarde, Ruiz y Roorda (2011) actualizaron el estudio anterior particularizando para diversos tipos de actividad. Encontraron que, las actividades de un tipo determinado, realizadas tanto con acompañantes como sin ellos, no se planifican de forma independiente. En particular, para hogares donde viven dos personas, sin hijos, actividades del tipo leer, descansar o relajarse tienen mayor probabilidad de planearse conjuntamente, mientras que otras como, utilizar internet o el correo tienden a planificarse de forma individual. Las decisiones relativas a la planificación de actividades en el contexto social, han sido también estudiadas por Habib *et al.* (2008) y Habib y Carrasco (2011).

Por último, Ruiz y Habib (2016) encontraron que, comer o cenar y las actividades sociales interactivas programadas con miembros del hogar tienen más probabilidad de realizarse, que otras de tipo recreativo o social. La presencia de acompañantes del hogar, también introduce cierta rigidez a la hora de realizar de ciertas actividades sociales, y tienen a no sufrir modificaciones en su ejecución respecto a la programación prevista.

CAPÍTULO 4. OBJETIVOS DE LA TESIS

4.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general consiste en examinar la relación entre la movilidad de las personas, sus valores, actitudes y percepciones sobre los modos de transporte y el entorno urbano y las características de una parte de la red social compuesta por los acompañantes en los desplazamientos y actividades.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir las distintas variables objeto de estudio: movilidad de las personas, valores, actitudes y percepciones sobre los modos de transporte y características de sus acompañantes en los desplazamientos y actividades. Así como revisar el estado del arte de los estudios de movilidad de personas en el ámbito de la planificación del transporte que incluyen alguna de las variables anteriormente mencionadas e identificar las teorías más relevantes en el ámbito de la psicología que podrían ofrecer una explicación de las relaciones entre dichas variables.
2. Examinar la influencia de la existencia o no de los acompañantes en los desplazamientos, así como sus características y del momento del día en que se realizan dichos desplazamientos sobre la flexibilidad en la movilidad personal.
3. Poner a prueba un modelo de relaciones de predicción entre las características de los acompañantes de los desplazamientos y actividades, las medidas objetivas de los entornos urbanos y los factores sociodemográficos, las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas y la movilidad durante los fines de semana siguiendo la secuencia: Entorno social, entorno urbano y sociodemografía → Movilidad ↔ Percepciones del entorno urbano y ciclista. Además, examinar los efectos de los entornos social y urbano y la sociodemografía sobre las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas a través de la movilidad.
4. Poner a prueba un modelo de relaciones de predicción entre: los factores sociodemográficos, los valores de los individuos, las actitudes hacia los modos de transporte y las características de los acompañantes de los desplazamientos y actividades, con el uso de los modos de transporte.

CAPÍTULO 5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta los objetivos planteados y partiendo de los marcos teóricos de referencia, así como sobre la base de los estudios previos realizados en el ámbito de la movilidad de las personas, la influencia del entorno social sobre el individuo y sus propias características psicológicas, se formulan once hipótesis de trabajo, las tres primeras relacionadas con el segundo objetivo y las tres siguientes con el tercer objetivo y las cuatro últimas con el cuarto objetivo.

Hipótesis 1. Los atributos del viaje influyen en la flexibilidad de los mismos y por tanto influyen en el grado de modificación del ratio tiempo al día viajando en vehículo privado entre tiempo total al día dedicado a viajar (VP/Total) cuando la persona encuestada participa en un Programa de Cambio de la Movilidad (PCM).

- **Hipótesis 1.1.** Los viajes realizados con acompañantes, el tiempo total destinado a viajar con acompañantes, el porcentaje de tiempo de viaje con acompañantes y la influencia de los acompañantes externos a la familia estarán negativamente relacionados con la flexibilidad en la movilidad de los individuos.
- **Hipótesis 1.2.** La influencia de los familiares en los desplazamientos estará positivamente relacionada con la flexibilidad en la movilidad de los individuos.

Hipótesis 2. El momento del día en que se realizan los desplazamientos se relacionará positivamente con la flexibilidad en la movilidad de los individuos. Aquellos desplazamientos realizados por la tarde y más aún por la noche serán más flexibles.

Hipótesis 3. Las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas estarán relacionadas con la movilidad durante los fines de semana y viceversa.

- **Hipótesis 3.1.** Las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas estarán negativamente relacionadas con el uso del vehículo privado durante los fines de semana y viceversa.
- **Hipótesis 3.2.** Las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas estarán negativamente relacionadas con el uso del transporte público durante los fines de semana y viceversa.
- **Hipótesis 3.3.** Las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas estarán positivamente relacionadas con el uso de los modos activos durante los fines de semana y viceversa.

Hipótesis 4. Las características de los acompañantes de los desplazamientos y actividades, las medidas objetivas de los entornos urbanos y los factores sociodemográficos individuales serán predictores de la movilidad durante los fines de semana, la que a su vez se relacionará con las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas.

- **Hipótesis 4.1.** El número total de acompañantes, el porcentaje de hombres en los acompañantes, el porcentaje de miembros de la familia en los acompañantes, la distancia media entre la residencia de la persona encuestada y sus acompañantes, la frecuencia media de contacto presencial con los acompañantes y la edad media de los acompañantes estarán relacionados positivamente con el uso del vehículo privado, y negativamente con el uso del transporte público y los modos activos de transporte.
- **Hipótesis 4.2.** El porcentaje de personas no familiares en los acompañantes, el grado de conectividad entre los acompañantes y la persona encuestada, y el grado medio de influencia de los acompañantes en las decisiones relacionadas con la movilidad de la persona encuestada estarán negativamente relacionados con el uso del vehículo privado, y positivamente con el uso del transporte público y los modos activos de transporte.
- **Hipótesis 4.3.** La existencia de carriles bici en el área de residencia de la persona encuestada, el grado de centralidad y sostenibilidad del transporte de la zona donde reside y los tiempos caminando a las estaciones de metro o bus más cercanas desde la residencia de la persona encuestada, se relacionarán negativamente con el uso del vehículo privado, y positivamente con el uso del transporte público y los modos activos de transporte.
- **Hipótesis 4.4.** Los hombres, la edad de la persona encuestada, la disponibilidad de coche, el número de coches en el hogar, los trabajadores, las personas casadas y los que tienen más ingresos, estarán positivamente relacionados con el uso del vehículo privado, y negativamente con el uso del transporte público y los modos activos de transporte.
- **Hipótesis 4.5.** Las mujeres, estar en posesión de abono de transporte, la disponibilidad de uso de la bicicleta, el número de bicicletas disponibles en el hogar y las personas solteras, se relacionarán positivamente con el uso del transporte público y los modos activos de transporte y negativamente con el uso del vehículo privado.

Hipótesis 5. Las características de los acompañantes de los desplazamientos, las medidas objetivas de los entornos urbanos y los factores sociodemográficos individuales se relacionarán indirectamente con las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas a través de la movilidad durante los fines de semana.

- **Hipótesis 5.1.** El número total de acompañantes, el porcentaje de hombres en los acompañantes, el porcentaje de miembros de la familia en los acompañantes, la distancia media entre la residencia de la persona encuestada y la de los acompañantes, la frecuencia media de contacto presencial con los acompañantes y la edad media de los acompañantes estarán relacionados negativamente con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad.

- **Hipótesis 5.2.** El porcentaje de personas no familiares en los acompañantes, el grado de conectividad entre los acompañantes la persona encuestada, y el grado medio de influencia de los acompañantes en las decisiones relacionadas con la movilidad de la persona encuestada estarán positivamente relacionadas con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad.
- **Hipótesis 5.3.** La existencia de carriles bici en el área de residencia de la persona encuestada, el grado de centralidad y sostenibilidad del transporte de su zona de residencia y los tiempos caminando a las estaciones de metro o bus más cercanas desde su residencia, se relacionarán positivamente con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad.
- **Hipótesis 5.4.** Los hombres, la edad de la persona encuestada, la disponibilidad de coche, el número de coches en el hogar, los trabajadores y las personas casadas y los que tienen más ingresos, estarán negativamente relacionados con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad.
- **Hipótesis 5.5.** Las mujeres, estar en posesión de abono de transporte, la disponibilidad de uso de la bicicleta, el número de bicicletas disponibles en el hogar y las personas solteras, se relacionarán positivamente con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad.

Hipótesis 6. Los valores de los individuos se relacionarán con el uso de los modos de transporte.

- **Hipótesis 6.1.** Los valores Conformidad-Tradición, Poder y Seguridad se relacionarán positivamente con el uso del vehículo privado y negativamente con el uso del transporte público y modos activos de transporte.
- **Hipótesis 6.2.** Los valores Universalismo, Estimulación y Logro se relacionarán negativamente con el uso del vehículo privado y positivamente con el uso del transporte público y modos activos de transporte.

Hipótesis 7. La actitud hacia los modos de transporte se relacionará con el uso de dichos modos.

- **Hipótesis 7.1.** La actitud hacia el modo de transporte a pie se relacionará positivamente con el uso de modos activos de transporte y el uso de transporte público y negativamente con el uso del vehículo privado.
- **Hipótesis 7.2.** La actitud hacia el modo de transporte bicicleta se relacionará positivamente con el uso de modos activos de transporte y negativamente con el uso del vehículo privado y el uso de transporte público.
- **Hipótesis 7.3.** La actitud hacia el modo de transporte público se relacionará positivamente con el uso del transporte público y el uso de los modos activos de transporte y negativamente con el uso del vehículo privado.

- **Hipótesis 7.4.** La actitud hacia el modo de transporte vehículo privado se relacionará positivamente con el uso del vehículo privado y negativamente con el uso del transporte público y el uso de los modos activos de transporte.

Hipótesis 8. Los valores personales, los factores sociodemográficos y las características de los acompañantes se relacionarán con la actitud hacia los modos de transporte.

- **Hipótesis 8.1.** Los valores Conformidad-Tradicición, Poder y Seguridad se relacionarán positivamente con la actitud referente al vehículo privado y negativamente con la actitud referente al transporte público y a los modos activos de transporte. Los valores personales Universalismo, Estimulación y Logro se relacionarán positivamente con la actitud referente al transporte público y a los modos activos de transporte y negativamente con la actitud referente al vehículo privado.
- **Hipótesis 8.2.** El número total de acompañantes, el porcentaje de hombres en los acompañantes, el porcentaje de miembros de la familia en los acompañantes, la distancia media entre la residencia de la persona encuestada y los acompañantes, la frecuencia media de contacto presencial con los acompañantes y la edad media de los acompañantes estarán relacionados positivamente con la actitud referente al vehículo privado, y negativamente con la actitud referente al transporte público y los modos activos de transporte.
- **Hipótesis 8.3.** El porcentaje de personas no familiares en los acompañantes, el grado de conectividad entre los acompañantes y la persona encuestada, y el grado medio de influencia de los acompañantes en las decisiones relacionadas con la movilidad de la persona encuestada estarán positivamente relacionadas con la actitud referente al transporte público y los modos activos de transporte y negativamente relacionados con la actitud referente al vehículo privado.
- **Hipótesis 8.4.** Los hombres, la edad de la persona encuestada, la disponibilidad de coche, el número de coches en el hogar, los trabajadores, las personas casadas y los que tienen más ingresos, estarán positivamente relacionados con la actitud referente al vehículo privado, y negativamente con la actitud referente al transporte público y a los modos activos de transporte.
- **Hipótesis 8.5.** Las mujeres, estar en posesión de abono de transporte, la disponibilidad de uso de la bicicleta, el número de bicicletas disponibles en el hogar y las personas solteras, se relacionarán positivamente con la actitud referente al transporte público y a los modos activos de transporte y negativamente con la actitud referente al vehículo privado.

Hipótesis 9. Los factores sociodemográficos y las características de los acompañantes se relacionarán con los valores personales.

- **Hipótesis 9.1.** Los hombres, la edad de la persona encuestada, la disponibilidad de coche, el número de coches en el hogar, los trabajadores y las personas casadas y los que tienen más ingresos, estarán positivamente relacionados con los valores Conformidad-Tradición, Poder y Seguridad y negativamente con los valores Universalismo, Estimulación y Logro.
- **Hipótesis 9.2.** Las mujeres, estar en posesión de abono de transporte, la disponibilidad de uso de la bicicleta, el número de bicicletas disponibles en el hogar y las personas solteras, se relacionarán positivamente con los valores Universalismo, Estimulación y Logro y negativamente relacionados con los valores Conformidad-Tradición, Poder y Seguridad.
- **Hipótesis 9.3.** El número total de acompañantes, el porcentaje de hombres en los acompañantes, el porcentaje de miembros de la familia en los acompañantes, la distancia media entre la residencia de la persona encuestada y los acompañantes, la frecuencia media de contacto presencial con los acompañantes y la edad media de los acompañantes estarán relacionados positivamente con los valores Conformidad-Tradición, Poder y Seguridad y negativamente con los valores Universalismo, Estimulación y Logro.
- **Hipótesis 9.4.** El porcentaje de personas no familiares en los acompañantes, el grado de conectividad entre los acompañantes y la persona encuestada, y el grado medio de influencia de los acompañantes en las decisiones relacionadas con la movilidad de la persona encuestada estarán positivamente relacionadas con los valores Universalismo, Estimulación y Logro y negativamente relacionadas con los valores Conformidad-Tradición, Poder y Seguridad.

CAPÍTULO 6. EL PAPEL DE LOS ACOMPAÑANTES EN LAS DECISIONES RELACIONADAS CON LAS ACTIVIDADES Y DESPLAZAMIENTOS DE LAS PERSONAS CUANDO PARTICIPAN EN PROGRAMAS DE CAMBIO DE LA MOVILIDAD

El contenido del presente capítulo está publicado en “Arroyo, R., Ruiz, T., Casquero, D. y Mars, L. (2018). *Trip characteristics analysis of the effects of a Travel Behavior Change Program. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (DOI: 10.1177/0361198118773184)”

6.1. RESUMEN

La existencia o no de acompañantes y el tipo de acompañantes asociados a la realización de actividades y desplazamientos es uno de los factores que influyen en la flexibilidad de estos. Cuanto más flexibles son las actividades y desplazamientos, son modificables más fácilmente. Este aspecto es especialmente relevante a la hora de diseñar e implementar Programas de Cambio de Movilidad (PCM), que tienen como principal objetivo motivar a las personas a que usen menos el coche y más otros medios de transporte alternativos.

En este estudio, se analiza la influencia de los acompañantes en los viajes, así como sus características y el momento del día en que se realizan dichos desplazamientos sobre la flexibilidad en la movilidad personal. Para ello, se utilizan datos procedentes de una encuesta realizada en Valencia, que se compuso de dos oleadas, y que se llevó a cabo en el marco de un PCM.

La metodología de análisis utilizada consiste en el ajuste de un modelo de regresión tipo Probit, aplicando el método de corrección de Heckman (1979) en dos etapas, para considerar el posible sesgo de selección muestral.

Los resultados muestran una mayor flexibilidad en la movilidad de los participantes que viajan solos y para los viajes realizados por las tardes. En caso de desplazarse con acompañantes, se observa que los viajes realizados con otros miembros del hogar son más flexibles que aquellos realizados junto a otras personas. Se obtiene así, que los acompañantes, y en particular los miembros externos al hogar introducen cierta rigidez en la movilidad personal, mientras que viajar sin acompañantes y/o por las mañanas otorga mayor flexibilidad.

6.2. CONCEPTO DE FLEXIBILIDAD Y OBJETIVO DE ESTUDIO

El concepto de flexibilidad de actividades y desplazamientos ayuda a explicar la probabilidad de que un episodio programado sea finalmente realizado o no. Las actividades más flexibles son planeadas y no ejecutadas, o pueden realizarse sin ninguna programación previa, o realizarse con cambios respecto a su programación inicial, para adaptarse a nuevas circunstancias. Por el contrario, las actividades menos flexibles son siempre programadas, y normalmente se realizan tal cual fueron planeadas.

Cullen y Godson (1975) introdujeron el concepto de flexibilidad en el contexto del proceso de programación y realización de actividades y desplazamientos, también presentado por primera vez por dichos autores. Ellos establecieron que las actividades más importantes para las personas actúan como “eslabones” fijos, alrededor de las cuales otras actividades son planeadas y ejecutadas según su grado de flexibilidad.

Desde entonces, el concepto de flexibilidad ha sido empleado frecuentemente a la hora de desarrollar modelos de demanda de transporte de personas basados en actividades (p. ej., Arentze y Timmermans, 2000, 2004; Bhat *et al.*, 2004; Bhat y Koppelman, 1999; García-Garcés y Ruiz, 2013; Recker *et al.*, 1986; Saleh y Farrell, 2005).

Por otra parte, existe evidencia en la literatura, de la influencia de los acompañantes en la flexibilidad de la movilidad personal. Ruiz y Roorda (2008) encontraron que, las actividades planeadas para realizarse con otras personas no suelen dejar de ejecutarse, siendo por lo tanto, menos flexibles que las realizadas sin compañía. Más tarde, Ruiz y Habib (2016) obtienen que la presencia de acompañantes del hogar introduce rigidez a la hora de realizar de ciertas actividades sociales, y éstas tienden a no sufrir modificaciones en su ejecución respecto a la programación prevista.

Este estudio examina el papel de los acompañantes en los desplazamientos y el momento del día en que se realizan, sobre la flexibilidad de la movilidad personal en el contexto de la participación en un Programa de Cambio de la Movilidad. Dicha flexibilidad se traduce en un mayor o menor grado de modificación del tiempo invertido realizando desplazamientos en vehículo privado respecto al tiempo total dedicado a viajar. Para ello, se utilizan los datos de las dos oleadas de encuestas realizadas para evaluar los efectos de un Programa de Cambio de Movilidad realizado en Valencia entre los años 2010 y 2011.

6.3. PARTICIPANTES Y RECOGIDA DE LOS DATOS

6.3.1. Programa de Cambio de Movilidad (PCM) implementado en Valencia

Tres acciones diferentes para motivar el cambio en la movilidad personal, inspiradas en los principios psicológicos de la persuasión (Stopher y Greaves, 2004), fueron diseñadas e implementadas en Valencia (García-Garcés *et al.*, 2016; Ruiz y García-Garcés, 2013).

Para diseñar dichas acciones se realizó previamente una encuesta que sirvió para identificar las principales barreras psicológicas frente a los cambios de hábitos en movilidad. Para ello, se utilizó la estructura de cuatro cuadrantes definida por Ken Wilber's (2000) como punto de partida. Este autor propone una representación de los ejes Individual / Colectivo y Interno / Externo en forma de cuadrante representando los contextos en los que se desarrolla el cambio. Donde el primer cuadrante es el aspecto Individual/subjetivo, siendo el área de lo cognitivo, psicológico y del desarrollo espiritual. El segundo cuadrante es el aspecto individual/objetivo del cambio, siendo el terreno de las habilidades técnicas y personales, los comportamientos y el máximo rendimiento del individuo. El tercer cuadrante abarca el aspecto colectivo/subjetivo del cambio, en este cuadrante se encuentra la cultura, las supersticiones compartidas, la historia y las reglas no escritas. Por último el cuarto cuadrante es el aspecto colectivo/objetivo del cambio, se trata del sistema social, del diseño organizativo, la tecnología de flujos, las políticas y los desempeños.

INDIVIDUAL SUBJETIVA	INDIVIDUAL COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> • Valores • Marcos, Formas de visión • Normas morales/sentido de la responsabilidad • Percepción de la capacidad de comportamiento • Auto-eficiencia • Negación • Actitudes instrumentales • Actitudes afectivas • Identidad y estatus social 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos de las consecuencias • Hábito • Capacidad personal
COLECTIVA SUBJETIVA	COLECTIVA OBJETIVA
<ul style="list-style-type: none"> • Dilemas sociales • Grupos culturales/Normas sociales • Confianza en otros y en el gobierno 	<ul style="list-style-type: none"> • Factores contextuales • Medios de comunicación • Naturaleza del cambio climático

Figura 4. Tipología de barreras para el cambio modal. Adaptación del cuadrante de Wilber, (2000). Adaptado de: Anable, J., Lane, B. and Kelay, T. (2006). An evidence base review of public attitudes to climate change and transport behavior. Report for Department of Transport, London.

Aunque la teoría del Wilber (2000) manifiesta que no es posible el cambio con un valor a largo plazo sin abordar los cuatro cuadrantes, el objetivo del presente estudio se centra en aquellas barreras para el cambio modal definidas por Anable, Lane y Kelay (2006), en el cuadrante individual subjetivo, que son: los valores, “marcos” o formas de visión, normas morales o sentido de la responsabilidad, percepción de la capacidad de comportamiento, auto-eficiencia, negación, actitudes instrumentales y afectivas, e identidad y estatus social. Es por esto que las acciones del PCM fueron diseñadas para responder principalmente a los factores subjetivos individuales respecto a los modos de transporte.

La primera acción fue diseñada para tratar las barreras relacionadas con el control del comportamiento percibido y las actitudes instrumentales, aplicando para ello los principios de persuasión de reciprocidad y escasez. Se analizó la movilidad de las personas encuestadas y se identificaron sus viajes recurrentes. Una vez estudiadas las características del viaje más recurrente realizado por el individuo, (origen, destino, duración, tiempos y acompañantes), se propuso una alternativa de transporte más sostenible para cada participante, considerando parámetros como: el ahorro anual, la reducción de contaminación asociada anual y el ahorro en el tiempo de viaje. Toda esta información fue enviada de forma personalizada por correo postal a los participantes. En el informe se recogía también información relativa a la oferta de transporte en el área de residencia de cada persona para facilitar la adopción de nuevas alternativas de transporte más sostenibles a la que realmente utilizaba la persona encuestada.

La segunda acción pretendía abordar las barreras relacionadas con la identidad propia y el estatus, por ello, se decidió aplicar el principio de autoridad. De esta manera, se invitó a las personas encuestadas a asistir a una charla en la que intervenían un cardiólogo y un entrenador deportivo. La charla se centraba en la relación entre salud y actividad física y cómo el hecho de caminar o de ir en bicicleta puede mejorar la salud.

Finalmente, una tercera acción fue diseñada para afrontar las barreras relacionadas con las actitudes afectivas, aplicando el principio de aprobación social como técnica de persuasión. En esta ocasión, los participantes fueron invitados a una sesión de vídeo, donde se mostraban entrevistas realizadas en la vía pública a personas que recientemente habían reducido el uso del vehículo privado, en dichos testimonios, además, explicaban los motivos por los que decidieron cambiar su movilidad.

6.3.2. Recogida de datos

6.3.2.1. Descripción de la muestra

492 personas, que ya habían participado en otro estudio el año anterior, aceptaron la invitación a participar en la encuesta panel de este estudio. Finalmente, 165 de ellos, proporcionaron información completa en la primera ola, lo que supone un 33.5% de aquellos que mostraron su deseo de participar.

Entre ambas olas, 47 personas abandonaron el estudio (debido a cambios de residencia que los situaban fuera del área de estudio, traslados a otros países por motivos de trabajo o simplemente optaron por no continuar, además, un participante fue eliminado debido a un cambio de empleo), lo que supone un porcentaje abandono del 28,5%. En consecuencia, 118 personas participaron en ambas olas de la encuesta panel, siendo la tasa de respuesta final del 24%.

De los 118 panelistas, 72 personas participaron en el PCM, mientras que el resto ($n = 46$) formó parte del GC. A cada participante del PCM se le aplicaron al menos dos de las acciones previamente definidas con el fin de motivarles a reducir el uso del coche.

6.3.2.2. Descripción de la encuesta

Se realizó una encuesta panel de dos olas en Valencia (España) durante un periodo de un año, la primera medición se realizó en otoño de 2010 y la segunda en otoño de 2011. El principal objetivo de esta encuesta panel fue el estudio del efecto potencial de la participación en Programas de Cambio de Movilidad (PCM), sobre los procesos de programación de viajes y actividades y toma de decisiones relacionadas (García-Garcés *et al.*, 2016).

Ambas olas se componían de tres fases diferentes. La primera parte consistía en una entrevista cara a cara, donde se pedía a las personas encuestadas que generaran, usando lápiz y papel, una pre-planificación de su agenda de actividades y viajes para el plazo temporal de una semana, comenzando el día posterior a dicha entrevista.

La segunda fase se desarrolló durante la semana de estudio, se proporcionó un dispositivo móvil a cada participante en el que a través de una aplicación desarrollada a tal efecto, debían completar a modo de agenda todas las características de las actividades y desplazamientos realizados durante esa semana. La información que introducían los participantes era enviada a un servidor central para facilitar su comparación con la agenda de actividades y desplazamientos definida anteriormente en la primera fase.

La tercera parte consistió en una entrevista telefónica en profundidad. En ella las personas encuestadas eran contactadas hasta un número de tres veces durante la semana de estudio para pedirles que ofrecieran los motivos de las diferencias encontradas entre la agenda de viajes y actividades programada (fase 1) y la realmente ejecutada (fase 2). Estas diferencias podían deberse a eliminaciones, modificaciones o adiciones de actividades y desplazamientos.

Tabla 2. Distribución demográfica y socio-económica de la muestra.

		GC	PCM
SEXO	Hombre	41% (19)	57% (41)
	Mujer	59% (27)	43% (31)
OCUPACIÓN PRINCIPAL	Trabajadores	65% (30)	74% (53)
	Estudiantes	30% (14)	24% (17)
	Otros	4% (2)	3% (2)
EDAD	Edad < 30	43% (20)	42% (30)
	Edad 30 - 50	50% (23)	46% (33)
	Edad >50	7% (3)	12% (9)
DISPONIBILIDAD DE COCHE	Baja (0-2 días/semana)	2% (1)	0% (0)
	Media (3-6 días/semana)	9% (4)	3% (2)
	Alta (todos los días)	89% (41)	97% (70)

Nota. Fuente: elaboración propia.

La distribución de la muestra, atendiendo a sus características sociodemográficas se muestra en la Tabla 2. Es importante destacar, que la muestra está compuesta principalmente por conductores habituales, de los cuales, el 94% declararon tener una alta disponibilidad del coche.

6.3.2.3. Base de datos utilizada en la investigación

Ambas encuestas proporcionaron una fuente importante de información sobre los procesos de programación de viajes y actividades, re-programación y ejecución de los mismos. En la fase 1 de cada ola de encuesta se recogían características de actividades y viajes planificados y en la fase 2 se recogía información sobre las actividades y viajes realizados finalmente.

Para el presente estudio, solamente se han considerado los viajes ejecutados en ambas olas, con el fin de analizar el papel de los acompañantes en la movilidad y cómo influyen éstos en la flexibilidad de los viajes realizados.

6.4. DEFINICIÓN DE VARIABLES

Para medir el grado de uso del vehículo privado (en adelante, VP) en ambas olas, se ha considerado la proporción entre el tiempo diario dedicado a viajar en VP y el tiempo diario total destinado a desplazarse (Total). Tras probar diversas variables dependientes, esta es la que resultó más ventajosa para los análisis. De esta manera, la variable dependiente es la proporción siguiente:

$$\frac{\textit{Tiempo total diario destinado a viajar en vehículo privado (VP)}}{\textit{Tiempo total diario destinado a viajar (Total)}}$$

Así, la variable dependiente es continua y toma valores entre 0 y 1.

Respecto a la unidad de análisis, se ha tomado para cada ola, la unidad persona-día. Los registros persona-día con duración menor a un minuto se han eliminado, así como aquellos con una duración mayor al umbral definido como $Q_3 + 3(Q_3 - Q_1)$, donde Q_i es el cuartil i de la distribución de frecuencias de viajes. Finalmente, la base datos queda formada por un total de 738 registros de persona-día para cada ola. Lo que supone un total de 3315 viajes en la primera ola y 3294 en la segunda. La distribución de las personas encuestadas según su participación en el PCM o el grupo de control (GC) se muestra en la Tabla 3.

La mayor parte de los viajes registrados fueron realizados en vehículo privado (VP), como se ha comentado anteriormente la muestra está compuesta por conductores habituales. La reducción del tiempo total destinado a viajar de los participantes en el PCM entre la ola 2 y la ola 1 supone un descenso del 2.7%. Sin embargo, se observa una reducción mucho mayor del tiempo diario destinado a viajar en VP, que supone un 10.7%. En consecuencia, el descenso del ratio VP/Total, de 0.86 a 0.79, para los participantes en el programa podría estar explicado por la reducción del tiempo diario

destinado a viajar en VP, para verificar esta hipótesis más adelante se presentan las diferencias de medias entre ambos grupos (GC y PCM) para esta variable.

Tabla 3. Número de viajes y tiempo diario destinado a desplazamientos.

	Ola 1		Ola 2	
	GC	PCM	GC	PCM
Unidades persona-día	284	454	284	454
Viajes	1263	2052	1197	2097
Viajes/persona-día	4.45	4.52	4.22	4.62
Tiempo total de viaje	83.6	89.3	83.7	86.9
Tiempo en vehículo privado	69.5	76.6	69.9	68.4
VP/Total	0.83	0.86	0.84	0.79

Nota. Fuente: elaboración propia.

Las variables explicativas contemplan atributos de los viajes, características demográficas (a nivel personal y de hogar), y otras socio-económicas (véase *Tabla 4*). La intención de reducir el uso del coche se incluye también como variable explicativa, cabe mencionar, que dicha intención no era una condición necesaria para participar en la investigación.

Tabla 4. Variables dependientes y explicativas.

VARIABLE	DEFINICIÓN
Variable dependiente	
VP/Total	(Tiempo al día viajando en VP) entre (tiempo total al día dedicado a viajar)
VARIABLES EXPLICATIVAS	
Variabes explicativas	
PCM	1= La persona encuestada participa en el PCM; 0 = resto de casos
Atributos del viaje	
TOTALTIME	Tiempo total destinado a viajar por día (min)
PRIVEHTIME	Tiempo dedicado a viajar en vehículo privado por día (min)
TOTALTRIPS	Número de viajes totales por día.
PRIVEHTRIPS	Número de viajes por día realizados en vehículo privado
DAY	1 = viaje realizado de lunes a viernes; 0 = resto de casos
ACOMP	1 = viaje realizado con acompañantes; 0 = resto de casos
ACOMP_TIME	Tiempo total destinado a viajar con acompañantes por día (min)
ACOMP_TIME_P	Porcentaje de tiempo de viaje con acompañantes por día
ACOMP_HH_TIME_P	Porcentaje de tiempo de viaje con acompañantes del hogar por día
ACOMP_OTHER_TIME_P	Porcentaje de tiempo de viaje con otros acompañantes por día
MORNING_TRIPS_P	Porcentaje de viajes diarios realizados por la mañana
AFTERNOON_TRIPS_P	Porcentaje de viajes diarios realizados al medio-día
EVENING_TRIPS_P	Porcentaje de viajes diarios realizados por la tarde
NIGHT_TRIPS_P	Porcentaje de viajes diarios realizados por la noche
Características demográficas	
AGE	0 = Edad de la persona encuestada entre 18 y 30 años 1 = Edad de la persona encuestada entre 31 y 50 años 2 = Edad de la persona encuestada más de 50 años
GENDER	1 = Mujer; 0 = Hombre
<i>Estado civil</i>	
MARRIED	1 = La persona encuestada está casada; 0 = resto de casos
DIVORCED	1 = La persona encuestada está divorciada; 0 = resto de casos
COUPLE	1 = La persona encuestada vive en pareja pero no está casada; 0 = resto de casos
SINGLE	1 = La persona encuestada está soltera; 0 = resto de casos
EDUCATION	0 = El máximo nivel de estudios de la persona encuestada corresponde a educación primaria

Tabla 4. Variables dependientes y explicativas. (Continuación)

VARIABLE	DEFINICIÓN
	1 = El máximo nivel de estudios de la persona encuestada corresponde a educación secundaria
	2 = La persona encuestada tiene estudios superiores no universitarios, formación profesional u otros tipos de educación superior
	3 = El máximo nivel de estudios de la persona encuestada corresponde a formación universitaria
	4 = El máximo nivel de estudios de la persona encuestada corresponde a bachillerato
	5 = El máximo nivel de estudios de la persona encuestada corresponde a doctorado
Características del hogar	
HHMEMBERS	Número de personas en el hogar (incluyendo la persona encuestada)
<i>Estructura del hogar</i>	
HEAD	1 = La persona encuestada vive sola, con su pareja o es uno de los padres (en caso de no convivir una familia completa); 0 = resto de casos
SHARE	1 = La persona encuestada vive en una casa compartida; 0 = resto de casos
SON/DAUGHTER	1 = La persona encuestada vive con sus padres; 0 = resto de casos
FAM_WD	1 = La persona encuestada vive con sus padres los días de lunes a viernes; 0 = resto de casos
FAM_WK	1 = La persona encuestada vive con sus padres los fines de semana; 0 = resto de casos
Características socioeconómicas	
STUDENT	1 = La persona encuestada estudia; 0 = resto de casos
EMPLOYED	1 = La persona encuestada trabaja; 0 = resto de casos
RETIRED	1 = La persona encuestada está jubilada; 0 = resto de casos
CAR AVAILABILITY	2 = Alta disponibilidad de coche (todos los días); 1 = Disponibilidad media (3-6 días a la semana); 0 = Baja disponibilidad (2 días a la semana o inferior)
Predisposición al cambio de movilidad	
WILLING	1 = La persona encuestada está predispuesta a cambiar su movilidad y reducir el uso del vehículo privado; 0 = resto de casos

Nota. Fuente: elaboración propia.

6.5. METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE DATOS

6.5.1. Análisis descriptivo y explicativo

Como se puede observar en la figura, la proporción VP/Total aumenta ligeramente entre las olas para las personas encuestadas que no participaron en PCM, ya sean viajes realizados solos o con acompañantes (Figura 5). Al contrario, se observa una reducción del ratio VP/Total en la ola dos para aquellos que participaron en el PCM. Esta reducción, es especialmente elevada para los viajes sin acompañantes.

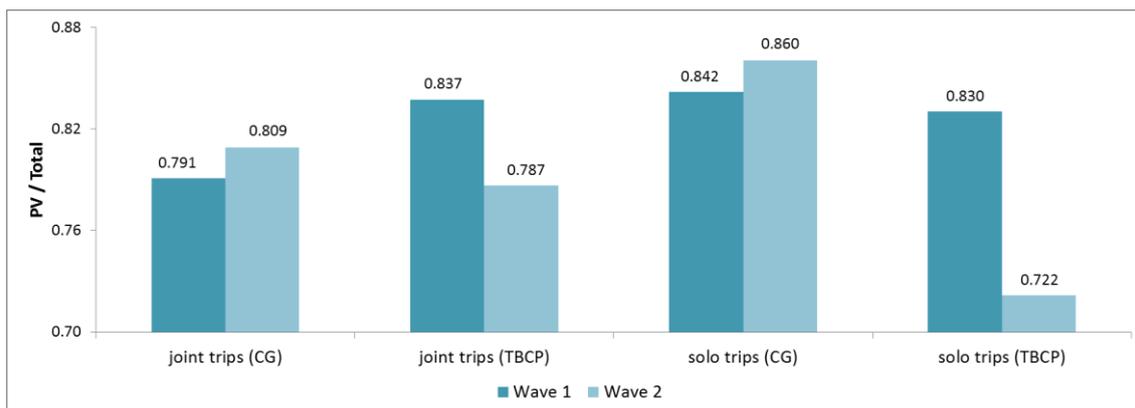


Figura 5. VP/Total entre olas y participación en el PCM. Viajes solo y acompañado. Fuente: elaboración propia.

Tal como se muestra en la Figura 6, la proporción VP/Total aumenta entre ambas olas para aquellos que no participaron en el programa y realizaron viajes acompañados por miembros del hogar. En el caso de los no-participantes, por el contrario, se observa una reducción del ratio VP/Total en la ola 2, para cualquier tipo de acompañante.

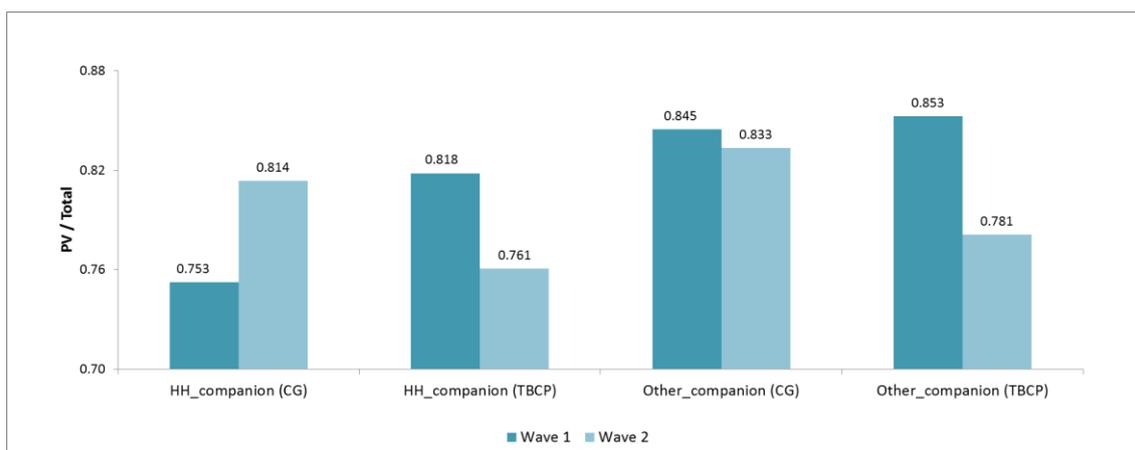


Figura 6. VP/Total entre olas y participación en el PCM. Tipo de acompañante. Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 5 se muestran, para cada atributo de los viajes, el ratio VP/Total, tanto para los participantes en el PCM, como para el GC. Con el objetivo de comparar los valores medios de los participantes y el grupo de control, se ha utilizado la prueba *t* de *Student* para muestras independientes. Así, se pretende comprobar la hipótesis nula, que defiende que no existe diferencia entre ambas medias. En el test *t*, se asume que la varianza de cada grupo es similar, si este supuesto no se cumple debe utilizarse otra variante del test. Por esta causa, en el presente estudio se ha utilizado la prueba de Levene (Levene, 1960) para evaluar la Igualdad de Varianzas. Si la probabilidad asociada al estadístico Levene es superior a 0.05, entonces se suponen varianzas iguales, sin embargo si es inferior a este punto de corte, se supondrán varianzas distintas.

Los resultados de la prueba de *t* de *Student* sugieren una posible influencia de participar en el PCM para las personas encuestadas que realizan un número de viajes en torno a 4 y 5, que corresponde con un número de desplazamientos medio respecto a la muestra. Considerando el tiempo total destinado a viajar medido en minutos, en lugar tomar el número de viajes, los resultados sugieren una posible influencia del PCM solamente en aquellos participantes que dedican más de 100 minutos a viajar en el día.

En cuanto a la influencia de los acompañantes, la prueba *t* de *Student* de diferencia de medias muestra una posible relación positiva entre participar en los programas y la reducción del uso del vehículo privado, en viajes realizados tanto con o sin acompañantes con origen distinto al lugar de residencia del individuo. Por lo tanto, estos resultados no permiten extraer conclusiones al respecto del papel de los acompañantes.

Los horarios en los que se realizan los viajes, pueden ser también relevantes para explicar las diferencias en los ratios VP/Total. Se encuentran diferencias en los tramos horarios definidos como mañana y tarde, sin embargo, en el caso de viajes realizados por la noche no parece que los PCM tengan efecto. Por último, considerando el tipo de día en la semana, las diferencias observadas en los ratios sugieren una influencia de participar en los PCM sólo para días laborables.

Tabla 5. VP/ Tiempo total. Tests de Levene y T-Student.

Variable		Tiempo en VP / Tiempo total de viaje		Test de Levene para la Igualdad de Varianzas		T-test para la Igualdad de Medias		
		Ola 1	Ola 2	F	Sig	t	df	Sig(2-tailed)
Número de viajes diarios	Bajo_CG (3 o menos viajes/día)	0,850	0,860	0,5	0,46	-0,2	229	0,82
	Bajo_TBCP (3 o menos viajes/día)	0,844	0,777	9,3	0,00	1,6	302	0,11
	Medio_CG (4-5 viajes/día)	0,804	0,829	0,5	0,50	-0,6	213	0,54
	Medio_TBCP (4-5 viajes/día)	0,831	0,754	7,4	0,01	2,4	360	0,02*
	Alto_CG (6 o más viajes/ día)	0,751	0,759	0,1	0,79	-0,2	153	0,87
	Alto_TBCP (6 o más viajes/ día)	0,833	0,786	14,8	0,00	1,7	289	0,10
Tiempo total de viaje	Bajo_CG (<= 65 minutos)	0,685	0,784	5,2	0,02	-1,8	201	0,08
	Bajo_TBCP (<= 65 minutos)	0,784	0,715	6,2	0,01	1,7	325	0,10
	Medio_CG (65 - 100 minutos)	0,882	0,851	1,3	0,26	0,9	205	0,37
	Medio_TBCP (65 - 100 minutos)	0,856	0,804	4,7	0,03	1,6	292	0,10
	Alto_CG (> 100 minutos)	0,852	0,838	1,0	0,31	0,4	189	0,68
	Alto_TBCP (> 100 minutos)	0,861	0,805	14,0	0,00	2,0	334	0,05*
Tipo de acompañante	Viajes_acompañantes_CG	0,791	0,809	0,9	0,34	-0,6	418	0,55
	Viajes_acompañantes_TBCP	0,837	0,787	12,9	0,00	2,4	724	0,02*
	Viajes_sin_acompañantes_CG	0,842	0,860	0,2	0,64	-0,4	179	0,69
	Viajes_sin_acompañantes_TBCP	0,830	0,722	20,7	0,00	2,2	229	0,03*
	Viajes_acompañantes_hogar_CG	0,753	0,813	5,8	0,02	-1,5	266	0,13
	Viajes_acompañantes_hogar_TBCP	0,818	0,760	10,2	0,00	2,1	475	0,04*
	Viajes_acompañantes_otros_CG	0,845	0,833	0,6	0,45	0,4	331	0,73
	Viajes_acompañantes_otros_TBCP	0,853	0,781	17,6	0,00	2,5	478	0,01*
Momento del día (>=media)	Mañanas_CG	0,797	0,794	1,0	0,31	-0,7	599	0,50
	Mañanas_TBCP	0,846	0,756	27,9	0,00	3,3	955	0,00**
	Medio_día_CG	0,792	0,863	8,3	0,00	-2,1	327	0,03*
	Medio_día_TBCP	0,848	0,767	18,4	0,00	3,1	510	0,00**
	Tarde_CG	0,823	0,828	0,5	0,49	-0,1	289	0,90
	Tarde_TBCP	0,839	0,773	15,8	0,00	2,5	471	0,01*
	Noche_CG	0,829	0,843	0,6	0,45	-0,3	124	0,79
	Noche_TBCP	0,808	0,815	1,2	0,27	-0,1	192	0,88
Tipo de día	Día_laborable_CG	0,792	0,813	0,4	0,55	-0,7	433	0,48
	Día_laborable_TBCP	0,850	0,771	35,9	0,00	3,6	703	0,00**
	Día_no_laborable_CG	0,844	0,852	0,8	0,38	-0,2	164	0,87
	Día_no_laborable_TBCP	0,796	0,772	0,6	0,44	0,6	250	0,57

Nota. Fuente: elaboración propia.

6.5.2. Modelos predictivos

En la prueba de diferencia de medias para muestras independientes realizada en referencia al ratio VP/Total, en ambos grupos (PCM y GC) existen diferencias significativas entre la ola 1 y la ola 2 en cuanto a uno de los objetivos específicos de la

presente tesis doctoral, que es, observar la influencia de los acompañantes sobre la flexibilidad de los desplazamientos en el contexto de la participación de un PCM. Por lo que dichos datos no reflejan resultados concluyentes sobre el papel de los acompañantes. Por otro lado, las diferencias de medias halladas según el momento del día sí son significativas para el grupo que participó en el PCM y no lo son para el GC. Aun así el efecto de la participación en el PCM es únicamente uno de los posibles factores que explican dicha diferencia.

Para avanzar en el estudio del papel de los acompañantes y del momento del día en la flexibilidad de los desplazamientos en el contexto de la participación en un PCM, a continuación se desarrolla un modelo econométrico que confirme diferentes grados de flexibilidad de los viajes según exista o no acompañantes, sean o no familiares, y el momento del día de dichos viajes.

Considerando la posibilidad de que exista un sesgo de selección muestral entre los participantes del PCM y del GC en relación a las características sociodemográficas y al reparto modal de los individuos, se utiliza el método de corrección de Heckman (1979) en dos etapas.

En la primera etapa (ecuación 1), se ajusta un modelo tipo Probit, para estimar la probabilidad de pertenecer al grupo de control (GC) o al grupo que recibe las acciones (PCM). Dichos resultados se almacenan para su posterior uso en el siguiente modelo. La segunda etapa (ecuación 2) consiste en el ajuste de un modelo de regresión con selección a la primera parte. Los efectos del tratamiento se consideran incluyendo la predisposición estimada para participar en el PCM (primera parte del modelo) como una variable explicativa del ratio VP/Total (segunda parte), así como incluyendo todas las observaciones para calibrar el modelo posterior. De este modo, se utiliza la siguiente estructura de modelización para una muestra tipo panel con selección y tratamiento de efectos y parámetros aleatorios, Heckman (1979):

$$z_{it}^* = \alpha_i' W_{it} + u_{it} \quad z_{it} = 1(z_{it}^* > 0), u_{it} \sim N[0,1] \quad (1)$$

$$y_{it} = \beta_i' X_{it} + \gamma_i z_{it} + \varepsilon_{it} \quad \varepsilon_{it} \sim N[0, \sigma^2] \quad (2)$$

$$(\varepsilon_{it}, u_{it}) \sim N[(0,0), (\sigma^2, 1, \rho\sigma)], \text{Corr}[\varepsilon_{it}, u_{it}] = \rho$$

Los parámetros aleatorios se emplean en ambas partes de los modelos, con el fin de considerar la heterogeneidad individual en los parámetros del modelo. De este modo, la ecuación general de un parámetro del tipo α_i , considerado como un parámetro aleatorio, sería de la forma:

$$\alpha_i = \alpha^0 + \sigma v_i$$

donde α^0 es la media del parámetro, que es fijada y común para todas las personas encuestadas, mientras σ es la desviación estándar del parámetro y v_i un término normalmente distribuido. Téngase en cuenta que, un parámetro no-aleatorio tiene $\sigma = 0$, de forma que su formulación sería $\alpha_i = \alpha^0$.

Utilizando el método de aproximación 'diferencias en diferencias', se utiliza una interacción de período x del grupo de tratamiento para capturar el cambio en la proporción VP/Total de los participantes en el PCM. Con el fin de evaluar los efectos de participar en el programa, se amplía la ecuación (2) siguiendo la formulación:

$$y_{it} = \beta_i' x_{it} + \gamma_i z_{it} + \mu_1 a_i + \mu_2 w_t + \eta(a w)_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

donde a_i sirve para identificar a los usuarios que participaron en PCM y w_t indica el periodo en el que el programa fue implementado, es decir, la ola 2. Los valores μ_1 y μ_2 indican los coeficientes asociados a los mayores efectos del tratamiento y el periodo, mientras que el valor η representa el coeficiente estimado del término de interacción entre las dos variables (aw), y que captura el efecto de participar en el programa PCM.

Finalmente, para determinar si los efectos varían en función de las características de los viajes, se amplía la ecuación inicial (3), quedando formulada de la siguiente manera:

$$y_{it} = \beta_i' x_{it} + \gamma_i z_{it} + \mu_1 a_i + \mu_2 w_t + \eta_1(a w)_{it} + \eta_2(a T)_{it} + \eta_3(w T)_{it} + \eta_4(a w T)_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Donde, T representa el atributo en cuestión de los viajes, los valores η_1 , η_2 , y η_3 identifican los efectos de menor orden, mientras η_4 representa el coeficiente asociado a la interacción de tercer orden, considerando el tratamiento, el periodo y la característica considerada (awT). Procediendo de este modo, se evalúa si la participación en los PCM afecta a los individuos de forma diferente en función de si viajan solos o acompañados, el tipo de acompañante en su caso, y el horario más frecuente en el que se realizan los viajes.

6.6. RESULTADOS

Los modelos se han ajustado utilizando el criterio de máxima verosimilitud utilizando el programa Nlogit (Greene, 2009). El límite escogido para el nivel de significación es del 0,10 y las variables que no resultan significativas estadísticamente se han excluido del modelo. La única excepción a esta norma general se aplica en la segunda etapa del modelo, en la que se mantienen los coeficientes de los principales efectos de interacciones de segundo orden (las variables correspondientes al tratamiento y al periodo, x y T), ya que son necesarios para estimar correctamente los coeficientes asociados con la variable de interacción de tercer orden.

En la Tabla 6 y Tabla 7, se resumen los resultados obtenidos del modelo de doble etapa con tratamiento de efectos y parámetros aleatorios. Tal como se puede observar en la Tabla 7 los coeficientes ρ son diferentes a cero de forma significativa, lo cual valida el enfoque metodológico utilizado en el presente estudio. Se puede decir entonces, que los modelos de selección muestral utilizados son apropiados para evitar el sesgo en la estimación de los coeficientes que podrían haberse producido de haber implementado modelos independientes en la segunda etapa.

El signo negativo del coeficiente ρ , sugiere que los factores no observados, que contribuyen a aumentar la probabilidad de ser incluido en el grupo de participación del

PCM, también incrementan la predisposición a reducir del ratio de uso del vehículo privado. Además, al menos una variable (DÍA), aparece en la ecuación de selección con un coeficiente no nulo, pero desaparece en la ecuación final, que asegura la corrección por sesgo de selección (Puhani, 2000).

A continuación se describen con más detalle las dos etapas del modelo utilizado así como los resultados obtenidos:

Primera etapa

En la Tabla 6 se presentan los resultados del modelo con efectos aleatorios Probit provenientes de la primera parte del modelo. En este caso, los signos positivos de los coeficientes estimados, se asocian a un incremento de la probabilidad de que el individuo participe en el PCM y proporcione datos en ambas oleadas.

Todos los coeficientes estimados resultan significativos individualmente. Los parámetros de escala son las desviaciones estándar, ya que los parámetros se distribuyen normalmente. Prácticamente todas las desviaciones resultan significativas, lo que indica que se ha considerado y capturado de forma correcta la heterogeneidad no observada. Los signos de los coeficientes estimados indican donde se puede concentrar el sesgo potencial causado por la participación en grupo de tratamiento o el grupo de control. De esta manera, se obtiene que, los individuos con mayor probabilidad de participar en el PCM son aquellos que realizan más viajes durante el fin de semana, mayor número de viajes al día, los más mayores, hombres, aquellos que conviven con un número mayor de personas en su hogar y los solteros.

Tabla 6. Primera etapa. Modelo Probit de parámetros aleatorios para encuesta panel.

	Coeficiente	Coef/SE	Coeficiente	Coef/SE
Constante	227.175	0.77	17.1412***	3.00
DAY	11.6271***	2.81	0.22234	0.61
TRIPS	0.70325***	2.73	2.75417***	3.05
AGE	25.9581***	2.99	3.89751***	2.59
GENDER	-35.5314***	-2.98	5.73108***	2.83
HHMEMBER	7.82954***	2.95	59.3898***	3.00
SINGLE	14.8495***	2.80	5.47581**	2.31
Nº de observaciones	738			
Pseudo R-cuadrado	0.45714			

*Nota: ***, **, *: significativo a niveles 1%, 5% y 10% respectivamente. Fuente: elaboración propia.*

Segunda etapa

En la Tabla 7 se muestran los parámetros estimados de la regresión que permiten identificar diferencias en las variables demográficas de estudio y características de los viajes, así como corregir los posibles sesgos de selección.

Se puede observar que los valores de determinación (R cuadrado) son bajos, lo cual es común en el estudio de la movilidad de personas con datos desagregados (Boarnet y Crane, 2001; Crane y Crepeau 1998; Krizek 2003 y más recientemente, Clark *et al.*, 2014; Liu *et al.* 2015; De Vos *et al.*, 2016 y Mao *et al.*, 2016).

En los modelos presentados en la Tabla 7, las variables de interés para el estudio son: la variable de interacción entre el periodo (ola 1 y ola 2) y el tratamiento (participar en el PCM o no), que valora el efecto global en aquellos que participaron en el PCM, y la variable de interacción de tercer orden entre el periodo, el tratamiento y la característica del viaje considerada. La mayoría de las desviaciones estándar de los coeficientes estimados, tanto del efecto principal como de la interacción de segundo orden no resultan significativos, lo que pone de manifiesto la ausencia de heterogeneidad. Lo contrario ocurre para los efectos de interacción de tercer orden.

Tabla 7. Segunda etapa. Modelo de selección de parámetros aleatorios para encuestas panel.

Variable	MODELO 1 T = ACOMP		MODELO 2 T = ACOMP_OTHER_TIME_P		MODELO 3 T = AFTERNOON_TRIPS_P		MODELO 4 T = EVENING_TRIPS_P		MODELO 5 T = NIGTH_TRIPS_P	
	Coefficiente	z	Coefficiente	z	Coefficiente	z	Coefficiente	z	Coefficiente	z
Means for random parameters										
Constante	.56877***	21.10	.61069***	21.75	.63207***	24.00	.66033***	15.50	.58461***	25.21
WAVE	.06508**	2.58	.06103***	2.93	-.03975*	-1.79	.07133***	2.79	.03691*	1.71
TBCP	.60196***	19.56	.58336***	22.99	.56089***	18.89	.55684***	17.22	.55823***	18.08
T	.00078*	1.88	.03545	1.49	-0.04374	-1.16	.03287	.68	.14294**	2.07
WAVE*TBCP	-.11789***	-3.37	-.11580***	-3.92	0.01626	0.48	-.12925***	-3.77	-.09993***	-3.39
WAVE*T	-.00093	-1.59	-.09405***	-2.70	.21273***	3.70	-.14576**	-2.26	-0.08249	-0.88
TBCP*T	-.00128**	-2.43	-.06875*	-1.91	0.02723	0.46	-.10897	-1.64	-.20344**	-2.03
WAVE*TBCP*T	.00140*	1.83	.14025***	2.73	-.25400***	-2.99	.17369*	1.78	.23211*	1.70
TRIPS	-.04080***	-9.28	-.04194***	-10.56	-.04234***	-10.89				
TRIP_TIM	.00240***	10.26	.00255***	12.69	.00256***	12.91	.00112***	7.27		
ACOMP_HH_TIME_P							-.04245***	-2.94		
ACOMP_OTHER_TIME_P							-.03952**	-2.51		
MORNING_TRIPS_P	-.08625***	-3.90	-.09616***	-4.48	-.09629***	-4.38	-.14378***	-4.17		
AFTERNOON_TRIPS_P							-.06464*	-1.85		
AGE	-.01704*	-1.68	-.02736**	-2.44	-.02625**	-2.37	-.02129**	-1.97		
HHMEMBER							-.01249**	-2.04		
DIVORCED	.06327*	1.90							.06749**	1.98
COUPLE			-.03686***	-2.58	-.03476**	-2.46	-.04056**	-2.38		
SINGLE	.03037**	2.13							0.02171	1.46
EDUCATION	-.01900***	-5.22	-.02021***	-5.62	-.02056***	-5.72	-.01667***	-4.44	-.01900***	-5.00
STUDENT			-.03259*	-1.72	-.03473*	-1.91				
RETIRED			-.17626***	-3.66	-.17056***	-3.60			-.17728***	-3.14

Tabla 7. Segunda etapa. Modelo de selección de parámetros aleatorios para encuestas panel. (Continuación)

Variable	T = ACOMP		T = ACOMP_OTHER_TIME_P		T = AFTERNOON_TRIPS_P		T = EVENING_TRIPS_P		T = NIGH_TRIPS_P	
	Coefficient	z	Coefficient	z	Coefficient	z	Coefficient	z	Coefficient	z
Scale parameters for dists. of random parameters										
Constant	.12874***	21.72	.00534	.00	.13978***	26.2	.08853***	15.04	.13588***	21.53
WAVE	.04756***	5.46	.00382	.49	0.0052	0.67	.08912***	10.13	.06212***	7.05
TBCP	.01457*	1.68	.02599***	3.47	.02510***	3.41	.00282	.34	.02359***	2.59
T	.00043	.33	.00444	.44	0.00993	0.73	.13842***	7.44	.16048***	5.01
WAVE*TBCP	.00938	.84	.00890	.86	0.00913	0.89	.00145	.13	.02188*	1.81
WAVE*T	.00060	.31	.00010	.01	0.02143	1.05	.02621	.97	0.04751	1.2
TBCP*T	.00012	.74	.01411	1.07	0.0119	0.65	.00892	.40	0.02318	0.52
WAVE*TBCP*T	.00023	.09	.00277	.14	0.03111	1.23	.00451	.13	0.06	1.13
TRIPS	.00133	1.04	.00021	.18	0.00077	0.67	.00020***	2.87		
TRIP_TIM	.00017	.25	.00060	.93	0.00046	0.71				
ACOMP_HH_TIME_P							.00279	.30		
ACOMP_OTHER_TIME_P							.03557***	3.65		
MORNING_TRIPS_P	.12224***	9.33	.18008***	14.39	.17310***	14.04	.23897***	17.00		
AFTERNOON_TRIPS_P							.09627***	6.19		
AGE	.06996***	11.07	.00230	.39	0.00399	0.69	.03186***	5.13		
HHMEMBER							.00340*	1.95		
DIVORCED	.01882	.56							0.0128	0.39
COUPLE			.13699***	13.17	.13466***	13.08	.04030***	3.84		
SINGLE	.02682**	2.35							.04804***	3.77
EDUCATION	.00966***	6.14	.00972***	6.30	.00926***	6.1	.01283***	8.09	.02042***	12.08
STUDENT			.03175**	2.56	.02471**	2.03				
RETIRED			.04799	1.06	0.05123	1.14			0.09605	1.58
Sigma	2.78308***	293.35	2.84461***	331.20	2.80746***	331.51	2.89662***	292.43	2.82958***	273.45
Rho	-.91331***	-78.79	-.93493***	-106.39	-.94414***	-121.14	-.88936***	-56.16	-.87391***	-49.78
Total n ^o of observations	738									
Pseudo R ²	0.08130		0.09730		0.09876		0.06240		0.04219	

Nota: ***, **, *: significativo a niveles 1%, 5% y 10% respectivamente. Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos sugieren diversas implicaciones interesantes. En primer lugar, los coeficientes estimados de interacción entre el periodo y el tratamiento, que indican el efecto global, son negativos en ambos modelos. En consecuencia, participar en los PCM produce una reducción en el uso del vehículo privado, lo cual confirma los resultados obtenidos en el estudio de García-Garcés *et al.* (2016), que utiliza datos solamente de la segunda oleada en su análisis. La reducción estimada del ratio VP/Total supone un porcentaje de entorno al 10% en todos los modelos.

En el Modelo 1, el coeficiente estimado de la variable de interacción de tercer orden, que indica si un viaje se realiza con acompañantes o no, es positivo, si bien el valor absoluto es bajo. Este resultado sugiere que los individuos que realizan viajes solos, tienen mayor posibilidad de ser influenciados por el PCM, comparados con aquellos que realizan viajes con acompañantes. Podemos concluir pues, que los acompañantes en los viajes introducen rigidez en las decisiones relacionadas con la movilidad. Estos resultados son coherentes con los obtenidos por Ruiz y Roorda (2008), que encontraron que las actividades planeadas para realizarse con otras personas no suelen dejar de ejecutarse, siendo por lo tanto, menos flexibles que las realizadas sin compañía.

En el Modelo 2, el coeficiente que estima el efecto de interacción de tercer orden, que determina si el acompañante no es miembro del hogar, es positivo. Este resultado indica que la participación en el PCM tiene un mayor efecto en los individuos que realizan desplazamientos con miembros de su mismo hogar, que en aquellos que viajan con otras personas de fuera del hogar. Teniendo en cuenta que, la presencia de acompañantes añade rigidez a la toma de decisiones respecto al modo de transporte a utilizar, si dichos acompañantes son familiares o conviven en la misma casa, dicha rigidez es menor que en el caso de amigos, compañeros de trabajo o conocidos. Ruiz y Habib (2016) encuentran resultados similares, en su investigación obtienen que la presencia de acompañantes del hogar introduce rigidez a la hora de realizar de ciertas actividades sociales, y éstas tienden a no sufrir modificaciones en su ejecución respecto a la programación prevista.

Finalmente, en los Modelos 3, 4 y 5, se obtienen los coeficientes estimados para la interacción de tercer orden, que indica el momento del día en el que el individuo realiza más viajes. Los signos obtenidos son: negativo para la franja horaria de medio-día, y positivos en los casos de tarde y noche. Estos resultados indican que la participación en el PCM tiene un mayor efecto en las personas que realizan más viajes durante el medio-día, con comparación con aquellos que se desplazan principalmente por la mañana. Por el contrario, la influencia del programa es mucho menor para los individuos que se desplazan por la tarde o noche. Esto puede deberse al hecho de que las actividades realizadas durante el medio-día, son normalmente más flexibles que las actividades ejecutadas en la mañana. Por otra parte, cuando las actividades se realizan por la tarde o noche, es más complicado reemplazar el vehículo privado por otros modos alternativos, por ser menor la disponibilidad de éstos. Los resultados van en la línea a los obtenidos por Srinivasan y Bhat (2008), que encuentran diferente influencia en la movilidad según el tipo de acompañante y día de la semana.

6.7. CONCLUSIONES

Tras los análisis realizados, se obtienen interesantes conclusiones sobre el papel de los acompañantes en las decisiones relacionadas con las actividades y desplazamientos de las personas cuando participan en programas de cambio de la movilidad.

Los resultados muestran una mayor reducción del uso de vehículo privado para los participantes que viajan solos y para los viajes realizados por las tardes. En caso de desplazarse con acompañantes, el efecto es mayor sobre aquellos que viajan con personas del hogar. Se obtiene así, que los acompañantes, y en particular los miembros externos al hogar introducen cierta rigidez en la movilidad personal, mientras que viajar sin acompañantes o por las mañanas otorga mayor flexibilidad.

Los resultados de este estudio, ponen de manifiesto la importancia de considerar la influencia de los acompañantes en los estudios de movilidad y aplicarlo así a mejorar la previsión de la demanda. Igualmente, resulta importante considerar el papel de los acompañantes en la flexibilidad personal en el ámbito de los PCM, para mejorar su efectividad.

CAPÍTULO 7. RELACIONES ENTRE LA MOVILIDAD, LAS PERCEPCIONES DE ENTORNOS CÍCLISTAS Y PEATONALES Y LOS ACOMPAÑANTES

El contenido del presente capítulo está publicado en; “Arroyo, R., Mars, L., Ruiz, T. (2018). *Perceptions of pedestrian and cyclist environments, travel behaviors, and social networks. Sustainability*, 10(9), 3241, (DOI: <https://doi.org/10.3390/su10093241>)”

7.1. RESUMEN

En el presente capítulo se estudian las interrelaciones entre las características de los acompañantes de los viajes y actividades, las medidas objetivas de los entornos urbanos y los factores sociodemográficos, las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas y la movilidad durante los fines de semana. Los datos utilizados para dicho análisis, proceden de una encuesta en línea en la que participaron 404 personas. Se ha realizado un análisis Factorial Exploratorio y otro Confirmatorio (EFA y CFA) para probar la validez de los instrumentos de medida empleados en los cuestionarios, así como la fiabilidad de los constructos desarrollados para medir las variables latentes. Posteriormente, se han ajustado cuatro modelos utilizando Ecuaciones Estructurales (SEM) con el objetivo de identificar las relaciones entre las variables del estudio. Los resultados ponen de manifiesto la influencia de los acompañantes en las características de los viajes, así como la importancia de los comportamientos respecto a movilidad en la formación de percepciones de los elementos relacionados con entornos peatonales y ciclistas.

7.2. OBJETIVO DE ESTUDIO Y MARCO CONCEPTUAL

Diversas teorías psicológicas respaldan la relación potencial entre las percepciones sobre los entornos peatonales y ciclistas, las redes sociales y la movilidad, como la Teoría Ecológica de Bronfenbrenner (1977, 1979), La Teoría Social Cognitiva (Bandura, 1986), la Teoría del Comportamiento Planificado de Ajzen (TPB, 1985, 1991) y la Teoría de la Disonancia Cognitiva (Festinger, 1957). (Ver Capítulo 3, Estado del Arte).

Por otra parte, como se ha explicado anteriormente, existe escasa evidencia del estudio de las interrelaciones entre las percepciones de entornos urbanos concretos relacionados con el uso de diversos modos de transporte (Dill y Voros, 2007; Ma *et al.*, 2014; Ma y Cao, 2017).

Así mismo, el estudio de la influencia de las redes sociales en la movilidad ha sido abordado ampliamente en los últimos años (Berg *et al.*, 2013; Dill y Voros, 2007; Ma *et al.*, 2014; Ma y Cao, 2017; Neutens *et al.*, 2010; Sadri *et al.*, 2015; Silvis *et al.*, 2006).

Sin embargo, un aspecto que no se ha estudiado todavía es cómo las redes sociales se relacionan con las percepciones del entorno urbano es un aspecto que no se ha estudiado todavía.

Por otra parte, las interacciones sociales se tienen en consideración en los estudios de movilidad a través del análisis de redes sociales. Axhausen (2006) define red social como el conjunto de personas vinculadas entre ellas, de manera que cada individuo puede alcanzar a otro mediante un lazo activo. Por otra parte, se discute si la ubicación geográfica de los miembros de la red social, junto a la localización de las actividades más relevantes, determinan la cantidad y características de los viajes realizados.

El interés en el estudio de las redes sociales ha crecido notablemente, y se ha reconocido su impacto en la movilidad personal del individuo y en la programación conjunta de actividades tanto con miembros del hogar (Miller y Roorda, 2003) como con miembros externos al hogar (Habib y Carrasco, 2011). Por ejemplo, Neutens *et al.* (2010) estudian el efecto de la realización de actividades con otras personas y sugiere que, la hora del día y los efectos de la sincronización influyen en los beneficios derivados de la realización conjunta de actividades. Silvis *et al.* (2006) encontraron que el número de allegados no inmediatos en el destino afecta la duración del viaje de los encuestados. Además, encontraron que tanto el número de viajes totales realizados por los participantes, como el número de localizaciones diferentes visitadas estaban íntimamente relacionadas con el tamaño de la red social, así como con el número de contactos repetidos. Van del Berg *et al.* (2013) destacan el efecto positivo del tamaño de la red social en el número de viajes con carácter social considerando distintos modos, así como la influencia de la distancia de los desplazamientos de tipo social, de forma directa e indirecta. Así mismo, muestran como la red social y sus características explican la generación actividades y viajes de tipo social. Sadri *et al.* (2015) afirman que las características de la red social, como densidad de la red, homofilia, heterogeneidad y atributos de la relación ego-alter influyen de forma significativa el número de viajes semanales realizados con otras personas en los que el individuo participa.

En el presente capítulo se estudian las interrelaciones entre las características de los acompañantes habituales de viajes y actividades, las medidas objetivas de los entornos urbanos, los factores sociodemográficos, las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas y la movilidad durante los fines de semana. Además, se examinan los efectos de los entornos sociales y urbanos y los factores sociodemográficos sobre las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas a través de la movilidad.

Es más probable encontrar la influencia de los acompañantes en la movilidad personal durante los fines de semana, porque es cuando se produce un mayor número de actividades recreativas y sociales con la presencia de dichos acompañantes, Por tanto se opta por considerar en el estudio la movilidad durante los fines de semana.

A diferencia de la literatura existente, que se centra en las características generales del entorno urbano, en este estudio se analizan las percepciones de entornos específicos, peatonales y ciclistas, como son las aceras, las vías ciclistas y los pasos de peatones. Además, se contemplan explícitamente las influencias en ambos sentidos entre movilidad y percepciones de los entornos peatonales y ciclistas.

En base a las teorías psicológicas citadas anteriormente y los estudios previos encontrados en la literatura, se ha desarrollado el marco conceptual representado en la Figura 7. Se parte de la hipótesis de que las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas y la movilidad influyen mutuamente. Se postula también, que las características de los acompañantes de viajes y actividades, las medidas objetivas de los entornos urbanos y los factores sociodemográficos influyen tanto en la movilidad como en las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas. De igual modo, se asume que la movilidad tiene un papel mediador entre las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas y el resto de las variables explicativas.

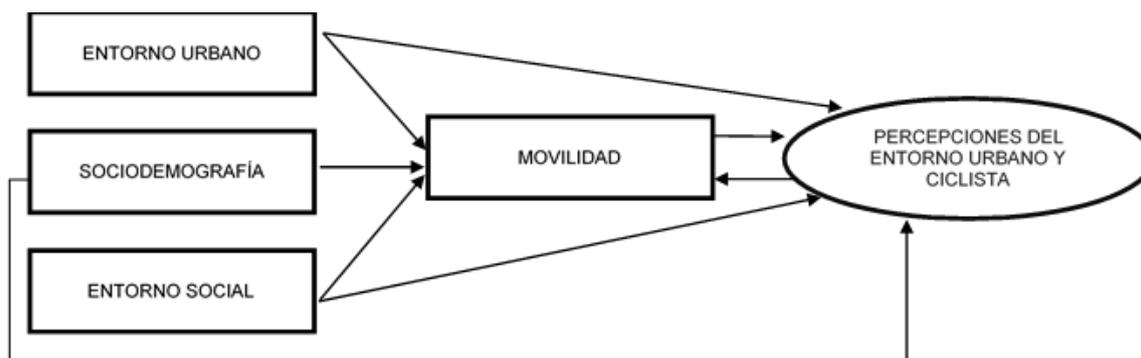


Figura 7. Marco teórico: relaciones entre movilidad, entorno urbano, socio-demografía y entorno social. Fuente: elaboración propia.

7.3. DESCRIPCIÓN DE LA ENCUESTA Y RECOGIDA DE DATOS

La encuesta y los datos utilizados en este capítulo forman parte del proyecto Minerva. Para este proyecto, se desarrolló una encuesta a medida, basada en una aplicación web, con el objetivo de recoger datos de valores personales, actitudes, percepciones, interacciones sociales y comportamientos referentes a la realización viajes y actividades (Arroyo *et al.*, 2017).

La distribución de la encuesta se llevó a cabo principalmente de forma online y diversas instituciones colaboraron en las tareas de difusión, entre ellas, universidades públicas, empresas, el gobierno local y organizadores de eventos.

La recogida de datos tuvo lugar entre mayo y octubre de 2017, excluyendo agosto para evitar la movilidad no-recurrente y viajes de larga distancia realizados en el periodo vacacional de verano.

El área principal de estudio fue Valencia y su área metropolitana, aunque algunas respuestas procedentes de otras localizaciones fueron finalmente aceptadas.

La encuesta diseñada tiene una duración aproximada de 50 minutos y debido a su duración, se permite completarla en distintos momentos, ofreciendo un plazo total de 10 días para su finalización. Para ello, es necesario crear una cuenta para identificarse en la aplicación. Los participantes que cumplieron la encuesta de forma correcta recibieron un cupón para el sorteo de cuatro tabletas informáticas. Además, aquellos

usuarios que proporcionaron los detalles de contacto de sus acompañantes habituales de viajes y actividades recibieron una participación extra.

La aplicación se diseñó teniendo en cuenta criterios de experiencia de usuario, flexibilidad y adaptación multi-dispositivo, así, podía ser completada desde cualquier dispositivo con conexión a internet. Además, se implementaron procedimientos de validación asíncrona para proporcionar información en tiempo real al usuario, así como la validación instantánea de los datos introducidos. Por otra parte, se enviaban recordatorios automáticos en función del grado de avance de cada usuario en la encuesta.

La encuesta se compone de cinco secciones. La primera parte consiste en un breve cuestionario sobre demografía y características socio-económicas, así como información sobre accesibilidad al transporte público y las características del entorno urbano del área de residencia de la persona encuestada.

En segundo lugar, un diario recoge todos los viajes y actividades ejecutados durante dos días consecutivos, uno laborable y otro festivo. Los atributos requeridos para cada episodio son: origen y destino del viaje o lugar de realización de la actividad, hora de inicio y fin, modo de transporte o tipo de actividad. Toda la información está predefinida y es seleccionable de una lista. Además, en cada episodio se pide incluir los nombres de los acompañantes con los que se realiza el viaje o la actividad.

La tercera sección recoge información sobre interacciones sociales. Para tal fin, se proporciona un listado de las personas introducidas previamente como acompañantes de viajes o actividades y un pequeño cuestionario para cada una de ellas, incluyendo información sobre: género, edad, tipo de relación, grado de confianza, distancia entre la residencia del acompañante respecto a la persona encuestada, frecuencia de contacto tanto presencial como a distancia y grado de influencia del acompañante en la movilidad de la persona encuestada. Con el fin de agrandar la muestra, se pedía además introducir otras personas con las que habitualmente se realizan viajes y actividades, al margen de las procedentes del diario.

En cuarto lugar, se recoge información sobre los valores personales, utilizando para tal fin la Encuesta de Valores de Schwartz (Schwartz Value Survey, SVS), basada en la Teoría de los Valores Personales de Schwartz (Schwartz, 1994).

Por último, la quinta parte consiste en una encuesta sobre actitudes y percepciones, que se miden utilizando mayoritariamente la escala Likert de cinco puntos. Dicha sección recoge percepciones de los entornos ciclistas y peatonales, actitudes respecto a los modos de transporte comunes en la actualidad, soluciones innovadoras de transporte, intención de uso de los diferentes modos, diferenciales semánticos, percepciones sobre el medioambiente, uso de TICs y movilidad personal.

En concreto, las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales se evalúan considerando sus características y elementos particulares como: longitud, anchura, continuidad, condiciones de mantenimiento, presencia de obstáculos, mobiliario urbano, localización y regulación semafórica. Dichas percepciones se miden utilizando 19 ítems:

percepciones de aceras (5 ítems), percepciones de las vías ciclistas (7 ítems) y percepciones de los pasos de peatones (7 ítems).

7.4. VARIABLES Y ANÁLISIS

En esta sección, se detalla la definición y medida de las variables, la validación de las escalas utilizadas, así como los análisis de fiabilidad y consistencia de las variables psicosociales y los análisis factoriales exploratorio y confirmatorio realizados (EFA y CFA). Por último, se describen los modelos ajustados mediante el uso de Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM).

En los análisis descriptivos y factoriales exploratorios, se ha utilizado el programa *SPSS* versión 23, mientras que el análisis factorial confirmatorio y los modelos SEM se han desarrollado utilizando el programa *Mplus* versión 7.

7.4.1. Variables de estudio e indicadores

- Características demográficas y socio-económicas

Las características demográficas y socio-económicas básicas de las personas encuestadas se han considerado tanto a nivel individual como del hogar, tal como se muestra en la Tabla 8.

- Red social: acompañantes

Tal como se ha expuesto con anterioridad, en esta tesis se considera la sub-muestra de la red social formada por los acompañantes de viajes y actividades, bajo la hipótesis de que este conjunto de personas influyen en la movilidad de las personas encuestadas así como en sus percepciones.

En la Tabla 8 se muestra la definición de los indicadores que se han construido a partir de los datos proporcionados por los participantes, para caracterizar de forma agregada a los acompañantes de cada individuo.

- Características del entorno urbano

Algunas de las características del entorno urbano y de la accesibilidad proceden directamente de las respuestas proporcionadas en la encuesta, como: distancia a la estación de metro o parada de bus más próxima (estimada en minutos a pie) o disponibilidad de infraestructuras ciclistas.

Por otra parte, se han construido dos indicadores en base a la dirección de residencia proporcionada por los participantes.

a) Grado de sostenibilidad del transporte en la zona. Este indicador toma valores hasta 6 puntos y está formado por tres variables con el mismo peso:

- Disponibilidad de transporte público (= 2 si hay estación de metro, tren o tranvía a una distancia inferior a 10 minutos a pie; = 1.5 en caso de que la distancia sea equivalente

a entre 10 y 20 minutos a pie; = 1 si no existe estación ferroviaria pero al menos hay una parada de autobús a menos de 10 minutos caminando).

- Disponibilidad de infraestructura ciclista (= 2 en caso de existir carril bici segregado o con suficiente seguridad, adecuado y con continuidad en el áreas de residencia; = 1.5 si existen tramos de carril bici solamente en las principales vías o si a pesar de no existir carril bici, el tráfico de vehículos es limitado y es posible circular en bicicleta con seguridad; = 1 cuando el diseño urbano o las condiciones del tráfico rodado no permiten el uso de la bicicleta con condiciones suficientes de seguridad).

- Condiciones peatonales (= 2 cuando las áreas peatonales tienen anchura y continuidad suficiente o el diseño urbano se enfoca para los peatones; 1.5 si existen zonas peatonales poco conectadas o un diseño urbano mixto entre tráfico rodado y peatón; = 1 si la estructura urbana se orienta principalmente al coche y las infraestructuras y condiciones peatonales son inapropiadas).

Además, se ha aplicado un factor de reducción de 0.5 puntos en los casos en que la infraestructura peatonal o ciclista presenta alguna problemática específica o deficiencia que dificulte su usabilidad.

b) Grado de centralidad. Esta variable indica la distancia desde el lugar de residencia de la persona encuestada al núcleo urbano del municipio. Toma valores hasta 5 puntos (= 5 centro urbano; = 4 en el municipio pero fuera del centro urbano, 3 = área metropolitana hasta 15 km del centro; = 2 área metropolitana a más de 15 minutos del centro; 1 = zonas aisladas o deficientemente conectadas)

- Percepciones de los entornos peatonales y ciclistas

Con el fin de evaluar las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas, se incluyen 19 ítems en la encuesta: percepciones de las aceras (5 ítems), percepciones de las vías ciclistas (7 ítems) y percepciones de los pasos de peatones (7 ítems).

Estos ítems consideran elementos particulares de los entornos peatonales y ciclistas como longitud, anchura, continuidad, condiciones de mantenimiento, presencia de obstáculos, mobiliario urbano, localización y regulación semafórica.

En base a estos datos, se han construido tres variables latentes, en el apartado siguiente se describe la formación de dichos constructos, así como los análisis de fiabilidad y consistencia de los mismos.

Tabla 8. Definición de las variables de estudio.

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	TIPO
DEMOGRAFÍA		
Gender	0=hombre; 1=mujer	Catagórica
Age	Edad de la persona encuestada	Continua
Transport _Pass	1= La persona encuestada dispone de un abono integrado de transportes; 0=otro caso	Catagórica
Car	Disponibilidad de coche (0=baja a 5=alta)	Continua
Bike	Disponibilidad de bicicleta (0=baja a 5=alta)	Continua
Motorbike	Disponibilidad de motocicleta (0=baja a 5=alta)	Continua
Bikes in HH	Número de bicicletas disponibles en el hogar	Continua
Cars in HH	Número de coches disponibles en el hogar	Continua
Marital status	1= soltero/a; 2=casado/a; 3=pareja de hecho; 4=pareja; 5=viudo/a; 6=divorciado/a; 7=otro	Catagórica
Education level	1=sin estudios; 2=educación privada; 3=formación profesional; 4=educación secundaria; 5-6=bachillerato; 7=formación universitaria o superior	Catagórica
Occupation	1=estudiante; 2=trabajador/a por cuenta ajena; 3=trabajador/a por cuenta propia; 4=estudiante y trabajador/a; 5=desempleado/a; 6=jubilado/a; 7=tareas del hogar; 8=otros	Catagórica
Income	1=sin ingresos; 2=menos de 500€; 3=500-1000€; 4=1000-1500€; 5=1500-2000€; 6=2000-2500€; 7=2500-3000€; 8=más de 3000€ (neto mensual)	Catagórica
HH_minors	Número de menores de edad que residen en el hogar	Continua
HH_members	Número de personas en el hogar	Continua
USO DE LA BICICLETA		
Bike_transport	1=bicicleta utilizada principalmente para desplazarse; 0=otros	Catagórica
Bike_sport	1=bicicleta utilizada principalmente con fines deportivos; 0=otros	Catagórica
ENTORNO URBANO Y ACCESIBILIDAD		
Bike lane	1= carril bici disponible en el área de residencia de la persona encuestada; 0=otros	Catagórica
Centrality	Grado de centralidad de zona de residencia de la persona encuestada. (Ver la definición del indicador)	Continua
Sustainability	Grado de sostenibilidad del transporte de la zona de residencia de la persona encuestada. (Ver la definición del indicador)	Continua

Tabla 8. Definición de las variables de estudio. (Continuación)

Variab les	Descripción	Tipo
Metro	Tiempo caminando a la estación de metro más cercana. 1=menos de 5 min; 2=5-10 min; 3=10-15 min; 4=15-20min; 5=20-30min; 6=más de 30 min	Categoría
Bus	Tiempo caminando a la estación de bus más cercana. 1=menos de 5 min; 2=5-10 min; 3=10-15 min; 4=15-20min; 5=20-30min; 6=más de 30 min	Categoría
RED SOCIAL: ACOMPAÑANTES		
SN_size	Número de acompañantes definidos	Continua
SN_%male	Porcentaje de hombres en la red social	Continua
SN_%family	Porcentaje de miembros de la familia en la red social	Continua
SN_%other	Porcentaje de no familiares en la red social	Continua
SN_distance	Distancia media entre la residencia de la persona encuestada y los miembros de su red social	Continua
SN_meetings	Frecuencia media de contacto presencial de la persona encuestada con los miembros de su red social	Continua
SN_age	Edad media de la red social	Continua
SN_connectivity	Grado de conectividad entre los miembros de la red social, o conexión entre sus miembros (0=baja a 5=alta)	Continua
SN_influence	Grado medio de influencia de la red social en las decisiones relacionadas con movilidad de la persona encuestada	Continua

Nota. Fuente: elaboración propia.

7.4.2. Características de la muestra

Más de 3000 personas se registraron en la encuesta online. Tras la limpieza de datos y validación, se obtuvieron 1683 respuestas de los cuestionarios de actitudes y percepciones, y 1382 individuos cumplimentaron también la sección de valores personales. Para este estudio, se utiliza la sub-muestra de las personas encuestadas que completaron además el diario de viajes y actividades y los datos de los acompañantes de forma correcta, lo que supone un total de 404 participantes.

La distribución de la muestra está equilibrada en términos de sexo, aunque con una representación ligeramente superior de mujeres. Sin embargo, tal como se esperaba en una encuesta online, aquellos participantes mayores de 50 años se encuentran infra-representados. Los participantes son principalmente estudiantes y trabajadores (Tabla 9).

Tabla 9. Características de la muestra.

	Participantes	Porcentaje
GÉNERO		
Hombre	182	45.10%
Mujer	222	54.90%
EDAD		
16-25	144	35.60%
26-35	100	24.70%
36-50	102	25.20%
>50	58	14.30%
OCUPACIÓN		
Estudiante	141	34.90%
Trabajador	188	46.50%
Estudiante y trabajador	40	9.90%
Desempleado	19	4.70%
Jubilado	7	1.70%
Otro	9	2.20%

Nota. Fuente: elaboración propia.

Tabla 10. Reparto modal y acompañantes

	Viajes totales	Viajes/ persona	Viajes/ persona-día	Porcentaje
Reparto modal				
Vehículo privado	1132	2.80	1.40	35.62%
Transporte público	372	0.92	0.46	11.71%
Bicicleta	217	0.54	0.27	6.83%
A pie	1437	3.56	1.78	45.22%
Otros	20	0.05	0.03	0.63%
Acompañantes				
Viajes con acompañantes	1453	3.60	1.80	45.72%
Viajes sin acompañantes	1725	4.27	2.13	54.28%
Total	3178	7.87	3.93	100%

Nota. Fuente: elaboración propia.

El número medio de actividades y viajes por persona son 11.4 y 3.9 respectivamente. Respecto al reparto modal, destaca el modo a pie (45.2%), mientras que el uso de la bicicleta es mucho inferior (6.8%). Considerando los modos de transporte motorizados, predomina el uso del vehículo privado (35.6%), seguido del transporte público (11.7%) (Tabla 10).

Considerando el día de la semana, el 44.2% de los viajes fueron realizados durante días laborables, mientras que el 55.8% tuvieron lugar en fin de semana. Teniendo en cuenta la realización de viajes solo o con otras personas, se obtiene que el 54.3% de los desplazamientos se realizaron junto a acompañantes.

El número de personas definidas en la sub-muestra de la red social formada por los acompañantes habituales, supone una media de 10.18 acompañantes por cada persona encuestada. Sin embargo, solo se han tenido en cuenta los acompañantes para los que se proporcionó información sobre sus características, lo cual reduce el ratio anterior a 9.12 personas por participante. El 76% de los acompañantes proceden del diario de viajes y actividades y el resto fueron añadidos manualmente, dicha opción se habilitó con el fin de ampliar la muestra. El 31% de los acompañantes son miembros de la familia, el 37.4% amigos, el 6.4% pareja, mientras que el porcentaje restante corresponde a conocidos y compañeros de trabajo. Finalmente, el 80.2% de las personas encuestadas consideran que al menos el 50% de sus acompañantes habituales se conocen y están conectados entre sí.

7.4.3. Análisis factorial exploratorio (EFA) y confirmatorio (CFA)

En primer lugar, se realizaron análisis descriptivos de los ítems individuales de las percepciones de entornos urbanos y ciclistas, para posteriormente crear los constructos que miden dichas variables latentes. Los análisis preliminares pusieron de manifiesto ligeros signos de asimetría y curtosis, motivo por el cual se adoptan estimadores robustos a dichas características en los modelos posteriores.

Con el fin de medir la consistencia interna, se utilizó el estadístico Alfa de Cronbach, que indica cómo se relacionan entre sí un conjunto de ítems en un grupo. Tras los primeros análisis, se observó que tres ítems referentes a las condiciones de iluminación nocturna presentaban factores de carga demasiado bajos con sus respectivos constructos y se decidió eliminarlos (un ítem de cada variable). Las medidas obtenidas del Alfa de Cronbach ponen de manifiesto la consistencia de los constructos y la validez de la escala (percepciones de las aceras = 0.837; percepciones de las vías ciclistas = 0.920; percepciones de los pasos peatonales = 0.885).

La medida KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*) se ha utilizado para determinar la proporción de varianza en las variables que puede ser causada por factores subyacentes. Se obtuvieron valores mayores de 0.9, lo cual indica que es posible aplicar análisis factorial en la muestra. Por otra parte, el test de esfericidad de Bartlett evalúa la hipótesis de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad, lo cual indicaría que las variables no están relacionadas entre ellas y por tanto la muestra no sería adecuada para la detección de una estructura factorial. Se obtiene valor nulo, lo cual rechaza la hipótesis de matriz de correlaciones identidad, apoyando también el uso del análisis factorial.

La matriz de correlación de Pearson muestra altas correlaciones entre las tres variables latentes de estudio. Eso puede deberse a que los ítems que miden cada variable se basan en elementos comunes a los constructos en algunos casos (por ejemplo; condiciones de mantenimiento). Puesto que las correlaciones encontradas se corresponden con el modelo teórico del estudio, dichas relaciones se introducen posteriormente en la estimación de los modelos.

Los análisis factoriales ofrecen la posibilidad de obtener una visión clara de los datos y de poder utilizarlos en análisis posteriores (Field 2000; Rietveld y Van Hout 1993). En primer lugar se ha realizado un Análisis Factorial Exploratorio (EFA), para determinar la estructura factorial de los ítems. Mediante el EFA, se observa la posible estructura subyacente de los factores, partiendo de un conjunto de variables observadas, sin imponer una estructura preconcebida (Child, 1990). Se comprobó que dicha estructura correspondía con la formación de 3 variables latentes, para autovalores mayores a la unidad. Se utilizó el método de rotación ortogonal Varimax y un factor de carga de 0.40 como limitante para mantener el ítem en el constructo, los resultados se presentan en la Tabla 11.

Tabla 11. Descripción de ítems. Resumen de EFA y CFA.

Variable	Item	Estadísticos		EFA	CFA
		Media	SD	Factor loading	Standardized Loadings (S.E.)
Percepciones de las aceras					
a111	La amplitud y longitud son suficientes	3,67	1,19	0,751	0.733 (0.030)
a114	El mantenimiento es adecuado	3,53	1,18	0,811	0.806 (0.031)
a117	Están libres de obstáculos	3,12	1,30	0,721	0.714 (0.034)
a123	El mobiliario urbano es adecuado	3,50	1,18	0,684	0.695 (0.037)
Percepciones de vías ciclistas					
a112	La amplitud y longitud son suficientes	2,92	1,37	0,846	0.804 (0.022)
a115	El mantenimiento es adecuado	3,26	1,32	0,835	0.861 (0.022)
a118	Están libres de obstáculos	3,15	1,34	0,747	0.770 (0.029)
a124	El mobiliario urbano es adecuado	3,12	1,32	0,749	0.749 (0.031)
a126	La ubicación es adecuada	2,94	1,34	0,794	0.790 (0.028)
a129	Tienen continuidad suficiente	2,73	1,41	0,815	0.784 (0.026)
Percepciones de pasos de peatones					
a113	La amplitud y longitud son suficientes	3,85	1,03	0,691	0.716 (0.032)
a116	El mantenimiento es adecuado	3,70	1,06	0,764	0.807 (0.025)
a119	Están libres de obstáculos	3,78	1,13	0,699	0.684 (0.039)
a125	El mobiliario urbano es adecuado	3,67	1,07	0,773	0.726 (0.032)
a127	La ubicación es adecuada	3,70	1,07	0,762	0.731 (0.033)
a128	La regulación semafórica es adecuada	3,57	1,19	0,644	0.651 (0.041)
Correlaciones					
-	Percepciones de vías ciclistas - aceras				0.618 (0.045)
-	Percepciones de pasos de peatones - aceras				0.837 (0.028)
-	Percepciones de pasos de peatones – vías ciclistas				0.711 (0.035)

Con el objetivo de confirmar la estructura factorial sugerida en el EFA y propuesta teóricamente, se ha realizado un Análisis Factorial Confirmatorio (CFA) para cada una de las agrupaciones de percepciones utilizadas en el presente estudio: por una parte, percepciones agregadas respecto al entorno urbano y peatonal (PPCE) y por otra parte las percepciones desagregadas: aceras, vías ciclistas y pasos peatonales.

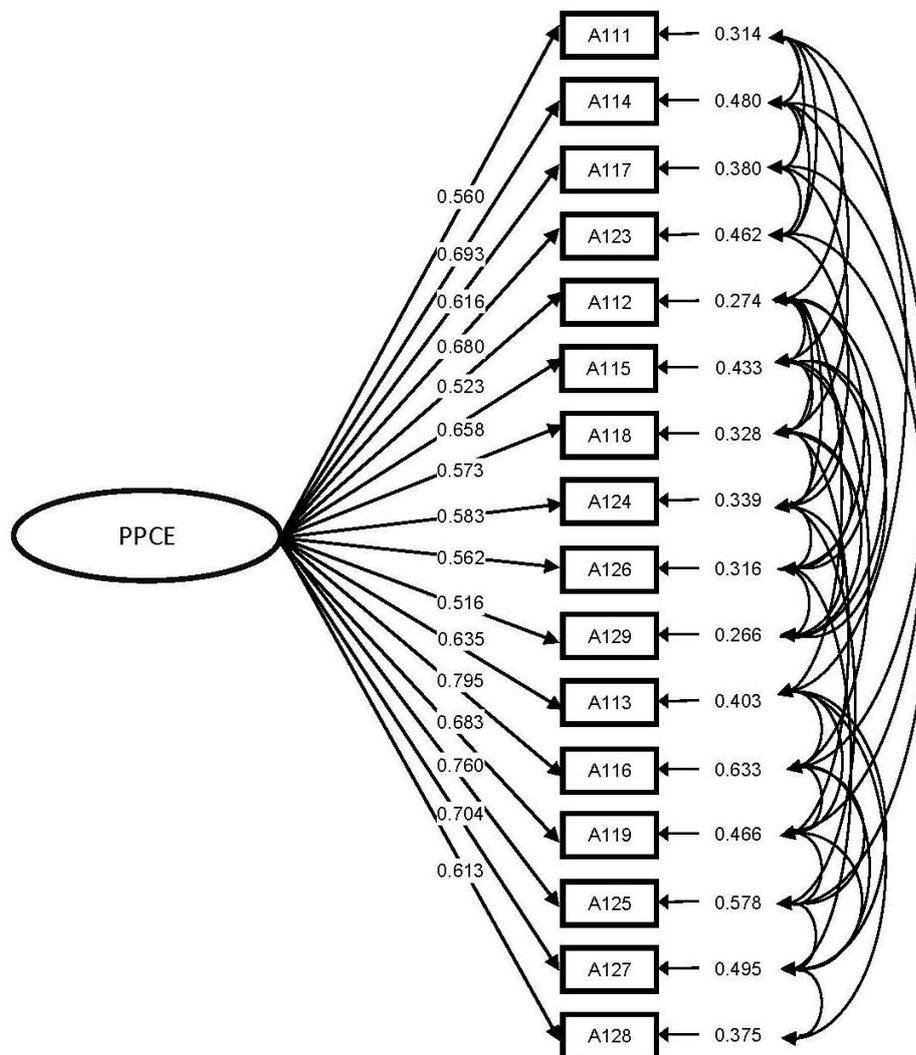


Figura 8. Análisis factorial confirmatorio (CFA) de las percepciones agregadas. Fuente: elaboración propia.

Considerando las percepciones de forma agregada (PPCE), se obtienen las siguientes medidas de ajuste del modelo: $Chi-Square/df = 81.570/59$, $Comparative Fit Index (CFI) = 0.993$, $Tucker Lewis Index (TLI) = 0.985$, $Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) = 0.025$ y $Root Mean Square Error Of Approximation (RMSEA) = 0.031$, además los coeficientes estandarizados superan el 0.6 en la mayoría de ítems, y en ningún caso son inferiores a 0.5. Estos resultados apoyan la validez del modelo de medida confirmatorio propuesto (Figura 8). Cabe destacar la importancia de las correlaciones entre ítems, a dos niveles: entre los ítems que forman cada variable y entre los ítems que evalúan el mismo atributo para diferentes elementos (p. ej., mobiliario urbano, longitud, continuidad...). Era esperable obtener estas últimas

correlaciones al emplear las mismas preguntas para evaluar los distintos elementos del entorno peatonal y ciclista.

A continuación, se procede de forma análoga, considerando las percepciones desagregadas. Se obtienen las siguientes medidas de ajuste del modelo: *Chi-Square/df* = 131.912/84, *Comparative Fit Index (CFI)* = 0.984, *Tucker Lewis Index (TLI)* = 0.977, *Standardized Root Mean Square Residual (SRMR)* = 0.038 y *Root Mean Square Error Of Approximation (RMSEA)* = 0.038, además los coeficientes estandarizados superan el 0.7 en la mayoría de ítems, siendo otros incluso mayores. Estos resultados apoyan la validez del modelo de medida confirmatorio propuesto (Figura 9). En este caso, cabe destacar las correlaciones existentes entre los ítems que evalúan las mismas características de las distintas percepciones.

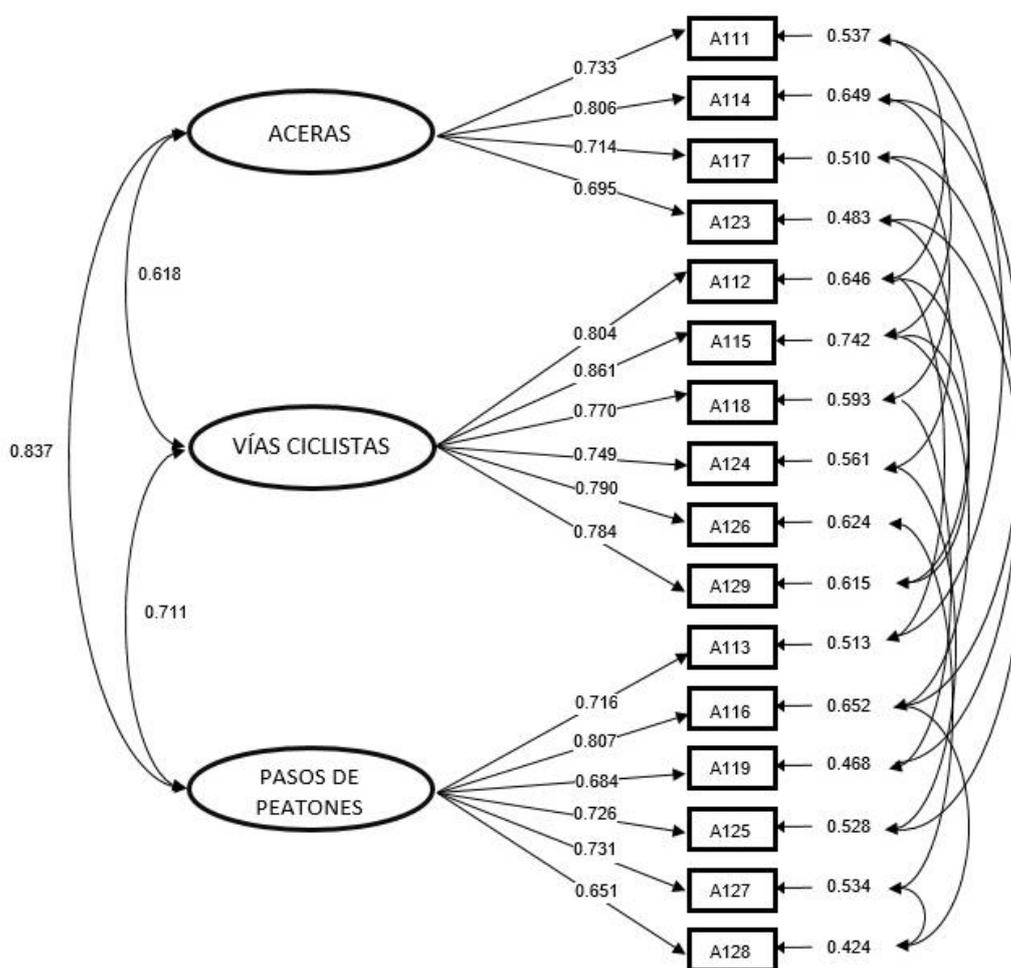


Figura 9. Análisis factorial confirmatorio (CFA) de las percepciones desagregadas. Fuente: elaboración propia.

7.5. ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES Y RESULTADOS

Los Modelos de Ecuaciones Estructurales (“*Structural Equation Modeling*”, SEM) son una potente herramienta, cuyo uso ha aumentado recientemente en los estudios de movilidad de personas (p. ej., Böcker *et al.*, 2016; Dinga *et al.*, 2017; Lind *et al.*, 2015; Sharmeen *et al.*, 2014; Tae-Hyoung *et al.* 2018; Ye, 2017). En los SEM, las relaciones entre los constructos teóricos se consideran a través de coeficientes de regresión que representan las relaciones causales entre los factores (Hox y Bechger, 1998).

Para estimar los SEM, se plantea un diagrama donde se definen las relaciones causales, la representación gráfica consiste en cajas rectangulares para las variables observadas y elementos circulares para las variables latentes. Dichas relaciones se representan con flechas. Las flechas unidireccionales definen relaciones causales en el modelo, mientras que las flechas bidireccionales se utilizan para indicar las correlaciones o covarianzas, sin interpretación causal (Hox y Bechger, 1998).

Un modelo SEM completo está formado por dos componentes: el modelo de medida y el modelo estructural, que se definen por tres conjuntos de ecuaciones: ecuaciones estructurales, ecuaciones de medida para las variables endógenas y ecuaciones de medida para las variables exógenas. Mediante las ecuaciones estructurales, se captura la causalidad, es decir, se mide la influencia de las variables exógenas en las endógenas. Cuando se emplea un modelo de medida, el conjunto de variables latentes (no observadas) se miden como función lineal de otras variables observadas exógenas o endógenas. En un modelo completo con variables latentes, se incluyen los 3 tipos de ecuaciones. Sin embargo, la mayoría de las aplicaciones de SEM solo incluyen 1 o 2 de los conjuntos de ecuaciones. En esta tesis, se aplican un modelo estructural y un modelo de medida para las variables endógenas. Por lo tanto, el modelo queda definido usando las siguientes ecuaciones:

$$\text{Ecuaciones estructurales: } \eta = B\eta + \Gamma X + \zeta,$$

$$\text{Ecuaciones de medida: } Y = \Lambda\eta + \varepsilon$$

Donde:

X: vector de variables exógenas;

Y: vector de variables endógenas (variables a111 hasta a128 de la Tabla 11, que miden la variable PPCE);

η : vector de las variables latentes dependientes (PPCE);

ε : vector que representa los errores de medida en Y;

B: vector de coeficientes de peso, prediciendo η 's a partir de otras η 's;

Γ : vector de coeficientes de peso, prediciendo η 's a partir de variables exógenas;

Λ : matriz de coeficientes que representa la relación causal entre Y y η ;

ζ : vector de términos residuales que representa las variables dependientes no observadas que afectan a las variables latentes y los errores e interferencias aleatorias.

Dado que en el modelo conceptual presentado se contemplan las relaciones causales entre PPCE y movilidad con doble sentido de causalidad, las ecuaciones generales descritas anteriormente, se adaptaron para incluir dicha relación bidireccional. Así, el modelo se definió inicialmente mediante las siguientes ecuaciones:

$$PPCE = B PPCE + C TRAVEL + \Gamma_1 X_1 + \Gamma_2 X_2 + \zeta$$

$$TRAVEL = D PPCE + E TRAVEL + \Pi_1 X_1 + \Pi_2 X_3 + \mu$$

Ecuaciones de medidas:

$$Y = \Lambda PPCE + \varepsilon$$

PPCE: variable latente que representa las percepciones de entornos peatonales y ciclistas;

TRAVEL: uso de cada modo (vehículo privado, transporte público y transporte activo) durante los fines de semana;

X_1 : vector de variables exógenas que afectan a *PPCE* y *TRAVEL*;

X_2 : vector de variables exógenas que afectan solo a *PPCE*;

X_3 : vector de variables exógenas que afectan solo a *TRAVEL*;

B: vector de coeficientes de peso que predicen *PPCE*'s a partir de *PPCE*'s;

C: vector de coeficientes de peso que predicen *PPCE*'s a partir de *TRAVEL*'s;

D: vector de coeficientes de peso que predicen *TRAVEL*'s a partir de *PPCE*'s;

E: vector de coeficientes de peso que predicen *TRAVEL*'s a partir de *TRAVEL*'s;

Γ : vector de coeficientes de peso que predicen *PPCE*'s a partir de variables exógenas;

Π : vector de coeficientes de peso que predicen *TRAVEL*'s a partir de variables exógenas;

ζ : vector de términos residuales que representa las variables dependientes que afectan a *PPCE* y los errores e interferencias aleatorias;

μ : vector de términos residuales que representa las variables dependientes no observada que afectan a *TRAVEL* y los errores e interferencias aleatorias;

Y: vector de variables endógenas (variables A111 hasta A128 de la Tabla 11, que miden la variable *PPCE*);

Λ : matriz de coeficientes que representa la relación causal entre *Y* y *PPCE*;

ε : vector que representa los errores de medida en *Y*;

Como se puede observar, las ecuaciones estructurales incluyen dos variables endógenas (*PPCE* y *TRAVEL*), variables exógenas (*X*), vectores de valores residuales (ζ y μ) y diversos vectores de coeficientes para ser estimados. La ecuación de medida está formada por las variables endógenas (*Y*), que miden la variable latente *PPCE*, el vector (ε) que refleja los errores de medida y la matriz de coeficientes a ser estimada (Λ). En cuanto a las ecuaciones estructurales, se necesita al menos una variable exógena (*X*) adicional para que las ecuaciones se consideren identificadas. Esto quiere decir que se necesita una variable X_2 que no tenga efectos en la variable endógena *TRAVEL*, y a su vez, una variable X_3 sin efectos en la variable endógena *PPCE*. Estas variables X_2 y X_3 se denominan variables instrumentales para la relación causal, y

resulta complicado encontrarlas. En este estudio, no fue posible obtener dichas relaciones, y por lo tanto, se ha optado por ajustar dos modelos independientes no-recíprocos para simular cada relación entre PPCE y TRAVEL. Las diferencias encontradas en los coeficientes estimados para el resto de variables, así como los ajustes de bondad globales, son mínimos, por lo tanto los resultados se representan en la misma figura.

En este estudio, se ha utilizado el estimador basado en la Máxima Verosimilitud (MLR) con el ajuste de covarianza de Huber-White (Yuan y Bentler, 2000). Este estimador utiliza el método de White (1980), que incorpora test estadísticos robustos en presencia de no-normalidad (datos censurados) y no-independencia (múltiples datos proporcionados por la misma persona encuestada). Mientras el estimador MLR proporciona mejores resultados (comparado con el método estándar de máxima verosimilitud), el test de chi-cuadrado para la bondad del ajuste puede ser sensible a infra especificaciones triviales en el modelo estructural. Por ello, se recomienda incorporar otras medidas para evaluar la bondad del ajuste, como: *Standardized Root Mean Residual* (SRMR; Bollen, 1989), *Comparative Fit Index* (CFI; Hu y Bentler, 1999) y *Root Mean Square of Approximation* (RMSEA; Browne y Cudeck, 1993). Los valores límite de bondad del ajuste recomendados son 0.9 para CFI y los índices incrementales relacionados, 0.8 para RMSEA y 0.10 para SRMR (Vandenberg y Lance, 2000).

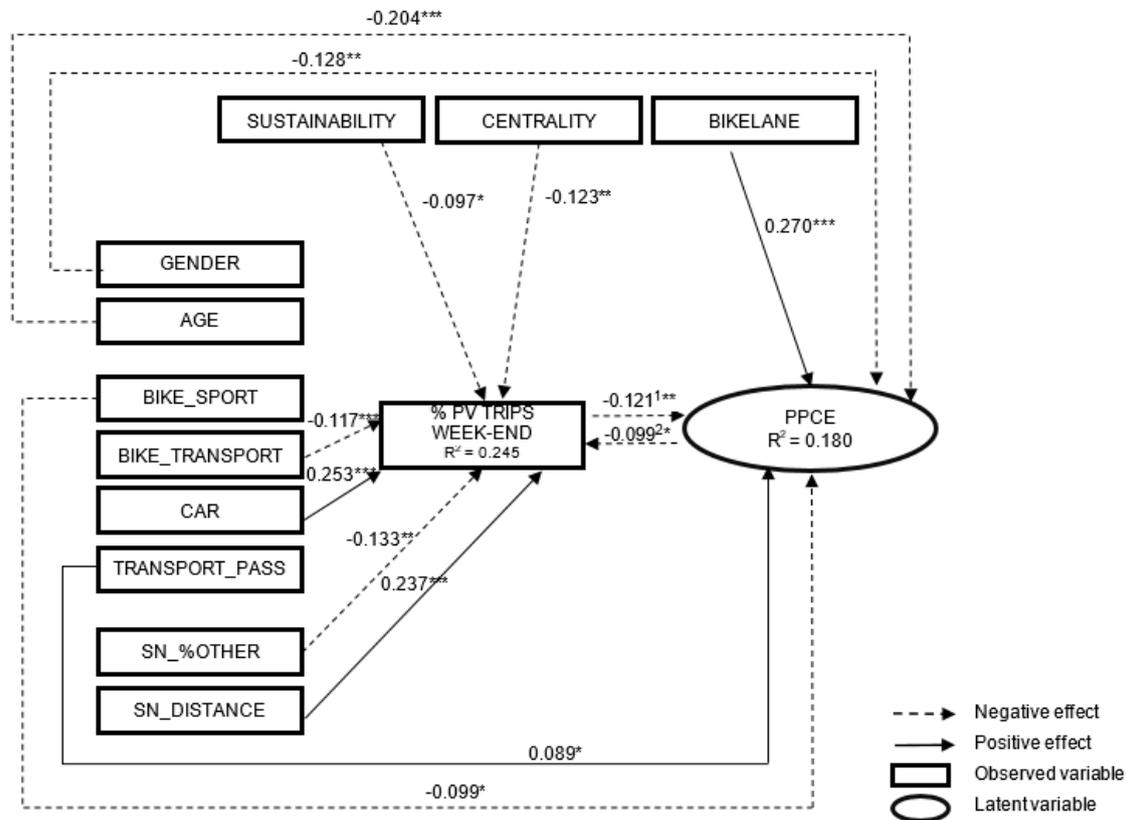
El modelo teórico propuesto para la estimación de los SEM que incluye una asociación bidireccional entre las percepciones del entorno peatonal y ciclista y la movilidad, no ha sido aplicado debido a la imposibilidad de encontrar variables exógenas diferentes que expliquen por una parte las percepciones y por otra la movilidad. Finalmente se han estimado 6 modelos SEM en los que se incluye la relación PPCE → Movilidad.

Igualmente dado que el interés inicial se focaliza en la relación entre las percepciones y la movilidad, se han generado así mismo otros modelos que incluyen la relación contraria: Movilidad → PPCE. Los resultados de estos modelos muestran que dicha relación únicamente es significativa en los que analizan las PPCE agregadas y que los coeficientes estimados para las variables sociodemográficas, las características de los acompañantes y las medidas objetivas del entorno urbano mantienen los mismos valores y nivel de significación en un alto grado. De esta forma nótese que aunque no pertenece al mismo modelo se ha optado por representar gráficamente el resultado de la relación Movilidad → PPCE en las mismas Figuras 10 a 16.

Considerando el modelo teórico propuesto y los resultados de los análisis EFA y CFA, se han estimado 6 modelos SEM para la movilidad de los fines de semana. Los resultados incluyen solo las variables que han resultado significativas en los modelos, tras considerar el conjunto de variables de estudio descrito anteriormente en la sección 7.4.1. En la siguiente sección se describen los resultados de dichos modelos.

7.5.1. Modelo 1: Percepciones de entornos peatonales y ciclistas (PPCE), socio-demografía, redes sociales y uso del vehículo privado (VP) durante los fines de semana.

En la Figura 10 se representan los resultados del Modelo 1a, que muestra las relaciones directas entre las variables explicativas y las percepciones agregadas de los entornos peatonales y ciclistas (PPCE).



¹BONDAD DEL AJUSTE: RMSEA = 0.040; SRMR = 0.052; CFI = 0.953; TLI = 0.945; X² (275) = 438.679

²BONDAD DEL AJUSTE: RMSEA = 0.040; SRMR = 0.054; CFI = 0.953; TLI = 0.945; X² (275) = 440.015

Figura 10. Modelo 1a: PPCE y uso del vehículo privado. Efectos directos. ^{1,2}: Coeficientes estimados en modelos separados con relaciones unidireccionales. * p < 0.1; ** p < 0.05; *** p < 0.01. Fuente: elaboración propia.

Tal como se esperaba, las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas se relacionan de forma negativa con el uso del vehículo privado en el fin de semana (Figura 10) indicando una relación inversa en dicho sentido. Considerando el sentido de causalidad contrario, cabe destacar la fuerte significación estadística de la relación entre el uso del vehículo privado los fines de semana con las percepciones de entornos peatonales y ciclistas, igualmente negativa.

La existencia de vías ciclistas en el área de residencia muestra una asociación positiva con las percepciones objeto de estudio. Diversas características socio-económicas proporcionan también efectos significativos. El género y la edad (hombres, y mayores edad respectivamente) se asocian negativamente con las percepciones, mientras que disponer de abono combinado de transporte público causa percepciones positivas.

Teniendo en cuenta el uso habitual de la bicicleta, el uso con fines deportivos se asocia con percepciones negativas sobre los entornos peatonales y ciclistas. Por otra parte, no se encuentra evidencia estadísticamente significativa de la influencia de las características de los acompañantes en las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas.

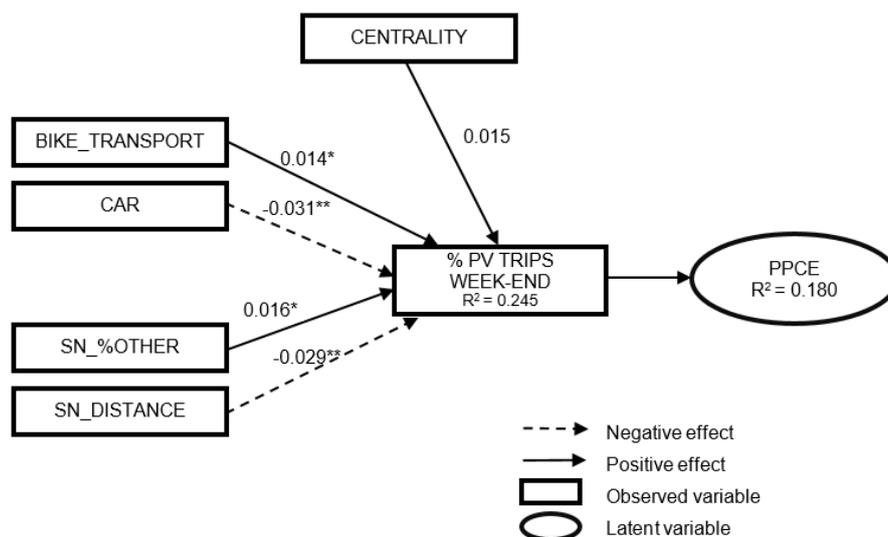
Por el contrario, el grado de sostenibilidad del transporte y la centralidad del área de residencia se relacionan de forma negativa con el uso del vehículo privado durante el fin de semana. Cuando la bicicleta se usa principalmente para desplazarse se produce una vinculación negativa con el uso del vehículo privado. En cambio, la disponibilidad de coche se asocia positivamente con el uso de vehículo privado durante el fin de semana.

Tabla 12. Modelo 1a: PPCE y uso del vehículo privado

MODELO 1a. PPCE y uso del vehículo privado				
	Estimates	S.E.	Est/S.E	P-Value
Efectos en PPCE				
%PV_weekend -> PPCE ¹	-0.124	0.057	-2.172	0.030
Gender -> PPCE	-0.119	0.053	-2.257	0.024
Age -> PPCE	-0.201	0.055	-3.668	0.000
Bikelane -> PPCE	0.241	0.061	3.397	0.000
Bike_sport -> PPCE	-0.102	0.052	-1.958	0.050
Transport_pass -> PPCE	0.096	0.048	1.988	0.047
Efectos en PV				
Bike_transport -> %PV_weekend	-0.117	0.043	-2.724	0.006
Car -> %PV_weekend	0.253	0.048	5.296	0.000
Sustainability -> %PV_weekend	-0.097	0.056	-1.742	0.082
Centrality -> %PV_weekend	-0.122	0.059	-2.088	0.037
SN_%other -> %PV_weekend	-0.133	0.056	-2.398	0.017
SN_distance -> %PV_weekend	0.237	0.048	4.991	0.000
PPCE -> %PV_weekend ²	-0.060	0.035	-1.726	0.084
EFFECTOS INDIRECTOS				
SN_%other -> %PV_weekend -> PPCE	0.017	0.010	1.638	0.101
SN_distance -> %PV_weekend -> PPCE	-0.029	0.014	-2.037	0.042
Car -> %PV_weekend -> PPCE	-0.031	0.015	-2.075	0.038
Centrality -> %PV_weekend -> PPCE	0.015	0.010	1.491	0.136
Bike_transport -> %PV_weekend -> PPCE	0.015	0.009	1.681	0.093

Nota. 1,2: Coeficientes estimados en modelos separados con relaciones unidireccionales.
Fuente: elaboración propia.

En la Figura 11, se representan los efectos indirectos de diversas variables en las percepciones del entorno peatonal y ciclista. En el Modelo 1, todos los efectos indirectos identificados son mediados por el uso del vehículo privado los fines de semana. Las variables que presentan relaciones positivas y significativas son: centralidad del lugar de residencia de los encuestados, uso de la bicicleta como transporte y proporción de no-familiares entre los acompañantes. Mientras que, las variables con relaciones negativas significativas son: disponibilidad de vehículo privado y distancia de residencia media entre el encuestado y sus acompañantes habituales.



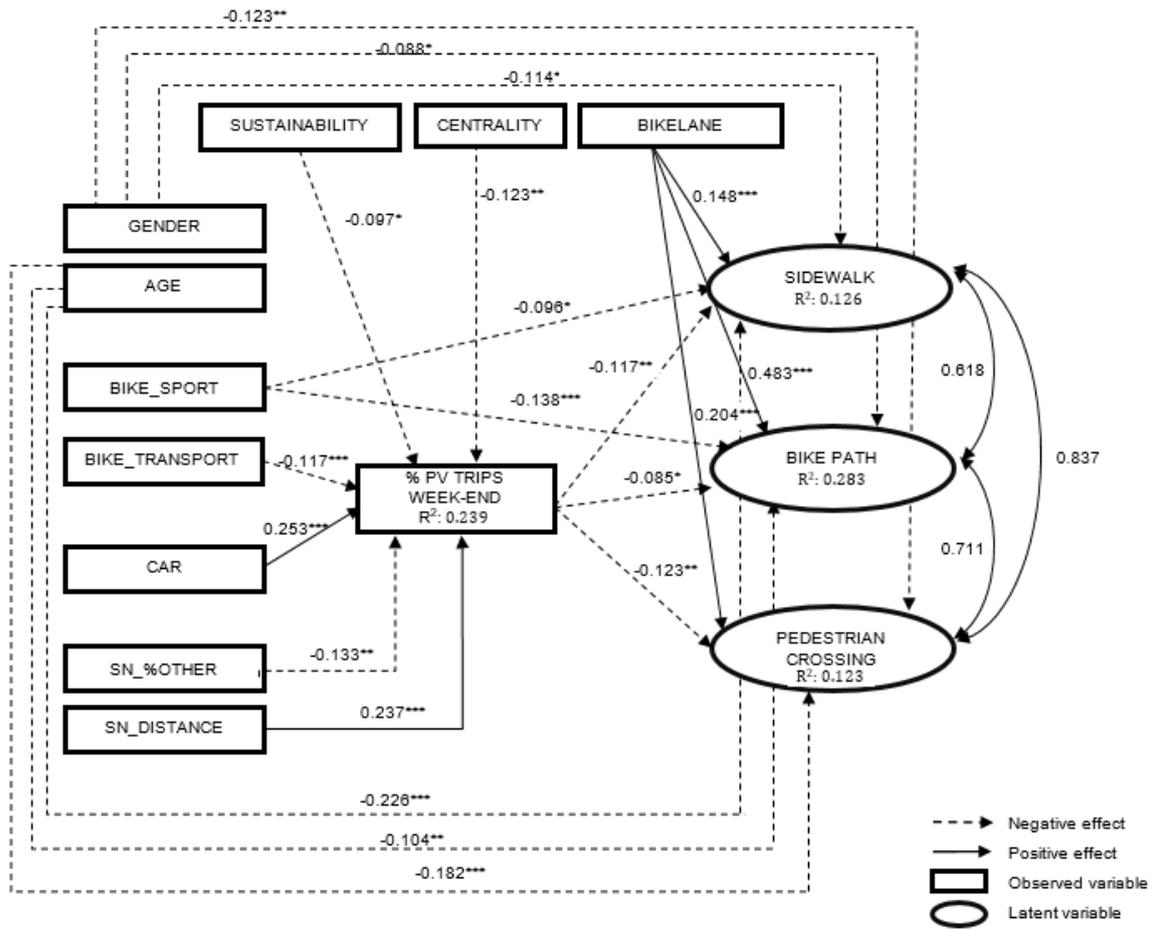
BONDAD DEL AJUSTE: RMSEA = 0.040; SRMR = 0.052; CFI = 0.953; TLI = 0.945; X² (275) = 438.679

Figura 11. Modelo 1a: PPCE y uso del vehículo privado. Efectos indirectos. * p < 0.1; ** p < 0.05; *** p < 0.01. Fuente: elaboración propia.

Una vez estudiadas las relaciones directas e indirectas encontradas entre las variables de estudio y las PPCE agregadas, se ha ajustado un nuevo modelo SEM considerando las percepciones desagregadas (aceras, vías ciclistas y pasos de peatones). Los efectos directos encontrados se representan en la Figura 12.

Ninguna de las percepciones desagregadas presenta relaciones significativas con el uso del vehículo privado (Figura 12). Sin embargo, considerando el sentido causal contrario, se encuentra una asociación negativa entre el uso del vehículo privado durante el fin de semana con los tres tipos de percepciones.

Todas las variables explicativas que presentaban relaciones significativas con las percepciones agregadas PPCE se asocian también de forma significativa con las percepciones desagregadas de aceras, vías ciclistas y pasos de peatones, con excepción de disponer de abono integrado de transporte.



BONDAD DEL AJUSTE: $\chi^2(249) = 336.604$; RMSEA = 0.031; SRMR = 0.039; CFI = 0.975; TLI = 0.989

Figura 12. Modelo 1b: Percepciones desagregadas y uso del vehículo privado. * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$. Fuente: elaboración propia.

Tabla 13. Modelo 1a: Percepciones desagregadas y uso del vehículo privado

MODELO 1b: Percepciones desagregadas y uso del vehículo privado				
	Estimates	S.E.	Est./S.E.	P-Value
Efectos en PPCE				
%PV_weekend -> sidewalks	-0.117	0.058	-2.013	0.044
Gender -> sidewalks	-0.114	0.053	-2.137	0.033
Age -> sidewalks	-0.226	0.054	-4.153	0.000
Bikelane -> sidewalks	0.148	0.057	2.612	0.009
Bike_sports -> sidewalks	-0.096	0.058	-1.673	0.094
%PV_weekend -> bikepaths	-0.085	0.051	-1.644	0.100
Gender -> bikepaths	-0.088	0.048	-1.878	0.060
Age -> bikepaths	-0.104	0.047	-2.230	0.026
Bikelane -> bikepaths	0.483	0.045	10.805	0.000
Bike_sport -> bikepaths	-0.138	0.050	-2.841	0.004

Tabla 13. Modelo 1a: Percepciones desagregadas y uso del vehículo privado. (Continuación)

MODELO 1b: Percepciones desagregadas y uso del vehículo privado				
%PV_weekend -> pedestrian crossings	-0.123	0.056	-2.196	0.028
Gender -> pedestrian crossings	-0.123	0.053	-2.340	0.019
Age -> pedestrian crossings	-0.182	0.055	-3.277	0.001
Bikelane -> pedestrian crossings	0.204	0.054	3.755	0.000
Efectos en PV				
Bike_transport -> %PV_weekend	-0.117	0.043	-2.718	0.007
Car -> %PV_weekend	0.253	0.048	5.291	0.000
Sustainability -> %PV_weekend	-0.097	0.056	-1.727	0.084
Centrality -> %PV_weekend	-0.123	0.059	-2.092	0.036
SN_%other -> %PV_weekend	-0.133	0.056	-2.381	0.017
SN_distance -> %PV_weekend	0.237	0.048	4.984	0.000

Nota. Fuente: elaboración propia.

7.5.2. Modelo 2: Percepciones de aceras, vías ciclistas y pasos de peatones, socio-demografía y redes sociales en el uso del transporte público (TP) durante los fines de semana.

En la Figura 13 se representan los resultados del Modelo 2, que incluye los efectos directos para el caso de uso de transporte público durante los fines de semana. Puesto que, los efectos indirectos estimados no han resultado significativos, los resultados representados pueden considerarse como efectos totales.

En este caso de estudio, no se han encontrado relaciones significativas entre el uso del transporte público y las percepciones agregadas. Por lo tanto, la Figura 13, incluye directamente las tres variables latentes desagregadas según los tipos de percepciones analizados para: aceras, vías ciclistas y pasos de peatones. En este caso, el uso del transporte público sí que afecta a una de las percepciones, encontrando una relación positiva con las percepciones de las aceras.

De forma similar a lo observado en los resultados de los modelos previos, la existencia de carril bici influye positivamente en las percepciones de aceras, pasos de peatones y vías ciclistas, en esta última como cabía esperar el coeficiente estimado resulta mucho mayor que para las otras dos variables.

El Modelo 2 pone de manifiesto también el efecto negativo de la edad en las percepciones de aceras, vías ciclistas y pasos de peatones. Por otra parte, el efecto del género solamente resulta significativo en el caso de las percepciones de las aceras.

El uso mayoritario de la bicicleta con fines deportivos muestra una relación negativa con las percepciones de las vías ciclistas. Por otra parte, el género y la disponibilidad de coche se asocian negativamente al uso del transporte público en días no laborables.

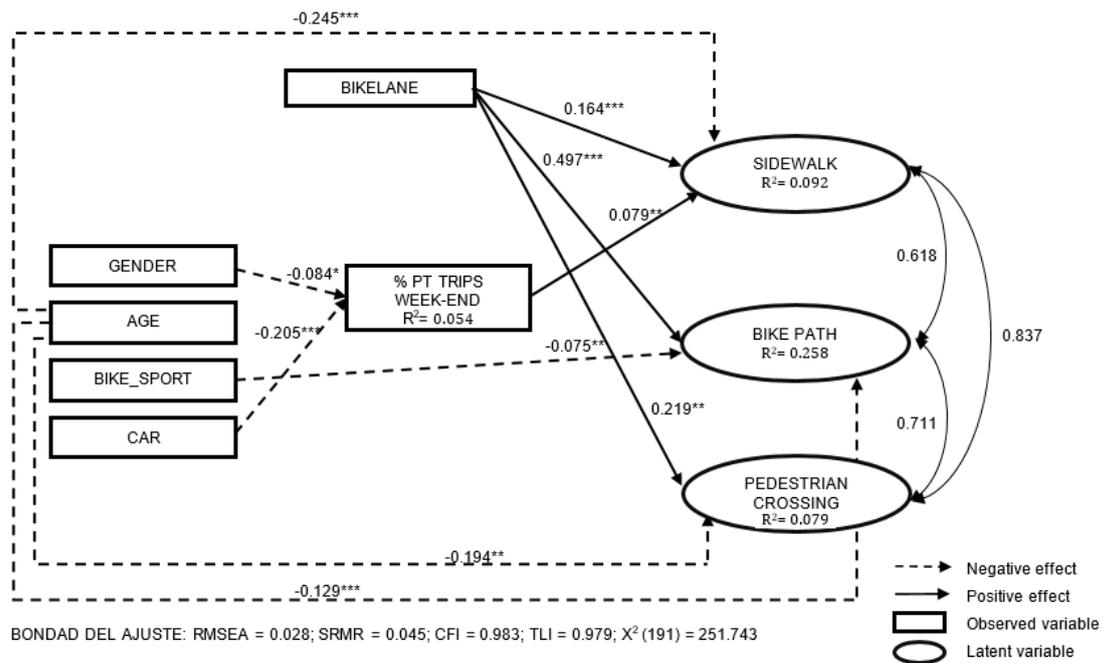


Figura 13. Modelo 2: Percepciones desagregadas y uso del transporte público. * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$. Fuente: elaboración propia.

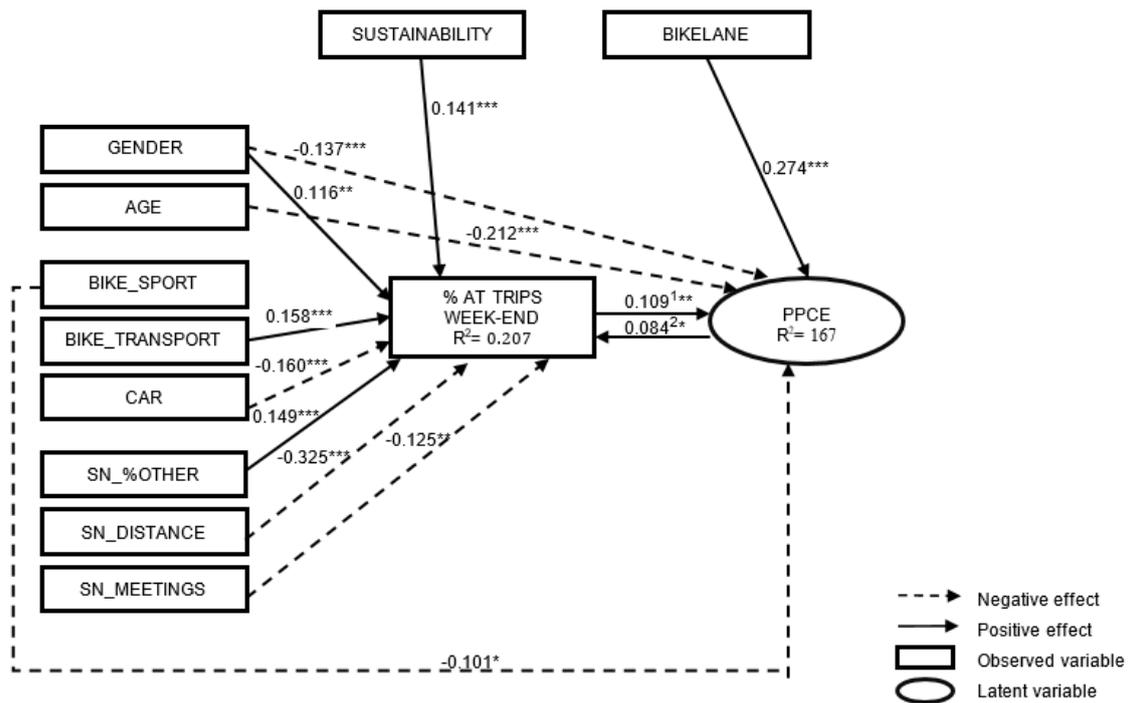
Tabla 14. Modelo 2: Percepciones desagregadas y uso del transporte público

MODELO 2: PPCE y uso del transporte público				
	Estimates	S.E.	Est./S.E.	P-Value
Efectos en PPCE				
%PT_weekend -> sidewalks	0.079	0.038	2.061	0.039
Gender -> sidewalks	-0.050	0.034	-1.499	0.134
Age -> sidewalks	-0.245	0.051	-4.757	0.000
Bikelane -> sidewalks	0.164	0.053	3.062	0.002
Age -> bikepaths	-0.129	0.045	-2.852	0.004
Bikelane -> bikepaths	0.497	0.041	12.170	0.000
Bike_sport -> bikepaths	-0.075	0.039	-1.945	0.052
Age -> pedestrian crossings	-0.194	0.052	-3.772	0.000
Bikelane -> pedestrian crossings	0.219	0.052	4.220	0.000
Efectos en PT				
Gender -> %PT weekend	-0.084	0.049	-1.720	0.085
Car -> %PT weekend	-0.205	0.059	-3.454	0.001

Nota. Fuente: elaboración propia.

7.5.3. Modelo 3: Percepciones de los entornos ciclistas y peatonales, socio-demografía, redes social y uso de modos de transporte activos (AT) durante los fines de semana.

En la Figura 14 se muestran los efectos directos del Modelo 3a que se centra en las asociaciones entre las PPCE agregadas y el uso de los modos activos de transporte (a pie y bicicleta) durante el fin de semana. Tal como ocurría en el modelo del uso del vehículo privado, la relación de causalidad entre las percepciones con el uso de modos activos presenta un efecto débil, aunque significativo. Contrariamente, existe una relación fuertemente significativa y positiva en el sentido contrario, es decir, entre el uso de modos activos y las percepciones objetivo de estudio.



¹BONDAD DEL AJUSTE: RMSEA = 0.037; SRMR = 0.050; CFI = 0.966; TLI = 0.954; X² (233) = 351.190

²BONDAD DEL AJUSTE: RMSEA = 0.037; SRMR = 0.051; CFI = 0.965; TLI = 0.954; X² (233) = 352.755

Figura 14. Modelo 3a: PPCE y uso de modos activos. Efectos directos. ^{1,2}: Coeficientes estimados en modelos separados con relaciones unidireccionales. * p < 0.1; ** p < 0.05; *** p < 0.01

La disponibilidad de carril bici se vincula de forma positiva a las percepciones de los entornos urbanos y ciclistas; la edad, el género y el uso de la bicicleta con fines deportivos se asocian con dicha percepción de forma negativa. Las características de los acompañantes, por su parte, no afectan directamente a las percepciones.

Por otra parte, el grado de sostenibilidad del transporte de la zona de residencia, el género y el uso de la bicicleta con fines de desplazamiento se asocian positivamente con el uso de modos activos durante el fin de semana. El caso contrario ocurre con la disponibilidad de coche, que se vincula de forma negativa con dicho modo.

Diversas características de los acompañantes presentan también relaciones significativas con el uso de los modos activos durante el fin de semana. Al contrario de los efectos encontrados para el uso del vehículo privado, en este caso, la proporción de

no-familiares en los acompañantes se asocia positivamente con el uso de modos activos de transporte. Por su parte, la distancia media entre la residencia de la persona encuestada y sus acompañantes se relaciona de forma negativa. En este caso, la frecuencia de contacto presencial con la red social se relaciona negativamente con el uso de modos activos de transporte durante el fin de semana.

Tabla 15. Modelo 3a: PPCE y uso de modos activos

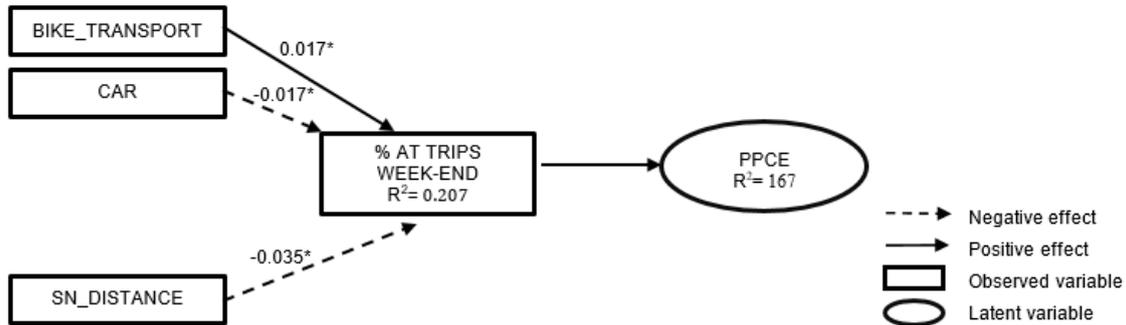
MODEL 3a: PPCE y uso de modos de transporte activos (a pie y bicicleta)				
	Estimates	S.E.	Est/S.E	P-Value
Efectos en PPCE				
%Active_weekend -> PPCE ¹	0.112	0.056	2.007	0.045
Gender -> PPCE	-0.128	0.054	-2.365	0.018
Age -> PPCE	-0.210	0.054	-3.883	0.001
Bikelane -> PPCE	0.246	0.060	4.096	0.000
Bike_transport -> PPCE	-0.085	0.056	-1.521	0.128
Efectos en transporte activo				
Gender -> %Active_weekend	0.116	0.049	2.345	0.019
Bike_transport -> %Active_weekend	0.159	0.047	3.380	0.001
Car -> %Active_weekend	-0.160	0.052	-3.088	0.002
Sustainability -> %Active_weekend	0.140	0.053	2.665	0.008
SN_%other -> %Active_weekend	0.149	0.056	2.665	0.008
SN_distance -> %Active_weekend	-0.324	0.063	-5.160	0.000
SN_meetings -> %Active_weekend	-0.125	0.064	-1.960	0.050
PPCE -> %Active_weekend ²	0.085	0.057	1.498	0.134
EFFECTOS INDIRECTOS				
SN_%other -> %Active_weekend -> PPCE	0.017	0.010	1.592	0.111
SN_distance -> %Active_weekend -> PPCE	-0.036	0.020	-1.941	0.052
Car -> %Active_weekend -> PPCE	-0.018	0.010	-1.789	0.074
Sustainability -> %Active_weekend-> PPCE	0.016	0.010	1.610	0.107
Bike_transport->%Active_weekend-> PPCE	0.018	0.010	1.714	0.086

Nota: 1,2: Coeficientes estimados en modelos separados con relaciones unidireccionales.
Fuente: elaboración propia.

La Figura 15 incluye los efectos indirectos encontrados en el Modelo 3a entre las variables de estudio y PPCE. Todos los efectos identificados son mediados por el uso de modos activos en fin de semana.

Las variables que presentan relaciones positivas son: sostenibilidad del transporte en el área de residencia, uso de la bicicleta para desplazarse y la proporción de miembros no-familiares en los acompañantes. Las variables con relaciones negativas son:

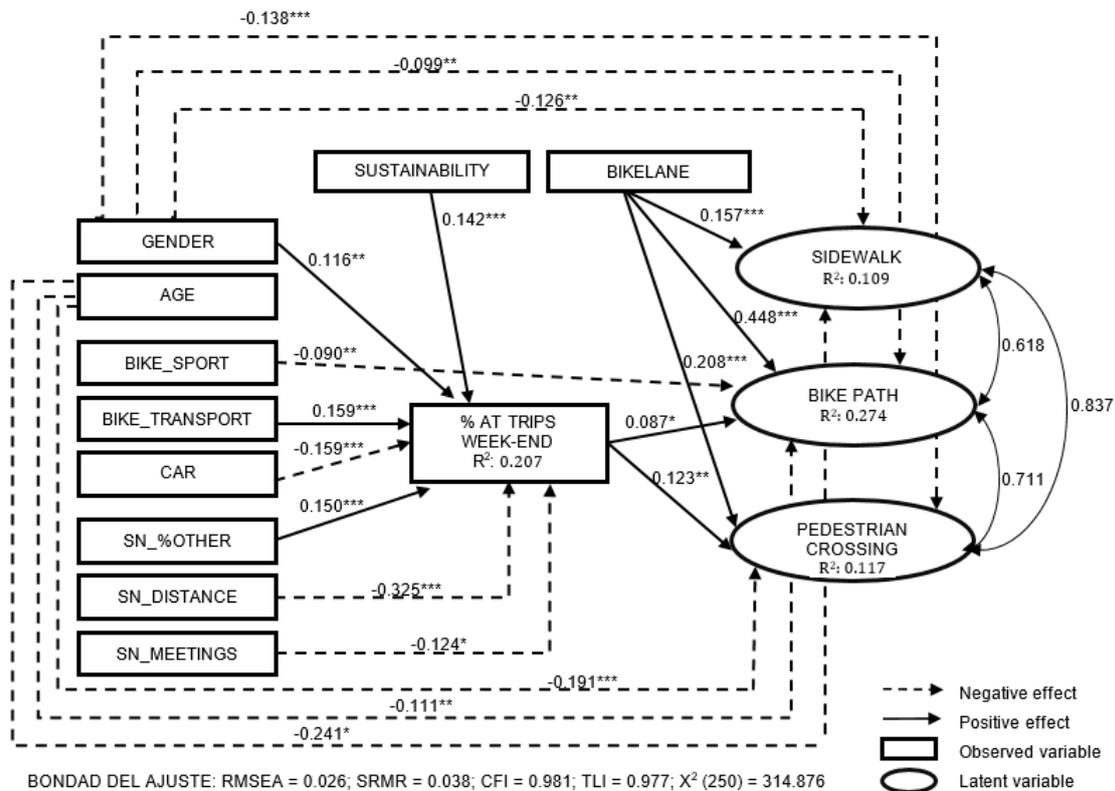
disponibilidad de coche y distancia media de residencia entre la persona encuestada y su red social.



BONDAD DEL AJUSTE: RMSEA = 0.038; SRMR = 0.051; CFI = 0.960; TLI = 0.953; X² (258) = 395.614

Figura 15. Modelo 3a: PPCE y uso de modos activos. Efectos indirectos. * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$. Fuente: elaboración propia.

Una vez analizadas las relaciones causales con las PPCE, se procede al análisis desagregado considerando las tres variables latentes (percepciones de las aceras, las vías ciclistas y los pasos de peatones) (Figura 16). De la misma manera que ocurría para el modelo de transporte público, los efectos indirectos no resultan significativos. Por lo tanto, los efectos representados pueden considerarse como los efectos totales.



BONDAD DEL AJUSTE: RMSEA = 0.026; SRMR = 0.038; CFI = 0.981; TLI = 0.977; X² (250) = 314.876

Figura 16. Modelo 3b: Percepciones desagregadas y uso de modos activos. Nota. Fuente: elaboración propia.

Ninguna de las tres percepciones desagregadas presenta una relación positiva con el uso de modos activos. Sin embargo, considerando el sentido causal contrario, existe una fuerte significación estadística entre el uso de AT y dichas percepciones.

Todas las relaciones significativas para las PPCE, resultan igualmente significativas cuando se desagregan las percepciones en aceras, vías ciclistas y pasos peatonales y como cabía esperar se mantienen los signos.

Tabla 16. Modelo 3b: Percepciones desagregadas y uso de modos activos de transporte.

MODEL 3b: Percepciones desagregadas y uso de modos de transporte activos				
	Estimates	S.E.	Est./S.E.	P-Value
Effects on PPCE				
%Active_weekend -> sidewalks	0.080	0.058	1.384	0.166
Gender -> sidewalks	-0.126	0.055	-2.278	0.022
Age -> sidewalks	-0.241	0.054	-4.438	0.000
Bikelane -> sidewalks	0.157	0.056	2.789	0.005
%Active_weekend -> bikepaths	0.087	0.050	1.732	0.083
Gender -> bikepaths	-0.099	0.049	-2.042	0.041
Age -> bikepaths	-0.111	0.047	-2.374	0.018
Bikelane -> bikepaths	0.488	0.044	11.060	0.000
Bike_sport -> bikepaths	-0.090	0.042	-2.160	0.031
%Active_weekend -> pedestrian crossings	0.123	0.055	2.237	0.025
Gender -> pedestrian crossings	-0.138	0.054	-2.548	0.011
Age -> pedestrian crossings	-0.189	0.056	-3.401	0.001
Bikelane -> pedestrian crossings	0.208	0.054	3.865	0.000
Effects on active travel				
Gender -> %Active_weekend	0.116	0.049	2.346	0.019
Bike_transport -> %Active_weekend	0.159	0.047	3.385	0.001
Car -> %Active_weekend	-0.159	0.052	-3.059	0.002
Sustainability -> %Active_weekend	0.142	0.053	2.684	0.007
SN_%other -> %Active_weekend	0.150	0.056	2.687	0.007
SN_distance -> %Active_weekend	-0.325	0.063	-5.168	0.000
SN_meetings -> %Active_weekend	-0.124	0.064	-1.946	0.052

Nota. Fuente: elaboración propia.

7.6. CONCLUSIONES

Los resultados de los modelos confirman la mayor parte de las relaciones planteadas en el modelo teórico del presente estudio, sin embargo no todas las relaciones causales descritas resultan significativas. Las características del entorno urbano y las variables socio-demográficas se vinculan con las PPCE. Sin embargo, las características de los acompañantes solamente influyen de forma directa en el uso de modos activos (a pie y bicicleta) y del vehículo privado durante el fin de semana. No obstante, se han encontrado efectos indirectos que relacionan las características de los acompañantes con las percepciones con mediación de las variables de movilidad.

Las percepciones de los entornos urbanos y ciclistas y el uso del vehículo privado y los modos activos de transporte influyen mutuamente en ambos sentidos de causalidad. Sin embargo, el efecto de las percepciones en el uso de VP y TA resulta débil cuando se consideran las percepciones de forma agregada e inexistente para el caso de percepciones desagregadas.

Tal como se ha descrito, se ha encontrado una relación débil entre las PPCE con la movilidad durante el fin de semana. Esta relación es negativa para VP y positiva para TA. Ma y Cao (2017) también encontraron significativa dicha relación entre percepciones y movilidad en el contexto de viajes realizados con fines civiles/religiosos y de compras. Estos resultados son coherentes con la Teoría Ecológica de Sistemas.

Por otra parte, la movilidad, el entorno urbano, la socio-demografía y el uso de la bicicleta presentan importantes vínculos con las percepciones de entornos peatonales y ciclistas. En este estudio, un alto uso del vehículo privado en no-laborables se asocia negativamente tanto con las percepciones de estudio agregadas como con las percepciones particulares de aceras, vías ciclistas y pasos de peatones. Por el contrario, el uso de modos activos durante el fin de semana se asocia positivamente con dichas percepciones. Una menor influencia se encuentra en el caso del uso de transporte público durante los fines de semana, en este caso, solo resulta significativa la relación positiva entre el uso de TP y las percepciones de las aceras. Teniendo en consideración que los accesos a las paradas de autobús y estaciones de metro se realizan principalmente utilizando las aceras como infraestructura peatonal, este hecho podría influir en la generación de percepciones positivas sobre dicho elemento urbano para los usuarios de transporte público.

A pesar de que no se encuentran efectos directos entre las características de los acompañantes y las PPCE, se han encontrado relaciones indirectas mediadas por la movilidad. La proporción de no-familiares en el subconjunto de la red social formada por los acompañantes se asocia positivamente con las PPCE a través del uso de los modos VP y TA durante el fin de semana. Los viajes y actividades compartidos con no-familiares son por lo general menos rutinarios y se visitan lugares menos frecuentes, lo que ayuda a que se preste mayor atención a los entornos específicos peatonales y ciclistas. Por otra parte, la distancia media de residencia entre la persona encuestada y sus acompañantes se asocia de forma negativa a las PPCE a través del uso del VP y TA. La realización de desplazamientos de mayores distancias puede incrementar la

posibilidad de encontrar áreas cuyas infraestructuras peatonales y ciclistas se encuentren en peor estado.

Los resultados están alineados con los obtenidos por Kroesen *et al.* (2017), quienes encontraron efectos más potentes de la movilidad sobre las actitudes que en el caso de la relación casual opuesta. Estos resultados pueden explicarse a través de la Teoría de la Disonancia Cognitiva (Festinger, 1957), según la cual, los individuos pueden adaptar sus percepciones a su comportamiento actual para evitar la posible disonancia y mantener la consistencia psicológica de sus pensamientos.

Como era esperable, la existencia de carril bici en la zona de residencia se asocia positivamente con las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas. Teniendo en cuenta que otros elementos del entorno urbano no han proporcionado relaciones significativas con ninguna de las percepciones específicas, es posible asumir que la infraestructura ciclista tiene un efecto mayor en las percepciones globales del entorno urbano que el resto de características del área de residencia.

Las personas de mayor edad presentan en general percepciones más negativas respecto a las percepciones estudiadas, esto podría deberse a su mayor sensibilidad a la presencia de obstáculos o características deficientes en los entornos urbanos.

Los participantes que utilizan la bicicleta principalmente con fines deportivos tienen en general percepciones más negativas sobre los entornos ciclistas y peatonales, y en particular de las aceras y las vías ciclistas, esto puede indicar que las características de las vías ciclistas así como la infraestructura no proporcionan los requisitos deseados para la realización de actividades deportivas ciclistas.

Por otra parte, las características de los acompañantes no influyen directamente en las percepciones de entornos ciclistas y peatonales. Este efecto se encuentra de manera indirecta con la mediación de las variables de movilidad.

El porcentaje de no-familiares entre los acompañantes se asocia de forma negativa con el uso de vehículo privado y de manera positiva con el uso de modos activos. Esto puede deberse a la rigidez y dependencia introducida por los familiares en la movilidad personal. Lógicamente, la distancia de residencia entre la persona encuestada y sus acompañantes se vincula con un mayor uso de vehículo privado y menor uso de modos activos.

CAPÍTULO 8. RELACIONES ENTRE LA MOVILIDAD, LOS VALORES, LAS ACTITUDES RESPECTO A LOS MODOS DE TRANSPORTE Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ACOMPAÑANTES

8.1. RESUMEN

El tercer y último estudio de la tesis, se centra en el análisis de las relaciones entre los valores personales, las actitudes respecto a los modos de transporte (vehículo privado, transporte público, bicicleta y caminar), las características de los acompañantes, los factores sociodemográficos y la movilidad.

Para ello, se utiliza la misma muestra empleada en el capítulo anterior, que consiste en datos proporcionados por 404 personas, que participaron en la encuesta online desarrollada en el marco del proyecto Minerva. La metodología de análisis empleada incluye la validación de las variables psicológicas de estudio y realización de los análisis de fiabilidad y consistencia interna, análisis factorial exploratorio (EFA) y confirmatorio (CFA). Posteriormente, se han desarrollado 4 modelos utilizando modelos de ecuaciones estructurales (SEM), con el fin de contrastar las hipótesis del estudio.

Los resultados ponen de manifiesto la influencia de los valores personales en las actitudes respecto a los modos de transporte. La influencia de los valores se observa también de forma directa en la movilidad. Son especialmente importantes las relaciones encontradas entre las actitudes respecto a los modos de transporte y la movilidad. Por último, cabe destacar la influencia de los acompañantes y las características sociodemográficas tanto en la movilidad, como en los valores y las actitudes respecto a los distintos modos de transporte.

8.2. OBJETIVO DE ESTUDIO Y MARCO CONCEPTUAL

Desde el punto de vista social, los valores representan ideales culturales: concepciones acerca de lo que es bueno o malo, deseable o indeseable. Subyacen en las prácticas, normas e instituciones sociales, y contribuyen a fijar las preferencias, actitudes y conductas que los individuos ven como legítimas o ilegítimas (y que son estimuladas o desalentadas) en los diferentes contextos sociales (Schwartz, 2009).

Por otra parte, los requerimientos fundamentales de la existencia humana no pueden ser resueltos por personas individuales de forma aislada. Las personas necesitan fijar objetivos, comunicarse entre sí acerca de ellos y cooperar para su consecución. Los valores son los conceptos socialmente deseables que se utilizan para representar mentalmente esos objetivos y el vocabulario empleado para expresarlos en la interacción social. Desde un punto de vista evolutivo, *“esos objetivos y los valores que los expresan tienen una importancia crucial para la supervivencia”* (Schwartz, 2006).

Los valores, a diferencia de las actitudes, son objetivos globales y abstractos que son valorados positivamente y que no tienen referencias ni objetos concretos. Los valores sirven como puntos de decisión y juicio a partir de los cuales el sujeto desarrolla actitudes y creencias específicas.

En el caso de las actitudes, éstas hacen referencia al grado positivo, negativo o neutro con que las personas tienden a juzgar cualquier aspecto de la realidad (Eagly y Chaiken, 1998; Petty y Wegener, 1998) y pueden variar en su extremosidad o grado de polarización. Las personas pueden formarse actitudes sobre cualquier objeto de actitud imaginable, que podría ser desde objetos concretos (p. ej., materiales) hasta abstractos (p. ej., situaciones o ideas).

Según Boninger *et al.* (1995) existen tres factores que pueden jugar un papel clave en la determinación de la importancia de la actitud: el interés propio (medida de la necesidad o deseo hacia el objeto), la identificación social (cuanto más se dé una determinada actitud en los grupos en los que se identifica un individuo, mayor será para él su importancia) y la conexión entre actitud y los valores (cuanto más estrechamente esté conectada una actitud a los valores personales de un individuo, mayor será su importancia).

Teniendo en cuenta estas consideraciones, y con el objetivo de contrastar las hipótesis de estudio de la investigación, se plantea el análisis de las relaciones desde una amplia perspectiva, considerando diversas asociaciones de causalidad, tal como se muestra en la Figura 17.

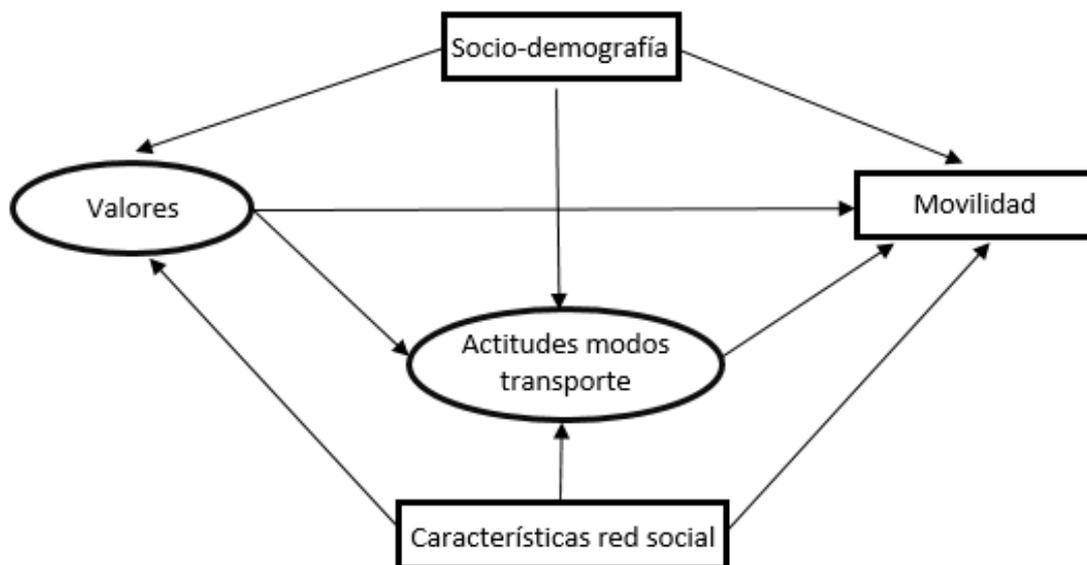


Figura 17. Marco teórico del estudio. Fuente: elaboración propia.

En particular, se pretenden estudiar las interrelaciones entre los valores, la movilidad y las actitudes respecto a los distintos modos de transporte, poniendo a prueba la estructura jerárquica valor-actitud-comportamiento, propuesta por Homer y Kahle (1988). Por otra parte, se propone la relación directa entre valores y comportamiento, tal como proponen diversos autores (p. ej., Kassarijian y Sheffet 1991; Kristiansen y Hotte 1996).

Respecto a la influencia de las redes sociales y factores socio-demográficos, se considera su efecto a través de las características de un subconjunto de la red social de las personas encuestadas formada por sus acompañantes habituales de actividades y desplazamientos. Se parte de la hipótesis de que dichos acompañantes influyen tanto en la movilidad, como en los valores, y en las actitudes respecto a los modos de transporte.

8.3. RECOGIDA DE DATOS Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

En este capítulo se utiliza la misma sub-muestra empleada en el capítulo anterior información válida proporcionada por 404 participantes que cumplimentaron las encuestas (socio-demografía, valores y actitudes), el diario de viajes y actividades, y la sección de acompañantes especificando sus características (véase capítulo 7 subcapítulo 7.3. para obtener mayor información sobre la encuesta y subcapítulo 7.4.2. para obtener datos sobre la muestra).

A continuación, se procede a describir las variables utilizadas en el estudio, procedentes de la Encuesta de Valores de Schwartz (Schwartz Value Survey, SVS; Schwartz, 1994), la escala sobre actitudes respecto a los modos de transporte y variables socio-demográficas, así como del diario de actividades y viajes donde se recogieron las características de los acompañantes de los mismos.

8.4. VARIABLES Y PROPIEDADES PSICOMÉTRICAS DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA

- Demografía y características socioeconómicas

Las características demográficas y socio-económicas básicas de las personas encuestadas se han contemplado tanto a nivel individual como del hogar, tal como se muestra en la Tabla 17.

- Accesibilidad a los modos de transporte

Con el fin de considerar la accesibilidad de la zona de residencia de los participantes, se incluyen en la encuesta dos variables referentes al transporte público: distancia a la estación de metro y a la parada de autobús más próximas. De igual modo, otra variable recoge la disponibilidad de carril bici en la zona de residencia (Tabla 17).

Tabla 17. Variables del estudio.

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	TIPO
DEMOGRAFÍA		
Gender	0 = hombre; 1 = mujer	Categórica
Age	Edad de la persona encuestada	Continua
Transport _Pass	1 = la persona encuestada dispone de un abono integrado de transportes; 0 = otro caso	Categórica
Car	Disponibilidad de coche (0 = baja a 5 = alta)	Continua
Bike	Disponibilidad de bicicleta (0 = baja a 5 = alta)	Continua
Motorbike	Disponibilidad de motocicleta (0 = baja a 5 = alta)	Continua
Bikes in HH	Número de bicicletas disponibles en el hogar	Continua
Cars in HH	Número de coches disponibles en el hogar	Continua
Marital status	1 = soltera/o; 2 = casada/o; 3 = pareja de hecho; 4 = pareja; 5 = viuda/o; 6 = divorciada/o; 7 = otro	Categórica
Education level	1 = sin estudios; 2 = educación primaria; 3 = formación profesional; 4 = educación secundaria; 5-6 = bachillerato; 7 = formación universitaria o superior	Categórica
Occupation	1 = estudiante; 2 = trabajador/a por cuenta ajena; 3 = trabajador/a por cuenta propia; 4 = estudiante y trabajador/a; 5 = desempleada/o; 6 = jubilada/o; 7 = tareas del hogar; 8 = otros	Categórica
Income	1 = sin ingresos; 2 = menos de 500€; 3 = 500-1000€; 4 = 1000-1500€; 5 = 1500-2000€; 6 = 2000-2500€; 7 = 2500-3000€; 8 = más de 3000€ (neto mensual)	Categórica
USO DE LA BICICLETA		
Bike_transport	1 = bicicleta utilizada principalmente para desplazarse; 0 = otros	Categórica
Bike_sport	1 = bicicleta utilizada principalmente con fines deportivos; 0 = otros	Categórica
ACCESIBILIDAD		
Bike lane	1 = carril bici disponible en el área de residencia de la persona encuestada; 0 = otros	Categórica
Metro	Tiempo caminando a la estación de metro más cercana. 1 = menos de 5 min.; 2 = 5-10 min.; 3 = 10-15 min.; 4 = 15-20 min.; 5 = 20-30 min.; 6 = más de 30 min.	Categórica
Bus	Tiempo caminando a la estación de bus más cercana. 1 = menos de 5 min.; 2 = 5-10 min.; 3 = 10-15 min.; 4 = 15-20 min.; 5 = 20-30 min.; 6 = más de 30 min.	Categórica
RED SOCIAL: ACOMPAÑANTES		
SN_size	Número de acompañantes definidos	Continua
SN_%male	Porcentaje de hombres en la red social	Continua

Tabla 17. Variables del estudio. (Continuación)

Variables	Descripción	Tipo
SN_%other	Porcentaje de no familiares en la red social	Continua
SN_distance	Distancia media entre la residencia de la persona encuestada y los miembros de su red social	Continua
SN_meetings	Frecuencia media de contacto presencial de la persona encuestada con los miembros de su red social	Continua
SN_age	Edad media de la red social de la persona encuestada	Continua
SN_connectivity	Grado de conectividad entre los miembros de la red social, es decir, si dentro de la red social de un individuo, las personas se conocen entre sí (0 = baja a 5 = alta)	Continua
HH_minors	Número de menores de edad que residen en el hogar de la persona encuestada	Continua
HH_members	Número de personas en el hogar de la persona encuestada	Continua
SN_influence	Grado medio de influencia de la red social en las decisiones relacionadas con movilidad de la persona encuestada	Continua
REPARTO MODAL		
%VP	Porcentaje del reparto modal destinado a viajar en vehículo privado	Continua
%TP	Porcentaje del reparto modal destinado a viajar en transporte público	Continua
%TA	Porcentaje del reparto modal destinado a viajar en modos activos de transporte (bicicleta y a pie)	Continua

Nota. En el caso de variables dicotómicas, en los análisis se considera uno de los posibles valores, referido al otro. Por ejemplo, en "SN_%male", en el caso de género y "SN_%other", en el caso de familiares y no familiares. Fuente: elaboración propia.

- Características de los acompañantes

Siguiendo con las hipótesis de la investigación, en este estudio la red social consiste en una sub-muestra formada por los acompañantes de viajes y actividades, asumiendo que este conjunto de personas influye en la movilidad de la persona encuestada, así como en sus actitudes respecto a los modos de transporte y valores personales.

En la Tabla 17 se muestra la definición de los indicadores que se han construido a partir de los datos proporcionados por las personas encuestadas, para caracterizar de forma agregada las características globales de sus acompañantes.

- Movilidad

Los datos de movilidad proceden del diario de viajes y actividades. Representan el reparto modal de las personas encuestadas durante dos días, viernes y sábado o domingo y lunes, con el fin de recoger la movilidad recurrente de los participantes (desplazamientos a centro de estudios o trabajo o con fin de atender necesidades básicas y de mantenimiento), así como los no-recurrentes y de tipo social (p. ej., ir al cine o realizar compras ocasionales). El reparto modal (Tabla 17) se representa como: porcentaje de viajes realizados en vehículo privado (%VP), porcentaje de viajes realizados en transporte público (%TP) y porcentaje de viajes realizados en modos activos de transporte, considerando bicicleta y a pie (%TA).

8.4.1. Análisis descriptivo y de consistencia interna de las actitudes respecto a los modos de transporte

Con el objetivo de medir las actitudes respecto a los modos de transporte, se ha seguido el modelo tridimensional de actitudes, según el cual, éstas se dividen en tres componentes: afectivo, cognitivo y conductual.

El cuestionario de actitudes respecto a los modos de transporte consta de seis ítems para medir el componente actitudinal cognitivo, cinco para el conductual y cinco para el afectivo, respecto a cada modo de transporte, lo que supone 16 ítems por modo de transporte y 64 ítems en total. Los enunciados de los ítems son comunes para todos los modos de transporte y se emplea una escala tipo Likert de 5 puntos para cuantificar el grado de acuerdo con cada afirmación desde 1 = “completamente en desacuerdo” hasta 5 = “completamente de acuerdo”. En la Tabla 18, se muestran los enunciados de los ítems utilizados. Se destaca con sombreado, las variables que fueron eliminadas tras los análisis, cuyo detalle se expone más adelante.

La nomenclatura utilizada procede de la codificación de las variables utilizada en la encuesta. La primera letra denota el tipo de actitud según el modelo tridimensional utilizado: “c” para cognitivas (“*cognitive*”), “a” para las afectivas (“*afective*”) y “b” para comportamentales (“*behavioral*”), seguido del modo de transporte y el número correspondiente a la posición de las preguntas en la encuesta.

Tabla 18. Ítems de actitudes respecto a los modos de transporte.

COCHE	TP	BICICLETA	CAMINAR	ENUNCIADO DEL ÍTEM
c_car1	c_tp3	c_bike4	c_walk5	Se adapta mucho a mis necesidades
c_car6	c_tp8	c_bike9	c_walk10	Es rápido
c_car11	c_tp13	c_bike14	c_walk15	Es cómodo
c_car16	c_tp18	c_bike19	c_walk20	Es barato
c_car21	c_tp23	c_bike24	c_walk25	Si me desplazo así, no sufriré ningún accidente
c_car26	c_tp28	c_bike29	c_walk30	Si me desplazo así, me sentiré seguro/a (a nivel personal) durante el viaje
a_car31	a_tp33	a_bike34	a_walk35	Si me desplazo así, tendré más libertad de movimientos
a_car36	a_tp38	a_bike39	a_walk40	Me gusta
a_car41	a_tp43	a_bike44	a_walk45	Si me desplazo así, disfrutaré acompañado de más gente
a_car46	a_tp48	a_bike49	a_walk50	Es relajante
a_car51	a_tp53	a_bike54	a_walk55	Si me desplazo así, podré aprovechar para hacer otras cosas (música, vistas, pensar...)
b_car56	b_tp58	b_bike59	b_walk60	En ámbito urbano, elijo este modo de transporte pensando en la contaminación que produce
b_car61	b_tp63	b_bike64	b_walk65	En ámbito urbano, elijo este modo de transporte pensando en su capacidad para compartirlo con otros
b_car66	b_tp68	b_bike69	b_walk70	En ámbito urbano, elijo este modo de transporte pensando en cómo son las calles de mi ciudad y lo fácil o difícil de utilizar cada modo de transporte
b_car71	b_tp73	b_bike74	b_walk75	En ámbito urbano, elijo este modo de transporte pensando en apoyar o fomentar mi medio de transporte
b_car76	b_tp78	b_bike79	b_walk80	En ámbito urbano, elijo este modo de transporte pensando en las necesidades o la influencia de otras personas

Nota. TP = Transporte Público. Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 19 se encuentran los estadísticos descriptivos de los ítems que componen las actitudes respecto a los modos de transporte. Los análisis estadísticos preliminares muestran ligeros signos de asimetría y curtosis, motivo por el cual se han adoptado estimadores robustos para calcular los modelos, tanto CFA como finalmente los SEM, siguiendo el mismo procedimiento que en el caso de las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas descrito anteriormente (véase Capítulo 7).

Tabla 19. Estadísticos descriptivos de actitudes respecto a los modos de transporte.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza	Asimetría	Curtosis
c_car1	405	1	5	3.60	1.389	1.929	-0.584	-0.941
c_car6	403	1	5	4.33	0.944	0.892	-1.403	1.448
c_car11	401	1	5	4.44	0.968	0.937	-1.938	3.314
c_car16	402	1	5	2.24	1.122	1.258	0.632	-0.342
c_car21	404	1	5	2.40	1.131	1.278	0.257	-0.849
c_car26	403	1	5	3.88	1.069	1.143	-0.846	0.213
c_tp3	404	1	5	3.73	1.120	1.255	-0.699	-0.227
c_tp8	403	1	5	3.11	0.978	0.957	-0.279	-0.212
c_tp13	399	1	5	3.23	0.993	0.987	-0.213	-0.279
c_tp18	403	1	5	3.22	1.031	1.063	-0.206	-0.250
c_tp23	404	1	5	3.25	1.272	1.617	-0.303	-0.934
c_tp28	405	1	5	3.85	0.950	0.902	-0.629	0.005
c_bike4	402	1	5	3.15	1.495	2.234	-0.162	-1.379
c_bike9	401	1	5	3.12	1.187	1.409	-0.117	-0.810
c_bike14	397	1	5	2.89	1.219	1.486	-0.010	-0.909
c_bike19	403	1	5	4.46	0.870	0.757	-2.122	5.003
c_bike24	405	1	5	2.47	1.102	1.215	0.173	-0.856
c_bike29	405	1	5	3.01	1.185	1.403	-0.131	-0.811
c_walk5	403	1	5	3.93	1.154	1.333	-1.034	0.331
c_walk10	401	1	5	2.35	1.074	1.153	0.487	-0.365
c_walk15	399	1	5	3.36	1.188	1.411	-0.346	-0.637
c_walk30	404	1	5	4.22	0.936	0.877	-1.254	1.330
a_car31	403	1	5	4.12	1.130	1.277	-1.176	0.453
a_car36	405	1	5	3.92	1.249	1.560	-0.971	-0.087
a_car41	403	1	5	3.04	1.367	1.869	-0.166	-1.164
a_car46	404	1	5	2.96	1.402	1.966	0.023	-1.241
a_car51	404	1	5	2.71	1.429	2.042	0.232	-1.277
a_scar32	398	1	5	2.50	1.133	1.283	0.396	-0.577
a_scar37	400	1	5	2.59	1.231	1.516	0.275	-0.929
a_scar42	398	1	5	3.72	1.133	1.284	-0.726	-0.119
a_scar47	397	1	5	2.50	1.109	1.230	0.332	-0.527
a_scar52	397	1	5	2.85	1.287	1.656	0.132	-0.988
a_tp33	404	1	5	2.85	1.076	1.158	0.020	-0.661
a_tp38	404	1	5	3.45	1.105	1.221	-0.568	-0.258
a_tp43	402	1	5	3.19	1.234	1.522	-0.193	-0.871
a_tp48	405	1	5	2.84	1.198	1.435	0.142	-0.826

Tabla 19. Estadísticos descriptivos de actitudes respecto a los modos de transporte.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza	Asimetría	Curtosis
a_tp53	403	1	5	4.08	1.037	1.076	-1.176	1.018
a_bike34	404	1	5	3.89	1.121	1.257	-0.936	0.249
a_bike39	405	1	5	3.46	1.361	1.853	-0.569	-0.883
a_bike44	403	1	5	2.18	1.184	1.401	0.844	-0.094
a_bike49	405	1	5	3.43	1.336	1.785	-0.509	-0.880
a_bike54	404	1	5	2.86	1.358	1.845	0.028	-1.194
a_walk35	402	1	5	4.47	0.877	0.768	-1.851	3.271
a_walk40	405	1	5	4.31	0.887	0.787	-1.217	0.983
a_walk50	405	1	5	4.45	0.774	0.600	-1.525	2.579
b_car56	404	1	5	2.28	1.351	1.825	0.683	-0.790
b_car61	403	1	5	3.11	1.433	2.055	-0.223	-1.294
b_car66	404	1	5	3.30	1.294	1.673	-0.331	-0.954
b_car71	404	1	5	2.34	1.217	1.480	0.574	-0.457
b_car76	402	1	5	3.17	1.375	1.890	-0.256	-1.098
b_tp58	404	1	5	3.50	1.190	1.417	-0.617	-0.372
b_tp63	402	1	5	3.71	1.368	1.872	-0.778	-0.626
b_tp68	403	1	5	3.65	1.164	1.354	-0.650	-0.273
b_tp73	404	1	5	3.68	1.267	1.604	-0.793	-0.272
b_tp78	402	1	5	3.23	1.247	1.555	-0.368	-0.799
b_bike59	403	1	5	3.60	1.543	2.380	-0.672	-1.078
b_bike64	402	1	5	1.98	1.155	1.334	1.020	0.139
b_bike69	404	1	5	3.57	1.317	1.734	-0.673	-0.646
b_bike74	404	1	5	3.51	1.413	1.997	-0.534	-0.964
b_bike79	403	1	5	2.73	1.329	1.766	0.147	-1.074
b_walk60	402	1	5	3.88	1.511	2.283	-1.017	-0.546
b_walk65	403	1	5	3.16	1.519	2.306	-0.194	-1.383
b_walk70	402	1	5	4.27	1.079	1.165	-1.664	2.219
b_walk75	402	1	5	3.90	1.286	1.653	-1.012	-0.010
b_walk80	403	1	5	3.28	1.404	1.972	-0.341	-1.115

Nota. Fuente: elaboración propia.

En las primeras etapas del estudio se consideraron los tres componentes actitudinales de forma individual para cada modo de transporte, es decir, tres variables latentes (actitudes cognitivas, actitudes afectivas y actitudes comportamentales) para cada uno de los cuatro modos de transporte considerados, lo que supone un total de 12 variables. Tras realizar los análisis factoriales exploratorio y confirmatorio, y proceder a la estimación de los SEM, se puso de manifiesto la inconsistencia de dichos modelos, debido al exceso de relaciones planteadas para el tamaño de muestra disponible. Por

este motivo, se optó por la agrupación de los tres componentes de la actitud hacia cada modo de transporte en una única variable, para facilitar la consecución de los objetivos de la investigación que contemplan incluir también las interacciones sociales y los valores personales.

La validación y composición de la estructura factorial de las variables estudiadas, se ha realizado de manera análoga a la descrita en el capítulo anterior. Considerando las siguientes medidas para evaluar la fiabilidad y validez de las respuestas: Coeficiente alfa de Cronbach, KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*) y matriz de correlación de Pearson. También se ha realizado el EFA resultando finalmente en las diversas iteraciones en la siguiente propuesta que supone la creación de cuatro variables:

- Actitudes respecto al coche: 9 ítems.
- Actitudes respecto al transporte público: 10 ítems.
- Actitudes respecto a la bicicleta: 14 ítems.
- Actitudes respecto a caminar: 7 ítems.

Teniendo en cuenta, que se partía de 16 ítems por modo de transporte al inicio, cabe destacar la eliminación de un número considerable de los mismos. La propia estructura del cuestionario utilizando las mismas preguntas para cada modo de transporte, ha podido ocasionar que no todos los ítems sean igual de pertinentes para los cuatro modos de transporte.

En la tabla siguiente (Tabla 20), se muestra la fiabilidad de las variables actitudinales referentes a cada modo de transporte medida a través del coeficiente Alfa de Cronbach, obtenida tras la eliminación de los ítems problemáticos. Dicho índice representa cómo se relacionan entre sí un conjunto de ítems en un grupo.

Tabla 20. Fiabilidad de las variables de actitudes respecto a los modos de transporte.

Variable	Alfa de Cronbach
Actitudes respecto al coche	0.83
Actitudes respecto a la bicicleta	0.89
Actitudes respecto al transporte público	0.79
Actitudes respecto a caminar	0.75

Nota. Fuente: elaboración propia.

Tal como se puede observar, los valores de fiabilidad obtenidos para las actitudes respecto a la bicicleta y el coche son buenas ($\alpha > 0.80$), según el criterio recomendado por George y Mallery (2003). Para las actitudes respecto al transporte público, el valor queda muy cerca de dicha recomendación ($\alpha = 0.79$), y la correspondiente a caminar resulta aceptable ($\alpha > 0.70$).

8.4.2. Validez factorial de la escala de actitudes respecto a los modos de transporte

La medida KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*) se ha utilizado para determinar la proporción de varianza en las variables que puede ser causada por factores subyacentes. Se obtuvieron valores mayores de 0.8, lo cual indica que es posible aplicar análisis factorial en la muestra. Por otra parte, el test de esfericidad de Bartlett evalúa la hipótesis de que la matriz de correlaciones se ajusta a la matriz identidad, en tal caso las variables no estarían correlacionadas entre sí y por tanto la muestra no sería adecuada para la detección de una estructura factorial. Se obtiene una significación en este test con valor nulo, por lo que se rechaza la hipótesis de matriz de correlaciones identidad, por lo que apoya también el uso del análisis factorial.

A continuación, se ha realizado el análisis factorial exploratorio (EFA), utilizando el programa IBM SPSS *Statistics* (versión 23), con el fin de determinar la estructura factorial de los ítems. Se comprueba que dicha estructura corresponde con la formación de tres variables latentes, considerando el criterio de autovalores mayores a la unidad y el método de rotación ortogonal Varimax. Así mismo, se ha utilizado un factor de carga de 0.40 como limitante para mantener el ítem en el constructo (Tabla 21).

Posteriormente, se procede al análisis factorial confirmatorio (CFA), con el fin de comprobar los resultados del EFA. En este caso, se utiliza el programa Mplus versión 7, definiendo las relaciones teóricas para cada una de las tres variables, así como diversas correlaciones encontradas entre los ítems. Se obtienen los siguientes índices de bondad de ajuste del modelo: $Chi\text{-Square}/df = 1089.648/702$, *Comparative Fit Index* (CFI) = 0.928, *Tucker Lewis Index* (TLI) = 0.920, *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR) = 0.025 y *Root Mean Square Error Of Approximation* (RMSEA) = 0.056. Respecto a los coeficientes estandarizados, se observa que algunos ítems quedan por debajo del valor de 0.5. Esto es debido a las correlaciones declaradas entre los ítems que miden el mismo concepto respecto a cada modo de transporte, es decir, utilizando el mismo enunciado. Sin embargo, dado que no se va a utilizar una medida agregada de las actitudes referente a los modos de transporte, si no que para cada SEM posterior se va a tener en cuenta la actitud referente a un único modo de transporte de forma independiente, no se considera que estos valores bajos de los coeficientes impidan un adecuado análisis de los datos (Tabla 21).

Tabla 21. Análisis factorial exploratorio y confirmatorio de las actitudes respecto a los modos de transporte.

Ítem	EFA (cargas factoriales)			CFA	
	Actitudes coche	Actitudes TP	Actitudes bicicleta	Actitudes caminar	Cargas Estandarizadas (S.E.)
c_car1	0.679				0.702 (0.032)
c_car6	0.712				0.742 (0.035)
c_car11	0.703				0.672 (0.039)
c_car16	0.504				0.409 (0.038)
c_car26	0.671				0.550 (0.050)
a_car31	0.688				0.638 (0.038)
a_car36	0.825				0.826 (0.033)
a_car46	0.663				0.554 (0.039)
b_car66	0.485				0.397 (0.050)
c_tp3		0.574			0.572 (0.043)
c_tp8		0.636			0.520 (0.049)
c_tp13		0.696			0.658 (0.038)
c_tp28		0.566			0.483 (0.049)
a_tp33		0.598			0.560 (0.046)
a_tp38		0.712			0.748 (0.030)
a_tp43		0.496			0.427 (0.049)
a_tp48		0.572			0.532 (0.046)
b_tp68		0.563			0.476 (0.048)
b_tp73		0.534			0.479 (0.043)
c_bike4			0.751		0.589 (0.040)
c_bike9			0.660		0.806 (0.024)
c_bike14			0.781		0.420 (0.045)
c_bike24			0.497		0.685 (0.033)
c_bike29			0.688		0.445 (0.047)
a_bike34			0.562		0.375 (0.042)
a_bike39			0.755		0.543 (0.040)
a_bike44			0.539		0.582 (0.037)
a_bike49			0.749		0.400 (0.047)
a_bike54			0.566		0.795 (0.024)
b_bike64			0.478		0.694 (0.030)
b_bike69			0.576		0.814 (0.021)
b_bike74			0.654		0.416 (0.045)
b_bike79			0.507		0.647 (0.036)
c_walk5				0.586	0.562 (0.050)
c_walk15				0.674	0.668 (0.040)
c_walk30				0.559	0.461 (0.051)
a_walk35				0.641	0.494 (0.058)
a_walk40				0.766	0.671 (0.049)
a_walk50				0.607	0.501 (0.051)
b_walk60				0.425	0.427 (0.049)

Nota. TP = Transporte público. Fuente: elaboración propia.

8.4.3. Análisis descriptivo y de consistencia interna de la escala de valores de Schwartz (SVS, 1994)

Los valores personales se miden mediante la Encuesta de Valores de Schwartz (Schwartz *Value Survey*, SVS), basada en la Teoría de los Valores Personales de Schwartz (1994) en su versión en castellano (Balaguer *et al.*, 2006) La encuesta está formada por 56 ítems, 30 en forma de sustantivo y 26 como adjetivos. Cada ítem se acompaña de una breve descripción con el fin de clarificar el significado. Además, el número de ítems es diferente para cada tipo de valor.

La importancia que la persona encuestada otorga a cada ítem en su vida, se mide a través de una escala asimétrica, de -1 a 7, donde el -1 significa “completamente opuesto”, el 0 “nada importante”, aumentando en importancia hasta el 7, “central en mi vida”.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, a continuación se exponen los resultados de los análisis de fiabilidad y consistencia interna, seguidos por los análisis factoriales exploratorio y confirmatorio.

En primer lugar, se presenta el listado de ítems utilizados en los posteriores análisis. En la Tabla 22 se puede observar el listado de ítems haciendo referencia al valor al que pertenecen y una breve descripción de su significado. Sombreado en gris se muestran los ítems que fueron eliminados tras los análisis factoriales, tal y como se expone más adelante en esta sección.

Tabla 22. Ítems de valores personales.

Ítem	Enunciado del ítem
confor11	CORTESÍA (educación, buenos modales)
confor20	AUTODISCIPLINA (autocontrol, resistencia a la tentación)
confor40	HONRAR A LOS PADRES Y MAYORES (respetuoso)
confor47	OBEDIENTE (cumplidor de mis deberes y obligaciones)
tradi18	RESPECTO POR LA TRADICIÓN (preservación de costumbres establecidas hace mucho tiempo)
tradi32	MODERADO (que evita los sentimientos y las acciones extremas)
tradi36	HUMILDE (modesto, discreto)
tradi44	ACEPTAR MI VIDA (asumir las circunstancias de la vida)
tradi51	DEVOTO (religioso)
univer1	IGUALDAD (oportunidades iguales para todos)
univer2	ARMONÍA INTERIOR (en paz consigo mismo)
univer17	UN MUNDO EN PAZ (libre de guerras y conflictos)
univer24	UNIÓN CON LA NATURALEZA (sentirse parte de la naturaleza)
univer26	SABIDURÍA (comprensión madura de la vida)
univer29	UN MUNDO DE BELLEZA (belleza de la naturaleza y de las artes)
univer30	JUSTICIA SOCIAL (corrección de las injusticias, preocupación por los débiles)
univer35	ABIERTO (que acepta distintas ideas y creencias)
univer38	PROTECTOR DEL MEDIO AMBIENTE (protector de la naturaleza)
stimu9	UNA VIDA EXCITANTE (experiencias estimulantes)

Tabla 22. Ítems de valores personales. (Continuación)

Item	Enunciado del ítem
stimu25	UNA VIDA VARIADA (llena de desafíos, novedades y cambios)
stimu37	AUDAZ (atrevido, buscador de aventuras y de riesgo)
achi34	AMBICIOSO (trabajador y con aspiraciones)
achi39	INFLUYENTE (tener impacto sobre las personas y las situaciones)
achi43	CAPAZ (competente, eficaz)
achi48	INTELIGENTE (lógico, reflexivo)
achi55	TRIUNFADOR (que consigue metas y objetivos)
power3	PODER SOCIAL (control sobre los otros, dominio)
power12	RIQUEZA (posesiones materiales, dinero)
power23	RECONOCIMIENTO SOCIAL (respeto, aprobación de los demás)
power27	AUTORIDAD (tener derecho a mandar y a liderar)
power46	PRESERVAR MI IMAGEN PÚBLICA (cuidar mi imagen ante los demás)
secur7	SENTIDO DE PERTENENCIA (sensación de que les importo a los otros)
secur8	ORDEN SOCIAL (estabilidad social)
secur13	SEGURIDAD NACIONAL (protección de una nación frente a los enemigos)
secur15	RECIPROCIDAD DE FAVORES (evitar estar en deuda)
secur22	SEGURIDAD FAMILIAR (seguridad de los seres queridos)
secur42	SANO (no tener enfermedades físicas ni mentales)
secur56	LIMPIO (bien arreglado, aseado, ordenado)
benev6	UNA VIDA ESPIRITUAL (énfasis en las cuestiones espirituales frente a las materiales)
benev10	SENTIDO DE LA VIDA (un propósito u objetivo en la vida)
benev19	AMOR MADURO (intimidad afectiva)
benev28	AMISTAD VERDADERA (tener amigos cercanos que te apoyan)
benev33	LEAL (fiel a mis amigos y a mi grupo de pertenencia)
benev45	HONESTO (auténtico, sincero)
benev49	SERVICIAL (que trabaja por el bienestar de los otros)
benev52	RESPONSABLE (digno de confianza)
benev54	PERDÓN (dispuesto a perdonar)
hedon4	PLACER (gratificación de los deseos)
hedon50	DISFRUTAR DE LA VIDA (disfrutar de la comida, el sexo, el ocio)
selfdi5	LIBERTAD (de acción y pensamiento)
selfdi14	RESPECTO A MÍ MISMO (creencia en el valor de uno mismo)
selfdi16	CREATIVIDAD (originalidad, imaginación)
selfdi21	PRIVACIDAD (derecho a tener una esfera privada)
selfdi31	INDEPENDIENTE (autosuficiente, autoconfiado)
selfdi41	ELEGIR MIS METAS (seleccionar tus objetivos)
selfdi53	CURIOSO (explorador, interesado por todo)

Nota. Adaptado de Schwartz (1994) en su versión en castellano (Balaguer et al., 2007)

En la Tabla 23 se encuentran los estadísticos descriptivos de los ítems que componen la escala de valores de Schwartz (SVS). Los análisis estadísticos preliminares muestran ligeros signos de asimetría y curtosis, motivo por el cual se han adoptado estimadores robustos para calcular los modelos, tanto CFA como finalmente los SEM, siguiendo el

mismo procedimiento que en el caso de las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas descrito anteriormente (véase Capítulo 7).

Tabla 23. Estadísticos descriptivos de valores personales.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza	Asimetría	Curtosis
confor11	402	3	9	7.52	1.297	1.682	-0.737	0.069
confor20	400	1	9	6.30	1.631	2.661	-0.268	-0.043
confor40	403	1	9	7.05	1.535	2.356	-0.478	-0.127
confor47	399	1	9	6.34	1.530	2.340	-0.210	-0.019
tradi18	397	1	9	4.92	1.986	3.945	-0.100	-0.549
tradi32	399	1	9	5.41	1.834	3.362	-0.261	-0.107
tradi36	403	1	9	6.68	1.494	2.231	-0.476	0.340
tradi44	404	1	9	7.05	1.473	2.169	-0.770	0.860
tradi51	402	1	9	2.83	2.131	4.543	1.195	0.623
benev6	401	1	9	5.22	1.990	3.960	-0.069	-0.491
benev10	405	1	9	6.91	1.639	2.685	-0.654	0.361
benev19	401	2	9	6.99	1.424	2.027	-0.305	-0.565
benev28	397	3	9	7.50	1.315	1.730	-0.722	0.043
benev33	403	1	9	7.41	1.340	1.795	-0.797	0.910
benev45	403	3	9	7.42	1.258	1.583	-0.474	-0.429
benev49	402	1	9	6.39	1.484	2.203	-0.241	-0.150
benev52	405	4	9	7.45	1.190	1.416	-0.437	-0.517
benev54	404	1	9	6.58	1.439	2.071	-0.370	-0.033
univer1	400	3	9	7.76	1.260	1.586	-0.977	0.670
univer2	400	2	9	7.51	1.418	2.010	-0.967	0.771
univer17	404	1	9	7.61	1.437	2.065	-0.981	0.570
univer24	401	1	9	6.27	1.698	2.883	-0.261	-0.353
univer26	402	3	9	7.10	1.349	1.818	-0.398	-0.265
univer29	400	2	9	6.19	1.589	2.525	0.036	-0.531
univer30	402	1	9	7.48	1.366	1.866	-0.802	0.584
univer35	405	1	9	7.20	1.372	1.883	-0.832	1.110
univer38	397	2	9	6.65	1.523	2.320	-0.200	-0.540
selfdi5	405	4	9	7.92	1.134	1.286	-0.888	0.117
selfdi14	402	4	9	7.63	1.282	1.644	-0.704	-0.229
selfdi16	401	2	9	6.66	1.460	2.131	-0.143	-0.504
selfdi21	403	3	9	7.32	1.371	1.881	-0.503	-0.379
selfdi31	403	1	9	7.20	1.405	1.973	-0.555	0.010
selfdi41	404	2	9	7.00	1.365	1.864	-0.301	-0.304

Tabla 23. Estadísticos descriptivos de valores personales. (Continuación)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza	Asimetría	Curtosis
selfdi53	402	1	9	6.82	1.382	1.910	-0.258	0.016
stimu9	398	1	9	5.93	1.499	2.247	-0.312	0.166
stimu25	402	1	9	6.04	1.608	2.587	-0.191	-0.123
stimu37	400	1	9	5.36	1.627	2.647	-0.169	-0.099
hedon4	403	3	9	6.44	1.219	1.486	-0.042	0.109
hedon50	404	3	9	7.47	1.290	1.664	-0.442	-0.598
achi34	401	2	9	6.27	1.657	2.747	-0.153	-0.497
achi39	400	1	9	5.14	1.590	2.528	-0.046	0.167
achi43	402	3	9	7.18	1.246	1.552	-0.399	-0.181
achi48	404	3	9	7.14	1.207	1.458	-0.306	-0.364
achi55	400	2	9	5.94	1.493	2.230	-0.115	-0.094
power3	398	1	9	3.91	1.820	3.312	0.150	-0.244
power12	402	1	9	4.98	1.611	2.596	-0.291	0.115
power23	401	2	9	5.86	1.450	2.102	-0.047	0.006
power27	401	1	9	4.50	1.678	2.816	0.034	-0.104
power46	402	1	9	5.38	1.792	3.213	-0.142	-0.087
secur7	403	1	9	6.09	1.541	2.375	-0.310	0.461
secur8	401	1	9	6.39	1.469	2.158	-0.261	0.314
secur13	396	1	9	5.16	2.186	4.781	-0.131	-0.646
secur15	403	1	9	6.43	1.655	2.738	-0.363	-0.135
secur22	404	3	9	7.93	1.269	1.611	-1.052	0.385
secur42	405	4	9	7.81	1.236	1.527	-0.918	0.047
secur56	402	2	9	6.91	1.472	2.166	-0.426	-0.246

Nota. Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de consistencia interna, Alfa de Cronbach (Tabla 24). Los valores Estimulación y Benevolencia presentan valores excelentes ($\alpha > 0.9$) según el criterio recomendado por George y Mallery (2003), mientras que los coeficientes son buenos para Universalismo y Poder ($\alpha > 0.8$). En el caso de Conformidad, Logro y Seguridad los resultados son aceptables ($\alpha > 0.7$). Por último, Hedonismo y Tradición presentan resultados cuestionables ($\alpha > 0.6$), no obstante, se observa que no existe la posibilidad de mejorar la consistencia interna mediante la eliminación de ítems. Por lo tanto, se decide proceder con los siguientes análisis.

Tabla 24. Fiabilidad de las variables de valores personales.

Factor	Alfa de Cronbach
Conformidad	0.77
Tradición	0.63
Universalismo	0.85
Estimulación	0.90
Logro	0.77
Poder	0.80
Seguridad	0.70
Benevolencia	0.97
Hedonismo	0.65

Nota. Fuente: elaboración propia.

8.4.4. Validez factorial de la escala de valores de Schwartz (SVS, 1994)

Procediendo de manera análoga a los análisis realizados para las actitudes respecto a los modos de transporte, se obtiene la medida KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*) que muestra un coeficiente de 0.83, lo cual indica que es posible aplicar el análisis factorial en la muestra. Por otra parte, para el test de esfericidad de Bartlett se obtiene una significación con valor nulo, por lo que se rechaza la hipótesis de matriz de correlaciones identidad, apoyando también el uso del análisis factorial.

A continuación, se ha realizado el análisis factorial exploratorio (EFA), utilizando el programa IBM SPSS *Statistics* (versión 23), con el fin de determinar la estructura factorial de los ítems. Para ello, se considera el criterio de autovalores mayores a la unidad y el método de rotación ortogonal Varimax. Así mismo, se ha utilizado un factor de carga de 0.40 como limitante para mantener el ítem en el constructo.

Pese a los resultados obtenidos en los análisis previos (Alfa de Cronbach, KMO y test de esfericidad de Barlett), los resultados del EFA pusieron de manifiesto la falta de discriminación entre los factores, no siendo posible encontrar una estructura factorial. Tras estudiar la matriz de correlaciones, se observó la existencia de excesivas correlaciones entre los valores adyacentes en la estructura circular teórica propuesta por Schwartz (2004), así como otras correlaciones con otros valores enfrentados, no coherentes con la estructura teórica. En vista a estos resultados, se realizaron diversos análisis factoriales exploratorios de forma iterativa eliminando los ítems problemáticos.

Finalmente, ha sido posible obtener un EFA adecuado para un conjunto de 27 ítems de los 56 que inicialmente conformaban el cuestionario y 5 dimensiones:

- Conformidad, Tradición y Benevolencia: factor formado por 8 ítems, correspondientes a los valores Conformidad (3 ítems), Tradición (2 ítems), Benevolencia (3 ítems). Mientras que Conformidad y Tradición se encuentran en el mismo radio de la circunferencia, Benevolencia es adyacente a estos. Por lo tanto, resulta razonable dicha agrupación.
- Universalismo: formado por 5 ítems de los 9 que incluye el cuestionario.

- Autodirección: sub-dimensión del valor autodirección, compuesto por 2 de los 6 ítems que incluye el cuestionario.
- Estimulación: factor formado por los 3 ítems del cuestionario original.
- Logro, Poder y Seguridad: formado por un ítem del valor Logro, el valor Poder (con sus 5 ítems) y 3 de los 7 ítems del valor Seguridad. Puesto que estos 3 tipos de valores son adyacentes (quedando el valor Poder en el centro), resulta razonable esta agrupación factorial que representa, refiriéndonos a las 4 dimensiones de valores de orden superior, la dimensión Auto-determinación y una sub-dimensión de Conservación referente al valor Seguridad.

Tabla 25. Análisis factorial exploratorio y confirmatorio de valores personales.

Ítem	EFA (cargas factoriales)				CFA	
	Conformidad, Tradición y Benevolencia	Universalismo	Auto-dirección	Estimulación	Logro, Poder y Seguridad	Cargas Est. (S.E.)
CONFOR11	0.591					0.666 (0.037)
CONFOR40	0.589					0.647 (0.046)
CONFOR47	0.639					0.589 (0.042)
TRADI36	0.748					0.584 (0.041)
TRADI44	0.548					0.496 (0.048)
BENEV33	0.542					0.634 (0.037)
BENEV49	0.657					0.624 (0.043)
BENEV54	0.587					0.532 (0.052)
UNIVER17		0.625				0.691 (0.052)
UNIVER24		0.779				0.545 (0.047)
UNIVER29		0.630				0.627 (0.042)
UNIVER30		0.714				0.772 (0.041)
UNIVER38		0.779				0.621 (0.041)
SELFDI21			0.688			0.708 (0.044)
SELFDI31			0.719			0.659 (0.046)
STIMU9				0.776		0.793 (0.033)
STIMU25				0.794		0.822 (0.034)
STIMU37				0.796		0.687 (0.039)
ACHI39					0.604	0.517 (0.057)
POWER3					0.697	0.451 (0.058)
POWER12					0.664	0.480 (0.055)
POWER23					0.678	0.698 (0.037)
POWER27					0.722	0.548 (0.059)
POWER46					0.645	0.729 (0.039)
SECUR7					0.520	0.445 (0.052)
SECUR8					0.566	0.572 (0.047)
SECUR13					0.587	0.514 (0.051)

Nota. Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, no se conserva ningún ítem del valor Hedonismo, cabe recordar que su coeficiente Alfa de Cronbach resultó cuestionable y que se compone originalmente de tan solo dos ítems.

Partiendo de los resultados obtenidos en el EFA, se procede al análisis factorial confirmatorio (CFA), para el cual se definen las relaciones teóricas para cada uno de los factores, así como diversas correlaciones encontradas entre los ítems de los mismos. Se obtienen los siguientes índices de bondad de ajuste del modelo: *Chi-Square/df* = 606.352/301, *Comparative Fit Index* (CFI) = 0.901, *Tucker Lewis Index* (TLI) = 0.884, *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR) = 0.063 y *Root Mean Square Error Of Approximation* (RMSEA) = 0.050. Respecto a los coeficientes estandarizados, ninguno de los ítems queda por debajo de 0.5, por lo que de forma global se puede considerar que el ajuste es adecuado.

Tal como se ha expuesto anteriormente, resultó imposible encontrar una estructura factorial de los 10 tipos de valores, debido a las altas correlaciones entre ítems de valores adyacentes que dificultan la discriminación en factores diferentes. Al realizar una revisión de la literatura para observar las propiedades psicométricas de este cuestionario, se ha comprobado que éste es un debate recurrente en la literatura.

Schwartz y Boehnke (2004), realizaron un estudio sobre 23 muestras procedentes de 27 países para evaluar la estructura de los 10 valores motivacionales. Mediante análisis factorial confirmatorio (CFA) obtuvieron índices de ajuste pobres al considerar que dichos factores eran ortogonales, confirmando así que dichos valores no eran independientes. Tras reajustar el modelo a una estructura casi-circular, obtuvieron unos índices de bondad de ajuste aceptables, tomando como factor de carga limitante 0.40 para mantener el ítem en el constructo.

Por otra parte, diversos autores, han reportado problemas a la hora de discriminar los tipos de valores y ajustar los CFA, proponiendo diversas agrupaciones de ítems (Davidov *et al.*, 2007, 2008) o desagregaciones (Saris *et al.*, 2013). Knoppen y Saris (2009 a,b), investigaron la estructura factorial de los 10 tipos de valores en una muestra de estudiantes alemanes y encontraron factores de carga cruzados y distintas subdimensiones en los pares de valores que no discriminaban entre sí. Posteriormente, Constanze *et al.* (2012) replicaron los estudios de Knoppen y Saris (2009 a,b), utilizaron una versión más reducida de la encuesta, con 33 ítem que conforman 11 valores, obteniendo un ajuste satisfactorio sin problemas de estimación del modelo.

Respecto a la escasa literatura existente sobre valores personales en los estudios de movilidad de personas, cabe señalar que los trabajos encontrados consideran solamente subgrupos de tipos de valores. Paulseen *et al.* (2014) realizaron la encuesta completa y obtuvieron datos de los 10 tipos de valores, sin embargo, solamente utilizan en su estudio los siguientes tres valores: Seguridad, Hedonismo y Poder, por considerarlos más convenientes para los objetivos del estudio. No obstante, no proporcionan datos sobre si intentaron realizar la validación factorial con los 10 tipos de valores. Stark y Hössinger (2017) emplearon los valores Autodirección, Universalismo, Poder y Conformidad en una muestra de niños, aunque no especifican los motivos para seleccionar esos 4 valores en particular. Brende *et al.* (2015), se basaron en la literatura

existente en su ámbito de estudio (medioambiente), y seleccionaron de forma razonada y en base a la literatura previa en el área de la investigación los siguientes tipos: valores biosféricos, altruistas, hedonistas y egocéntricos.

Otro aspecto a considerar es la homogeneidad de la muestra, por ejemplo, Schwartz y Boehnke (2004) realizan los análisis considerando muestras homogéneas de la población, (profesores de colegio, adultos inmigrantes, estudiantes universitarios, etc.). Como ejemplo de aplicación de la metodología en España, Balaguer *et al.* (2006), realizaron un CFA a una muestra homogénea de estudiantes, obteniendo buenos resultados en la discriminación factorial y ajuste del modelo.

Respecto a los factores de carga, diversos autores señalan diferentes recomendaciones. Por ejemplo, Field (2005) apoya el consejo de Guadagnoli y Velicer (1988) y sugiere dar por válido un constructo cuando existen al menos 4 factores de carga igual o mayores de 0.6, independientemente del tamaño muestral. Sin embargo, otros autores, rebajan este valor hasta 0.40 (Stevens, 1992; Comrey y Lee, 1992; Schwartz y Boehnke, 2004). En vista a las distintas recomendaciones y teniendo en consideración las dificultades obtenidas en la discriminación de la estructura factorial, en los análisis posteriores, se utiliza el último criterio, de 0.40 para los valores de carga.

8.5. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE DATOS

Una vez realizados los análisis factoriales para las actitudes respecto a los modos de transporte y los valores personales, cabe destacar las dificultades presentadas para encontrar una estructura factorial del cuestionario de valores que discrimine entre los 10 tipos de valores. Como se ha comentado anteriormente esta problemática es similar a la descrita por diversos autores. Por otra parte, cabe esperar que solo algunos de los 10 tipos de valores personales sean relevantes a la hora de explicar la movilidad y las actitudes respecto a los modos de transporte.

Por todo ello, y con el fin de obtener relaciones de causalidad entre los valores más relevantes para el objetivo del estudio, se ha procedido de forma iterativa, ajustando diversos modelos hasta encontrar aquellos valores relevantes para cada modo de transporte.

Cada modelo se ha ajustado utilizando Modelos de Ecuaciones Estructurales (*Structural Equation Modeling*, SEM), en total se han realizado cuatro modelos, cada uno para las actitudes referentes a cada modo de transporte objeto de estudio (vehículo privado, transporte público, a pie y bicicleta).

Cada modelo SEM estará compuesto por el modelo de medida y el modelo de ecuaciones estructurales. Puesto que el modelo de medida de cada SEM engloba todas las variables latentes (la variable actitudinal referente a cada modo de transporte y un subgrupo de los valores personales que resultan de interés para dicho modelo) y viendo la problemática existente en la validación factorial del cuestionario de valores, se ha considerado conveniente realizar también los análisis factoriales de cada subgrupo de valores empleados en cada modelo.

Así, en el anexo 3, se recogen los análisis factoriales EFA y CFA para cada conjunto de valores empleados en los modelos. Se observan problemas en la discriminación de los factores en los EFA, debido a las altas correlaciones entre los valores relacionados entre sí. Sin embargo, al establecer los factores teóricos a través de los CFA, se obtienen modelos con índices de ajuste y factores de carga adecuados.

Se observaron también altas correlaciones entre los valores Conformidad y Tradición, así como correlaciones internas entre los ítems de cada tipo de valor. Teniendo en cuenta que, ambos valores se encuentra en el mismo sector en la estructura teórica circular y conociendo las interrelaciones ya observadas por otros autores (Knoppen y Saris, 2009c), se asume que en la presente muestra analizada, las personas encuestadas entienden como un único concepto estos dos valores de Conformidad y Tradición, y por tanto se agrupan para los posteriores análisis.

Por último, los ítems “tradi32”, “secur7”, “univer1”, “univer2” y “achi48” han sido eliminados del análisis por no pertenecer al constructo teórico propuesto, bien por exceso de correlaciones con otros factores o por el escaso poder explicativo con su factor.

8.6. MODELOS SEM DE INTERRELACIONES ENTRE VARIABLES

A continuación, se presentan los cuatro modelos ajustados para las actitudes respecto a cada modo de transporte, los valores personales de interés para explicar las relaciones de estudio, las características de la red social formada por los acompañantes habituales de viajes y actividades y la socio-demografía del individuo. Cada modelo consta de dos partes: el modelo de medida y el modelo de ecuaciones estructurales.

Los resultados incluyen las variables que han resultado significativas en los modelos, tras considerar el conjunto de variables de estudio, descritas en la Tabla 17.

8.6.1. Relaciones entre actitudes respecto al vehículo privado, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad

8.6.1.1. Modelo de medida

El análisis factorial realizado, considerando de forma simultánea las actitudes respecto al coche y los valores personales (en concreto Logro, Estimulación, Poder y Universalismo) proporciona adecuados resultados en cuanto a los parámetros de bondad del ajuste: $Chi-Square/df = 499.694/314$, $Comparative Fit Index (CFI) = 0.947$, $Tucker Lewis Index (TLI) = 0.936$, $Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) = 0.054$ y $Root Mean Square Error Of Approximation (RMSEA) = 0.038$.

Se estima necesario tomar en consideración que la muestra que conforma el presente estudio representa una población heterogénea en cuanto a sexo, edad y ocupación. Así mismo ha sido necesario incluir en el modelo un número elevado de correlaciones entre los ítems de los mismos constructos, así como entre las variables latentes que conforman por un lado las actitudes referentes a los modos de transporte y por otro los valores. De este modo, algunos de los factores de carga han resultado ser inferiores a

0.6 (véase Tabla 26), si bien, en pocos casos son inferiores a 0.5, no quedando por debajo de 0.4 en ningún caso, y siendo siempre significativas, con “ $p = 0$ ”. Cabe recordar que en los diversos análisis confirmatorios realizados por Schwartz y Boehnke (2004), se establece como factor limitante el valor de 0.4.

Tabla 26. CFA del modelo de relaciones entre actitudes respecto al vehículo privado, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.

	Estimates	S.E.	Est/S.E	P-Value
Actitudes respecto al coche				
C_CAR1	0.716	0.036	19.632	0.000
C_CAR6	0.593	0.044	13.427	0.000
C_CAR11	0.615	0.041	14.842	0.000
C_CAR16	0.456	0.040	11.464	0.000
C_CAR26	0.613	0.052	11.746	0.000
A_CAR31	0.609	0.039	15.680	0.000
A_CAR36	0.833	0.027	30.417	0.000
A_CAR46	0.669	0.033	20.078	0.000
B_CAR66	0.447	0.049	9.129	0.000
Logro				
ACHI34	0.718	0.036	20.054	0.000
ACHI43	0.554	0.044	12.493	0.000
ACHI39	0.525	0.052	10.125	0.000
ACHI55	0.806	0.031	25.857	0.000
Estimulación				
STIMU9	0.784	0.032	24.662	0.000
STIMU25	0.819	0.032	25.694	0.000
STIMU37	0.707	0.034	20.510	0.000
Poder				
POWER3	0.514	0.058	8.854	0.000
POWER12	0.557	0.052	10.713	0.000
POWER23	0.628	0.056	11.242	0.000
POWER27	0.679	0.061	11.219	0.000
POWER46	0.593	0.051	11.530	0.000
Universalismo				
UNIVER17	0.559	0.049	11.524	0.000
UNIVER24	0.592	0.049	12.202	0.000
UNIVER26	0.635	0.043	14.771	0.000
UNIVER29	0.604	0.038	16.089	0.000
UNIVER30	0.535	0.064	8.358	0.000
UNIVER35	0.572	0.098	5.851	0.000
UNIVER38	0.641	0.043	14.911	0.000

Nota. Fuente: elaboración propia.

8.6.1.2. Modelo de Ecuaciones Estructurales

El primer modelo contempla las relaciones entre las actitudes respecto al vehículo privado en ámbito urbano, los valores personales, la red social formada por los acompañantes de viajes y actividades habituales y las características sociodemográficas (Figura 18 y Tabla 27).

Considerando los efectos significativos de los valores sobre las actitudes respecto al vehículo privado, el valor Poder se asocia de forma positiva y el valor Universalismo de forma negativa con las actitudes respecto al modo privado de transporte.

De entre las variables sociodemográficas, únicamente la relación de la disponibilidad de uso del coche ha resultado significativa y positiva con las actitudes respecto al vehículo privado. Por otra parte, no se obtienen relaciones significativas entre los atributos de los acompañantes y las actitudes mencionadas anteriormente en este párrafo.

Centrándonos en los factores que influyen sobre los valores: la disponibilidad de bicicleta se asocia de forma positiva con el valor Universalismo, y el porcentaje de hombres entre los acompañantes, la distancia media entre la residencia de los acompañantes y la de la persona encuestada y la cantidad de encuentros presenciales con los acompañantes se asocian de forma negativa con el valor mencionado. Por otra parte, la edad media de los acompañantes se asocia de forma positiva con el valor Poder, mientras que la relación entre el uso de la bicicleta como modo de transporte y el valor Poder ha resultado significativa y negativa. En cuanto al valor Estimulación, la edad media de los acompañantes se asocia significativa y negativamente con este valor, por el contrario la disponibilidad de uso de la bicicleta se asocia de forma positiva con el valor mencionado.

Por último, la relación entre frecuencia de contacto no presencial con los acompañantes ha resultado significativa y positiva con el valor Poder. En contra, las variables género (hombre) y ser desempleado se asocian de forma negativa con este valor.

Respecto a la movilidad, la relación entre las actitudes respecto al vehículo privado y el uso efectivo de éste posee una fuerte asociación positiva. Por el contrario, las actitudes respecto al coche se asocian de forma negativa con el uso de la bicicleta. Mientras que en el resto de modelos, como se podrá observar más adelante en el presente trabajo, se encuentran también asociaciones directas entre valores y movilidad, en este caso, no existen dichas relaciones significativas.

Las características socio-demográficas de la persona encuestada y las de los acompañantes proporcionan diversas relaciones causales que ofrecen explicación a la movilidad. El porcentaje de acompañantes no familiares identificados en la red social y la frecuencia de contacto no presencial con todos los acompañantes identificados en la encuesta se asocian de forma negativa con el uso del vehículo privado; mientras que las relaciones con signo positivo son las siguientes: el porcentaje de hombres y edad entre los acompañantes, la distancia media de residencia de los acompañantes en función de la residencia de la persona encuestada, la frecuencia de encuentros presenciales, la disponibilidad de uso de coche y motocicleta y el uso principal de la bicicleta para fines deportivos se asocian de forma significativa y positiva con el uso del

vehículo privado. Por otro lado el porcentaje de hombres entre los acompañantes y la disponibilidad de uso del coche se asocia de forma significativa y negativa con el uso del transporte público. Por último, las relaciones entre el porcentaje de acompañantes no familiares y el uso de la bicicleta para fines de transporte han resultado significativas y positivas con el uso de modos activos de transporte. Por el contrario, la edad media de los acompañantes, la distancia media de residencia de los acompañantes respecto a la residencia de la persona encuestada, la frecuencia de reuniones presenciales, el uso de la bicicleta con fines deportivos y el número de miembros residentes en el hogar se asocian de forma negativa con el uso de modos activos de transporte.

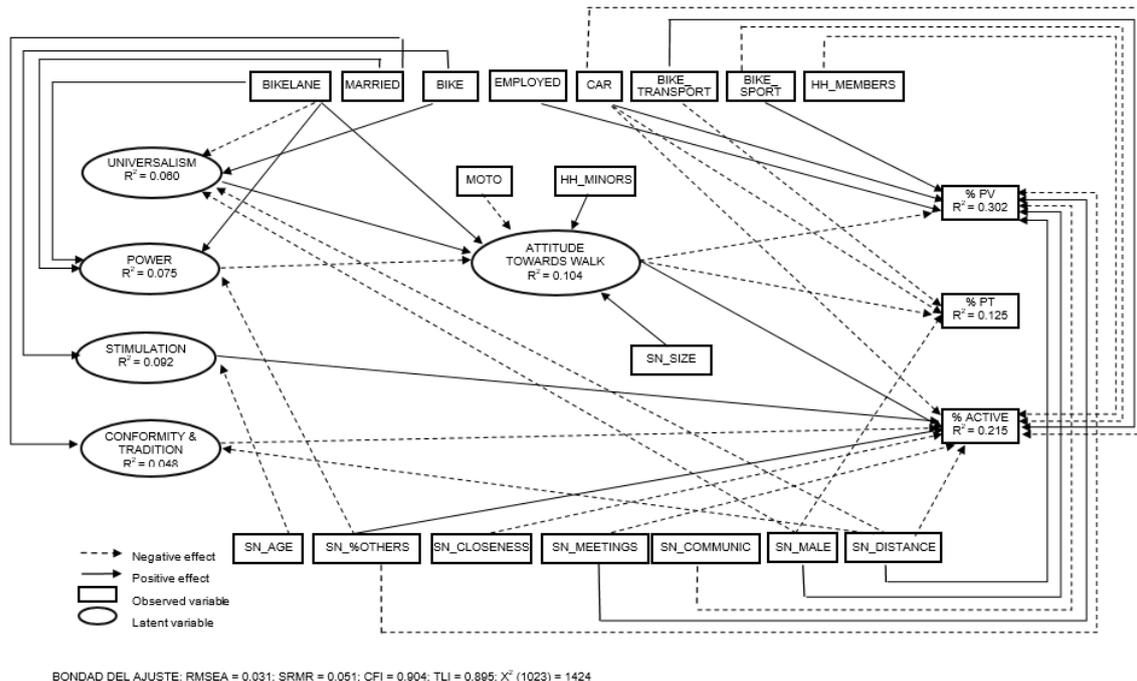


Figura 18. Esquema del modelo de relaciones entre actitudes respecto al vehículo privado, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad. Fuente: Elaboración propia.

El ajuste del modelo de ecuaciones estructurales obtiene unos indicadores adecuados, con los siguientes parámetros de bondad de ajuste: *Chi-Square/df* = 1708.682/1145, *Comparative Fit Index* (CFI) = 0.903, *Tucker Lewis Index* (TLI) = 0.892, *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR) = 0.060 y *Root Mean Square Error Of Approximation* (REMSEA) = 0.035.

Tabla 27. Resultados del modelo de relaciones entre actitudes respecto al vehículo privado, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.

	Estimates	S.E.	Est/S.E	P-Value
Efectos en actitudes respecto al coche				
Power	0.104	0.042	2.497	0.013
Universalism	-0.054	0.026	-2.051	0.040
Car	0.287	0.052	5.568	0.000
Efectos en Logro				
SN_communications	0.118	0.042	2.813	0.005
Male	-0.095	0.039	-2.408	0.016
Employed	-0.124	0.043	-2.893	0.004
Efectos en Estimulación				
SN_age	-0.122	0.051	-2.406	0.016
Bike	0.195	0.047	4.135	0.000
Efectos en Poder				
Married	0.124	0.046	2.725	0.006
Bike_transport	-0.085	0.042	-2.046	0.041
Efectos en Universalismo				
SN_male	-0.138	0.047	-2.934	0.003
SN_distance	-0.161	0.062	-2.602	0.009
SN_meetings	-0.098	0.058	-1.696	0.090
Bike	0.167	0.050	3.338	0.001
Efectos en uso del vehículo privado (PV)				
Attitude towards PV	0.271	0.036	7.441	0.000
SN_%others	-0.179	0.042	-4.283	0.000
SN_%male	0.126	0.035	3.600	0.000
SN_age	0.121	0.041	2.925	0.003
SN_distance	0.285	0.051	5.565	0.000
SN_meetings	0.213	0.058	3.692	0.000
SN_communications	-0.117	0.037	-3.191	0.001
Car	0.196	0.034	5.733	0.000
Bike	0.047	0.020	2.374	0.018
Bike_sports	0.134	0.043	3.123	0.002
Efectos en uso del transporte público (PT)				
SN_male	-0.138	0.047	-2.905	0.004
Car	-0.299	0.049	-6.164	0.000
Efectos en uso de modos activos (AT)				
Attitude towards PV	-0.253	0.047	-5.432	0.000
SN_%others	0.146	0.047	3.086	0.002
SN_age	-0.120	0.047	-2.556	0.011
SN_distance	-0.315	0.058	-5.451	0.000
SN_meetings	-0.144	0.054	-2.650	0.008
HH_members	-0.064	0.031	-2.076	0.038
Bike_transport	0.079	0.027	2.976	0.003
Bike_sports	-0.100	0.044	-2.263	0.024

Nota. Fuente: elaboración propia.

8.6.2. Relaciones entre actitudes respecto al transporte público, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad

8.6.2.1. Modelo de medida

A continuación, se procede de forma análoga al caso anterior, considerando en esta ocasión las actitudes respecto al transporte público y el subgrupo de valores personales formado por: Logro, Estimulación, Universalismo y Conformidad y Tradición.

Tabla 28. CFA del modelo de relaciones entre actitudes respecto al transporte público, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.

	Estimates	S.E.	Est/S.E	P-Value
Actitudes respecto al transporte público				
C_TP3	0.616	0.045	13.793	0.000
C_TP8	0.565	0.046	12.419	0.000
C_TP13	0.681	0.036	18.688	0.000
C_TP28	0.528	0.050	10.483	0.000
A_TP33	0.559	0.045	12.367	0.000
A_TP38	0.712	0.034	20.880	0.000
A_TP43	0.432	0.049	8.841	0.000
A_TP48	0.578	0.045	12.744	0.000
B_TP68	0.485	0.052	9.384	0.000
B_TP73	0.496	0.046	10.833	0.000
Logro				
ACHI34	0.683	0.055	12.426	0.000
ACHI39	0.508	0.058	8.710	0.000
ACHI55	0.816	0.055	14.866	0.000
Estimulación				
STIMU9	0.782	0.032	24.533	0.000
STIMU25	0.823	0.031	26.164	0.000
STIMU37	0.694	0.036	19.053	0.000
Universalismo				
UNIVER17	0.589	0.046	12.796	0.000
UNIVER24	0.613	0.050	12.187	0.000
UNIVER26	0.582	0.047	12.405	0.000
UNIVER29	0.603	0.041	14.618	0.000
UNIVER30	0.419	0.060	6.968	0.000
UNIVER35	0.457	0.082	5.608	0.000
UNIVER38	0.488	0.063	7.770	0.000
Conformidad-Tradición				
CONFOR11	0.602	0.040	14.914	0.000
CONFOR20	0.569	0.049	11.603	0.000
CONFOR40	0.706	0.042	16.792	0.000
CONFOR47	0.656	0.037	17.590	0.000
TRADI18	0.484	0.046	10.425	0.000
TRADI36	0.502	0.047	10.788	0.000
TRADI44	0.473	0.050	9.490	0.000
TRADI51	0.410	0.050	8.260	0.000

Nota. Fuente: elaboración propia

Para esta agrupación de valores, cabe destacar la eliminación de un ítem perteneciente al valor Logro: “achi43”, cuyo enunciado es: “Capaz (competente, eficaz)”, debido a las altas correlaciones encontradas con el resto de tipos de valor. Obteniéndose adecuados índices de bondad de ajuste del modelo: *Chi-Square/df* = 618.392/398, *Comparative Fit Index* (CFI) = 0.934, *Tucker Lewis Index* (TLI) = 0.923, *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR) = 0.054 y *Root Mean Square Error Of Approximation* (REMSEA) = 0.037. Así como, factores de carga superiores a 0.4.

8.6.2.2. Modelo de Ecuaciones Estructurales

El segundo modelo contempla las relaciones entre las actitudes respecto al transporte público en ámbito urbano, los valores personales, la red social formada por los acompañantes de viajes y actividades habituales y las características sociodemográficas (Figura 19 y Tabla 29).

De entre los valores personales únicamente la relación entre el valor Logro y las actitudes respecto al transporte público ha resultado significativa y positiva.

Considerando el resto de variables, la disponibilidad de abono de transporte público se asocia de forma positiva con las actitudes respecto al transporte público y el porcentaje de hombres entre los acompañantes de la persona encuestada, la disponibilidad de uso del coche y el uso de la bicicleta mayoritariamente con fines deportivos se asocian de forma negativa con la variable actitudes referentes al transporte público.

Centrándonos en los factores que influyen en los valores personales, la disponibilidad de uso de la bicicleta se asocia de forma positiva, y el porcentaje de hombres entre los acompañantes se asocia en sentido negativo, con el valor Universalismo. Por otro lado, la disponibilidad de bicicleta se asocia positivamente con el valor Estimulación, mientras que, la edad media de los acompañantes se asocia de forma significativa y negativa.

Las relaciones entre la frecuencia de contacto no presencial con los acompañantes y las personas que como estado civil están casadas han resultado significativas y positivas con el valor Logro. Las relaciones entre ser una persona empleada y poseer una baja disponibilidad de uso del coche han resultado asociarse de forma significativa y negativa con el mismo valor personal. Por último, la disponibilidad de uso de la bicicleta y el porcentaje de acompañantes no familiares se asocian de forma positiva con el valor Estimulación, y ser una persona empleada se asocia de forma negativa con este valor.

Estableciendo ahora el foco en la movilidad, como cabía esperar, las actitudes referentes al transporte público se asocian de forma negativa con el uso del coche y con el uso del transporte activo, por el contrario se asocian de forma positiva con el uso del transporte público.

También se observan diversas relaciones significativas entre los valores y el reparto modal. El valor Logro se asocia con signo positivo al uso del transporte público y al uso del transporte activo y de forma negativa al uso del vehículo privado. El valor Estimulación se asocia con el uso del vehículo privado de forma positiva. Por último, la variable compuesta por los valores Conformidad y Tradición, se asocia significativa y positivamente con el uso del vehículo privado, siendo la asociación significativa y

negativa con el resto modos de transporte. Sin embargo, no se han encontrado relaciones directas y significativas entre el valor Universalismo y la movilidad.

Las características socio-demográficas y las características de los acompañantes proporcionan también diversas asociaciones significativas con la movilidad. El porcentaje de acompañantes no familiares se asocia de forma negativa con el uso del vehículo privado; mientras que el porcentaje de hombres entre los acompañantes, la distancia media de residencia de los acompañantes respecto a la residencia de la persona encuestada, la frecuencia de encuentros presenciales, el uso principal de la bicicleta con fines deportivos y ser estudiante se asocian de forma positiva con el uso del modo privado de transporte. Respecto al uso del transporte público, únicamente el porcentaje de hombres entre los acompañantes se asocia de forma significativa y negativa al uso de este modo de transporte. Por último, en cuanto al uso de los modos activos el porcentaje de acompañantes no familiares y el uso de la bicicleta con fines de transporte se asocian significativa y positivamente con caminar y usar la bicicleta como modos de transporte, por el contrario existen asociaciones negativas ente la distancia media de residencia de los acompañantes, la frecuencia de reuniones presenciales, el uso de la bicicleta con fines deportivos, el número de miembros residentes en el hogar y ser estudiante con el uso de modos activos de transporte.

El ajuste del SEM resulta adecuado, con los siguientes parámetros de bondad de ajuste: *Chi-Square/df* = 1345.814/957, *Comparative Fit Index* (CFI) = 0.914, *Tucker Lewis Index* (TLI) = 0.904, *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR) = 0.051 y *Root Mean Square Error Of Approximation* (RMSEA) = 0.032.

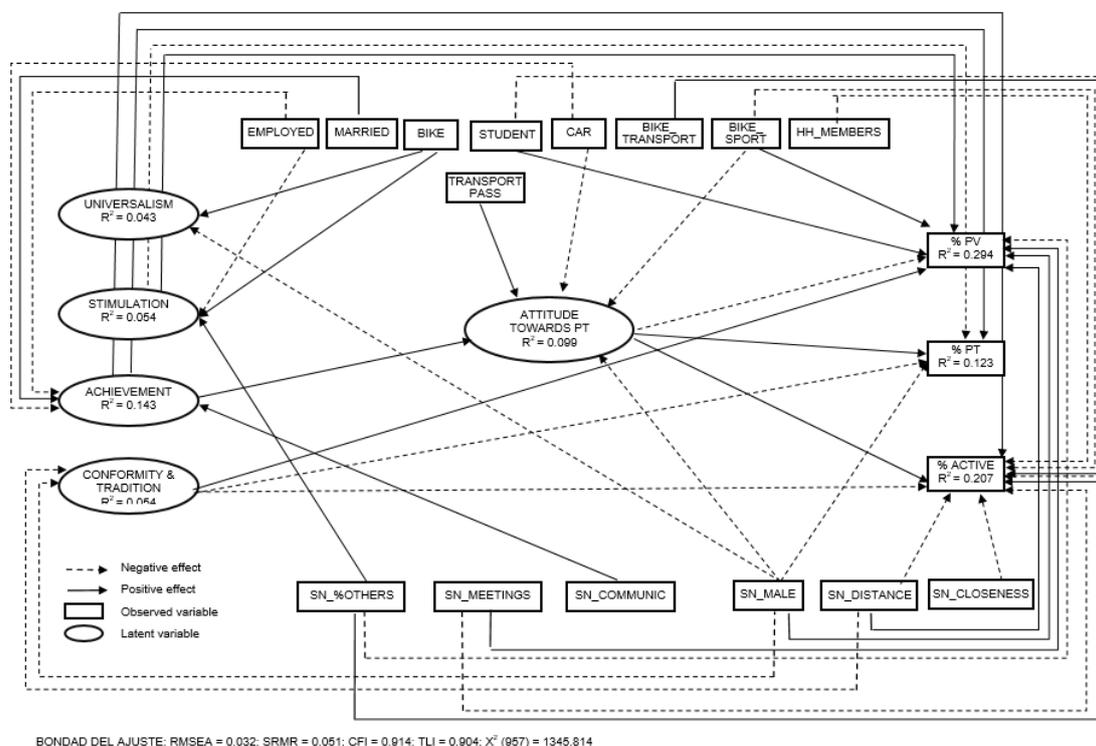


Figura 19. Esquema del modelo de relaciones entre actitudes respecto al transporte público, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad. Fuente: elaboración propia.

Tabla 29. Resultados del modelo de relaciones entre actitudes respecto al transporte público, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.

	Estimates	S.E.	Est/S.E	P-Value
Efectos en actitudes respecto al transporte público				
Achievement	0.127	0.064	1.983	0.047
SN_male	-0.108	0.052	-2.055	0.040
Car	-0.099	0.058	-1.693	0.090
Transport_Pass	0.124	0.049	2.536	0.011
Bike_sports	-0.162	0.059	-2.761	0.006
Efectos en Universalismo				
SN_male	-0.143	0.053	-2.691	0.007
Bike	0.165	0.055	3.009	0.003
Efectos en Estimulación				
Bike	0.163	0.051	3.198	0.001
SN_%others	0.114	0.049	2.335	0.020
Employed	-0.100	0.051	-1.948	0.051
Efectos en Logro				
Car	-0.251	0.048	-5.278	0.000
Employed	-0.207	0.051	-4.045	0.000
SN_communications	0.124	0.045	2.750	0.006
Married	0.097	0.055	1.755	0.079
Efectos en Conformidad-Tradición				
Married	0.151	0.048	3.132	0.002
SN_male	-0.084	0.047	-1.813	0.070
SN_distance	-0.133	0.038	-3.498	0.000
Efectos en uso del vehículo privado (PV)				
Attitudes towards PT	-0.182	0.051	-3.575	0.000
Conformity & Tradition	0.814	0.164	4.963	0.000
Achievement	-1.034	0.186	-5.555	0.000
Stimulation	0.407	0.128	3.187	0.001
SN_%others	-0.236	0.047	-5.033	0.000
SN_male	0.142	0.046	3.094	0.002
SN_distance	0.412	0.061	6.727	0.000
SN_meetings	0.224	0.057	3.948	0.000
Student	0.130	0.049	2.664	0.008
Bike_sports	0.140	0.044	3.171	0.002
Efectos en uso del transporte público (PT)				
Attitudes towards PT	0.138	0.065	2.132	0.033
Conformity & Tradition	-0.487	0.154	-3.157	0.002
Achievement	0.754	0.206	3.656	0.000
Stimulation	-0.414	0.151	-2.745	0.006
SN_male	-0.160	0.057	-2.816	0.005
Efectos en uso de modos activos (AT)				
Attitudes towards PT	0.094	0.048	1.964	0.050
Conformity & Tradition	-0.481	0.132	-3.634	0.000
Achievement	0.400	0.120	3.335	0.001

Tabla 29. Resultados del modelo de relaciones entre actitudes respecto al transporte público, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad. (Continuación)

	Estimates	S.E.	Est/S.E	P-Value
SN_%others	0.158	0.050	3.186	0.001
SN_closeness	-0.084	0.031	-2.742	0.006
SN_distance	-0.439	0.065	-6.749	0.000
SN_meetings	-0.199	0.059	-3.406	0.001
HH_members	-0.047	0.028	-1.706	0.088
Student	-0.101	0.053	-1.903	0.057
Bike_transport	0.061	0.024	2.594	0.009
Bike_sports	-0.115	0.045	-2.581	0.010

Nota. Fuente: elaboración propia.

8.6.3. Relaciones entre actitudes respecto al modo bicicleta, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad

8.6.3.1. Modelo de medida

En este caso, se presenta el CFA considerando las actitudes respecto a la bicicleta, y el subgrupo de valores: Logro, Estimulación, Seguridad y Universalismo. De forma similar al caso anterior, se ha retirado el ítem “achi43”, cuyo enunciado es: “Capaz (competente, eficaz)”.

Se obtienen igualmente, adecuados índices de bondad del ajuste del modelo: *Chi-Square/df* = 746.590/462, *Comparative Fit Index* (CFI) = 0.933, *Tucker Lewis Index* (TLI) = 0.924, *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR) = 0.037 y *Root Mean Square Error Of Approximation* (REMSEA) = 0.051. Así mismo, los factores de carga presentan valores adecuados.

Tabla 30. CFA del modelo de relaciones entre actitudes respecto al modo bicicleta, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.

	Estimates	S.E.	Est/S.E	P-Value
Actitudes respecto a la bicicleta				
C_BIKE4	0.746	0.029	25.662	0.000
C_BIKE9	0.664	0.034	19.617	0.000
C_BIKE14	0.787	0.024	32.650	0.000
C_BIKE24	0.419	0.047	8.904	0.000
C_BIKE29	0.658	0.036	18.511	0.000
A_BIKE34	0.590	0.040	14.622	0.000
A_BIKE39	0.783	0.029	26.990	0.000
A_BIKE44	0.437	0.045	9.645	0.000
A_BIKE49	0.699	0.034	20.728	0.000
A_BIKE54	0.471	0.047	9.997	0.000
B_BIKE64	0.403	0.043	9.295	0.000
B_BIKE69	0.541	0.042	12.808	0.000
B_BIKE74	0.617	0.036	17.115	0.000
B_BIKE79	0.429	0.047	9.154	0.000
Logro				
ACHI34	0.686	0.037	18.451	0.000
ACHI39	0.498	0.056	8.865	0.000
ACHI55	0.844	0.029	28.906	0.000
Estimulación				
STIMU9	0.768	0.031	24.643	0.000
STIMU25	0.817	0.031	25.949	0.000
STIMU37	0.716	0.035	20.434	0.000
Seguridad				
SECUR8	0.461	0.062	7.473	0.000
SECUR13	0.443	0.060	7.329	0.000
SECUR15	0.464	0.052	8.837	0.000
SECUR22	0.512	0.049	10.504	0.000
SECUR42	0.464	0.052	8.847	0.000
SECUR56	0.611	0.045	13.547	0.000
Universalismo				
UNIVER17	0.594	0.048	12.293	0.000
UNIVER24	0.617	0.051	12.182	0.000
UNIVER26	0.588	0.044	13.219	0.000
UNIVER29	0.592	0.040	14.653	0.000
UNIVER30	0.410	0.074	5.516	0.000
UNIVER35	0.444	0.051	8.732	0.000
UNIVER38	0.616	0.048	12.879	0.000

Nota. Fuente: elaboración propia.

8.6.3.2. Modelo de Ecuaciones Estructurales

El tercer modelo contempla las relaciones entre las actitudes respecto a la bicicleta en ámbito urbano, los valores personales, la red social formada por los acompañantes de viajes y actividades habituales y las características sociodemográficas (Figura 20 y Tabla 31).

Teniendo en cuenta los efectos de los valores personales sobre las actitudes respecto a la bicicleta, se han hallado diversas relaciones significativas. El valor Estimulación se asocia de forma positiva con la actitud respecto a la bicicleta mientras que los valores Universalismo y Seguridad de asocian de forma negativa con la variable actitudinal.

Considerando el resto de variables que influyen en las actitudes respecto a la bicicleta, ninguna de las restantes variables sociodemográficas ni del entorno social han resultado significativas, con la excepción de una única variable, la disponibilidad de coche, que ha resultado significativa y negativa con las actitudes respecto a la bicicleta.

Respecto al resto de las variables que influyen en los valores personales: la disponibilidad de uso de la bicicleta se asocia de forma positiva y estar empleado se asocia en sentido negativo con el valor Universalismo. Las relaciones entre el género (ser hombre) y el uso de la bicicleta mayoritariamente con fines de transporte han resultado significativas y negativas con el valor Seguridad. La relación entre la disponibilidad de uso de la bicicleta resulta significativa y positiva con el valor Estimulación y la edad media de los acompañantes se asocia de manera negativa con este mismo valor. Por último, la disponibilidad de uso de coche y tener empleo se asocian significativa y negativamente con el valor Logro.

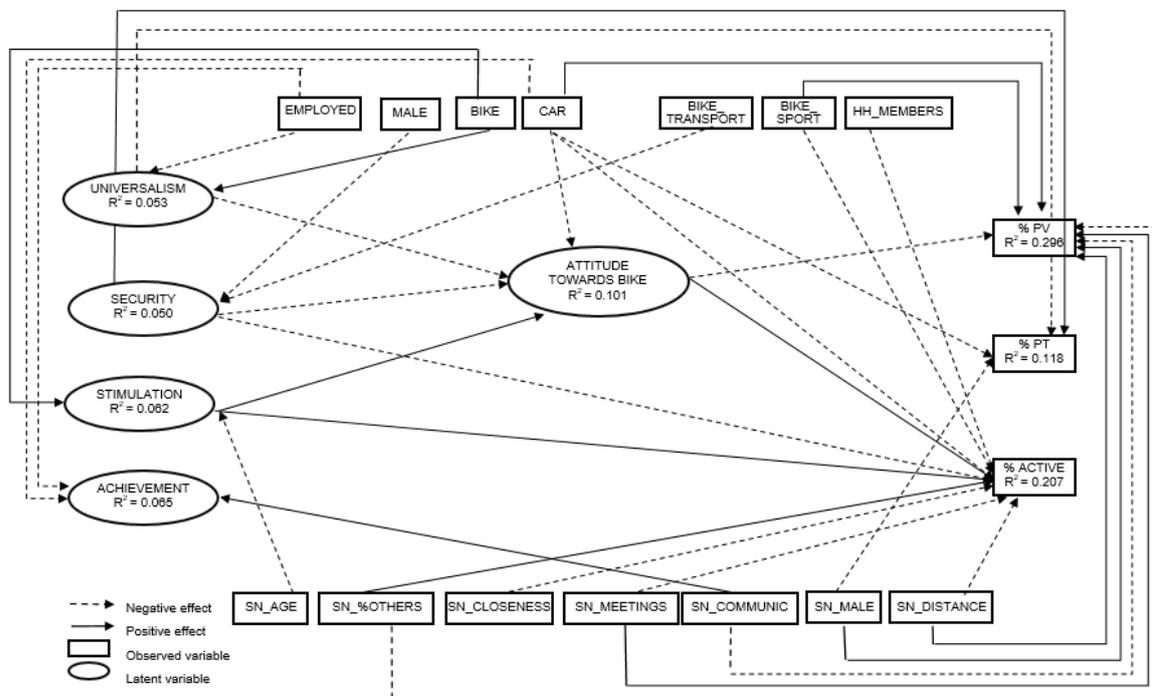
Centrándonos en la movilidad, la relación entre las actitudes respecto a la bicicleta ha resultado significativa y negativa con el uso del vehículo privado y positiva con el uso de modos activos, mientras que no aparece ninguna relación con el uso del transporte público.

Por otra parte, se observan diversas relaciones significativas entre los valores personales y el reparto modal. El valor seguridad se asocia con signo positivo al uso del transporte público y negativo al uso de modos activos de transporte. La relación entre el valor Universalismo ha resultado significativa y negativa con el uso del transporte público y por último, el valor Estimulación se asocia de forma significativa y positiva con los modos activos de transporte. Sin embargo, el valor Logro no proporciona relaciones significativas con la movilidad.

Las características socio-demográficas y de los acompañantes proporcionan también diversas asociaciones significativas con la movilidad. El porcentaje de acompañantes no familiares indicados en la red social y la frecuencia de contacto no presencial con los acompañantes se asocian de forma significativa y negativa con el uso del vehículo privado. Mientras que las relaciones entre el porcentaje de hombres indicados como acompañantes, la distancia media de residencia de los acompañantes respecto a la residencia de la persona encuestada, la frecuencia de encuentros presenciales, el uso principal de la bicicleta con fines deportivos y la disponibilidad de uso del coche han resultado significativas y positivas con el uso del vehículo privado. El porcentaje de

hombres entre los acompañantes y la disponibilidad de uso del coche se asocian de forma significativa y en sentido negativo con el uso del transporte público. Por último, el porcentaje de acompañantes no familiares se asocia de forma significativa y positiva con el uso de los modos activos de transporte y la distancia media de residencia de los acompañantes, la frecuencia de reuniones presenciales, el uso de la bicicleta con fines deportivos y el número de miembros residentes en el hogar se asocian de forma negativa con ir caminando o utilizar la bicicleta como modo de transporte.

El modelo presenta índices de bondad de ajuste aceptables, si bien es cierto que comparado con los modelos presentados anteriormente, el ajuste del presente SEM es más modesto, quedándose los índices TLI y CLI cerca de alcanzar el punto de corte de 0.9: *Chi-Square/df* = 10628.601/1134, *Comparative Fit Index* (CFI) = 0.893, *Tucker Lewis Index* (TLI) = 0.883, *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR) = 0.059 y *Root Mean Square Error Of Approximation* (RMSEA) = 0.038.



BONDAD DEL AJUSTE: RMSEA = 0.038; SRMR = 0.059; CFI = 0.893; TLI = 0.883; χ^2 (1134) = 10628.601

Figura 20. Esquema del modelo de relaciones entre actitudes respecto al modo bicicleta, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad. Fuente: elaboración propia.

Tabla 31. Resultados del modelo de relaciones entre actitudes respecto al modo bicicleta, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.

	Estimates	S.E.	Est/S.E	P-Value
Efectos en actitudes respecto a la bicicleta				
Stimulation	2.098	0.398	5.270	0.000
Security	-1.390	0.284	-4.899	0.000
Universalism	-0.706	0.230	-3.065	0.002
Car	-0.080	0.047	-1.689	0.091
Efectos en Universalismo				
Bike	0.141	0.054	2.596	0.009
Employed	-0.115	0.040	-2.852	0.004
Efectos en Estimulación				
SN_age	-0.080	0.026	-3.145	0.002
Bike	0.226	0.037	6.040	0.000
Efectos en Seguridad				
SN_male	-0.081	0.031	-2.655	0.008
Bike_transport	-0.187	0.039	-4.800	0.000
Efectos en Logro				
Car	-0.107	0.045	-2.356	0.018
Employed	-0.145	0.049	-2.980	0.003
Efectos en uso del vehículo privado (PV)				
Attitudes towards Bike	-0.143	0.042	-3.355	0.001
SN_%others	-0.171	0.044	-3.896	0.000
SN_male	0.118	0.035	3.360	0.001
SN_distance	0.294	0.051	5.768	0.000
SN_meetings	0.225	0.060	3.773	0.000
SN_communications	-0.089	0.037	-2.414	0.016
Car	0.336	0.038	8.748	0.000
Bike_sports	0.177	0.042	4.174	0.000
Efectos en uso del transporte público (PT)				
Universalism	-0.143	0.041	-3.462	0.001
Security	0.105	0.063	1.677	0.094
SN_male	-0.138	0.047	-2.957	0.003
Car	-0.281	0.049	-5.672	0.000
Efectos en uso de modos activos (AT)				
Attitudes towards Bike	0.157	0.049	3.205	0.001
Stimulation	0.107	0.043	2.460	0.014
Security	-0.133	0.050	-2.636	0.008
SN_%others	0.114	0.048	2.400	0.016
SN_closeness	-0.061	0.028	-2.142	0.032
SN_distance	-0.324	0.057	-5.668	0.000
SN_meetings	-0.151	0.056	-2.689	0.007
HH_members	-0.054	0.029	-1.885	0.059
Car	-0.154	0.048	-3.220	0.001
Bike_sports	-0.152	0.042	-3.636	0.000

Nota. Fuente: elaboración propia.

8.6.4. Relaciones entre actitudes respecto al modo a pie, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad

8.6.4.1. Modelo de medida

Por último, se presenta el CFA ajustado para las actitudes respecto al modo a pie, y el subgrupo de valores: Universalismo, Estimulación, Conformidad-Tradición y Poder.

Tabla 32. CFA del modelo de relaciones entre actitudes respecto al modo a pie, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.

	Estimates	S.E.	Est/S.E	P-Value
Actitudes respecto a caminar				
C_WALK5	0.584	0.050	11.576	0.000
C_WALK15	0.663	0.039	16.837	0.000
C_WALK30	0.454	0.053	8.610	0.000
A_WALK35	0.533	0.057	9.346	0.000
A_WALK40	0.693	0.047	14.615	0.000
A_WALK50	0.530	0.057	9.357	0.000
B_WALK60	0.790	0.274	2.884	0.004
Universalismo				
UNIVER17	0.631	0.040	15.666	0.000
UNIVER24	0.642	0.042	15.250	0.000
UNIVER26	0.570	0.043	13.241	0.000
UNIVER29	0.584	0.037	15.816	0.000
UNIVER30	0.501	0.060	8.411	0.000
UNIVER35	0.461	0.053	8.691	0.000
UNIVER38	0.577	0.044	13.101	0.000
Estimulación				
STIMU9	0.784	0.034	23.357	0.000
STIMU25	0.829	0.034	24.283	0.000
STIMU37	0.691	0.037	18.720	0.000
Conformidad-Tradición				
CONFOR11	0.538	0.048	11.294	0.000
CONFOR20	0.556	0.047	11.842	0.000
CONFOR40	0.658	0.045	14.548	0.000
CONFOR47	0.666	0.037	18.099	0.000
TRADI18	0.509	0.046	10.951	0.000
TRADI36	0.516	0.049	10.480	0.000
TRADI44	0.486	0.049	9.966	0.000
TRADI51	0.423	0.051	8.335	0.000
Poder				
POWER3	0.524	0.069	7.546	0.000
POWER12	0.550	0.052	10.648	0.000
POWER23	0.614	0.062	9.954	0.000
POWER27	0.684	0.061	11.258	0.000
POWER46	0.566	0.057	9.906	0.000

Nota. Fuente: elaboración propia.

Se obtienen los siguientes índices de bondad de ajuste del modelo: *Chi-Square/df* = 671.154/377, *Comparative Fit Index* (CFI) = 0.905, *Tucker Lewis Index* (TLI) = 0.890. *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR) = 0.060 y *Root Mean Square Error Of Approximation* (RMSEA) = 0.044.

Se puede observar que de entre los cuatro modelos presentados, éste es el que presenta peores índices de bondad de ajuste aunque continúan siendo aceptables, quedando el parámetro TLI algo por debajo de 0.90, mientras CFI supera dicho valor ligeramente. Tan solo tres factores de carga quedan por debajo de 0.5 en el caso de los valores y uno en el caso de las actitudes referentes al modo de transporte a pie. Considerando de manera conjunta estos factores, se puede asumir que el modelo de medida es aceptable.

8.6.4.2. Modelo de Ecuaciones Estructurales

El cuarto y último modelo contempla las relaciones entre las actitudes respecto a caminar, los valores personales, la red social formada por los acompañantes de viajes y actividades habituales y las características sociodemográficas (Figura 21 y Tabla 33).

Teniendo en cuenta los efectos de los valores personales sobre las actitudes respecto a caminar, se han hallado dos relaciones significativas. El valor Universalismo se asocia de forma positiva con la actitud respecto al modo a pie mientras que el valor Poder se asocia de forma negativa con la variable actitudinal.

Teniendo en cuenta el resto de variables que influyen en las actitudes respecto a caminar, se encuentran diversas relaciones significativas: las variables número de acompañantes, número de menores en el hogar y disponibilidad de carril bici en el área de residencia de la persona encuestada se asocian de forma positiva con las actitudes respecto a caminar. Con signo negativo, la única variable que se relaciona de forma significativa sobre la variable actitudinal es la disponibilidad de motocicleta.

Respecto al resto de las variables que influyen de forma significativa sobre los valores personales, la disponibilidad de bicicleta se asocia de forma positiva con el valor Universalismo, mientras que el porcentaje de hombres entre los acompañantes, la distancia media de residencia de los acompañantes y la existencia de carril bici en el entorno de residencia se relacionan de forma negativa con dicho valor. Por otra parte, las variables porcentaje de personas no familiares entre los acompañantes, personas casadas y existencia de carril bici en la zona de residencia se asocian positivamente con el valor Poder. Por último, si la persona encuestada está casada se relaciona de forma positiva con Conformidad-Tradición, mientras que la distancia media de los acompañantes se relaciona de forma negativa con dicho valor.

Considerando la movilidad, se encuentran relaciones significativas y negativas entre las actitudes referentes a caminar y el uso del coche y del transporte público, mientras dicha relación resulta positiva con el uso de modos activos.

Así mismo, se hallan dos relaciones significativas entre los valores personales y el reparto modal. El valor Conformidad-Tradición se asocia de forma significativa y con

signo positivo con el uso de modos activos de transporte y el valor Estimulación presenta una relación significativa y negativa con el uso de los modos activos de transporte.

Las características socio-demográficas y de los acompañantes proporcionan relaciones significativas con la movilidad. El porcentaje de personas no familiares entre los acompañantes y la frecuencia de contacto no presencial se asocian de forma significativa y negativa con el uso del vehículo privado, mientras que el porcentaje de hombres entre los acompañantes, la distancia media de residencia de los acompañantes, la frecuencia de encuentros presenciales, el uso principal de la bicicleta con fines deportivos, estar empleado/a y la disponibilidad de coche se relacionan de forma positiva con el uso del modo privado. Por otra parte, el porcentaje de hombres entre los acompañantes, el uso de la bicicleta con fines de transporte y la disponibilidad de coche se asocian significativa y positivamente al uso del transporte público. Por último, el porcentaje de personas no familiares entre los acompañantes y el uso de la bicicleta con fines de transporte se asocian significativa y positiva con el uso de modos activos de transporte, mientras que, la distancia media de residencia de los acompañantes, la frecuencia de reuniones presenciales, el uso de la bicicleta con fines deportivos y el número de miembros residentes en el hogar se relacionan de forma negativa con el uso de modos activos de transporte.

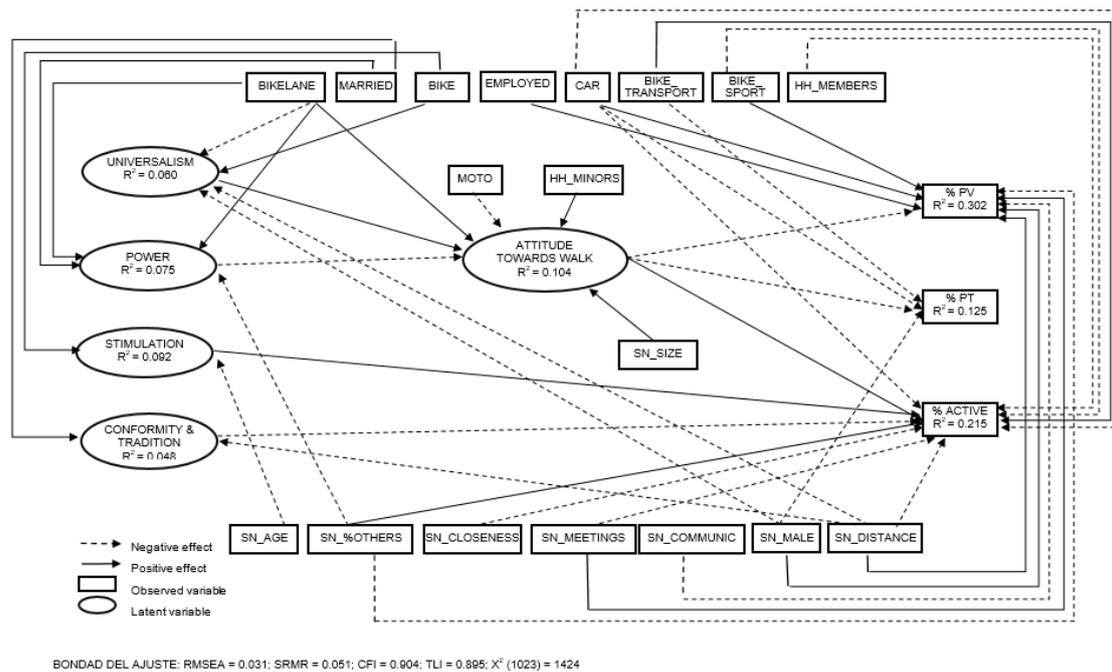


Figura 21. Esquema del modelo de relaciones entre actitudes respecto al modo a pie, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad. Fuente: elaboración propia.

El modelo SEM proporciona los siguientes parámetros de bondad de ajuste: *Chi-Square/df* = 1424/1023, *Comparative Fit Index* (CFI) = 0.904, *Tucker Lewis Index* (TLI) = 0.895, *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR) = 0.051 y *Root Mean Square Error Of Approximation* (REMSEA) = 0.031. El ajuste del modelo puede considerarse adecuado, quedándose el índice CLI cerca de alcanzar el 0.9 y siendo adecuados el resto de parámetros.

Tabla 33. Resultados del modelo de relaciones entre actitudes respecto al modo a pie, valores, acompañantes, socio-demografía y movilidad.

	Estimates	S.E.	Est/S.E	P-Value
Efectos en actitudes respecto a caminar				
Universalism	0.217	0.051	4.245	0.000
Power	-0.158	0.058	-2.716	0.007
SN_size	0.093	0.040	2.314	0.021
Moto	-0.111	0.051	-2.189	0.029
HH_minors	0.122	0.047	2.593	0.010
Bikelane	0.117	0.062	1.887	0.059
Efectos en Universalismo				
Bikelane	-0.091	0.049	-1.871	0.061
Bike	0.170	0.055	3.072	0.002
SN_gender	-0.102	0.050	-2.036	0.042
SN_distance	-0.122	0.056	-2.199	0.028
Efectos en Estimulación				
Bike	0.220	0.049	4.496	0.000
SN_age	-0.190	0.051	-3.742	0.000
Efectos en Conformidad-Tradición				
Married	0.140	0.049	2.825	0.005
SN_distance	-0.146	0.052	-2.815	0.005
Efectos en Poder				
Bikelane	0.102	0.053	1.946	0.052
Married	0.235	0.057	4.094	0.000
SN_%others	0.143	0.052	2.732	0.006
Efectos en uso del vehículo privado (PV)				
Attitudes towards Walk	-0.130	0.053	-2.441	0.015
SN_%others	-0.185	0.043	-4.349	0.000
SN_gender	0.112	0.035	3.169	0.002
SN_distance	0.291	0.053	5.509	0.000
SN_meetings	0.216	0.061	3.576	0.000
SN_communications	-0.088	0.036	-2.461	0.014
Car	0.328	0.041	8.022	0.000
Employed	0.051	0.030	1.677	0.094
Bike_sports	0.146	0.044	3.308	0.001
Efectos en uso del transporte público (PT)				
Attitudes towards Walk	-0.126	0.052	-2.417	0.016
SN_gender	-0.129	0.048	-2.720	0.007
Car	-0.296	0.049	-6.056	0.000
Bike_transport	-0.091	0.044	-2.072	0.038
Efectos en uso de modos activos (AT)				
Attitudes towards Walk	0.212	0.052	4.087	0.000
Stimulation	0.095	0.041	2.312	0.021
Conformity & Tradition	-0.112	0.040	-2.793	0.005
SN_%others	0.115	0.048	2.412	0.016
SN_closeness	-0.068	0.029	-2.305	0.021
SN_distance	-0.336	0.061	-5.509	0.000
SN_meetings	-0.148	0.058	-2.550	0.011
HH_members	-0.053	0.030	-1.723	0.085
Car	-0.154	0.048	-3.227	0.001
Bike_transport	0.111	0.033	3.355	0.001
Bike_sports	-0.104	0.044	-2.371	0.018

8.7. DISCUSIÓN

Los resultados de los modelos SEM apoyan la validez del marco teórico propuesto, y sirven para contrastar las relaciones de causalidad planteadas en las hipótesis del presente trabajo (ver Capítulo 5).

A continuación, se presenta una discusión de los resultados obtenidos en los cuatros modelos conjuntamente, considerando las distintas relaciones de causalidad planteadas en las hipótesis.

8.7.1. Relaciones entre los valores personales y actitudes respecto a los modos de transporte

En general, se aprecia la influencia de algunos tipos de valores en las actitudes respecto a los modos de transporte, siguiendo el modelo propuesto por Homer y Kahle (1988), que plantea una estructura jerárquica en la que los valores influyen en las actitudes, mientras éstas a su vez influyen los comportamientos.

En primer lugar, se encuentra un efecto positivo del valor Estimulación en las actitudes respecto a la bicicleta. En la zona principal del estudio, Valencia, se han realizado recientemente nuevas infraestructuras y se ha promocionado el uso de la bicicleta mediante nuevas tecnologías que incluyen sistemas colaborativos de uso, lo cual explica que se perciba como un reto o innovación. Además, en general, en las principales ciudades españolas las políticas municipales de los últimos años en materia de movilidad se han enfocado en dar mayor protagonismo a la bicicleta, así como en la creación de carriles bici, mejora de infraestructuras públicas e instalación de sistemas públicos de alquiler de bicicletas.

Por su parte, el valor Poder, se asocia positivamente con las actitudes respecto al coche, y negativamente con las actitudes respecto a la bicicleta. Este resultado implica la visión clásica del coche como signo de estatus, prestigio y disponibilidad de recursos.

En el caso del valor personal Universalismo, resulta significativo en tres de los modelos, y se relaciona positivamente con las actitudes respecto caminar y negativamente con las actitudes respecto al coche y la bicicleta. Debido a que las personas que otorgan una mayor importancia a este valor, priorizan la comprensión, tolerancia, y protección del bienestar de toda la gente y de la naturaleza, podrían ver los coches y las bicicletas como elementos en cierta medida invasores de la naturaleza y los espacios públicos.

Respecto al valor Logro, en el segundo modelo presentado anteriormente se encuentra una relación significativa, y de signo positivo respecto a las actitudes referentes al transporte público. Este resultado, podría indicar un cambio en los estándares sociales de éxito personal, que deja de estar asociado a la disposición el propiedad del vehículo privado.

Por último, en el tercer modelo el valor seguridad muestra una relación significativa y negativa respecto a las actitudes referentes a la bicicleta. En este punto, cabe recordar el significado del valor seguridad, que puede diferir del significado semántico popular,

siendo su definición según Schwartz (1996) “Seguridad, armonía y estabilidad social en las distintas relaciones y consigo mismo”. En este sentido, el resultado del modelo puede deberse a la visión de falta de armonía de los ciclistas con el entorno, fruto de las fricciones que surgen respecto al resto de usuarios de la vía pública tras su reciente crecimiento en el área de estudio.

8.7.2. Relaciones entre los valores personales y la movilidad

La influencia de los valores, se observa también de forma directa en la movilidad en algunos casos. Los valores son objetivos motivacionales que sirven de principios guía en la vida de las personas (Schwartz, 2009), por lo tanto, tiene sentido que condicionen también los comportamientos, tal como proponen diversos autores (por ejemplo, Kassarian y Sheffet, 1991; Kristiansen y Hotte, 1996).

Se encuentran diversas relaciones entre los valores y el uso del coche. Las relaciones entre la variable Conformidad-Tradición y la variable Estimulación resultan significativas y con signo positivo con el uso del coche, lo que supone una visión en cierta parte conservadora y a su vez estimulante o innovadora, que puede deberse a la constante evolución de la industria del automóvil. Por otra parte, la relación negativa encontrada entre el valor Logro y el uso del vehículo privado, supone una menor contribución del coche en su importancia otorgada como estatus.

Para el uso del transporte público, las relaciones encontradas son exactamente contrarias a las del caso anterior (uso del coche), lo cual supone visiones prácticamente opuestas respecto a dichos modos, tal como se ha supuesto en las hipótesis de la presente tesis doctoral.

Respecto al uso del transporte activo, el valor Estimulación parece condicionar positivamente su uso. Este resultado puede ser debido a la mayor flexibilidad y libertad encontrada por las personas encuestadas caminando o desplazándose en bicicleta, al igual que por una visión de innovación y reto proporcionada por la creciente expansión del uso de la bicicleta. También se encuentra una relación significativa y positiva del valor Logro con el uso del transporte activo. Siguiendo con las argumentaciones anteriores, parece que el valor de Logro deja de asociarse al vehículo privado para dar mayor importancia a otros modos, como el transporte activo, posiblemente por su relación con la salud, el medio ambiente y la influencia social. Este aspecto innovador, puede explicar también, la relación negativa encontrada entre el valor Conformidad-Tradición y el hecho de usar la bicicleta o caminar como modos de transporte. Por último, al igual que ocurría con las actitudes respecto a la bicicleta, el valor seguridad se asocia de forma significativa y negativa con el uso del transporte activo, denotando una posible falta de armonía con los ciclistas.

8.7.3. Relaciones entre los valores personales y los acompañantes

En el marco teórico propuesto, se contemplaba la posible influencia de la red social, compuesta por los acompañantes habituales de viajes y actividades en los valores personales. Dicha hipótesis, se confirma en todos los modelos, obteniendo diversas relaciones significativas.

La frecuencia de contacto no presencial con los acompañantes de la persona encuestada se relaciona de forma positiva con el valor Logro, lo cual podría explicarse por el mayor uso de las TICs en las personas que dan mayor importancia a este valor. Por otra parte, ser acompañado/a por personas cuya edad media sea elevada se asocia de forma negativa con el valor Estimulación, probablemente debido al mayor número de actividades rutinarias desarrolladas con personas más mayores. Así mismo, el porcentaje de acompañantes no familiares se asocia de forma positiva con el valor Poder, lo que sugiere que una personas para la cual el valor Poder es importante se relacionará con un mayor número de personas diferentes por lo que su capacidad de influencia será mayor.

La asociación negativa entre el porcentaje de hombres en los acompañantes y el valor Universalismo, indica por su parte, a más hombres entre los acompañantes de la persona encuestada, menos importancia presta dicha persona a la comprensión, tolerancia y preocupación por la naturaleza. El mismo efecto negativo se encuentra entre el porcentaje de hombres en los acompañantes y el valor Conformidad-Tradición, lo cual indica una menor importancia de la aceptación y seguimiento de costumbres, expectativas y normas sociales por parte de la persona encuestada cuando entre sus acompañantes hay más personas de género masculino.

8.7.4. Relaciones entre los valores personales y las características socio-demográficas

Confirmando la hipótesis establecida en el modelo teórico, en los cuatro modelos las relaciones entre las características socio-demográficas y los valores personales han resultado significativas.

En primer lugar, las relaciones entre ser hombre y los valores de Logro y Seguridad han resultado significativas y negativas. Esto podría deberse a que, en comparación con las mujeres, los hombres otorgan menor importancia a la armonía social así como a mostrarse competentes a nivel social.

En cuanto a la ocupación, las personas con empleo se asocian con signo negativo a los valores Logro, Universalismo y Estimulación. Lo cual indica, una menor importancia otorgada por estas personas al éxito, la innovación, los retos, etc., pudiendo ser más importantes estos valores para otros colectivos como estudiantes o desempleados.

Respecto al estado civil, se encuentran asociaciones positivas entre las personas encuestadas casadas y los valores Logro, Poder y Conformidad-Tradición. Según estos resultados el matrimonio podría considerarse como símbolo de éxito social, prestigio, estatus y compromiso.

En cuanto a la disponibilidad de vehículo propio, se asocia negativamente con el valor Logro. Considerando los resultados anteriores, cabe pensar que el coche ha dejado de ser signo de éxito personal en el ámbito social. Por otra parte, la disponibilidad de uso de la bicicleta se asocia de forma positiva con los valores Estimulación y Universalismo, mientras que el uso de la bicicleta con fines de transporte, se asocia negativamente con los valores Poder y Seguridad. Estos resultados son coherentes con las conclusiones obtenidas hasta el momento.

La existencia de carril bici en el área de residencia de la persona encuestada, se asocia positivamente con el valor Poder y negativamente con el valor Universalismo. Los carriles bici por una parte contribuyen a que las personas sientan un mayor prestigio y estatus social cuando están presentes en su zona de residencia, y por otra, podrían verse como invasores del espacio público destinado al peatón.

8.7.5. Relaciones entre las actitudes respecto a los modos de transporte y la movilidad

Son especialmente importantes las relaciones encontradas entre las actitudes respecto a los modos de transporte y la movilidad. Los resultados ponen de manifiesto la importancia de considerar el reparto modal de forma integrada. No únicamente las actitudes positivas sobre un determinado modo se relacionan con el mayor uso de éste, sino que también las actitudes negativas respecto al resto de modos condicionan la movilidad de las personas encuestadas.

Las actitudes positivas respecto al coche influyen positiva y significativamente en el uso de éste, y también afectan de forma negativa al uso de modos activos, mientras que no influyen sobre el uso del transporte público. De forma análoga, las actitudes positivas respecto al transporte público se relacionan positivamente con un mayor uso de dicho modo, y negativamente en la cuota modal de uso del vehículo privado y del transporte activo. Igualmente, las actitudes positivas respecto a la bicicleta se corresponden con su uso, influyendo negativamente en el uso del vehículo privado. Por último, las actitudes positivas respecto a caminar también suponen un mayor porcentaje de viajes a pie y menor uso del resto de modos. Estos resultados van alineados con la estructura jerárquica valor-actitud-comportamiento, propuesta por Homer y Kahle (1988), que postula que las actitudes se asocian al comportamiento. Así, se pone de manifiesto la importancia de conocer las actitudes y las formas de influir sobre estas, con el fin de modificar la movilidad de las personas y conseguir un mayor uso de los modos activos de transporte.

8.7.6. Relaciones entre las características socio-demográficas y las actitudes respecto a los modos de transporte

Las relaciones estudiadas entre las características socio-demográficas y las actitudes respecto a los modos de transporte, no proporcionan relaciones significativas en los atributos demográficos generales, como sexo, edad, ocupación, etc. Sin embargo, respecto a la disponibilidad de uso del coche sí se aprecian asociaciones significativas con signo positivo para las actitudes respecto al VP y negativo para las actitudes respecto al TP y la bicicleta. La disponibilidad de uso de la motocicleta se asocia de forma negativa con las actitudes respecto a caminar y la disponibilidad de abono de transportes se asocia positivamente con las actitudes respecto a TP. Dichos resultados constatan que las posibilidades o disponibilidad de uso de los modos de transporte, condicionan las actitudes sobre los mismos.

Además, la presencia de menores en el hogar se asocia con signo positivo con las actitudes respecto a caminar, lo cual puede atribuirse a la dependencia que suponen los menores a cargo de un adulto y el mayor número de actividades de cercanía que generan (compras de proximidad, paseos, visitar parques cercanos).

Por último, la existencia de carril bici se asocia a actitudes más positivas respecto a caminar, en la medida que supone una mejora en el entorno urbano. Algunos factores podrían influir en la mejora de la percepción sobre los entornos urbanos que disponen de carril bici como una mejor ordenación de los mismos, posible segregación física de los espacios peatonales y ciclista o simplemente un diseño urbano más actual y adaptado a los requisitos del peatón.

8.7.7. Relaciones entre los acompañantes y las actitudes respecto a los modos de transporte

Centrándonos en las relaciones entre los acompañantes indicados por las personas encuestadas sobre las actitudes respecto a los modos de transporte, solo dos variables de las incluidas en los análisis proporcionan relaciones significativas. El porcentaje de hombres entre los acompañantes, se asocia con actitudes más negativas respecto al transporte público. Sabiendo que los hombres usan menos el TP, parece adecuado considerar que éstos supongan una influencia sobre la persona encuestada. Por otra parte, el número de acompañantes se asocia positivamente con las actitudes respecto a caminar. Es posible, que un número alto de acompañantes facilite la realización de actividades sociales así como provea más posibilidades de interacción social con otras personas, sin necesidad de utilizar otros modos diferentes a caminar.

8.7.8. Relaciones entre los acompañantes y la movilidad

En los estudios presentados en esta tesis (véase capítulos 6 y 7) se ha encontrado una notable influencia de los acompañantes habituales de viajes y actividades en la movilidad de las personas encuestadas. Dicha influencia se confirma en el presente capítulo, encontrando nuevas relaciones que nos ayudan a comprender cómo influyen las características de los acompañantes en la elección del modo de transporte de las personas encuestadas.

Unos acompañantes compuestos por un alto porcentaje de miembros no familiares (amigos, compañeros de trabajo, conocidos, etc.) se asocia con un menor uso del coche y un mayor uso de modos activos por parte de la persona encuestada. Esto puede deberse a la mayor limitación y dependencia que los familiares generan sobre la persona encuestada, induciendo el uso del vehículo privado. De forma similar, una edad media más alta de los acompañantes implica un uso mayor del coche además de un uso menor de los modos activos de transporte. Por otra parte, cuando el porcentaje de hombres entre los acompañantes de la persona encuestada es elevado, se observa un mayor uso del coche y menor uso del TP, mostrando la influencia de los hombres en la elección de modo hacia el coche.

Según las relaciones encontradas en los modelos, una mayor distancia media entre la residencia de la persona encuestada y las residencias de sus acompañantes, implica también un incremento en el uso del vehículo privado en detrimento de caminar y el uso de la bicicleta.

En cuanto al contacto con los acompañantes, un mayor número de encuentros presenciales supone también un aumento en el uso del VP y decremento en los modos activos. Mientras que un número de contactos no presenciales más elevados, se

relaciona con una disminución del uso del coche, esto puede deberse a la sustitución de los encuentros cara a cara por otro tipo de comunicaciones (telefonía, mensajería, etc.), lo que reduce la necesidad de desplazarse.

8.7.9. Relaciones entre las características socio-demográficas y la movilidad

Del mismo modo que en el caso anterior, se confirma la influencia de las características socio-demográficas de las personas encuestadas sobre su movilidad. Aunque no se aprecian relaciones significativas entre el sexo, el estado civil o la edad con la movilidad efectiva de la persona encuestada, en el caso de la ocupación sí se encuentra una asociación entre el mayor uso del coche en personas con empleo y estudiantes. Estos últimos a su vez también se relacionan con mayor uso de modos activos de transporte. La mayor movilidad de los estudiantes puede explicar este resultado.

Por otra parte, la disponibilidad de coche se asocia positivamente con el uso del mismo, lo que también ocurre con la disponibilidad y el uso de la moto. Por el contrario, y como cabía esperar, la disponibilidad de coche se relaciona negativamente con el uso de modos activos de transporte.

Por último, la finalidad de uso de la bicicleta proporciona también resultados interesantes. Utilizar la bicicleta como modo de transporte, se asocia de forma positiva con un mayor uso de modos activos de transporte, y un menor uso del TP. Por el contrario, utilizar la bicicleta con otros fines (deportivos, paseo, etc.), se asocia de forma significativa con un mayor uso del coche y un menor uso de modos activos de transporte. Esto puede deberse a que las personas que utilizan la bicicleta para otros fines, no la consideran como una opción válida a la hora de desplazarse.

CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES

9.1. ANTECEDENTES Y RELEVANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El reto de avanzar hacia una movilidad más sostenible implica mejorar los sistemas de transporte, así como, su planificación y gestión. En los últimos años, las nuevas tecnologías han permitido realizar grandes avances en la predicción de la demanda y en la gestión de la movilidad. Así, es posible conocer, por ejemplo, las intensidades de tráfico por modo de transporte de forma instantánea o realizar simulaciones que ayudan a estimar la demanda y permiten actuar en tiempo real (p. ej., Laña *et al.* 2018; Tsekeris y Tsekeris, 2011; Zhao *et al.*, 2018).

Sin embargo, al igual que ocurre en consumo de bienes y servicios, las personas no basan sus decisiones en función de componentes únicamente objetivos. Por ello, es importante conocer los procesos psicológicos que guían a un determinado comportamiento y cómo las variables psicosociales se relacionan con las decisiones en materia de movilidad.

Desde hace décadas, los estudios cuyas variables consideraban solamente variables objetivas dieron paso a la consideración de otras variables latentes, que permitieron incluir los efectos subjetivos o no observados en los estudios de movilidad (p. ej., Bamberg *et al.*, 2007; Dijst *et al.*, 2008; Klöckner *et al.*, 2009). De este modo, la psicología social ha ido ganando importancia en el estudio del comportamiento de los individuos en los estudios de movilidad de personas.

Así, se encuentran estudios de movilidad que incorporan diversas actitudes y percepciones con objetivos de estudio muy diversos. Por ejemplo: Farber y Fu (2017) relacionaron las actitudes con la frecuencia de uso de la bicicleta, Alemi *et al.* (2017) estudiaron la evolución de las actitudes relacionadas con el transporte y el medio ambiente a través de distintas generaciones. Kroesen y Chorus, (2017) incorporaron tanto actitudes generales como específicas en la predicción del comportamiento en movilidad. Nègre y Delhomme, (2017) se centraron en analizar las relaciones entre comportamientos, actitudes y percepciones sobre la eco-conducción.

Son escasos los estudios de movilidad en los que se incluyen las percepciones de elementos urbanos relacionados de forma directa con los modos de transporte. Las contribuciones encontradas en la literatura, muestran relaciones significativas entre las percepciones de diversos elementos de los entornos urbanos y la movilidad. Dill y Voros (2007) no hallaron relaciones significativas entre el uso de la bicicleta y las medidas objetivas de los entornos ciclistas. Sin embargo, encontraron que la disponibilidad percibida de vías ciclistas estaba positivamente relacionada con el uso de la bicicleta.

Ma *et al.* (2014) estudiaron las relaciones entre las medidas objetivas y percibidas del entorno urbano y encontraron que las percepciones sobre la facilidad, seguridad y accesibilidad de las rutas ciclistas en Portland (Oregon) tienen un efecto directo y significativo en el uso de la bicicleta. Utilizando la teoría del Estímulo-Organismo-

Respuesta, Ma y Cao (2017) encontraron que las medidas objetivas respecto a los entornos urbanos afectan a los comportamientos relacionados con la movilidad a través de su influencia de en las percepciones, incluyendo atributos de los sistemas de transporte.

Respecto al uso de los valores personales como variables explicativas, se encuentra igualmente poca evidencia en el área de estudio de la movilidad de personas. Sin embargo, los valores personales son comúnmente utilizados en ciencias sociales y psicología con el fin de explicar las actitudes individuales y los comportamientos (p. ej., Balaguer *et al.*, 2007; Boer y Fischer, 2013; Schwartz, 2016).

Entre los estudios de movilidad que incluyen valores personales, cabe destacar el trabajo de Paulseen *et al.* (2014), en el que utilizan tres de los 10 tipos de valores identificados por Schwartz *et al.* (2001). Sus resultados basados en una aplicación empírica, apoyan el modelo jerárquico de cognición y proporcionan interesantes aplicaciones prácticas para las políticas del transporte, sobre la promoción del transporte público. Por su parte, Stark y Hössinger (2017), utilizaron cuatro de los valores para estudiar la elección de modo de transporte aplicado a niños, mientras que Lind *et al.* (2015) utilizaron cuatro tipos de valores para estudiar la elección de modos de transporte sostenibles.

Por otra parte, el entorno social influye en los comportamientos de las personas, y este hecho ha sido especialmente reconocido en estudios de movilidad durante los últimos años (Kim *et al.*, 2017). Las características de las personas que conforman la red social, así como las relaciones establecidas entre los miembros afectan a las decisiones del individuo. En este sentido, es especialmente importante la influencia de los miembros de la red social formada por los acompañantes habituales de actividades y viajes.

La presente tesis se enmarca en el contexto del proyecto Minerva (Estudio de la movilidad de personas mediante métodos innovadores de recogida de datos, TRA2015-71184-C2-1-R), como una de las líneas de investigación del mismo. El proyecto Minerva forma parte del Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad, financiado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

Además, se utilizan datos recogidos en una encuesta panel de dos oleadas realizadas en el marco de un Programa de Cambio de Movilidad desarrollado entre el 2010 y el 2011 en el contexto del proyecto Maryposa (Movilidad de Personas en Áreas Urbanas y Pautas Sostenibles de Desplazamiento) - MICINN (E29/08).

9.2. RESUMEN DE CONCLUSIONES

El objetivo general de la tesis consiste en examinar la relación entre la movilidad de las personas, sus valores, actitudes y percepciones sobre los modos de transporte y el entorno urbano y las características de una parte de la red social compuesta por los acompañantes en los desplazamientos.

Para alcanzar este objetivo general anteriormente mencionado el presente trabajo plantea diversos objetivos específicos cuya consecución será detallada a continuación.

9.2.1. Objetivo Específico 1: Describir las distintas variables objeto de estudio: movilidad de las personas, valores, actitudes y percepciones sobre los modos de transporte y características de sus acompañantes en los desplazamientos y actividades. Así como revisar el estado del arte de los estudios de movilidad de personas en el ámbito de la planificación del transporte que incluyen alguna de las variables anteriormente mencionadas e identificar las teorías más relevantes en el ámbito de la psicología que podrían ofrecer una explicación de las relaciones entre dichas variables.

Las variables objeto de estudio, han sido descritas en los capítulos correspondientes en los que se consideran y se pueden agrupar de la siguiente manera:

- Movilidad de personas. Estas variables representan la movilidad agregada para cada persona encuestada, los datos utilizados para obtenerlas proceden del Diario de Actividades y Viajes. Se cuantifican mediante el reparto modal (vehículo privado, transporte público, bicicleta y a pie), considerando tanto el tiempo destinado a viajar, como el número de desplazamientos para cada día y modo de transporte.
- Valores personales. Los valores personales se miden mediante la Encuesta de Valores de Schwartz (Schwartz Value Survey, SVS), basada en la Teoría de los Valores Personales de Schwartz (1994) en su versión en castellano (Balaguer *et al.*, 2007). La encuesta se compone de 56 ítems, correspondientes a 10 variables, que constituyen los 10 tipos de valores propuestos por Schwartz (1994).
- Actitudes respecto a los modos de transporte. Se han construido 4 variables para medir las actitudes respecto al coche, el transporte público, la bicicleta y caminar. Cada variable está constituida por un conjunto de ítems (entre 7 y 14 ítems), que representan las componentes del modelo tridimensional de las actitudes (afectiva, cognitiva y conductual).
- Percepciones de los entornos ciclistas y peatonales. Se han construido 3 variables que evalúan las percepciones de las aceras (5 ítems), de las vías ciclistas (7 ítems) y de los pasos de peatones (7 ítems). Estos ítems consideran elementos particulares de los entornos peatonales y ciclistas como longitud, anchura, continuidad, condiciones de mantenimiento, presencia de obstáculos, mobiliario urbano, localización y regulación semafórica.
- Características de los acompañantes. Se considera la sub-muestra de la red social formada por los acompañantes habituales de viajes y actividades, así como sus características sociodemográficas básicas y las características de la relación entre los acompañantes y la persona encuestada.
- Características demográficas y socio-económicas. Se incluyen las características tanto de la persona encuestada como del hogar.
- Características del entorno urbano y accesibilidad. Por una parte, se incluyen diversas variables referentes al entorno urbano y la accesibilidad al transporte en la zona de residencia de la persona encuestada, procedentes de la encuesta y por otra, se han construido dos indicadores medidos objetivamente (grado de

sostenibilidad del transporte y grado de centralidad) en la zona en función de la dirección de residencia de los participantes.

Siguiendo con el objetivo específico 1, se presenta a continuación un breve resumen de la revisión del estado de arte realizada.

La flexibilidad de actividades y desplazamientos y los acompañantes

Siguiendo la definición del concepto de flexibilidad establecido por Cullen y Godson (1975), las actividades más importantes para las personas actúan como “eslabones” fijos, alrededor de las cuales otras actividades son planeadas y ejecutadas según su grado de flexibilidad.

Así, el concepto de flexibilidad ayuda a explicar la probabilidad de que una actividad o desplazamiento programado sea finalmente realizado o no. Este concepto, ha sido empleado frecuentemente a la hora de desarrollar modelos de demanda de transporte de personas basados en actividades (p. ej., Arentze y Timmermans, 2000, 2004; Bhat *et al.*, 2004; Bhat y Koppelman, 1999; García-Garcés y Ruiz, 2013; Recker *et al.*, 1986; Saleh y Farrell, 2005).

Por otra parte, existe evidencia en la literatura, de la influencia de los acompañantes en la flexibilidad de la movilidad personal. Ruiz y Roorda (2008) encontraron que, las actividades planeadas para realizarse con otras personas no suelen dejar de ejecutarse, siendo por lo tanto, menos flexibles que las realizadas sin compañía. Más tarde, Ruiz y Habib (2016) obtuvieron que la presencia de acompañantes del hogar introduce rigidez a la hora de realizar de ciertas actividades sociales, y éstas tienen a no sufrir modificaciones en su ejecución respecto a la programación prevista.

Influencia de los factores psicosociales en la movilidad

En el capítulo de Estado del Arte, se incluye una revisión detallada de la literatura, donde se consideran los estudios de movilidad de personas realizados durante los últimos años que incluyen variables psicosociales.

Dicha revisión, pone de manifiesto la creciente relevancia del estudio del comportamiento de las personas, a nivel psicológico y psicosocial en el ámbito del transporte, cuya aplicación se extiende a diversos campos.

Diversos estudios de movilidad de personas incluyen actitudes entre sus variables. Por ejemplo, Alemi *et al.* (2017) estudiaron las actitudes relacionadas con el transporte y el medio ambiente para medir su evolución a lo largo de distintas generaciones. Kroesen y Chorus (2017) distinguieron entre actitudes generales y específicas para la predicción del comportamiento en movilidad. Mientras que Gerber *et al.* (2017) modelizaron los impactos de los pensamientos y las actitudes en el proceso de elección de modo.

Existe poca evidencia respecto al uso de percepciones en el campo de la movilidad (Le Loo *et al.*, 2015; Nielsen *et al.*, 2015). En particular, se encuentra que la influencia de las percepciones de entornos urbanos concretos en la movilidad ha sido escasamente estudiada. Dill y Voros (2007), encontraron que la disponibilidad percibida de las vías

ciclistas se relacionaba positivamente con el uso de la bicicleta, pese a no haber obtenido efectos significativos al considerar las medidas objetivas sobre la proximidad a las vías ciclistas. Ma *et al.* (2014) examinaron las relaciones entre el uso de la bicicleta y las medidas objetivas y percibidas del entorno urbano y encontraron que las percepciones sobre la facilidad, seguridad y accesibilidad de las rutas ciclistas en Portland (Oregon) tienen un efecto directo y significativo en el comportamiento ciclista. Ma y Cao (2017) encontraron que las medidas objetivas respecto a los entornos urbanos afectan a los comportamientos relacionados con la movilidad a través de su influencia en las percepciones.

Es igualmente escasa la contribución de los valores personales en las investigaciones de movilidad. Sin embargo, los valores personales son comúnmente utilizados en ciencias sociales y psicología con el fin de explicar las actitudes individuales y los comportamientos (p. ej., Balaguer *et al.*, 2007; Boer y Fischer, 2013; Schwartz, 2016). Entre los estudios de movilidad que incluyen valores personales, cabe destacar el trabajo de Paulseen *et al.* (2014), en el que apoyan el modelo jerárquico de cognición y proporciona interesantes aplicaciones prácticas para las políticas del transporte, sobre la promoción del transporte público. Por su parte, Stark y Hössinger (2017), utilizan cuatro de los valores para estudiar la elección de modo de transporte aplicado a niños, mientras que Lind *et al.* (2015) utilizan cuatro tipos de valores para estudiar la elección de modos de transporte sostenibles.

Cabe destacar que se encuentra cierta confusión en la definición y empleo de las variables psicosociales, encontrando el uso de términos como “actitudes”, “percepciones” o “valores” como sinónimos o de manera conjunta, así como metodologías de medida y análisis poco rigurosos.

Influencia de los acompañantes de viajes y actividades en la movilidad

Según Axhausen (2006) una red social se define como el conjunto de personas que están conectadas entre ellas, de forma que cada individuo tenga un lazo activo para conectar con cada uno de los miembros de la red social.

En la última década, el estudio de las redes sociales ha ganado relevancia en los estudios de movilidad de personas y aunque su incorporación a esta área de estudio sea relativamente reciente, las redes sociales han sido ampliamente estudiadas en el campo de las ciencias sociales (p. ej., Wasserman y Faust, 1994; Marsden, 2005; Degenne y Forsé, 1999).

En particular, el papel de los acompañantes de viajes y actividades en la movilidad del individuo se ha estudiado recientemente, empleando dos tipos de enfoques: estudios realizados con datos de actividades y desplazamientos observados y los estudios centrados en el proceso de programación y realización de actividades y viajes.

Considerando el primer tipo de enfoque, se pueden destacar algunas contribuciones a la literatura, que ponen de manifiesto la importancia de considerar a los acompañantes para mejorar modelos de demanda (Vovsha *et al.*, 2013), estudiar la duración y el momento en el que se realizan las actividades (Srinivasan y Bhat, 2008) o el tipo de acompañante (Ho y Mulley, 2013).

Por otro lado, una de las decisiones importantes durante el proceso de programación y realización de actividades y desplazamientos está relacionada con la de llevar a cabo estos episodios acompañados o no. Siguiendo este enfoque, Ruiz y Roorda (2008) encontraron que, un mayor número de actividades planeadas fuera de casa, actividades más largas, y los que emplean más tiempo desplazándose, están asociados a mayor número de actividades acompañados. Otro ejemplo, es el de Ruiz y Habib (2016), encontraron que la presencia de acompañantes del hogar introduce cierta rigidez a la hora de realizar de ciertas actividades sociales, y que éstas, tienen a no sufrir modificaciones en su ejecución respecto a la programación prevista.

9.2.2. Objetivo Específico 2: Examinar la influencia de la existencia o no de los acompañantes en los desplazamientos y actividades, así como sus características y del momento del día en que se realizan dichos desplazamientos sobre la flexibilidad en la movilidad personal.

Para alcanzar el segundo objetivo específico de la presente tesis doctoral, el Capítulo 6 incluye un estudio del papel de los acompañantes en las decisiones relacionadas con las actividades y desplazamientos de las personas cuando participan en programas de cambio de la movilidad.

En este estudio, se parte de los datos obtenidos en una encuesta compuesta por dos oleadas, realizadas en Valencia, en el marco de un Programa de Cambio de Movilidad (PCM). Se examina la influencia de los acompañantes en los viajes, y sus características, así como el momento del día en el que se realizan dichos desplazamientos sobre la flexibilidad personal. Para ello, se ajusta un modelo de regresión tipo Probit, aplicando el método de corrección de Heckman (1979) en dos etapas, contemplando así el posible sesgo en la selección muestral. Para los análisis se considera el ratio de uso del vehículo privado, respecto al tiempo total destinado a viajar en el día. Los resultados muestran una mayor influencia del PCM para los participantes que viajan solos y para los viajes realizados por las tardes. En caso de desplazarse con acompañantes, el efecto es mayor sobre aquellos que viajan con personas del hogar. Se obtiene así, que los acompañantes, y en particular los miembros externos al hogar introducen cierta rigidez en la movilidad personal, mientras que viajar sin acompañantes y/o por las mañanas otorga mayor flexibilidad.

Para estimar la consecución de este segundo objetivo específico se han valorado las siguientes hipótesis de investigación:

- **Hipótesis 1.** Los atributos del viaje influyen en la flexibilidad de los mismos y por tanto influyen en el grado de modificación del ratio tiempo al día viajando en vehículo privado entre tiempo total al día dedicado a viajar (VP/Total) cuando la persona encuestada participa en un Programa de Cambio de la Movilidad (PCM).
 - **Hipótesis 1.1.** Los viajes realizados con acompañantes, el tiempo total destinado a viajar con acompañantes, el porcentaje de tiempo de viaje con acompañantes y la influencia de los acompañantes externos a la familia estarán negativamente relacionados con la flexibilidad en la movilidad de los individuos.

Los resultados obtenidos apoyan parcialmente la hipótesis 1.1. En el estudio realizado (Capítulo 6) los resultados apoyan que los viajes realizados con acompañantes y la influencia de los acompañantes externos a la familia efectivamente se relacionan de forma negativa con la flexibilidad en la movilidad de los individuos. Sin embargo el tiempo total destinado a viajar con acompañantes y el porcentaje de tiempo de viaje con acompañantes no han resultado significativas respecto a la flexibilidad en la movilidad de las personas encuestadas. Estos resultados son coherentes con los obtenidos por Ruiz y Roorda (2008), que encontraron que las actividades planeadas para realizarse con otras personas no suelen dejar de ejecutarse, siendo por lo tanto, menos flexibles que las realizadas sin compañía.

- **Hipótesis 1.2.** La influencia de los familiares en los desplazamientos estará positivamente relacionada con la flexibilidad en la movilidad de los individuos.

Por otra parte, los resultados muestran apoyo a la hipótesis 1.2 que defiende que la flexibilidad en la movilidad de los individuos será mayor cuando los viajes se realicen acompañados por familiares.

- **Hipótesis 2.** El momento del día en que se realizan los desplazamientos se relacionará positivamente con la flexibilidad en la movilidad de los individuos. Aquellos desplazamientos realizados por la tarde y más aún por la noche serán más flexibles.

En los resultados del estudio realizado se ha encontrado apoyo parcial a la segunda hipótesis puesto que los viajes realizados a primera hora de la tarde son más flexibles que los matutinos, pero los viajes realizados durante el resto de la tarde o por la noche son menos flexibles que los realizados por la mañana.

9.2.3. Objetivo Específico 3: Poner a prueba un modelo de relaciones de predicción entre las características de los acompañantes de los desplazamientos y actividades, las medidas objetivas de los entornos urbanos y los factores sociodemográficos, las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas y la movilidad durante los fines de semana siguiendo la secuencia: Entorno social, entorno urbano y sociodemografía → Movilidad ↔ Percepciones del entorno urbano y ciclista. Además, examinar los efectos de los entornos social y urbano y la sociodemografía sobre las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas a través de la movilidad.

Para alcanzar el tercer objetivo específico, en el Capítulo 7 de la presente tesis doctoral se han estudiado las relaciones entre la movilidad, las medidas objetivas de los entornos urbanos y los factores sociodemográficos, las percepciones de entornos ciclistas y peatonales y los acompañantes de viajes y actividades.

Las relaciones entre dichas variables se han estudiado mediante el ajuste de diversos Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM), considerando tanto las variables observadas como las percepciones de entornos peatonales y ciclistas (PPCE), validadas previamente mediante análisis factorial. Para este estudio, se han utilizado los datos de una encuesta online desarrollada en el marco del proyecto Minerva. Los resultados de los modelos muestran una relación en ambas direcciones entre la movilidad y las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas, de forma negativa

para el uso del vehículo privado y de forma positiva para los modos activos de transporte. Mientras que, para el uso del transporte público se encuentra una única asociación positiva entre la movilidad y las percepciones de las aceras. No se encuentran relaciones directas entre las características de los acompañantes y las percepciones de PCCE, sin embargo, se han obtenido relaciones indirectas con mediación de la movilidad. Además, algunas características sociodemográficas muestran relaciones directas con las PCCE, así como asociaciones indirectas mediadas por la movilidad.

Para estimar la consecución de este tercer objetivo específico se han valorado las siguientes hipótesis de investigación:

- **Hipótesis 3.** Las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas estarán relacionadas con la movilidad durante los fines de semana y viceversa.
 - **Hipótesis 3.1.** Las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas estarán negativamente relacionadas con el uso del vehículo privado durante los fines de semana y viceversa.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo a la hipótesis 3.1. Se ha encontrado efectivamente una relación significativa y negativa entre el uso del coche durante los fines de semana y las percepciones de entornos peatonales y ciclistas. Además, la relación causal es también significativa en sentido contrario, aunque más débil, es decir, las percepciones positivas de dichos entornos influyen negativamente en el uso del vehículo privado. Ma y Cao (2017) en su estudio también encontraron significativa la relación entre percepciones y movilidad considerando los viajes realizados con fines civiles/religiosos y de compras. Por su parte, Kroesen *et al.* (2017), obtuvieron resultados similares en cuanto a la relación recíproca entre movilidad y actitudes, encontraron efectos más potentes de la movilidad sobre las actitudes que en el caso de la relación casual opuesta.

- **Hipótesis 3.2.** Las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas estarán negativamente relacionadas con el uso del transporte público durante los fines de semana y viceversa.

Los resultados del estudio realizado no han encontrado apoyo a la hipótesis 3.2. No se han encontrado asociaciones significativas que relacionen el uso del transporte público durante los fines de semana con las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas. Sin embargo, se ha obtenido que el uso del transporte público durante los fines de semana se relaciona positivamente con las percepciones de las aceras.

- **Hipótesis 3.3.** Las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas estarán positivamente relacionadas con el uso de los modos activos durante los fines de semana y viceversa.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo a la hipótesis 3.3. Se ha encontrado que el uso de modos activos se relaciona positivamente con las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas. De igual modo, ha resultado

significativa la relación en sentido contrario, aunque de menor magnitud, lo cual indica que las percepciones estudiadas explican también el uso de modos activos de transporte (bicicleta y a pie). Estos resultados se encuentran en sintonía con los obtenidos por Ma y Cao (2017) quienes también encontraron significativa la relación entre percepciones y movilidad considerando los viajes realizados con fines civiles/religiosos y de compras. Así mismo, Kroesen *et al.* (2017), obtuvieron resultados similares en cuanto a la relación recíproca entre movilidad y actitudes, encontraron efectos más potentes de la movilidad sobre las actitudes que en el caso de la relación casual opuesta.

- **Hipótesis 4.** Las características de los acompañantes de los desplazamientos y actividades, las medidas objetivas de los entornos urbanos y los factores sociodemográficos individuales serán predictores de la movilidad durante los fines de semana, la que a su vez se relacionará con las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas.
 - **Hipótesis 4.1.** El número total de acompañantes, el porcentaje de hombres en los acompañantes, el porcentaje de miembros de la familia en los acompañantes, la distancia media entre la residencia de la persona encuestada y sus acompañantes, la frecuencia media de contacto presencial con los acompañantes y la edad media de los acompañantes estarán relacionados positivamente con el uso del vehículo privado, y negativamente con el uso del transporte público y los modos activos de transporte.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 4.1. El porcentaje de hombres en los acompañantes se relaciona de forma negativa con el uso del transporte público, mientras que no existen asociaciones significativas con el uso del resto de modos de transporte. Otras variables estudiadas que apoyan la hipótesis 4.1, han resultado significativas también en los resultados del Capítulo 8, por lo que pueden considerarse variables relevantes para la movilidad de personas. Éstas son, el porcentaje de miembros de la familia en los acompañantes y la distancia media entre la residencia de la persona encuestada y los acompañantes, que se relacionan de forma positiva con el uso del coche y de forma negativa con el uso de modos activos de transporte. Mientras que, la frecuencia de contacto presencial de la persona encuestada con los acompañantes solamente se asocia de forma significativa y negativa al uso de modos activos. Por último, no se han encontrado relaciones significativas entre el número total de acompañantes y la edad media de éstos con la movilidad de la persona encuestada.

- **Hipótesis 4.2.** El porcentaje de personas no familiares en los acompañantes, el grado de conectividad entre los acompañantes y la persona encuestada, y el grado medio de influencia de los acompañantes en las decisiones relacionadas con la movilidad de la persona encuestada estarán negativamente relacionados con el uso del vehículo privado, y positivamente con el uso del transporte público y los modos activos de transporte.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 4.2. El porcentaje de personas no familiares en los acompañantes se asocia negativamente con el uso del coche y positivamente con el uso de modos activos de transporte de la persona encuestada, mientras que no se obtienen relaciones significativas para el transporte público. Estos resultados van alineados con los obtenidos en el estudio del Capítulo 8, por lo que la influencia de los acompañantes no familiares puede considerarse un factor relevante para el estudio de la movilidad. Sin embargo, el grado de conectividad entre los acompañantes y la persona encuestada, y el grado medio de influencia de los acompañantes en las decisiones relacionadas con la movilidad de la persona encuestada no han resultado significativos en el estudio realizado.

- **Hipótesis 4.3.** La existencia de carriles bici en el área de residencia de la persona encuestada, el grado de centralidad y sostenibilidad del transporte de la zona donde reside y los tiempos caminando a las estaciones de metro o bus más cercanas desde la residencia de la persona encuestada, se relacionarán negativamente con el uso del vehículo privado, y positivamente con el uso del transporte público y los modos activos de transporte.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 4.3. Se ha obtenido que el grado de centralidad de la zona de residencia de la persona encuestada se relaciona negativamente con el uso del vehículo privado, mientras que no se han encontrados relaciones significativas con el resto de modos de transporte. El grado de sostenibilidad del transporte de su zona de residencia, se relaciona negativamente con el uso del coche y positivamente con el uso de los modos activos. Sin embargo, la existencia de carriles bici en el área de residencia, y los tiempos caminando a las estaciones de metro y bus más cercanas desde la residencia de la persona encuestada no proporcionan relaciones significativas.

- **Hipótesis 4.4.** Los hombres, la edad de la persona encuestada, la disponibilidad de coche, el número de coches en el hogar, los trabajadores, las personas casadas y los que tienen más ingresos, estarán positivamente relacionados con el uso del vehículo privado, y negativamente con el uso del transporte público y los modos activos de transporte.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 4.4. Ser hombre se asocia negativamente al uso de modos activos de transporte, mientras que no existen relaciones significativas con el uso del vehículo privado y el transporte público. La disponibilidad de coche se asocia positivamente con el uso efectivo de éste y negativamente al uso de modos activos y transporte público. Este resultado se obtiene también en los análisis del Capítulo 8, por lo que se puede considerar una variable importante para el estudio de la movilidad de personas. Otras variables contempladas en esta hipótesis no han proporcionado relaciones significativas: la edad de la persona encuestada, el número de coches en el hogar, los trabajadores y las personas casadas y los que tienen más ingresos.

- **Hipótesis 4.5.** Las mujeres, estar en posesión de abono de transporte, la disponibilidad de uso de la bicicleta, el número de bicicletas disponibles en el hogar y las personas solteras, se relacionarán positivamente con el uso del transporte público y los modos activos de transporte y negativamente con el uso del vehículo privado.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 4.5. Se obtiene únicamente una relación positiva entre ser mujer y el uso de modos activos de transporte. Sin embargo, no se encuentran asociaciones significativas para las variables: estar en posesión de abono de transporte, la disponibilidad de uso de la bicicleta, el número de bicicletas disponibles en el hogar y las personas solteras

- **Hipótesis 5.** Las características de los acompañantes de los desplazamientos, las medidas objetivas de los entornos urbanos y los factores sociodemográficos individuales se relacionarán indirectamente con las percepciones de los entornos peatonales y ciclistas a través de la movilidad durante los fines de semana.
 - **Hipótesis 5.1.** El número total de acompañantes, el porcentaje de hombres en los acompañantes, el porcentaje de miembros de la familia en los acompañantes, la distancia media entre la residencia de la persona encuestada y la de los acompañantes, la frecuencia media de contacto presencial con los acompañantes y la edad media de los acompañantes estarán relacionados negativamente con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 5.1. El porcentaje de miembros de la familia en los acompañantes y la distancia media entre la residencia de la persona encuestada y la de los acompañantes se relacionan negativamente con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad.

Cabe mencionar, que dichos resultados se obtienen a través de dos modelos que relacionan el uso del vehículo privado y el uso de los modos activos de transporte, con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad durante los fines de semana. El modelo análogo que contempla el uso del transporte público los fines de semana no ha proporcionado relaciones indirectas significativas.

Por último, para las otras variables contempladas en la hipótesis 5.1 no se han obtenido asociaciones significativas, éstas son: el número total de acompañantes, el porcentaje de hombres en los acompañantes, la frecuencia media de contacto presencial con los acompañantes y la edad media de los éstos.

- **Hipótesis 5.2.** El porcentaje de personas no familiares en los acompañantes, el grado de conectividad entre los acompañantes la persona encuestada, y el grado medio de influencia de los acompañantes en las decisiones relacionadas con la movilidad de la persona encuestada estarán positivamente relacionadas con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 5.2. El porcentaje de personas no familiares en los acompañantes se relaciona positivamente con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad. Tal como se ha descrito en la hipótesis anterior, cabe destacar que no se han obtenido efectos indirectos en el modelo correspondiente al uso del transporte público.

El grado de conectividad entre los acompañantes y la persona encuestada, y el grado medio de influencia de los acompañantes sobre sus decisiones relacionadas con la movilidad no han proporcionado relaciones significativas con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad durante los fines de semana.

- **Hipótesis 5.3.** La existencia de carriles bici en el área de residencia de la persona encuestada, el grado de centralidad y sostenibilidad del transporte de su zona de residencia y los tiempos caminando a las estaciones de metro o bus más cercanas desde su residencia, se relacionarán positivamente con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad.

Los resultados del estudio realizado no han encontrado apoyo a la hipótesis 5.3. No se han obtenido relaciones significativas entre la existencia de carriles bici en el área de residencia de la persona encuestada, el grado de centralidad y sostenibilidad del transporte de su zona de residencia ni en los tiempos caminando a las estaciones de metro o bus más cercanas desde su residencia con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad.

- **Hipótesis 5.4.** Los hombres, la edad de la persona encuestada, la disponibilidad de coche, el número de coches en el hogar, los trabajadores y las personas casadas y los que tienen más ingresos, estarán negativamente relacionados con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 5.4. Tan solo la disponibilidad de coche se relaciona negativamente con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad durante los fines de semana. El resto de variables consideradas en la hipótesis (los hombres, la edad de la persona encuestada, el número de coches en el hogar, los trabajadores, las personas casadas y los que tienen más ingresos) no han proporcionado relaciones significativas. Tal como se ha descrito anteriormente, cabe destacar que los resultados se obtienen de los modelos correspondientes al vehículo privado y los modos activos de transporte, ya que no se han encontrado efectos indirectos en el modelo de transporte público.

- **Hipótesis 5.5.** Las mujeres, estar en posesión de abono de transporte, la disponibilidad de uso de la bicicleta, el número de bicicletas disponibles en el hogar y las personas solteras, se relacionarán positivamente con

las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad.

Los resultados del estudio realizado no han encontrado apoyo a la hipótesis 5.5. No se han encontrado relaciones significativas entre ser mujer, estar en posesión de abono de transporte, la disponibilidad de uso de la bicicleta, el número de bicicletas disponibles en el hogar y las personas solteras con las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales a través de la movilidad de los fines de semana.

9.2.4. Objetivo Específico 4: Poner a prueba un modelo de relaciones de predicción entre: los factores sociodemográficos, los valores de los individuos, las actitudes hacia los modos de transporte y las características de los acompañantes de los desplazamientos, con el uso de los modos de transporte.

Para alcanzar el cuarto objetivo específico en el Capítulo 8 de la presente tesis doctoral se han estudiado las relaciones entre la movilidad, los factores sociodemográficos, los valores, las actitudes respecto a los modos de transporte y las características de los acompañantes.

Partiendo de la misma base de datos utilizada en el estudio anterior, procedente del proyecto Minerva, se han analizado las relaciones planteadas empleando como metodología de análisis Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM). Así, se han ajustado 4 modelos que relacionan las actitudes de cada modo de transporte, con el resto de variables de estudio. Los resultados muestran la influencia de los valores personales en la movilidad, tanto en el uso efectivo de los modos de transporte, como en las actitudes referentes a los distintos modos de transporte. A su vez, dichas variables actitudinales respecto a los modos de transporte muestran relaciones importantes con la movilidad. La socio-demografía de las personas encuestadas, así como las características de sus acompañantes se relacionan con los valores personales y aunque en menor medida, también con las actitudes referentes a los modos de transporte.

Para estimar la consecución de este cuarto objetivo específico se han valorado las siguientes hipótesis de investigación:

- **Hipótesis 6.** Los valores de los individuos se relacionarán con el uso de los modos de transporte.
 - **Hipotesis 6.1.** Los valores Conformidad-Tradición, Poder y Seguridad se relacionarán positivamente con el uso del vehículo privado y negativamente con el uso del transporte público y modos activos de transporte.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 6.1. Para el valor Conformidad-Tradición, se encuentran las relaciones esperadas, ya que se asocia positivamente con el uso del coche y de forma negativa con el uso del transporte público y los modos activos de transporte. Mientras que, Seguridad se relaciona de forma positiva con el uso del transporte público y negativamente con el uso de los modos activos de transporte, sin efectos significativos para el uso

del vehículo privado. Sin embargo, no se encuentran asociaciones significativas entre el valor Poder y la movilidad.

- **Hipótesis 6.2.** Los valores Universalismo, Estimulación y Logro se relacionarán negativamente con el uso del vehículo privado y positivamente con el uso del transporte público y modos activos de transporte.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 6.2. En el caso del valor Logro, se encuentran las relaciones esperadas, ya que asocia negativamente con el uso del vehículo privado y positivamente con el uso del transporte público y modos activos de transporte. Estimulación se relaciona positivamente con el uso de modos activos, mientras que los signos encontrados para uso del coche y del transporte público son opuestos a los esperados, es decir, positivo y negativo respectivamente. Por último, Universalismo, se asocia negativamente con el uso del vehículo privado, siendo esta la única relación significativa encontrada.

- **Hipótesis 7.** La actitud hacia los modos de transporte se relacionará con el uso de dichos modos.
 - **Hipótesis 7.1.** La actitud hacia el modo de transporte a pie se relacionará positivamente con el uso de modos activos de transporte y el uso de transporte público y negativamente con el uso del vehículo privado.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 7.1. Se obtiene una relación positiva entre actitud hacia el modo de transporte a pie y el uso de modos activos de transporte, mientras que la relación entre la citada actitud y el uso del vehículo privado resulta negativa. Sin embargo, la relación entre la actitud hacia el modo de transporte a pie y el uso del transporte público, resulta significativa aunque contraria al signo esperado al ser esta asociación negativa.

- **Hipótesis 7.2.** La actitud hacia el modo de transporte bicicleta se relacionará positivamente con el uso de modos activos de transporte y negativamente con el uso del vehículo privado y el uso de transporte público.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 7.2. Se obtiene que la actitud hacia el modo de transporte bicicleta se relaciona de forma positiva con el uso de modos activos de transporte y negativamente con el uso del vehículo privado. Sin embargo, al considerar el uso del transporte público, la relación no resulta significativa.

- **Hipótesis 7.3.** La actitud hacia el modo de transporte público se relacionará positivamente con el uso del transporte público y el uso de los modos activos de transporte y negativamente con el uso del vehículo privado.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo a la hipótesis 7.3. Se ha encontrado que efectivamente, la actitud hacia el modo de transporte público se relaciona positivamente con el uso del transporte público y el uso de los modos activos de transporte y negativamente con el uso del vehículo privado.

- **Hipótesis 7.4.** La actitud hacia el modo de transporte vehículo privado se relacionará positivamente con el uso del vehículo privado y negativamente con el uso del transporte público y el uso de los modos activos de transporte.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 7.4. Se ha obtenido que la actitud hacia el modo de transporte vehículo privado se relaciona positivamente con el uso del vehículo privado y negativamente con el uso de los modos activos de transporte. Sin embargo, la relación entre la citada actitud y el uso del transporte público no ha resultado significativa.

- **Hipótesis 8.** Los valores personales, los factores sociodemográficos y las características de los acompañantes se relacionarán con la actitud hacia los modos de transporte.
 - **Hipótesis 8.1.** Los valores Conformidad-Tradición, Poder y Seguridad se relacionarán positivamente con la actitud referente al vehículo privado y negativamente con la actitud referente al transporte público y a los modos activos de transporte. Los valores personales Universalismo, Estimulación y Logro se relacionarán positivamente con la actitud referente al transporte público y a los modos activos de transporte y negativamente con la actitud referente al vehículo privado.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 8.1. Se ha encontrado que, el valor Poder se asocia de forma positiva con la actitud sobre el vehículo privado y de forma negativa con la actitud sobre el modo de transporte caminar. La relación correspondiente de dicho valor con la actitud referente a la bicicleta no ha resultado significativa. El valor Seguridad se relaciona de forma negativa con la actitud de la bicicleta aunque no se han encontrado relaciones de dicho valor con las actitudes referentes al resto de modos. En el caso de Conformidad-Tradición no se han obtenido efectos significativos con las actitudes sobre los modos de transporte.

Para el valor Universalismo, se ha obtenido una relación negativa con la actitud respecto al vehículo privado, tal como se planteaba. Sin embargo, no se obtienen asociaciones significativas con la actitud sobre el transporte público. Respecto a los modos de transporte activos, Universalismo se asocia positivamente con la actitud respecto a caminar, sin embargo como se esperaba, dicha relación resulta negativa al considerar la actitud referente a la bicicleta. En el caso del valor Estimulación, se confirma la relación positiva planteada entre dicho valor y la actitud respecto a la bicicleta, mientras que no se obtienen asociaciones significativas con las actitudes sobre el resto de modos de transporte. Por último, para el valor Logro se confirma

la asociación positiva entre dicho valor y la actitud respecto al transporte público, aunque no se encuentran más relaciones significativas en los modelos.

- **Hipótesis 8.2.** El número total de acompañantes, el porcentaje de hombres en los acompañantes, el porcentaje de miembros de la familia en los acompañantes, la distancia media entre la residencia de la persona encuestada y los acompañantes, la frecuencia media de contacto presencial con los acompañantes y la edad media de los acompañantes estarán relacionados positivamente con la actitud referente al vehículo privado, y negativamente con la actitud referente al transporte público y los modos activos de transporte.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo limitado a la hipótesis 8.2. Se obtiene una relación significativa y positiva entre el número total de acompañantes y la actitud referente a caminar, siendo el signo contrario al planteado. Como se esperaba el porcentaje de hombres en los acompañantes se relaciona de forma negativa con la actitud referente al transporte público, sin embargo no se obtienen relaciones respecto a las actitudes sobre el resto de modos de transporte. No se obtienen relaciones significativas entre el resto de variables (el porcentaje de miembros de la familia en los acompañantes, la distancia media entre la residencia de la persona encuestada y los acompañantes, la frecuencia media de contacto presencial con los acompañantes y la edad media de los acompañantes) y las actitudes referentes a los distintos modos de transporte.

- **Hipótesis 8.3.** El porcentaje de personas no familiares en los acompañantes, el grado de conectividad entre los acompañantes y la persona encuestada, y el grado medio de influencia de los acompañantes en las decisiones relacionadas con la movilidad de la persona encuestada estarán positivamente relacionadas con la actitud referente al transporte público y los modos activos de transporte y negativamente relacionados con la actitud referente al vehículo privado.

Los resultados del estudio realizado no han encontrado apoyo a la hipótesis 8.3. No se han encontrado relaciones significativas entre el porcentaje de personas no familiares en los acompañantes, el grado de conectividad entre los acompañantes y la persona encuestada, y el grado medio de influencia de los acompañantes en las decisiones relacionadas con la movilidad de la persona encuestada y las actitudes referentes a los modos de transporte.

- **Hipótesis 8.4.** Los hombres, la edad de la persona encuestada, la disponibilidad de coche, el número de coches en el hogar, los trabajadores, las personas casadas y los que tienen más ingresos, estarán positivamente relacionados con la actitud referente al vehículo privado, y negativamente con la actitud referente al transporte público y a los modos activos de transporte.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 8.4. Se ha obtenido que la disponibilidad de coche se asocia positivamente con la actitud referente al vehículo privado, y negativamente con la actitud referente al

transporte público y a los modos activos de transporte. Sin embargo, el resto de variables planteadas (ser hombre, la edad de la persona encuestada, el número de coches en el hogar, los trabajadores y las personas casadas y los que tienen más ingresos) no proporcionan relaciones significativas.

- **Hipótesis 8.5.** Las mujeres, estar en posesión de abono de transporte, la disponibilidad de uso de la bicicleta, el número de bicicletas disponibles en el hogar y las personas solteras, se relacionarán positivamente con la actitud referente al transporte público y a los modos activos de transporte y negativamente con la actitud referente al vehículo privado.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo limitado a la hipótesis 8.5. Se ha obtenido que estar en posesión de abono de transporte se relaciona de forma positiva con las actitudes referentes al transporte público, aunque no se han encontrado más asociaciones con las actitudes respecto al resto de modos de transporte. Ser mujer, la disponibilidad de uso de la bicicleta, el número de bicicletas disponibles en el hogar y las personas solteras no proporcionan relaciones significativas en los modelos desarrollados.

- **Hipótesis 9.** Los factores sociodemográficos y las características de los acompañantes se relacionarán con los valores personales.
 - **Hipótesis 9.1.** Los hombres, la edad de la persona encuestada, la disponibilidad de coche, el número de coches en el hogar, los trabajadores y las personas casadas y los que tienen más ingresos, estarán positivamente relacionados con los valores Conformidad-Tradición, Poder y Seguridad y negativamente con los valores Universalismo, Estimulación y Logro.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 9.1, solo algunas de las relaciones planteadas han resultado significativas. Se obtiene que los hombres y la disponibilidad de coche se relacionan negativamente con el valor Logro, mientras que los trabajadores se asocian también de forma negativa con los valores personales Logro, Estimulación y Universalismo. En el caso de las personas casadas, se encuentran relaciones positivas con los valores Conformidad-Tradición, Poder y Logro (siendo esta última de signo contrario al hipotetizado). La edad de la persona encuestada y los ingresos no han proporcionado relaciones significativas.

- **Hipótesis 9.2.** Las mujeres, estar en posesión de abono de transporte, la disponibilidad de uso de la bicicleta, el número de bicicletas disponibles en el hogar y las personas solteras, se relacionarán positivamente con los valores Universalismo, Estimulación y Logro y negativamente relacionados con los valores Conformidad-Tradición, Poder y Seguridad.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo limitado a la hipótesis 9.2. Se ha obtenido que la disponibilidad de uso de la bicicleta se relaciona positivamente con los valores Universalismo y Estimulación, mientras que dicha

variable no se asocia de forma significativa con el resto de valores. De igual modo, el resto de las variables consideradas (las mujeres, estar en posesión de abono de transporte, el número de bicicletas disponibles en el hogar y las personas solteras) no han proporcionado relaciones significativas en los modelos desarrollados.

- **Hipótesis 9.3.** El número total de acompañantes, el porcentaje de hombres en los acompañantes, el porcentaje de miembros de la familia en los acompañantes, la distancia media entre la residencia de la persona encuestada y los acompañantes, la frecuencia media de contacto presencial con los acompañantes y la edad media de los acompañantes estarán relacionados positivamente con los valores Conformidad-Tradición, Poder y Seguridad y negativamente con los valores Universalismo, Estimulación y Logro.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 9.3. Se ha obtenido que el porcentaje de hombres en los acompañantes se relaciona de forma negativa con los valores Conformidad-Tradición, Seguridad y Universalismo, mientras que el porcentaje de miembros de la familia en los acompañantes se asocia negativamente con los valores Poder y Estimulación. En el caso de la distancia media entre la residencia de la persona encuestada y la de sus acompañantes se encuentran relaciones negativas con los valores Conformidad-Tradición y Universalismo. Así mismo, la frecuencia media de contacto presencial con los acompañantes se asocia de forma negativa con el valor Universalismo y la edad media de los acompañantes se relaciona también negativamente con el valor Estimulación. Como se puede observar, algunas relaciones se obtienen con signo contrario al esperado, ya que se hipotetizaba que todas estas variables influirían de forma positiva en los valores Conformidad-Tradición, Poder y Seguridad.

- **Hipótesis 9.4.** El porcentaje de personas no familiares en los acompañantes, el grado de conectividad entre los acompañantes y la persona encuestada, y el grado medio de influencia de los acompañantes en las decisiones relacionadas con la movilidad de la persona encuestada estarán positivamente relacionadas con los valores Universalismo, Estimulación y Logro y negativamente relacionadas con los valores Conformidad-Tradición, Poder y Seguridad.

Los resultados del estudio realizado han encontrado apoyo parcial a la hipótesis 9.4. Se ha obtenido que el porcentaje de personas no familiares en los acompañantes se relaciona positivamente con los valores Estimulación y Poder (la relación con este último se había hipotetizado con signo negativo). El grado de conectividad entre los acompañantes y la persona encuestada, y el grado medio de influencia de los acompañantes en las decisiones relacionadas con la movilidad de la persona encuestada no proporcionan relaciones significativas con los valores personales en los modelos desarrollados.

A partir de los resultados obtenidos, las principales contribuciones o aportaciones de la presente tesis doctoral se detallan a continuación:

- Una parte de la red social definida como los acompañantes de actividades y desplazamientos, es importante para explicar la flexibilidad de los desplazamientos, el uso de los modos de transporte, las percepciones del entorno urbano peatonal y ciclista, las actitudes hacia los modos de transporte y los valores personales. Por ejemplo, los viajes realizados sin acompañantes son más flexibles que aquellos realizados con otras personas y una mayor distancia de residencia entre la persona encuestada y los acompañantes supone un menor uso de los modos activos de transporte. Así mismo, un mayor porcentaje de hombres entre los acompañantes se relaciona con actitudes negativas respecto al transporte público y un mayor número de familiares en los acompañantes se asocia a percepciones positivas respecto a los entornos peatonales y ciclistas y a los valores Estimulación y Poder.
- Las características de la movilidad de las personas contribuyen a explicar las percepciones de los entornos urbanos peatonales y ciclistas. Por ejemplo, un mayor uso de los modos activos de transporte se relaciona con percepciones más positivas respecto a los entornos urbanos peatonales y ciclistas.
- Las actitudes hacia los modos de transporte y los valores personales se relacionan de forma directa con la movilidad de las personas. Se encuentra, por ejemplo, que los valores personales Estimulación y Logro se relacionan con un mayor uso de los modos activos de transporte.
- No se ha obtenido apoyo para algunas de las relaciones planteadas. Por ejemplo, las características de los acompañantes no se asocian de forma directa con las percepciones de entornos peatonales y ciclistas, pero sí que influyen en éstas a través de la movilidad. Además, algunas de las variables planteadas no han resultado relevantes para explicar la movilidad, como por ejemplo: el número de coches, motos y bicicletas en el hogar, los ingresos mensuales, el grado de conectividad de los acompañantes entre sí o la influencia de los acompañantes en las decisiones de movilidad en la persona encuestada.
- En el Proyecto Minerva se ha aplicado un enfoque novedoso en el estudio de redes sociales para la recogida de información sobre acompañantes, de forma integrada en el diario de viajes y actividades. La alta automatización de la encuesta y la implantación de procedimientos de validación en tiempo real para la introducción de datos, permiten importantes ahorros respecto a los costosos métodos tradicionales utilizados en análisis de redes sociales.

9.3. APLICACIONES PRÁCTICAS DERIVADAS DE LA INVESTIGACIÓN

En vista de los resultados obtenidos en la presente tesis doctoral, se derivan diversas aplicaciones prácticas, con el fin de impulsar la movilidad sostenible y de mejorar los métodos de predicción de la demanda de transporte existentes.

En relación a la influencia de los acompañantes en la flexibilidad de la movilidad de los individuos, los presentes resultados muestran que es recomendable el diseño de acciones específicas para persuadir a las personas que viajan con acompañantes para que reconsideren el uso del coche. Estas acciones podrían incluir la formación en el uso de técnicas de negociación, para que las personas implicadas dispongan de herramientas que les faciliten encontrar alternativas comunes a sus acompañantes que satisfagan ambas agendas de viajes y actividades (por ejemplo, el cambio de lugar de realización de una actividad por otro al que se pueda acceder caminando), lo que conllevaría la reducción del uso del vehículo privado. Incluir estas acciones en los Programas de Cambio de Movilidad (PCM), podría ayudar a reducir la rigidez que los acompañantes introducen en la movilidad personal de los individuos.

La presencia de algunos acompañantes como podrían ser las personas mayores, niños o diversas situaciones de dependencia, va ligada a un mayor uso del vehículo privado. Sin embargo, la implementación de abonos flexibles integrados de transporte podría contribuir a reducir el uso del vehículo privado propio. En el norte de Europa, se han popularizado estos sistemas, en los que se dispone de un número de servicios combinados por mes con distintas tarifas, incluyendo: uso del transporte público ilimitado, un número específico de horas de alquiler de coche, bicicletas, motos eléctricas, etc., así como otros servicios de transporte a la demanda o taxi.

Se ha encontrado que la movilidad por la tarde y por la noche resulta ser la menos flexible, debido posiblemente a la falta de alternativas de transporte. Sistemas como el transporte público a demanda o el incremento de modos alternativos (p. ej., bicicletas y patinetes eléctricos, coche compartido...) podrían adaptarse para cubrir adecuadamente las necesidades en estas franjas horarias.

En todos los estudios desarrollados en la tesis las características de los acompañantes son variables muy significativas a la hora de explicar la movilidad, las actitudes referentes a los modos de transporte, las percepciones de los entornos urbanos asociados a los modos de transporte y a los valores personales. Por ello, se propone recoger información de características de acompañantes en los estudios de movilidad.

Entre los factores que presentan importantes relaciones con las percepciones de entornos ciclistas y peatonales, se observa la alta influencia de la movilidad en la formación de percepciones. Este resultado sugiere que las personas tienden a adaptar sus percepciones para conseguir una consonancia con las situaciones reales y actuales en las que se encuentran inmersas respecto a sus comportamientos en cuanto a movilidad, de esta manera se reduce la posible disonancia y se mantiene la consistencia psicológica. Esto supone que, cuanto mayor sea el uso de la bicicleta y del modo a pie de las personas, más atractivos les resultarán dichos modos de transporte y los

elementos urbanos asociados a los mismos. De esta forma, el uso de los modos activos de transporte debe ser impulsado a través de mejoras en las infraestructuras y en el diseño urbano. Así mismo, se debe tener en consideración que la movilidad asociada a actividades de tipo no-obligatorio es menos rígida y por tanto más susceptible de modificarse. Por tanto, las acciones para fomentar la reducción del uso del coche podrían orientarse a viajes con motivo no obligatorio.

Teniendo en cuenta las percepciones de los entornos ciclistas y peatonales, se observa una fuerte contribución de las vías ciclistas y sus infraestructuras a la formación de percepciones positivas respecto al entorno urbano en general. En base a este resultado, se propone focalizar los esfuerzos de mejora de los entornos urbanos en los elementos relacionados con la infraestructura ciclista.

Por otra parte, una vez vistas las relaciones explicativas entre los diversos factores psicosociales incluidos en la presente tesis, se recomienda incluir en las encuestas de movilidad de personas además de las características de los acompañantes de actividades y desplazamientos, también preguntas sobre valores, actitudes respecto a los modos de transporte y percepciones de los elementos del entorno urbano. Estos datos, pueden ayudar a entender las motivaciones de los individuos para utilizar los distintos modos de transporte, mejorar la estimación de la demanda y consecuentemente, la planificación de los sistemas de transporte en las ciudades.

Así mismo, se han obtenido diversos resultados que pueden ser de gran utilidad para el diseño de acciones de promoción de modos de transporte sostenibles. Por ejemplo, se ha observado que la bicicleta se relaciona a valores motivados por sentimientos de reto e innovación, por lo cual, es conveniente introducir mensajes en las campañas de información el valor Estimulación en las acciones publicitarias. En otras disciplinas, como marketing y consumo, los valores, actitudes y percepciones se han utilizado tradicionalmente en el diseño de campañas publicitarias, lo cual sería extensible a las campañas de promoción de los modos sostenibles de transporte. Además, sería posible particularizar dichas campañas para diversos sectores de la población mediante la segmentación en diversas cohortes y estudio independiente de estas.

La promoción de la movilidad sostenible se ha convertido en los últimos años en uno de los grandes retos que las ciudades deben afrontar. Las medidas descritas con anterioridad pueden contribuir a la mejora de la planificación de los sistemas de transporte y al incremento del uso de modos sostenibles, que ayudan en última instancia a reducir las externalidades del transporte y conseguir ciudades más sostenibles, con espacios públicos más seguros, accesibles y confortables para todos. Sin embargo, es necesaria una estrecha colaboración entre las distintas entidades implicadas para conseguir los efectos deseados, contando con: los gobiernos locales, técnicos de planificación, empresas consultoras externas, universidades e institutos de investigación, así como la participación de la ciudadanía y los colectivos con necesidades especiales.

CAPÍTULO 10. LIMITACIONES Y FUTURAS INVESTIGACIONES

10.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Las principales limitaciones de la investigación son las relativas al tamaño y características de la muestra. En ambas fuentes de datos, procedentes de los proyectos Maryposa y Minerva, se observa una ligera infrarrepresentación de las cohortes de edades superiores. Sería deseable disponer de una muestra más diversa, e incluir en particular a personas mayores de 50 años. Esto supone un gran reto, en particular para las encuestas en línea. En cuanto al tamaño muestral, el hecho de que la muestra fuera mayor permitiría obtener más relaciones significativas con mayor poder predictivo y un mejor ajuste de los Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM).

En la muestra del proyecto Minerva, se recogen datos de movilidad procedentes de un diario de actividades y desplazamientos realizado durante dos días consecutivos: laborable y festivo. Sería deseable obtener información de movilidad durante más días y ampliar así también la cantidad de acompañantes declarados en la encuesta.

Por otra parte, se observa que la participación en la encuesta del proyecto Minerva fue desigual. Las personas encuestadas que completaron sólo los cuestionarios de actitudes, valores y socio-demografía fueron más de 1300. Sin embargo, los que también completaron el diario de actividades y viajes, fueron tan sólo 405 participantes. Teniendo en cuenta que rellenar completamente todas las partes de la encuesta es una tarea muy laboriosa y que más de 3000 personas se registraron en un inicio, sería deseable aumentar los incentivos y diseñar nuevas medidas que fomenten la participación.

En el presente trabajo las actitudes respecto a cada modo de transporte se han medido mediante una variable latente formada por todos los ítems empleados para cada actitud. No obstante, al utilizar el modelo tridimensional de actitudes, sería interesante incluirlas en los modelos de forma desagregada, con el fin de conocer las relaciones para cada componente (cognitiva, afectiva y conductual). Esto no ha sido posible en el estudio realizado, ya que al considerar también los valores, la movilidad y las características sociodemográficas y de los acompañantes en cada modelo, se dispone de un gran número de relaciones que hubiera causado la no identificación de los modelos.

También se han puesto de manifiesto las dificultades encontradas en los análisis factoriales de la muestra de valores personales. En la literatura, se encuentran ejemplos con buenos resultados en los análisis confirmatorios utilizando muestras homogéneas de la población. Sin embargo, la heterogeneidad de la muestra empleada en el estudio supone limitaciones a la hora de realizar los análisis y la estructura factorial de los ítems que componen la escala de valores de Schwartz.

Por último, cabe mencionar el posible sesgo de selección inducido en el estudio de las percepciones de entornos peatonales y ciclistas. Es posible que las preferencias y

percepciones de los participantes influyan en sus decisiones respecto a su lugar de residencia. Este hecho podría ser importante en el estudio de percepciones globales del entorno urbano, sin embargo, en esta investigación se consideran percepciones de elementos particulares por lo cual no se ha considerado relevante dicho posible sesgo.

10.2. FUTURAS INVESTIGACIONES

Las conclusiones de esta investigación señalan las relaciones existentes entre la movilidad sostenible, los factores psicosociales, el entorno social y la importancia del estudio de dichas variables en el marco de la movilidad. Considerando los resultados obtenidos, se derivan futuros trabajos en el campo del estudio de la movilidad de las personas.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la presente tesis doctoral, se estudiará la influencia de los valores en la movilidad, considerando distintos motivos de viaje y los atributos de la relación entre el individuo y los acompañantes específicos de cada viaje.

Dado que en los trabajos realizados para la presente tesis doctoral se han definido los viajes de los individuos como unidad de análisis para estudiar las relaciones entre las variables consideradas con la movilidad, se propone tener en cuenta en futuros estudios otros enfoques basados en actividades.

En la presente investigación, se han analizado las características sociodemográficas de los acompañantes. En este sentido, sería interesante considerar los efectos de la homofilia, para determinar la forma en que los acompañantes que tengan el mismo sexo, edad o nivel formativo que el de la persona encuestada influyen sobre la movilidad.

Avanzando en la misma línea, en la presente tesis se considera la influencia de la red social formada por los acompañantes sobre los valores personales del individuo. Cabría pensar que se pudiera producir el efecto causal contrario, es decir, que las personas terminen formando su red social en base a sus valores personales, por lo cual resulta interesante el estudio en sentido opuesto.

En cuanto a las actitudes respecto a los modos de transporte, se propone considerar el modelo actitudinal tridimensional de forma desagregada estudiando las actitudes afectivas, cognitivas y comportamentales respecto a cada modo de transporte y analizar las interrelaciones con el resto de variables.

Tal como se ha avanzado como parte de las limitaciones, sería deseable estudiar grupos homogéneos de la población para analizar los valores personales y conseguir una estructura factorial adecuada para observar sus relaciones con las variables relacionadas con la movilidad de las personas.

En cuanto a las características de la movilidad, sería interesante incluir nuevos atributos en futuras investigaciones, tales como el tipo de día de la semana. Cabría esperar diferencias en la movilidad y en la flexibilidad de los individuos, por ejemplo, entre un viernes y sábado o entre lunes y domingo.

La encuesta desarrollada en el proyecto Minerva, además de las variables estudiadas en la presente tesis doctoral, incluye otras variables psicosociales cuyo estudio queda fuera del alcance de la presente tesis y que en futuros trabajos se estudiarán las interrelaciones que presentan con la movilidad observada. Entre ellas destacan las siguientes: diferencial semántico aplicado a los modos de transporte, actitudes respecto a soluciones innovadoras de transporte, actitudes respecto a nuevas tecnologías de la información y comunicaciones y actitudes respecto al medioambiente. Así como datos sobre la intención de uso de los distintos modos de transporte.

En el presente trabajo se ha demostrado la importancia de los valores personales, las actitudes referentes a los modos de transporte y las percepciones del entorno urbano sobre la movilidad de las personas. Por otra parte se ha demostrado que determinados factores sociodemográficos y características de los acompañantes de actividades y viajes influyen también sobre la movilidad de las personas. Se propone avanzar en este estudio y recoger información acerca de los valores, actitudes y percepciones de los acompañantes en una futura encuesta. De esta forma se podrá analizar la posible influencia de estas nuevas variables de los acompañantes sobre la movilidad de la persona encuestada.

REFERENCIAS

- Abrahamse, W., Steg, L., Gifford, R., & Vlek, C. (2009).** Factors influencing car use for commuting and the intention to reduce it: A question of self-interest or morality?. *Transportation Research Part F*, 12,17–324.
<https://doi.org/10.1016/j.trf.2009.04.004>
- Adjei, E., & Behrens, R. (2012).** Travel Behaviour Change Theories and experiments: A REVIEW AND SYNTHESIS. *Abstracts of the 31st Southern African Transport Conference (SATC 2012)*.
- Ajzen, I. (1985).** *From intentions to actions: A theory of planned behavior*. J. Kuhl, J. Beckmann (Eds.), *Action control: From cognition to behavior*, Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 11-39
- Ajzen, I. (1991).** The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50 (2), pp. 179-211
- Alemi, F., Circella, C., & Handy, S. (2017).** Measuring Environmental and Transportation-Related Attitudes in the California Millennials' Study. Presented at *11th International Conferences on Transport Survey Methods*, Estérel, Montreal, Canada, 24-29 September, 2017.
- Allport, G. W. (1968).** The historical background of social psychology. En G. Lindzey y E. Aronson (Eds.), *Handbook of social psychology*, 2^a ed., Vol. 1, pp. 1-80.
- Anable, J., Lane, B., & Kelay, T. (2006).** An evidence base review of public attitudes to climate change and transport behavior. *Report for Department of Transport, London*.
- Arentze, T.A., & Timmermans, H.J.P. (2000).** Albatross: a learning based transportation oriented simulation system. *Via-Via*, 36(3), 49-51.
- Arentze, T.A., & Timmermans, H.J.P. (2004).** A learning-based transportation oriented simulation system. *Transportation Research Part B: Methodological* 38(7):613-633. DOI: 10.1016/j.trb.2002.10.001
- Arroyo, R., Ruiz, T., Mars, L., & Serna, A. (2017).** Web-based survey to measuring social interactions, values and attitudes, and travel behavior. Presented at the *11th International Conference on Transport Survey Methods*, 24-29 September, Estérel, Québec.
- Assael, H. (1995).** *Consumer behavior & marketing action* (5th ed.). London: PWS-Kent Publishing Company
- Axhausen, K.W. (2006).** Social factors in future travel: A qualitative assessment. *IEE Proceedings Intelligent Transport Systems*, 153 (2): 156–166.

- Axhausen, K.W. (2002).** *A dynamic understanding of travel demand. A sketch*, Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung, 119, Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Atrassen und Eisenbahnbau (IVT), ETH Zürich.
- Axhausen, K.W. (2005).** Social networks and travel: some hypotheses. *Social dimensions of sustainable transport: Transatlantic perspectives*, 2005, 90-108.
- Bahamonde-Birke, F.J., Kunert, U., Link, H., & Ortúzar, J. de D. (2017).** About attitudes and perceptions: finding the proper way to consider latent variables in discrete choice models. *Transportation* 44: 475. <https://doi.org/10.1007/s11116-015-9663-5>
- Bamberg, S., Ajzen, I., & Schmidt, P. (2010).** Choice of Travel Mode in the Theory of Planned Behavior: *The Roles of Past Behavior, Habit, and Reasoned Action*, *Basic and Applied Social Psychology*, 25:3, 175-187.
DOI: 10.1207/S15324834BASP2503_01
- Bamberg, S., Fujii, S., Friman, M., & Gärling, T. (2011).** Behaviour theory and soft transport policy measures. *Transport Policy*, vol. 18, no.1, pp. 228-235.
- Bamberg, S., Hunecke, M., & Bloebaum, A. (2007).** Social context, personal norms and the use of public transportation: Two field studies. *Journal of Environmental Psychology* 27, 190–203. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.04.001>
- Bamberg, S., & J. Rees (2017).** The impact of voluntary travel behavior change measures – A meta-analytical comparison of quasi-experimental and experimental evidence. *Transportation Research Part A*, 100, 16-26.
- Bandura, A. (1977).** Self Efficacy Toward and Unifying theory of behavior change. *Psychological Review*, 84, 191-215
- Bandura, A., & National Inst of Mental Health (1986).** Prentice-Hall series in social learning theory. *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ, US: Prentice-Hall, Inc.
- Barton, B. K., Kologi, S. M., & Siron, A. (2016).** Distracted pedestrians in crosswalks: an application of the Theory of Planned Behavior. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 37, 129-137.
- Baumeister, R. F. (1998).** *Handbook of social psychology*, 4ed, vol 1, pp 680-740. Nueva York: McGraw-Hill.
- Bhat, C., Guo, J., & Srinivasan, S. (2004).** Comprehensive econometric microsimulator for daily activity-travel patterns. *Transp. Res. Rec.* Vol. 1894. <https://doi.org/10.3141/1894-07>
- Bhat, C.R., & Koppelman, F.S. (1999).** Activity-based modeling of travel demand. *Handbook of transportation Science*, Springer.

- Boarnet, M., & Crane, R. (2001).** The influence of land use on travel behavior: specification and estimation strategies. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 35(9), pp. 823-845.
- Bodenhausen, G. V., & Hugenberg, K. (2009).** Attention, perception, and social cognition. *Social cognition: The basis of human interaction*, 1-22.
- Bollen, K.A., (1989).** *Structural Equations with Latent Variables*. John Wiley, New York.
- Bonsall, P. (2009).** Do we know whether travel planning really works? *Transport Policy*, vol. 16, no. 6, 306-314.
- Bordagaray, M., Dell'Olio, L., Ibeas, A. & Cecín, C. (2014).** Modelling user perception of bus transit quality considering user and service heterogeneity. *Transportmetrica A: Transport Science*, 10:8, 705-721, DOI: 10.1080/23249935.2013.823579
- Bouscasse, H., Bonnel, P. & Joly, I. (2017)** Measuring psychological variables in ICLV models: an application on interurban mode choice. Presented at *11th International Conferences on Transport Survey Methods*, Estérel, Montreal, Canada, 24-29 September, 2017.
- Böcker, L., Dijst, M. & Faber, J. Weather (2016).** Transport mode choices and emotional travel experiences. *Transportation Research Part A* 94, 360–373. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.09.021>
- Breckler, S. J. (1984).** Empirical validation of affect, behavior, and cognition as distinct components of attitude. *Journal of personality and social psychology*, 47(6), 1191.
- Brende Lind, H., Nordfjærn, T., Halvard Jørgensen, S., & Rundmo, T. (2015).** The value-belief-norm theory, personal norms and sustainable travel mode choice in urban areas. *Journal of Environmental Psychology*, vol. 44, 119-125. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.06.001>
- Briñol, P., Falces, C., & Becerra, A. (2007).** Actitudes. En J. F. Morales, E. Gaviria, M. C. Moya, e I. Cuadrado, *Psicología Social* (pp. 457-490). Madrid: McGraw-Hill.
- Bronfenbrenner, U. (1977).** Toward an experimental ecology of human development. *American Psychologist*, 32(7), 513-531.
- Bronfenbrenner, U. (1979).** *The ecology of human development: experiments by nature and design*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Brög, W., Erl, E., Ker, I., Ryle, J., & Wall, R. (2009).** Evaluation of voluntary travel behavior change: experiences from three continents. *Transport Policy*, vol. 16, no. 6, 281-292.
- Brög, W., & Schadler, M. (1998).** Marketing in Public Transport is an Investment, Not a Cost, proceedings *22nd Australian Transport Research Forum*, Sydney, 1998.
- Browne, M., & Cudeck, R. (1993).** Alternative ways of assessing model fit. In: Bollen, K., Long, S. (Eds.), *Testing Structural Equation Models*. Sage, Newbury Park, NJ.

- Carrasco, J.A., Hogan, B., Wellman B., & Miller, E.J. (2008).** Collecting social network data to study social activity-travel behaviour: an egocentric approach. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 35, 961 - 980.
- Carrasco, J. A., & Miller, E. J. (2009).** The social dimension in action: A multilevel, personal networks model of social activity frequency between individuals. *Transportation Research Part A*, 43, 90–104.
- Carrasco, J. A., Miller, E. J., & Wellman, B. (2008).** How far and with whom do people socialize?: Empirical evidence about distance between social network members. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2008, 2076, 114–122.
- Cairns, S., Sloman, L., Newson, C., Anable, J., Kirkbride, A., & Goodwin, P. (2008).** Smarter choices: assessing the potential to achieve traffic reduction using “soft measures”. *Transp. Rev.* 28, pp. 593–618.
- Chandrasekharan, B., & Goulias, K. (1999).** Exploratory Longitudinal Analysis of Solo and Joint Trip Making Using the Puget Sound Transportation Panel. *Transportation Research Record*, vol. 1676. DOI: 10.3141/1676-10
- Chapin, F.S. (1974).** *Human activity patterns in the city*. New York: Wiley-Interscience.
- Chatterjee, K. (2009).** A comparative evaluation of large-scale personal travel planning projects in England. *Transport Policy*, vol. 16, no. 6, 293-305.
- Chatterjee, K., & Bonsall, P (2009).** Special Issue on Evaluation of programs promoting voluntary change in travel behavior. *Transport Policy*, vol. 16, no. 6, 279-280.
- Chen, C., & Chao. (2011).** Habitual or reasoned? Using the theory of planned behavior, technology acceptance model, and habit to examine switching intentions toward public transit. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol 14, Issue 2, 128-137. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2010.11.006>
- Child, D. (1990).** *The essentials of factor analysis*, second edition. London: Cassel Educational Limited.
- Cho, G., Rodríguez, D. A., & Khattak, A. J. (2009).** The role of the built environment in explaining relationships between perceived and actual pedestrian and bicyclist safety. *Accident Analysis & Prevention*, 41(4), 692-702.
- Cialdini, R. B (1984).** *Influence: how and why people agree to things*. 1st ed. New York: William Morrow and Company, Inc.
- Clark, B., Chatterjee, K., Melia, S., Knies, G. and Laurie, H. (2014).** Life events and travel behaviour: Exploring the interrelationship using UK Household Longitudinal Study data. *Transportation Research Record*, vol. 2413, 2014, pp. 54-64.

- Cohen, T. (2009).** Evaluating personal travel planning: If it is prohibitively expensive to get a robust answer then what should we do? *Transport Policy*, vol. 16, no. 6, 344-347.
- Crane, R., & Crepeau, R. (1998).** Does neighborhood design influence travel?: A behavioral analysis of travel diary and GIS data. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, vol. 3(4), pp. 225-238.
- De Groot, J., & Steg, L. (2007).** General Beliefs and the Theory of Planned Behavior: The Role of Environmental Concerns in the TPB. *Journal of Applied Social Psychology*, 37: 1817-1836. doi:10.1111/j.1559-1816.2007.00239.x
- De Vos, J., Mokhtarian, P. L., Schwanen, T., Van Acker, V., & Witlox, F. (2016).** Travel mode choice and travel satisfaction: bridging the gap between decision utility and experienced utility. *Transportation*, vol. 43(5), 771-796.
- Degenne, A., & Forsé, M (1999).** *Introducing Social Networks*. London: Sage Publications.
- DeJordy, R., & Halgin, D. (2008).** Introduction to Ego Network Analysis. Presented at *Academy of Management Professional Development Workshop*, Boston College and the Winston Center for Leadership and Ethics, Mass. Available at: www.analytictech.com/e-net/pdwhandout.pdf.
- Di Ciommo, F., Comendador, J. & López Lambas, M.E. (2014).** Exploring the role of social influence variables on travel behaviour. *Transportation Research Part A* 68, 46–55.
- Di Ciommo, F., Monzón, A., & Fernandez-Heredia, A. (2013).** Improving the analysis of road pricing acceptability surveys by using hybrid models. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 49, 302-316.
- Dijst, M., Farag, S., & Schwanen, T. (2008).** A Comparative Study of Attitude Theory and other Theoretical Models for Understanding Travel Behaviour. *Environment and Planning A: Economy and Space*, vol 40, Issue 4, 831 - 847. <https://doi.org/10.1068/a39151>
- Dill, J., & Voros, K. (2007).** Factors affecting bicycling demand: initial survey findings from the Portland, Oregon region. *Transp. Res. Rec.* 2031, 9–17
- Dinga, C., Wangb, D., Liuc, C., Zhangd, Y., & Yang, J. (2017).** Exploring the influence of built environment on travel mode choice considering the mediating effects of car ownership and travel distance. *Transportation Research Part A*, 100, 65–80. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.04.008>
- Doherty, S.T. (2006.)** Should we abandon activity type analysis? Redefining activities by their salient attributes. *Transportation* 33, pp. 517–536.
- Doherty, S.T., & Miller, E.J. (2000).** A computerized household activity scheduling survey. *Transportation*, 27, 2000, 75-97.

- Donald, I.J., Cooper, S.R., & Conchie, S.M. (2014).** An extended theory of planned behaviour model of the psychological factors affecting commuters' transport mode use. *Journal of Environmental Psychology*, 40, 39-48.
- Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1998).** Attitude structure and function. En D. T. Gilbert, S. T. Fiske y G. Lindzey (Eds.), *Handbook of social psychology* (4^a ed., Vol. 1, pp. 269-323). Nueva York: McGraw-Hill.
- Emmerink, R., & van Beek, P. (1997).** Empirical analysis of work schedule flexibility: Implications for road pricing and driver information systems. *Urban Studies*, 34(2), pp. 217– 234.
- Eriksson, L. & Forward, S.E. (2011).** Is the intention to travel in a pro-environmental manner and the intention to use the car determined by different factors? *Transportation Research Part D*, 16, 372–376. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2011.02.003>
- Ewing, R., & Cervero, R., (2001).** Travel and the built environment. A Synthesis. *Transportation Research Record* 1780, 87–114.
- Fan, Y., & Khattak, A.J. (2009).** Does urban form matter in solo and joint activity engagement? *Landscape and Urban Planning*, Volume 92, Issues 3–4, 30 September 2009, Pages 199-209.
- Ferguson, T. J., & Stegge, H. (1998).** Measuring guilt in children. A rose by any other name has still thorns. In J. Bybee (Ed.), *Guilt and children* (pp. 19-74). San Diego, CA: Academic Press.
- Fernández-Heredia, A., Monzón, A., & Jara-Díaz, S. (2014).** Understanding cyclists' perceptions, keys for a successful bicycle promotion. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 63, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.02.013>
- Festinger, L. (1957).** *A Theory of Cognitive Dissonance*. California: Stanford University Press.
- Field, A. (2000).** *Discovering Statistics using SPSS for Windows*. London – Thousand Oaks – New Delhi: Sage publications.
- Forward, S. E. (2014).** Exploring people's willingness to bike using a combination of the theory of planned behavioural and the transtheoretical model. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée / European Review of Applied Psychology*, vol 64, issue 3, 151-159. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2014.04.002>
- Frei, A., & Axhausen, K. W. (2007).** Size and structure of social network geographies. *Arbeitsberichte Verkehrs und Raumplanung*, 439, IVT, ETH Zürich, Zürich.
- Fried, M., Havens, J., & Thall, M. (1977).** Travel Behavior -- A Synthesized Theory, NCHRP, *Transportation Research Board*, Washington, Final Report, 1977.

- Friman, M., Larhult, L., & Gärling, T. (2013).** An analysis of soft transport policy measures implemented in Sweden to reduce private car use. *Transportation*, vol. 40, 109-129.
- Fu, L., & Farber S. (2017).** Bicycling frequency: A study of preferences and travel behavior in Salt Lake City, Utah. *Transportation Research Part A*, 101, 30–50. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.05.004>
- Fujii, S., Bamberg, S., Friman, M., & Gärling, T. (2009).** Are effects of travel feedback programs correctly assessed? *Transportmetrica*, vol. 5, no. 1, 43-57.
- Fujii, S., & Taniguchi, A. (2006).** Determinants of the effectiveness of travel feedback programs- a review of communicative mobility management measures for changing travel behavior in Japan. *Transp. Policy* 13, 2006, pp. 339-348.
- Fusco, C., Moola, F., Faulkner, G., Builiung, R., & Richichi, V. (2012).** Toward an understanding of children's perceptions of their transport geographies: (non)active school travel and visual representations of the built environment. *Journal of Transport Geography*, Volume 20, Issue 1, January 2012, Pages 62-70.
- García-Garcés, P. & Ruiz, T. (2013).** Simultaneous Analysis of Global Decisions in the Activity Travel Scheduling Process. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2382, pp. 121-131.
- García-Garcés, P., Ruiz, T., & Habib, K.N. (2016).** Effect of travel behavior change programs on time allocated to driving. *Transportmetrica*, 1-19.
- Gardner, B.** Habit Formation and Behavior Change. *Oxford Research Encyclopedia of Psychology*. Retrieved 22 Jun. 2018, from: <http://psychology.oxfordre.com/view/10.1093/acrefore/9780190236557.001.0001/acrefore-9780190236557-e-129>.
- Gardner, B., & Abraham, C. (2011).** Going Green? Modeling the Impact of Environmental Concerns and Perceptions of Transportation Alternatives on Decisions to Drive. *Journal of Applied Social Psychology*, vol 40, Issue 4, 831-849. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2010.00600.x>
- Gerber, P., Thériault, M., Enaux, C., & Carpentier-Postel, S. (2017).** Modelling impacts of beliefs and attitudes on mode choices. Lessons from a survey of Luxembourg cross-border commuters. Presented at *11th International Conferences on Transport Survey Methods*, Estérel, Montreal, Canada, 24-29 September, 2017.
- Gibson, J. J. (1966).** *The Senses Considered as Perceptual Systems*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gibson, J. J. (1972).** *A Theory of Direct Perception*, in Noë, A. (Ed.) (2002) *Vision and Mind*. Cambridge, MA. MIT Press

- Glieve, J.P., & Koppelman, F.S. (2002).** A model of joint activity participation between household members. *Transportation*, Volume 29, Issue 1, pp 49–72.
- Goetzke, F., & Rave, T. (2011).** Bicycle use in Germany: Explaining differences between municipalities with social network effects. *Urban Studies*, 48(2), 427–437.
- Goetzke, F., & Weinberger, R. (2012).** Separating contextual from endogenous effects in automobile ownership models. *Environment and Planning A*, 44, 1032–1046.
- Goldstein, E. B. (2006).** *Sensación y Percepción*. Madrid, Thomson Paraninfo.
- Graumann, C. F. (1995).** History of social psychology. *The Blackwell encyclopedia of social psychology*, pp. 301-306. Oxford: Blackwell.
- Greene, W. (2009).** LIMDEP Version 10. *Econometric Modeling Guide*.
- Habib, K.N., Carrasco, J.A. (2011).** Investigating the role of social networks in start time and duration of activities: a trivariate simultaneous econometric model. *Transp. Res. Rec. J. Transp. Res. Board* 2230, 1–8
- Habib, K., Carrasco, J. A., & Miller, E. (2008).** Social context of activity scheduling: Discrete-continuous model of relationship between “with whom” and episode start time and duration. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2076, 2008, 81–87.
- Halgin, D., & De Jordy, R. (2008).** Academy of Management PDW. *Introduction to Ego Network Analysis*.
- Handy, S., Cao, X., & Mokhtarian, P. (2005).** Correlation or causality between the built environment and travel behavior? Evidence from Northern California. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 10(6), 427-444.
- Hägerstrand, T. (1970).** What about people in regional science? Papers of the Regional Science Association, vol 24, 7-21.
- Harvey, J., Thorpe, N., Caygill, M., & Namdeo, A. (2014).** Public attitudes to and perceptions of high speed rail in the UK. *Transport Policy*, 36, 70–78. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.07.008>
- Haustein, S., & Hunecke, M. (2007).** Reduced Use of Environmentally Friendly Modes of Transportation Caused by Perceived Mobility Necessities: An Extension of the Theory of Planned Behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 37: 1856-1883. doi:10.1111/j.1559-1816.2007.00241.x
- Heckman, J.J. (1979)** Sample Selection Bias as a Specification Error, *Econometrics*, 47 (1), 3, 153-161.
- Heinen, E., Maat, K., & Van Wee, B. (2011).** The role of attitudes toward characteristics of bicycle commuting on the choice to cycle to work over various distances.

Transportation Research Part D: Transport and Environment, vol. 16, Issue 2, 102-109. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2010.08.010>

Ho, C., & Mulley, C. (2013). Tour-based mode choice of joint household travel patterns on weekend and weekday. *Transportation*, Vol. 40, Issue 4, pp 789–811.

Hox, J. J., & Bechger, T. M. (1998). An introduction to structural equation modeling. *Family Science Review*, 11; 354-373.

Hu, L., & Bentler, P.M., (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling* 6 (1), 1–55.

Hull, A., & O'Holleran, C. (2014). Bicycle infrastructure: can good design encourage cycling? *Urban, Planning and Transport Research*, 2:1, 369-406, DOI: 10.1080/21650020.2014.955210

Hsiao, C., & Yang, C. (2010). Predicting the travel intention to take High Speed Rail among college students. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol. 13, Issue 4, 277-287. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2010.04.011>

Kroesen, M., Handy, S., & Chorus, C. (2017). Do attitudes cause behavior or vice versa? An alternative conceptualization of the attitude-behavior relationship in travel behavior modeling. *Transp. Res. Part A Policy Pr.*, 101 (2017), pp. 190-202

Kroesen, M., & Chorus, C. (2018). The role of general and specific attitudes in predicting travel behavior – A fatal dilemma? *Travel Behaviour and Society*. Vol 10 (2018), pp. 33-41

Jones, E. E. (1985). Major developments in social psychology in the last five decades. *Handbook of social psychology*, 3^a ed., Vol 1, 47-107.

Jones, P.M., Dix, M.C., Clarke, M.I., & Heggie, I.G. (1983). *Understanding Travel Behavior*. Aldershot: Gower.

Jinhee, K., Rasouli, S., & Timmermans, H. J. P. (2018). Social networks, social influence and activity-travel behaviour: a review of models and empirical evidence, *Transport Reviews*, 38:4, 499-523, DOI: 10.1080/01441647.2017.1351500

Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263-291. DOI: 10.2307/1914185

Kaplan, S., Abreu e Silva, J., Di Ciommo, F., (2014). The relationship between young people's transit use and their perceptions of equity concepts in transit service provision. *Transport Policy*, 36, 79-87.

Ker, I. (2003). Travel demand management: public transport business case. Contract Report RC5051 for Department of Infrastructure, Victoria, 2003.

- Kim, J., Rasouli, S., & Timmermans, H. J. P (2016).** Investigating heterogeneity in social influence by social distance in car-sharing decisions under uncertainty: A regret-minimizing hybrid choice model framework based on sequential stated adaptation experiments. Paper presented at the proceedings of the *95th annual meeting of the Transportation Research Board*, 2016, Washington, DC.
- Klößner, C. A., & Matthies, E. (2009).** Structural Modeling of Car Use on the Way to the University in Different Settings: Interplay of Norms, Habits, Situational Restraints, and Perceived Behavioral Control. *Journal of Applied Social Psychology*, 39: 1807-1834. doi:10.1111/j.1559-1816.2009.00505.x
- Krizek, K. J. (2003).** Neighborhood services, trip purpose, and tour-based travel. *Transportation*, vol. 30(4), pp. 387-410.
- Kowald, M., & Axhausen, K. W. (2012).** Focusing on connected personal leisure networks: Selected results from a snowball sample. *Environment and Planning A*, 2012, 44, 1085–1100.
- Kowald, M., & Axhausen, K. W. (2014).** Surveying data on connected personal networks. *Travel Behaviour and Society*. Volume 1, Issue 2, May 2014, 57-68. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2013.11.001>
- Kowald, M., Van den Berg, P., Frei, A., Carrasco, J., Arentze, T. A., Axhausen, K., & Wellman, B. (2013).** Distance patterns of personal networks in four countries: A comparative study. *Journal of Transport Geography*, 2013, 31, 236–248.
- Kroesen, M., & Chorus, C. (2018).** The role of general and specific attitudes in predicting travel behavior – A fatal dilemma? *Travel Behaviour and Society*, 10, 33-41. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2017.09.004>
- Kroesen, M., Handy, S., & Chorus C. (2017).** Do attitudes cause behavior or vice versa? An alternative conceptualization of the attitude-behavior relationship in travel behavior modeling. *Transportation Research Part A*, 101, 190–202. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.05.013>
- Kurani, K.S., & Lee-Gosselin, M.E.H (1977).** Synthesis of past activity analysis applications. Presented at the *Travel Model Improvement Program (TMIP) Conference on activity-based travel forecasting*, New Orleans, June 2-5, 1977.
- Lanzini, P., & AkbarKhan, S. (2017).** Shedding light on the psychological and behavioral determinants of travel mode choice: A meta-analysis. *Transportation Research Part F*, 48, 13-27. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.04.020>
- Laña, I., Olabarrieta, A., Vélez, M., & Del Ser, J. (2018).** On the imputation of missing data for road traffic forecasting: New insights and novel techniques. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. Vol. 90, 18-33.
- Le Loo, L. Y., Corcoran, J., Mateo-Babiano, D., & Zahnnow, R. (2015).** Transport mode choice in South East Asia: Investigating the relationship between transport users'

perception and travel behaviour in Johor Bahru, Malaysia. *Journal of Transport Geography*, 46, 99-111. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.06.011>

- Levene, H. (1960).** *Robust Tests For Equality of Variances*, In *Contributions to Probability and Statistics*. I. Olkin, ed., Stanford University Press, Stanford, 278-292.
- Lin, T., & Wang, D. (2014).** Social networks and joint/solo activity-travel behavior. *Transportation Research Part A*, 68, 18–31.
- Lindsay, P., & Norman, D. A. (1977).** *Human information processing: An introduction to psychology*. Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Liu, C., Susilo, Y. O., & Karlström, A. (2015).** Jointly Modelling Individual's Daily Activity-travel Time Use and Mode Share by a Nested Multivariate Tobit Model System. *Transportation Research Procedia*, vol. 9, 71-89.
- Liua, D., Dua, H., Southworthc, F. & Ma, S. (2017).** The influence of social-psychological factors on the intention to choose low-carbon travel modes in Tianjin, China. *Transportation Research Part A*, 105, 42–53.
- Lois, D., Moriano, J. A., & Rondinella, G. (2015).** Cycle commuting intention: A model based on theory of planned behaviour and social identity. *Transportation Research Part F*, 32, 101–113. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2015.05.003>
- Ma, L., Dill, J. & Mohr, C. (2014).** The objective versus the perceived environment: what matters for bicycling? *Transportation*, 41, 6, 1135-1155.
- Ma, L. & Cao, J. (2017).** How perceptions mediate the effects of the built environment on travel behavior? *Transportation*, 1-23. <https://doi.org/10.1007/s11116-017-9800-4>
- Mao, Z., Ettema, D., & Dijst, M. (2016).** Analysis of travel time and mode choice shift for non-work stops in commuting: case study of Beijing, China. *Transportation*. <https://doi.org/10.1007/s11116-016-9749-8>
- McGuire, W. J. (1960).** A syllogistic analysis of cognitive relationships. In C. I. Hovland & M. J. Rosenberg (Eds.), *Attitude organization and change: An analysis of consistency among attitude components* (pp. 65–111). New Haven, CT: Yale University Press.
- McGuire, W.J. (1968).** Personality and attitude change: An information-processing theory. *Psychological foundations of attitudes*, 171, 196.
- McGuire, W.J. (1985).** Attitudes and attitude change. In G. Lindzey & E. Aronson (Eds.), *Hand- book of social psychology* (3rd ed., Vol. 2.). New York Random House.
- McCallister, L., & Fischer, C (1978).** A procedure for surveying personal networks. *Sociological Methods and Research*, 7, 131–148.

- McNally, M.G. (2007).** The Four Step Model. *Handbook of Transport Modeling*, Hensher and Button (eds), Pergamon, chapter 3. [2nd Ed 2007]
- McNally, M.G., & Rindt, C.R. (2007).** The activity-based approach. *Handbook of Transport Modeling*, Hensher and Button (eds), Pergamon, chapter 4. [2nd Ed 2007]
- McNally, M. G. (2000).** *The Activity-Based Approach*. In D. A. Hensher and K. J. Button. *Handbook of Transport Modelling*. (53-69). Oxford: Pergamon.
- McPherson, M., Smith-Lovin, L., & Brashears, M. (2006).** Social Isolation in America: Changes in Core Discussion Networks over Two Decades, *American Sociological Review*, 71 (3) 353-375.
- Maldonado-Hinarejos, R., Sivakumar, A. & Polak, J.W. (2014).** Exploring the role of individual attitudes and perceptions in predicting the demand for cycling: a hybrid choice modelling approach. *Transportation*, 41: 1287.
<https://doi.org/10.1007/s11116-014-9551-4>
- Marsden, P.V. (2005).** Recent developments in network measurement. *Models and Methods in Social Network Analysis*, New York: Cambridge University Press.
- Meloni, I., Sanjust di Teulada, B., & Spissu, E. (2017).** Lessons learned from a personalized travel planning (PTP) research program to reduce car dependence. *Transportation*, 44, 853-870.
- Mehdizadeh, M., Nordfjaern, T., & Mamdoohi, A. (2018).** *Transportation* 45: 523.
<https://doi.org/10.1007/s11116-016-9737-z>
- Neisser, U. (1967).** *Psicología cognoscitiva*. México, Trillas.
- Neutens T., Schwanen T., & Miller H.J. (2010).** Dealing with timing and synchronization in opportunities for joint activity participation. *Geographical Analysis*, 2010, 42, 245-266.
- Miller, E.J., & Roorda, M.J. (2003).** Prototype model of household activity–travel scheduling. *Transp. Res. Rec. J. Transp. Res. Board* 1831, 114–121.
<https://doi.org/10.3141/1831-13>
- Mok, D., Wellman, B., & Carrasco, J. (2010).** Does distance matter in the age of the Internet. *Urban Studies*, 47(13), 2747–2783.
- Moore, J., Carrasco, J. A., & Tudela, A. (2013).** Exploring the links between personal networks, time use, and the spatial distribution of social contacts. *Transportation*, 40, 773–788.
- Moser, G., & Bamberg, S. (2008).** The effectiveness of soft transport policy measures: A critical assessment and meta-analysis of empirical evidence. *Journal of Environmental Psychology*, vol. 28, no. 1, 10–26.

- Nègre, J., & Delhomme P. (2017).** Drivers' self-perceptions about being an eco-driver according to their concern for the environment, beliefs on eco-driving, and driving behavior. *Transportation Research Part A*, 105, 95–105. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.08.014>
- Neumann, O. (1987).** Beyond capacity: A functional view of attention. In H. Heuer & A. F. Sanders (Eds.), *Perspectives on perception and action* (pp. 361–394). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Nielsen, J.R., Hovmøller, H., Blyth, P. L., & Sovacool, B. K. (2015).** Of “white crows” and “cash savers.” A qualitative study of travel behavior and perceptions of ridesharing in Denmark. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 78, 113-123. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.04.033>
- Nordfjærn, T., Şimşekoğlu, O., & Rundmo, T. (2014).** The role of deliberate planning, car habit and resistance to change in public transportation mode use. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 27, Part A, 90-98. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2014.09.010>
- Nordlund, A. M., & Garvill, J. (2003).** Effects of values, problem awareness, and personal norm on willingness to reduce personal car use. *Journal of Environmental Psychology*, 23, 339–347. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(03\)00037-9](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(03)00037-9)
- Nordlund, A., & Westin K. (2013).** Influence of values, beliefs, and age on intention to travel by a new railway line under construction in northern Sweden. *Transportation Research Part A*, 48, 86–95. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2012.10.008>
- Næss, P. (2015).** Built environment, causality and travel. *Transport reviews*, 35(3), 275-291.
- Ohnmacht, T. (2009).** Social-activity travel behaviour: Do the “strong-tie relationships” exist in the same community? The case of Switzerland. *Environment and Planning A*, 41(12), 3003–3022.
- Osman Idris, A., Nurul Habib, K. M., Tudela, A., & Shalaby, A. (2015).** Investigating the effects of psychological factors on commuting mode choice behaviour, *Transportation Planning and Technology*, 38:3, 265-276, DOI: 10.1080/03081060.2014.997451
- Páez, D., Valencia, J., Morales, J. F., & Ursua, N. (1992).** *Teoría, metateoría y problemas metodológicos en psicología social*, 31-205.
- Pas, E.I. (1996).** Time and travel demand analysis and forecasting: theory, data collection and modeling. Presented at the *Conference on Theoretical Foundations of Travel Choice Modeling*, Stockholm, Sweden, August 7-11, 1996.
- Pas, E.I., & Harvey, A.S. (1997).** Time use research and travel demand analysis and modeling. *Understanding Travel Behavior in an Era of Change*, 15-338, Elsevier Science Ltd., Oxford.

- Paulssen, M., Temme, D., Vij, A. & Walker, J. (2014).** Values, attitudes and travel behavior: a hierarchical latent variable mixed logit model of travel mode choice. *Transportation*, 41: 873. <https://doi.org/10.1007/s11116-013-9504-3>
- Petty, R. E., & Wegener, D. T. (1998).** Attitude change: Multiple roles for persuasion variables. *Handbook of social psychology* (4^a ed., Vol. 1, pp. 323-390). Nueva York: McGraw-Hill.
- Philp, M., & Taylor, M.A.P. (2010).** *Voluntary travel behavior change and its potential implications for climate change mitigation and adaptation.*
- Pike, S., & Lubell, M. (2016).** Geography and social networks in transportation mode choice. *Journal of Transport Geography*, 57, 184–193.
- Puhani (2000).** The Heckman correction for sample selection and its critique. *Journal of economic surveys*, 14, pp. 53-67.
- Rao, W., Wu, Y., Xia, J., Ou, J., & Kluger, R. (2018).** Origin-destination pattern estimation based on trajectory reconstruction using automatic license plate recognition data. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. Volume 95, Pages 29-46. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.07.002>
- Rankavat, S., & Tiwari, G. (2016).** Pedestrians perceptions for utilization of pedestrian facilities–Delhi, India. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 42, 495-499.
- Rafiemanzelat, R., Emadi, M. I., & Kamali, A. J. (2017).** City sustainability: the influence of walkability on built environments. *Transportation Research Procedia*, 24, 97-104.
- Rasouli, S., & Timmermans, H. J. P (2013).** Incorporating mechanisms of social adoption in design and analysis of stated-choice experiments. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2013, 2344, 10–19.
- Rasouli, S., & Timmermans, H. J. P (2016).** Influence of social networks on latent choice of electric cars: A mixed logit specification using experimental design data. *Networks and Spatial Economics*, 16, 99–130.
- Recker, W.W., McNally, M.G., & Root, G.S. (1986).** A model of complex travel behavior: Part II – An operational model. *Transportation Research part A*, 20A, 4, 319-330.
- Rietveld, T. & Van Hout, R. (1993).** *Statistical Techniques for the Study of Language and Language Behaviour.* Berlin – New York: Mouton de Gruyter.
- Richter, J., Friman, M., & Gärling, T. (2010).** Review of evaluations of soft transport policy measures. *Transp. Theory Appl.* 2, 2010, 5–18.
- Richter, J., Friman, M., & Gärling, T. (2011).** Soft Transport Policy Measures: Gaps in Knowledge. *International Journal of Sustainable Transportation*, 5, 199-215.

- Rokeach, M. (1973).** *The nature of human values*. Nueva York: Free Press.
- Ronald, N., Arentze, T., & Timmermans, H. (2012).** Modeling social interactions between individuals for joint activity scheduling. *Transportation Research Part B*, 46, 276-290.
- Rose, G., & Ampt, E. (2001).** Travel blending: an Australian travel awareness initiative. *Transportation Research Part D*, 6, 95-110.
- Ruiz, T., & García-Garcés, P. (2013).** Measuring the impact of travel behavior change programs on the activity-travel scheduling process. *Transportation Letters*, 7(2), 104-113.
- Ruiz, T., & García-Garcés, P. (2015).** Measuring the impact of travel behavior change programs on the activity-travel scheduling process. *Transportation Letters*, 104-113.
- Ruiz, T., & Habib, K.N.M. (2016).** Scheduling decision styles on leisure and social activities. *Transportation Research Part A*, 88, 304-317.
- Ruiz, T., & Roorda, M.J. (2011).** Assessing planning decisions by activity type during the scheduling process. *Transportmetrica*, 7(6), 417-442.
- Sadri, A. M., Lee, S., & Ukkusuri, S. V. (2015).** Modeling social network influence on joint trip frequency for regular activity travel decisions. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (2495), 83-93.
- Schlich, R., Schönfelder, S., Hanson, S., & Axhausen, K.W. (2004).** Structures of leisure travel: Temporal and spatial variability. *Transport Reviews*, 24 (2) 219-237.
- Schwanen, T., Kwan, M.P., & Ren, F. (2008).** How fixed is fixed? Gendered rigidity of spacetime constraints and geographies of everyday activities. *Geoforum*, 39, 2109-2121.
- Schwartz, S. H. (1992).** Universals in the content and structure of values: Theory and empirical tests in 20 countries. In M. Zanna (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 25, pp. 1-65). New York: Academic Press.
- Schwartz, S. H. (1994).** Beyond individualism/collectivism: New cultural dimensions of values? En U. Kim, H C. Triandis, C. Kagitcibasi, S. C. Choi y G- Yoon (Eds), *Individualism and collectivism: Theory, methods and applications* (85-119). Thousands Oaks: Sage.
- Schwartz, S. H. (1994).** Are there universal aspects in the structure and contents of human values? *Journal of Social Issues*, 50, 19 45.
- Schwartz, S. H. (2003).** A proposal for measuring value orientations across nations. *Questionnaire Package of the European Social Survey*, 259-290.

- Schwartz, S. H., & Boehnke, K. (2004).** Evaluating the structure of human values with confirmatory factor analysis. *Journal of research in personality*, 38(3), 230-255.
- Sharmeen, F., Arentze, T. & Timmermans, H. (2014).** An analysis of the dynamics of activity and travel needs in response to social network evolution and life-cycle events: A structural equation model. *Transportation Research Part A*, 59, 159–171. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.11.006>
- Sherif, M., & Cantril, H. (1945).** The psychology of attitudes: I. *Psychology Review*, 52, 295–319.
- Singleton, P., & Clifton, K. (2017).** Towards measures of the positive utility of travel: Affective and eudaimonic travel subjective well-being. Presented at *11th International Conferences on Transport Survey Methods*, Estérel, Montreal, Canada, 24-29 September, 2017.
- Skarin, F., Olsson, L.E., Roos, I., & Friman, M. (2017).** The household as an instrumental and affective trigger in intervention programs for travel behavior change. *Travel Behavior and Society*, 6, 83-89.
- Sloman, L., Cairns, S., Newson, C., Anable, J., Pridmore, A., & Goodwin, P. (2010)** The Effects of Smarter Choice Programmes in the Sustainable Travel Towns: Summary Report, *Report to the Department for Transport*, London, 2010.
- Smith, M. B., Bruner, J. S., & White, R. W. (1956).** *Opinions and personality*. New York: Wiley.
- Snyder, M., & DeBono, K. G. (1985).** Appeals to image and claims about quality; Understanding the psychology of advertising. *Journal of Personality and Social Psychology*, 49, 586-597.
- Srinivasan, S., & Bhat, C.R. (2008).** An exploratory analysis of joint-activity participation characteristics using the American time use survey. *Transportation*, Vol. 35, Issue 3, 301–327.
- Stark, J., & Hössinger, R. (2017).** Attitudes and mode choice: Measurement and evaluation of interrelation. Presented at *11th International Conferences on Transport Survey Methods*, Estérel, Montreal, Canada, 24-29 September, 2017.
- Steg, L. (2005).** Car use: lust and must. Instrumental, symbolic and affective motives for car use. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol 39, Issues 2–3, 147-162. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2004.07.001>
- Steg, L., & Tertoolen, G. (1999).** Sustainable transport policy: The contribution from behavioural scientists. *Public Money and Management*, 1, 63-69.
- Stopher, P., & Bullock, P. (2003).** Travel behavior modification: a critical appraisal. *26th Australasian Transport Research Forum*, Wellington, New Zealand, 2003.

- Stopher, P., Clifford, E., Swann, N., & Zhang, Y. (2009).** Evaluating of voluntary travel behaviour change: suggested guide lines and case studies. *Transport Policy*, vol. 16, 315–324.
- Stopher, P., FitzGerald, C., & Xu, M (2007).** Assessing the accuracy of the Sydney Household Travel Survey with GPS. *Transportation*, vol. 34, 723-741.
- Stopher, P., & Greaves, S. (2007).** Guidelines for samplers: measuring a change in behaviour from before and after surveys. *Transportation*, vol. 34, 1-16.
- Stopher, P., & Greaves, S. (2004).** Sample size requirements for measuring a change in behaviour. *27th Australasian Transport Research Forum - ATRF*, Adelaide, Australia, 2004.
- Stopher, P., Moutou, C.J., & Liu, W. (2013).** Sustainability of voluntary travel behaviour change initiatives: a 5-year study. ITLS-WP-13-12.
- Stopher, P., & Swann, N. (2007).** A 6-Wave odometer panel for the evaluation of voluntary travel behaviour change programs. *30th Australasian Transport Research Forum*, Melbourne, Australia, 2007.
- Tae-Hyoung T. G. (2018).** SEM application to the household travel survey on weekends versus weekdays: the case of Seoul, South Korea. *European Transport Research Review*, 10:11. <https://doi.org/10.1007/s12544-018-0285-9>
- Taylor, M. (2007).** Voluntary travel behaviour change programs in Australia: the carrot rather than the stick in travel demand management. *Int. J. Sustain. Transp.* vol. 1, no. 3, 173–192.
- Triandis, H. C. (1977).** *Interpersonal Behavior*, Monterey, CA. Brooks/Cole.
- Tsekeris, T., & Tsekeris, C. (2011).** Demand Forecasting in Transport: Overview and Modeling Advances, *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 24:1, 82-94, DOI: 10.1080/1331677X.2011.11517446
- Tudela, A., Habib, K. y Osman, A. (2013).** Semantic Approach to Capture Psychological Factors Affecting Mode Choice: Comparative Results from Canada and Chile, in Johanna Zmud, Martin Lee-Gosselin, Marcela Munizaga, Juan Antonio Carrasco (ed.) *Transport Survey Methods: Best Practice for Decision Making*, 625 – 642.
- Urry, J. (2003).** Social networks, travel and talk. *British Journal of Sociology*, 54 (2) 155-175.
- Van den Berg, P., Arentze, T. A., & Timmermans, H. J. P. (2010).** Location-type choice for face-to-face social activities and its effect on travel behavior. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 2010, 37, 1057–1075.
- Van den Berg, P., Arentze, T. A., & Timmermans, H. J. P. (2009).** Size and composition of ego-centered social networks and their effect on geographic

distance and contact frequency. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2009, 2135, 1–9.

Van den Berg, P., Arentze, T. A., & Timmermans, H. J. P. (2012). Involvement in clubs or voluntary associations, social networks and activity generation: A path analysis. *Transportation*, 39, 843–856.

Van den Berg, P.E.W., T.A. Arentze & H.J.P. Timmermans (2013). A path analysis of social networks, telecommunication and social activity–travel patterns. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 26, 256-268.

Van den Berg, P., Sharmeen, F. & Weijs-Perrée, M. (2017). On the subjective quality of social Interactions: Influence of neighborhood walkability, social cohesion and mobility choices. *Transportation Research Part A*, 106, 309–319.

Van den Berg, P., & Timmermans, H. (2015). A multi-level path analysis of social networks and social interaction in the neighborhood. *Region*, 2 (1), 55-66.

Vandenberg, R.J., & Lance, C.E., (2000). A review and synthesis of the measurement invariance literature: suggestions, practices, and recommendations for organizational research. *Organizational Research Methods* 3, 4–69.

Van der Poel, M. G. M. (1993). Delineating personal support networks. *Social Networks*, 15, 49–70.

Venigalla, M., (2014). Household travel survey data fusion issues. Ressource paper, National Household Travel Survey Conference: Understanding Our Nations's Travel, *Transportation Research Board*, Washington, DC.

Vlek, C., & Steg, L. (1996). Societal reasons, conditions and policy strategies for reducing the use of motor vehicles: A behavioural-science perspective and some empirical data in OECD. In *OECD, towards sustainable transportation, proceedings of the international conference toward sustainable transport*, 10–16, Vancouver.

Verreault, H., & Morency, C. (2018). Integration of a phone-based household travel survey and a web-based student travel survey. *Transportation* 45: 89. <https://doi.org/10.1007/s11116-016-9726-2>

Vidal de la Rosa, G. (2008). La Teoría de la Elección Racional en las ciencias sociales. *Sociología*. 23(67): 221-236.

Vovsha, P., Petersen, E., & Donnelly, R. (2003). Explicit Modeling of Joint Travel by Household Members: Statistical Evidence and Applied Approach. *Transp. Res. Rec.*, 1831, <https://doi.org/10.3141/1831-01>.

Wang, Y., Correia, G.H.D.A., van Arem, B., & Timmermans, H.J.P.H. (2018). Understanding travellers' preferences for different types of trip destination based on mobile internet usage data. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 90, 247-259. DOI: 10.1016/j.trc.2018.03.009

- Wasserman, S., & Faust, K. (1994).** *Social Network Analysis*, New York: Cambridge University Press.
- Wefering, F., Rupprecht, S., Bührmann, S., & Böhler-Baedeker, S. (2014).** ELTIS Guidelines. *Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan*. En Workshop, Mar. (117). Rupprecht Consult, Alemania.
- Weiner, B. (1995).** *Judgments of responsibility: A foundation for a theory of social conduct*. New York: Guilford Press.
- White, H., (1980).** A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. *Econometrica* 48, 817–838.
- Wilber, K. (2000).** *Integral Psychology*. Boston: Shambhala.
- Wyer, R. S., Jr. (1970).** Quantitative prediction of belief and opinion change: A further test of a subjective probability model. *Journal of Personality and Social Psychology*, 16, 559–570.
- Ye, R., & Titheridge, H. (2017).** Satisfaction with the commute: The role of travel mode choice, built environment and attitudes. *Transportation Research Part D*, 52, 535–547. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.09.021>
- Yeraguntla, A., & Bhat, C.R. (2005).** A classification taxonomy and empirical analysis of work arrangements. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1926, 233–241.
- Yuan, K.-H., & Bentler, P.M., (2000).** Three likelihood-based methods for mean and covariance structure analysis with nonnormal missing data. In: Sobel, M.E. (Ed.), *Sociological Methodology*. American Sociological Association, Washington DC, 165–200.
- Zanna, M. P., & Rempel, J. K. (1988).** Attitudes: A new look at an old concept. In D. Bar-Tal & A. W. Kruglanski (Eds.), *The social psychology of knowledge*, pp. 315–334, Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Zailani, S., Iranmanesh, M., Ariffin, T., & Chan, T. (2016).** Is the intention to use public transport for different travel purposes determined by different factors? *Transportation Research Part D*, 49, 18–24. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.08.038>
- Zegras, P.C., Li, M., Kilic, T., Lozano-Gracia, N., Ghorpade, A., Tiberi, M., Aguilera, A.I., & Zhao, F. (2018).** Assessing the representativeness of a smartphone-based household travel survey in Dar es Salaam, Tanzania. *Transportation* 45: 335. <https://doi.org/10.1007/s11116-017-9851-6>

ANEXO 1. PRODUCCIÓN DE LA TESIS

PUBLICACIONES EN REVISTAS

Rosa Arroyo, Lidón Mars, Tomás Ruiz (2018). Perceptions of pedestrian and cyclist environments, travel behaviors, and social networks. *Sustainability*, 10(9), 3241, DOI: <https://doi.org/10.3390/su10093241> ISSN 2071-1050

Rosa Arroyo, Tomás Ruiz, Daniel Casquero, Lidón Mars. Sustainable mobility explained by social interactions and perceptions of the built environment. *Transportation Research Procedia*. (En proceso de edición).

Tomás Ruiz, **Rosa Arroyo**, Daniel Casquero, Ainhoa Serna, Lidón Mars. Connotative meaning of travel modes and activity-travel behavior. *Transportation Research Procedia*. (En proceso de edición).

Rosa Arroyo, Tomás Ruiz, Daniel Casquero, Lidón Mars (2018). Trip Characteristics Analysis of the Effects of a Travel Behavior Change Program. *Transportation Research Record*, DOI: <https://doi.org/10.1177/0361198118773184>

Lidón Mars, Tomás Ruiz, **Rosa Arroyo** (2016). Identification of determinants for rescheduling travel mode choice and transportation policies to reduce car use in urban areas. *International Journal of Sustainable Transportation*. DOI: 10.1080/15568318.2017.1416432

Lidón Mars, **Rosa Arroyo**, Tomás Ruiz (2016). Qualitative research in travel behavior studies. *Transportation Research Procedia*, vol. 18, p. 434-445. DOI: 10.1016/j.trpro.2016.12.057

Tomás Ruiz, Lidón Mars, **Rosa Arroyo**, Ainhoa Serna (2016). Social Networks, Big Data and Transport Planning. *Transportation Research Procedia*, vol. 18, p. 446-452. DOI: 10.1016/j.trpro.2017.01.122

COMUNICACIONES EN CONGRESOS

Daniel Casquero, **Rosa Arroyo**, Jesús D. García, Lidón Mars, Tomás Ruiz. Mode choice, social interactions and attitudes. XIII Congreso de Ingeniería del Transporte (CIT 2018). Junio 2018, Gijón. (Presentación)

Lidón Mars, Tomás Ruiz, **Rosa Arroyo**, Daniel Casquero. Gender differences on personal values and attitudes towards innovative travel solutions. XIII Congreso de Ingeniería del Transporte (CIT 2018). Junio 2018, Gijón. (Presentación)

Rosa Arroyo, Tomás Ruiz, Daniel Casquero, Lidón Mars. Influence of attitudes towards the use of ICT Social Network in mobility and social interactions on commuting trips. COST Action TU1305 Final Conference. *Social Networks and Travel Behaviour*. Feb 2018, Milan. (Presentación).

Daniel Casquero, Tomás Ruiz, **Rosa Arroyo**, Lidón Mars. Influence of attitudes towards the use of ICT Social Network in mobility and social interactions on leisure travel behavior. COST Action TU1305 Final Conference. Social Networks and Travel Behaviour. Feb 2018, Milan. (Poster).

Rosa Arroyo, Tomás Ruiz, Daniel Casquero, Lidón Mars. Trip Characteristics Analysis of the Effects of a Travel Behavior Change Program. Transportation Research Board (TRB) 97th Annual Meeting. Jan 2018, Washington DC. (Poster)

Ainhoa Serna-Nocedal, Tomás Ruiz Sánchez, Jon Kepa Gerrikagoitia, Unai Bernabé, **Rosa Arroyo**. Using Social Media to study Transport Demand. 11th International Conference on Transport Survey Methods. Sept 2017, Montreal. (Presentación)

Rosa Arroyo, Tomás Ruiz, Lidón Mars, Ainhoa Serna. Web based survey to measuring social interactions, values, attitudes and travel behavior. 11th International Conference on Transport Survey Methods. Sept 2017, Montreal. (Presentación)

Tomás Ruiz Sánchez, Ainhoa Serna-Nocedal, Jon Kepa Gerrikagoitia, Unai Bernabé, **Rosa Arroyo**. Sentiment analysis of social media to study perceptions and demand of public bicycle sharing systems. 11th International Conference on Transport Survey Methods. Sept 2017, Montreal. (Presentación).

Rosa Arroyo, Tomás Ruiz. Encuesta online para estudiar interacciones sociales, valores, actitudes y hábitos de movilidad. II Campus Científico del Foro de Ingeniería del Transporte. May 2017, Madrid. (Presentación)

Lidón Mars, Tomás Ruiz, **Rosa Arroyo**. Qualitative Research in Activity-Travel Behavior. XII Congreso de Ingeniería del Transporte (CIT 2016). June 2016, Valencia. (Presentación).

Tomás Ruiz, **Rosa Arroyo**, Lidón Mars, Ainhoa Serna. Social Networks, Big Data and Travel Behavior. XII Congreso de Ingeniería del Transporte (CIT 2016). June 2016, Valencia. (Presentación).

ANEXO 2. CUESTIONARIO DE VALORES

Por favor, piensa detenidamente y señala usando la siguiente escala, el grado de importancia que consideres adecuado para cada valor. Para contestar, arrastra el círculo blanco en la escala de cada pregunta.

- 1 Opuesto a mis valores
- 0 Nada importante
- 1 Muy poco importante
- 2 Poco importante
- 3 Algo importante
- 4 Bastante importante
- 5 Muy importante
- 6 Extremadamente importante
- 7 Central en mi vida

1.- IGUALDAD (oportunidades iguales para todos)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
2.- ARMONÍA INTERIOR (en paz consigo mismo)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
3.- PODER SOCIAL (control sobre los otros, dominio)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
4.- PLACER (gratificación de los deseos)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
5.- LIBERTAD (de acción y pensamiento)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
6.- UNA VIDA ESPIRITUAL (énfasis en las cuestiones espirituales frente a las materiales)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
7.- SENTIDO DE PERTENENCIA (sensación de que les importo a los otros)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
8.- ORDEN SOCIAL (estabilidad social)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
9.- UNA VIDA EXCITANTE (experiencias estimulantes)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
10.- SENTIDO DE LA VIDA (un propósito u objetivo en la vida)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
11.- CORTESÍA (educación, buenos modales)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
12.- RIQUEZA (posesiones materiales, dinero)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
13.- SEGURIDAD NACIONAL (protección de una nación frente a los enemigos)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
14.- RESPETO A MÍ MISMO (creencia en el valor de uno mismo)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
15.- RECIPROCIDAD DE FAVORES (evitar estar en deuda)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7

16.- CREATIVIDAD (originalidad, imaginación)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
17.- UN MUNDO EN PAZ (libre de guerras y conflictos)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
18.- RESPETO POR LA TRADICIÓN (preservación de costumbres establecidas hace mucho tiempo)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
19.- AMOR MADURO (intimidad afectiva)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
20.- AUTODISCIPLINA (autocontrol, resistencia a la tentación)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
21.- PRIVACIDAD (derecho a tener una esfera privada)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
22.- SEGURIDAD FAMILIAR (seguridad de los seres queridos)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
23.- RECONOCIMIENTO SOCIAL (respeto, aprobación de los demás)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
24.- UNIÓN CON LA NATURALEZA (sentirse parte de la naturaleza)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
25.- UNA VIDA VARIADA (llena de desafíos, novedades y cambios)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
26.- SABIDURÍA (comprensión madura de la vida)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
27.- AUTORIDAD (tener derecho a mandar y a liderar)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
28.- AMISTAD VERDADERA (tener amigos cercanos que te apoyan)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
29.- UN MUNDO DE BELLEZA (belleza de la naturaleza y de las artes)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
30.- JUSTICIA SOCIAL (corrección de las injusticias, preocupación por los débiles)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
31.- INDEPENDIENTE (autosuficiente, autoconfiado)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
32.- MODERADO (que evita los sentimientos y las acciones extremas)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
33.- LEAL (fiel a mis amigos y a mi grupo de pertenencia)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
34.- AMBICIOSO (trabajador y con aspiraciones)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
35.- ABIERTO (que acepta distintas ideas y creencias)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
36.- HUMILDE (modesto, discreto)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
37.- AUDAZ (atrevido, buscador de aventuras y de riesgo)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
38.- PROTECTOR DEL MEDIO AMBIENTE (protector de la naturaleza)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
39.- INFLUYENTE (tener impacto sobre las personas y las situaciones)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
40.- HONRAR A LOS PADRES Y MAYORES (respetuoso)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
41.- ELEGIR MIS METAS (seleccionar tus objetivos)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
42.- SANO (no tener enfermedades físicas ni mentales)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7

43.- CAPAZ (competente, eficaz)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
44.- ACEPTAR MI VIDA (asumir las circunstancias de la vida)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
45.- HONESTO (auténtico, sincero)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
46.- PRESERVAR MI IMAGEN PÚBLICA (cuidar mi imagen ante los demás)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
47.- OBEDIENTE (cumplidor de mis deberes y obligaciones)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
48.- INTELIGENTE (lógico, reflexivo)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
49.- SERVICIAL (que trabaja por el bienestar de los otros)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
50.- DISFRUTAR DE LA VIDA (disfrutar de la comida, el sexo, el ocio)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
51.- DEVOTO (religioso)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
52.- RESPONSABLE (digno de confianza)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
53.- CURIOSO (explorador, interesado por todo)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
54.- PERDÓN (dispuesto a perdonar)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
55.- TRIUNFADOR (que consigue metas y objetivos)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
56.- LIMPIO (bien arreglado, aseado, ordenado)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7

ANEXO 3. TABLAS DE RESULTADOS DE ANÁLISIS FACTORIALES EXPLORATORIOS Y CONFIRMATORIOS DEL CAPÍTULO 8.

Tabla 3. Análisis factorial exploratorio (EFA) para el subgrupo de valores empleado en el modelo 1: Universalismo, Logro, Estimulación y Poder

Matriz de componente rotado

	Componente			
	1	2	3	4
univer17		0.664		
univer24		0.804		
univer26		0.494		0.401
univer29		0.686		
univer30		0.729		
univer35				0.647
univer38		0.782		
achi34	0.409			0.578
achi39	0.679			
achi43	0.324			0.563
achi55	0.563			0.475
stimu9			0.801	
stimu25			0.789	
stimu37			0.788	
power3	0.686			
power12	0.652			
power23	0.680			
power27	0.784			
power46	0.648			

Tabla 4. Análisis factorial confirmatorio (CFA) para el subgrupo de valores empleado en el modelo 1: Universalismo, Logro, Estimulación y Poder

	Estimates	S.E.	Est/S.E	P-Value
Logro				
ACHI34	0.721	0.035	20.399	0.000
ACHI43	0.559	0.043	12.923	0.000
ACHI39	0.525	0.052	10.162	0.000
ACHI55	0.801	0.031	26.173	0.000
Estimulación				
STIMU9	0.782	0.032	24.713	0.000
STIMU25	0.821	0.032	26.010	0.000
STIMU37	0.706	0.035	20.304	0.000
Poder				
POWER3	0.510	0.059	8.654	0.000
POWER12	0.548	0.052	10.505	0.000
POWER23	0.641	0.056	11.434	0.000
POWER27	0.675	0.063	10.678	0.000
POWER46	0.607	0.052	11.659	0.000
Universalismo				
UNIVER17	0.566	0.049	11.660	0.000
UNIVER24	0.594	0.049	12.139	0.000
UNIVER26	0.640	0.043	14.898	0.000
UNIVER29	0.607	0.038	16.112	0.000
UNIVER30	0.532	0.066	8.021	0.000
UNIVER35	0.569	0.103	5.546	0.000
UNIVER38	0.635	0.044	14.488	0.000

Bondad del ajuste: RMSEA = 0.051; SRMR = 0.056; CFI = 0.941; TLI = 0.920; $\chi^2(127) = 263.151$

Tabla 5. Análisis factorial exploratorio (EFA) para el subgrupo de valores empleado en el modelo 2: Universalismo, Logro, Estimulación y Conformidad-Tradición

Matriz de componente rotado

	Componente				
	1	2	3	4	5
univer17	0.590				
univer24	0.782				
univer26	0.513				
univer29	0.699				
univer30	0.716				
univer35		0.486			-0.426
univer38	0.758				
achi34				0.690	
achi39				0.667	
achi55				0.609	
stimu9			0.817		
stimu25			0.791		
stimu37			0.779		
confor11		0.694			
confor20		0.252		0.566	
confor40		0.664			
confor47		0.474		0.501	
tradi18		0.357			0.728
tradi36		0.703			
tradi44		0.539			
tradi51					0.701

Tabla 6. Análisis factorial confirmatorio (CFA) para el subgrupo de valores empleado en el modelo 2: Universalismo, Logro, Estimulación y Conformidad-Tradición

	Estimates	S.E.	Est/S.E	P-Value
Logro				
ACHI34	0.685	0.055	12.491	0.000
ACHI39	0.507	0.058	8.703	0.000
ACHI55	0.818	0.055	14.971	0.000
Estimulación				
STIMU9	0.782	0.032	24.510	0.000
STIMU25	0.823	0.031	26.177	0.000
STIMU37	0.693	0.037	18.974	0.000
Universalismo				
UNIVER17	0.589	0.046	12.794	0.000
UNIVER24	0.608	0.051	12.039	0.000
UNIVER26	0.586	0.047	12.564	0.000
UNIVER29	0.598	0.042	14.399	0.000
UNIVER30	0.422	0.059	7.152	0.000
UNIVER35	0.448	0.082	5.427	0.000
UNIVER38	0.473	0.058	8.203	0.000
Conformidad-Tradición				
CONFOR11	0.600	0.040	14.879	0.000
CONFOR20	0.573	0.049	11.758	0.000
CONFOR40	0.709	0.042	16.870	0.000
CONFOR47	0.653	0.037	17.444	0.000
TRADI18	0.483	0.046	10.398	0.000
TRADI36	0.500	0.047	10.739	0.000
TRADI44	0.476	0.049	9.671	0.000
TRADI51	0.407	0.050	8.226	0.000

Bondad del ajuste: RMSEA = 0.046; SRMR = 0.052; CFI = 0.939; TLI = 0.922; $\chi^2(164) = 304.593$

Tabla 7. Análisis factorial exploratorio (EFA) para el subgrupo de valores empleado en el modelo 3: Universalismo, Logro, Estimulación y Seguridad

Matriz de componente rotado

	Componente				
	1	2	3	4	5
univer17	0.543				0.480
univer24	0.833				
univer26	0.424				
univer29	0.692				
univer30	0.648				0.402
univer35					0.594
univer38	0.813				
achi34			0.664		
achi39					-0.416
achi55		0.405	0.654		
stimu9		0.801			
stimu25		0.816			
stimu37		0.774			
secur8				0.741	
secur13				0.778	
secur15				0.539	
secur22				0.449	0.530
secur42			0.605		
secur56			0.750		

Tabla 8. Análisis factorial confirmatorio (CFA) para el subgrupo de valores empleado en el modelo 3: Universalismo, Logro, Estimulación y Seguridad

	Estimates	S.E.	Est/S.E	P-Value
Logro				
ACHI34	0.685	0.037	18.374	0.000
ACHI39	0.497	0.056	8.845	0.000
ACHI55	0.846	0.029	29.126	0.000
Estimulación				
STIMU9	0.767	0.032	24.298	0.000
STIMU25	0.822	0.032	26.034	0.000
STIMU37	0.713	0.035	20.141	0.000
Seguridad				
SECUR8	0.469	0.061	7.661	0.000
SECUR13	0.445	0.061	7.270	0.000
SECUR15	0.457	0.053	8.624	0.000
SECUR22	0.512	0.049	10.547	0.000
SECUR42	0.472	0.052	9.025	0.000
SECUR56	0.608	0.047	13.026	0.000
Universalismo				
UNIVER17	0.595	0.049	12.181	0.000
UNIVER24	0.609	0.051	12.020	0.000
UNIVER26	0.592	0.044	13.447	0.000
UNIVER29	0.590	0.040	14.672	0.000
UNIVER30	0.411	0.075	5.452	0.000
UNIVER35	0.447	0.051	8.793	0.000
UNIVER38	0.604	0.047	12.738	0.000

Bondad del ajuste: RMSEA = 0.052; SRMR = 0.057; CFI = 0.925; TLI = 0.903;
 $\chi^2(132) = 278.924$

Tabla 9. Análisis factorial exploratorio (EFA) para el subgrupo de valores empleado en el modelo 4: Universalismo, Estimulación, Poder y Conformidad-Tradición

Matriz de componente rotado

	Componente				
	1	2	3	4	5
univer17		0.621			
univer24		0.806			
univer26		0.419			-0.432
univer29		0.664			
univer30		0.708			
univer35	0.418				-0.438
univer38		0.798			
stimu9				0.808	
stimu25				0.831	
stimu37				0.797	
power3			0.711		
power12			0.691		
power23			0.705		
power27			0.728		
power46			0.616		
confor11	0.679				
confor20	0.492				
confor40	0.663				
confor47	0.646				
tradi18	0.450				0.617
tradi36	0.646				
tradi44	0.582				
tradi51					0.581

Tabla 10. Análisis factorial confirmatorio (CFA) para el subgrupo de valores empleado en el modelo 4: Universalismo, Estimulación, Poder y Conformidad-Tradicición

	Estimates	S.E.	Est/S.E	P-Value
Universalismo				
UNIVER17	0.633	0.040	15.786	0.000
UNIVER24	0.631	0.044	14.443	0.000
UNIVER26	0.581	0.042	13.931	0.000
UNIVER29	0.583	0.037	15.878	0.000
UNIVER30	0.476	0.064	7.429	0.000
UNIVER35	0.461	0.053	8.678	0.000
UNIVER38	0.566	0.045	12.626	0.000
Estimulación				
STIMU9	0.782	0.034	23.032	0.000
STIMU25	0.831	0.034	24.243	0.000
STIMU37	0.690	0.037	18.508	0.000
Conformidad-Tradicición				
CONFOR11	0.538	0.048	11.239	0.000
CONFOR20	0.558	0.047	11.895	0.000
CONFOR40	0.657	0.045	14.498	0.000
CONFOR47	0.666	0.037	18.150	0.000
TRADI18	0.509	0.046	10.963	0.000
TRADI36	0.515	0.049	10.473	0.000
TRADI44	0.486	0.049	9.988	0.000
TRADI51	0.422	0.051	8.333	0.000
Poder				
POWER3	0.523	0.073	7.145	0.000
POWER12	0.541	0.052	10.481	0.000
POWER23	0.623	0.065	9.547	0.000
POWER27	0.682	0.064	10.608	0.000
POWER46	0.571	0.061	9.436	0.000

Bondad del ajuste: RMSEA = 0.054; SRMR = 0.067; CFI = 0.901; TLI = 0.880; $\chi^2(209) = 459.450$

ANEXO 4. DISEÑO DE ENCUESTA ONLINE DEL PROYECTO MINERVA

En el presente anexo, se describe la encuesta desarrollada para el proyecto Minerva, cuyos datos se han utilizado en los estudios segundo y tercero de la presente tesis.

El objetivo principal es obtener datos sobre movilidad, valores, actitudes y percepciones e interacciones sociales, de una manera sencilla para el participante y lo más automatizada posible. Para ello, se recurrió a la programación a medida de la aplicación que se describe a continuación.

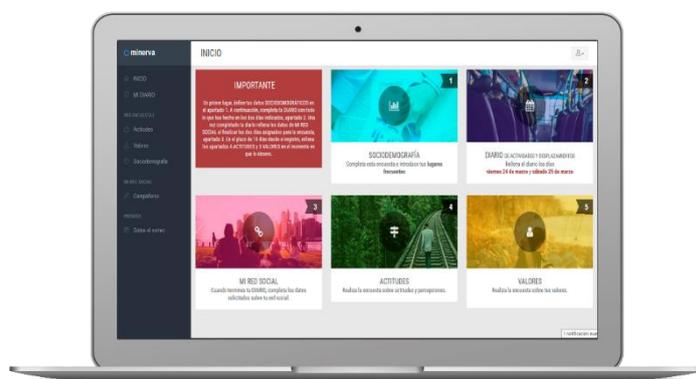


Imagen 1. Presentación de la aplicación.

1. METODOLOGÍA DE RECOGIDA DE DATOS

1.1 Objetivo y población de estudio

El objetivo de esta encuesta, desarrollada en el marco del proyecto Minerva, es recoger información sobre la movilidad de las personas, así como sus valores personales, sus percepciones y actitudes (respecto a los modos de transporte, el entorno urbano y las nuevas tecnologías entre otros), sus interacciones sociales y principales características demográficas y socioeconómicas.

Se pretende que el proceso de recogida de datos, así como las tareas de seguimiento y control se realicen de la manera más automática posible y con el mínimo empleo de recursos humanos. Por ello, se decidió realizar dicha encuesta de forma online. Además, entre los objetivos de Minerva, se encuentra el estudio y validación de los métodos de recogida online, que permiten un gran ahorro en los costes.

El área de estudio principal del estudio es la provincia de Valencia. Sin embargo, teniendo en cuenta las características de la distribución y reclutamiento en línea, se esperan respuestas provenientes de un ámbito geográfico mucho mayor.

1.2 Desarrollo de software a medida

Una vez analizadas las características y requisitos de los datos a recoger, se procedió a analizar diversos programas comerciales existentes en el mercado para la realización de encuestas, utilizados frecuentemente en estudios de movilidad. Dada la complejidad del estudio propuesto y los requisitos establecidos, se optó por el desarrollo de una aplicación a medida. Algunas de las cuestiones que motivaron dicha decisión son:

- Necesidad de sistema de invitaciones entre usuarios y trazado de las relaciones entre las personas encuestadas.
- Desarrollo de diario de actividades y viajes, con validación automática e instantánea, incluyendo definición de acompañantes en los episodios y breve cuestionario sobre cada uno de ellos.
- Envío de recordatorios automáticos en función de las repuestas proporcionadas.
- Asignación de participaciones para el sorteo en función de las respuestas proporcionadas y envío de notificación por correo a la persona encuestada.
- Sistema de seguimiento y validación de respuesta automáticos.

1.3 Estructura y proceso de la recogida de datos

En la siguiente figura se ilustra el flujo de comunicaciones del proceso. En primer lugar, el usuario recibe la invitación por correo electrónico, donde se muestra la información básica y se proporciona el enlace de acceso a la web principal, donde se encuentra el enlace de acceso para registrarse en la aplicación y participar en el estudio. Un servidor en la nube, procesa las peticiones y devuelve al navegador los contenidos solicitados, de la misma manera, almacena la información registrada por el participante.

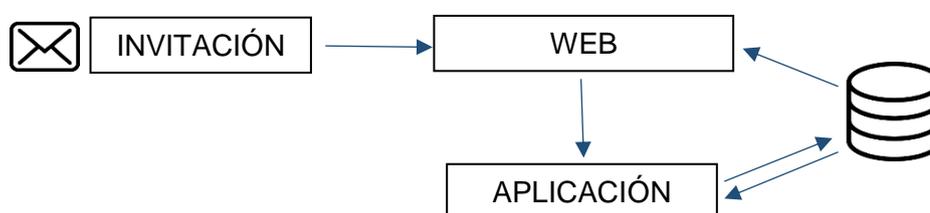


Imagen 2. Esquema de diseño de la plataforma.

Las dos partes que conforman el sistema son las siguientes:

- **Web informativa:** es la página principal del estudio y el dominio elegido es www.retominerva.es. Su objetivo es animar al usuario a registrarse, transmitir la importancia del estudio, así como proporcionar confianza y seguridad. Es una web estática y contiene la siguiente información:
 - Datos sobre el proyecto, objetivos e importancia de participar para la planificación del transporte.
 - Datos de los promotores del estudio, y contacto (teléfono y correo) en caso de dudas.
 - Información sobre los incentivos (sorteo), condiciones y bases legales.
 - Instrucciones para participar, pasos a seguir y duración.
 - Preguntas frecuentes.

- Enlace de acceso a la aplicación.
 - Política de privacidad y protección de datos.
- **Aplicación web:** es la aplicación propiamente dicha, realizada en entorno web. Sus características se explican con detalle en los siguientes apartados y se estructura en las secciones:
 - Encuesta sobre demografía y características socio-económicas.
 - Encuesta sobre actitudes y percepciones.
 - Encuesta sobre valores personales.
 - Diario de viajes y actividades.
 - Encuesta sobre interacciones sociales.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ENCUESTA

La flexibilidad es uno de los condicionantes más importantes que se ha tenido en cuenta en el diseño de la encuesta, permitiendo a los usuarios completar la información solicitada en el orden que prefieran, en distintos momentos y desde diversos dispositivos (móviles, tabletas o PC). No obstante, se proporcionan instrucciones y recomendaciones, así como datos de contacto para resolver posibles dudas.

El plazo dado para completar el estudio son 10 días, desde el registro en el sistema. Pasado dicho plazo, se conceden otros 5 días extra a los usuarios que han completado la mayor parte del estudio sin finalizarlo.

El tiempo requerido para completar el estudio es de 50 minutos aproximadamente.

2.1 Proceso de registro en la plataforma

En primer lugar, los interesados en participar deben crear una cuenta, introduciendo simplemente un correo electrónico y contraseña. Así mismo, en ese momento se deberán aceptar las condiciones legales y la política de privacidad para poder acceder. De forma automática, se envía un correo electrónico de bienvenida, con el fin de informar a la persona de los dos días que se le han asignado para completar el Diario de Actividades y Viajes.

Una vez registrado, se accede a la sección de bienvenida, donde se muestran las instrucciones a seguir, orden recomendado, plazos y esquema de la encuesta.

2.2 Encuesta sobre demografía y características socio-económicas

La primera parte a completar es una breve encuesta sobre demografía y características socio-económicas, en las que se incluyen:

- Características a nivel personal.
- Características del hogar.
- Disponibilidad de vehículo privado, moto y bici.
- Uso de la bicicleta.
- Disponibilidad de abonos de transporte público.

- Características del entorno urbano del área de residencia y accesibilidad al transporte público.

2.3 Lugares frecuentes

En la última parte de la sección sobre demografía, se sugiere a los participantes que registren hasta 5 de sus lugares frecuentes, indicando un nombre y la dirección completa. El objetivo de este apartado es facilitar posteriormente completar el Diario de Actividades y Viajes. Una vez introducidos los lugares frecuentes deseados, aparecerán como sugerencia en los campos “lugar” y “origen” o “destino” de cada actividad o viaje respectivamente.

LUGARES FRECUENTES: DEFINE TUS LUGARES FRECUENTES Y COMPLETA EL RESTO DEL ESTUDIO CON MAYOR AGILIDAD

En el "Diario de actividades y viajes" te pediremos información acerca de los lugares que visitas, a fin de establecer distancias y recorridos. Sabemos que es repetitivo introducir la localización de cada lugar en cada ocasión. Por ese motivo, te proponemos que introduzcas ahora tus lugares frecuentes para que el sistema te los muestre como opción en el Diario.

Este apartado no es obligatorio, pero te ahorrará trabajo más tarde, puedes guardar un **máximo de 5 lugares**, te aconsejamos que les pongas un nombre fácil de recordar para ti, por ejemplo: casa casa padres casa del pueblo universidad trabajo academia

1	Sugerencia: 'CASA'	Ej. Calle Doctor Moliner, nº30, 46022, Paiporta (Valencia)
2	TRABAJO/UNIVERSID	Ej. Camino de Vera s/n, 46022, Valencia
3	ACADEMIA/GIMNASIO	
4	NOMBRE	DIRECCIÓN
5	NOMBRE	DIRECCIÓN

Imagen 3. Implementación de lugares frecuentes en la aplicación.

2.4 Diario de viajes y actividades

En este apartado, se solicita a la persona encuestada que defina todas las actividades y viajes que realiza durante dos días que se han asignado previamente. Con el objetivo de recoger información tanto de días laborables como de fin de semana, los días asignados son: “viernes y sábado” o “domingo y lunes”.

Para cada episodio, la información requerida es: hora de inicio y fin, modo de transporte o tipo de actividad, origen y destino o lugar, y acompañantes. Todas las respuestas están predefinidas y se eligen usando un selector desplegable, salvo los lugares, en los que se utiliza el asistente de Google Maps Places, que proporciona sugerencia y autocompleta las direcciones; así como los acompañantes, que se deben declarar indicando sus nombres.

La plataforma dispone de un sistema de validación en tiempo real, que muestra posibles errores en la definición de episodios, como falta información incompleta, franjas horarias sin definir, o solapes de tiempo.

Respecto a los modos de transporte, se permite introducir hasta 3 modos por episodio, para contemplar así la intermodalidad. A continuación se muestran las opciones predefinidas para los modos:

MODO
Bus urbano
Bus interurbano
Metro
Tranvía
Tren
A pie
Coche conductor
Coche acompañante
Coche compartido
Coche de alquiler
Bicicleta
Moto conductor
Moto acompañante
Taxi
Otro

En cuanto a la clasificación de actividades, se organizan por “tipos” y “subtipos”. Para facilitar la selección de dichas actividades, se ha incluido un selector condicional que muestra los subtipos en función del tipo previamente elegido.

Necesidades básicas (dormir, comer, aseo personal...)
Dormir/descansar
Ducharse, vestirse, prepararse para salir
Comer/cenar
Café, almuerzo, merienda, picar algo
Desayunar
Otro
Trabajar/ estudiar
Trabajar fuera de casa
Trabajar en casa
Reunión/visita de trabajo
Clase presencial
Estudiar, hacer trabajos o tareas de estudios
Otras actividades formativas
Otro
Obligaciones del hogar
Tareas generales: limpiar, ordenar, recoger
Tareas de cocina: preparar comida, fregar, colocar compra...
Atender a otras personas (niños, ancianos...)
Atender a mascotas
Preparar documentos, gestiones
Otro
Compras
Alimentación y hogar (supermercados de zona)
Alimentación y hogar (hipermercados, grandes superficies)
Tiendas de proximidad (farmacia, frutería, droguería, etc.)
Compras especiales (ropa, mobiliario, tecnología...)
Compras online (para cualquier artículo comprado online selecciona esta opción)
Otro
Servicios (médico, peluquería, bancos...)
Servicios médicos
Bancos, finanzas, trámites administrativos
Peluquería/belleza
otro
Recoger /llevar a personas o cosas
Recoger, acompañar o llevar a alguien
Recoger o llevar algo
Otro
Ocio/ tiempo libre/ deporte/ salir a tomar algo
Salir a tomar algo/ ir de fiesta
Cine, teatro, ver evento deportivo, etc.
Ver tv, series online...
Online: ver vídeos, prensa, juego en línea, redes sociales...
Leer
Hacer/recibir una visita
Hacer deporte/ir al gimnasio
Actividades al aire libre, pasear, ir al campo...
Voluntariado/religioso/asociacionismo/falla
Otros
Contactos no presenciales
Llamada
WhatsApp, Telegram o similar (mensajería instantánea)
Otras redes sociales en línea (Facebook, Twitter...)
Escribir o recibir un email
Videoconferencia
Otro
Otros

2.5 Encuesta sobre interacciones sociales: acompañantes

En la sección de interacciones sociales, se pretende recoger información sobre la red social de los individuos, en particular de los acompañantes, siguiendo una de las hipótesis del estudio que considera que las personas con las que se realizan viajes y actividades influyen en la movilidad del individuo.

Tal como se ha expuesto anteriormente, en cada episodio se debe introducir el nombre de las personas con las que se realiza. Esta información se utiliza posteriormente en la sección de interacciones sociales, donde se muestra una lista con todos los nombres declarados, que constituye la red social del individuo, formada por los acompañantes habituales de viajes y actividades.

Con el fin de ampliar el número de acompañantes definidos y teniendo en cuenta que el Diario solo contempla dos días, así como la imposibilidad de recoger a toda la red social en ese periodo, se ha implementado una función que permite añadir a más miembros de forma manual. Así, tras acceder a esta fase de la encuesta, se solicita al participante que amplíe su red en primer lugar.

Posteriormente, se procede a completar un pequeño cuestionario sobre cada una de estas personas del entorno social, la información solicitada es:

- Parentesco (familia, amigo, compañero de trabajo, conocido, pareja u otro)
- Grado de confianza (muy bajo, bajo, medio, alto o muy alto)
- Edad aproximada
- Sexo
- Distancia aproximada de residencia entre el acompañante y la persona encuestada (mismo hogar, menos de 1 km, entre 1 y 5 km, entre 5 y 50 km, entre 50 y 300 km, más de 300 km)
- Frecuencia de contacto presencial (todos los días, al menos 3 veces por semana, cada semana, cada mes, menos de una vez al mes)
- Frecuencia de contacto no presencial (todos los días, al menos 3 veces por semana, cada semana, cada mes, menos de una vez al mes)
- Influencia del acompañante en las decisiones sobre movilidad de la persona encuestada. (Nada, poco, algo, bastante o mucho)

Una última pregunta recoge el grado de conexión entre los miembros de la red social (“De todas la personas que has nombrado y que aparecen en el panel CÍRCULO SOCIAL: ¿cuántas personas se conocen entre sí? Selecciona el porcentaje de manera aproximada”) y las opciones de respuesta posibles son: nada, poco, algo, bastante o mucho

Adicionalmente, en esta sección se incentiva a la persona encuestada a invitar a sus acompañantes a participar el estudio, aumentando al doble su participación en el sorteo, tal como se detalla en la descripción de los incentivos. Dicha medida, se incorporó tras la primera encuesta piloto en la que se constató la dificultad de conseguir que los participantes invitaran a sus contactos, siguiendo la técnica de “bola de nieve” muy común en el estudio de redes sociales. De igual modo, se mejoró el método de invitación, contemplando las siguientes opciones:

- Proporcionar datos de contacto. En la ficha de cada acompañante, se implementó una entrada de texto libre, para que la persona encuestada elija entre los siguientes:
 - Teléfono
 - Dirección postal
 - Correo electrónico
 - En los dos primeros casos, el equipo investigador contactaba con las personas referidas y les hacía llegar la invitación para participar en el estudio. Para el último caso, se implementó una función que detecta si un texto tiene el formato de correo electrónico, y en caso afirmativo envía de forma automática un correo con la información para participar y un enlace al estudio con un “*token*” que vincula a la persona con el participante que lo ha invitado.

- Enlace de invitación personal. Igualmente, en la ficha de cada alter, se muestra el enlace personal que identifica la relación entre ambos, definido anteriormente. De esta manera, el participante puede optar por enviar él mismo la invitación, por el medio que desee.

Teniendo en cuenta, que pese a las instrucciones, los invitados podrían acceder desde la web raíz del proyecto y no utilizar el enlace personal, se implementó una funcionalidad extra, tras la segunda prueba piloto, a fin de trazar todas las relaciones posibles entre los participantes en el estudio. Así, cuando cualquier persona se registra en la encuesta, el sistema comprueba si sus datos han sido previamente introducidos por otro participante como uno de sus “*alters*”. En caso afirmativo, dicha relación queda registrada en la base de datos. Así mismo, otro algoritmo registra los correos que corresponden al mismo dominio e identificar a las personas que pertenecen a la misma empresa o institución. En el caso de grandes organizaciones dicha información no será de gran utilidad, sin embargo en otras más pequeñas es de esperar que estas personas se conozcan al ser compañeros de clase o de trabajo.

2.6 Encuesta sobre valores

La encuesta de valores está basada en la Teoría de Schwartz de los valores humanos (Schwartz, 1994). En el presente estudio, se ha adoptado la encuesta de valores de Schwartz, que se compone de 56 ítems, que constan del concepto y una breve descripción para aclarar su significado. Esta encuesta evalúa 10 tipos de valores, que constituyen 4 agregaciones de valores de orden superior. Aunque, los valores se pueden agrupar de diversas maneras para formar un número diferentes de agregación de valores de orden superior (Schwartz, & Boehnke, 2004).

Las respuestas se miden utilizando una escala no-simétrica, con 9 posibles valores, de -1 a 7 (opuesto a mis valores, nada importante, muy poco importante, poco importante, algo importante, bastante importante, muy importante, extremadamente importante o central en mi vida). Esta escala se ha implementado en la encuesta utilizando una barra dinámica, con el fin de hacer más ameno y sencillo el proceso de completar dicha encuesta.

2.7 Encuesta sobre actitudes y percepciones

Con el objetivo de estudiar las actitudes hacia los modos de transporte, se utiliza el Modelo de Actitudes de 3 componentes. Este modelo sugiere que las actitudes se dividen en tres tipos: afectivas, cognitivas y conductuales.

Las actitudes afectivas evalúan los sentimientos, se trata de una valoración emocional, positiva o negativa, acompaña a las categorías asociándolas a lo agradable o a lo desagradable. Las actitudes cognitivas están formada por las percepciones y creencias hacia un objeto, así como por la información que tenemos sobre un objeto. Las actitudes conductuales, se refieren al conocimiento del objeto o fenómeno, supone conocer si es bueno o malo para uno mismo. Las actitudes comportamentales expresan un recuerdo a comportamientos pasados, y de alguna manera, la intencionalidad existente detrás del comportamiento (Zanna and Rempel, 1988).

Esta encuesta se estructura de la siguiente manera:

- Actitudes cognitivas respecto a los modos de transporte: 30 ítems en total, 6 para cada modo (coche, coche compartido, transporte público, bicicleta, caminar), medidos con escala Likert de 5 puntos.
- Actitudes afectivas: 25 ítems en total, 5 para cada modo (coche, coche compartido, transporte público, bicicleta, caminar), medidos con escala Likert de 5 puntos.
- Actitudes conductuales: 25 ítems en total, 5 para cada modo (coche, coche compartido, transporte público, bicicleta, caminar), medidos con escala Likert de 5 puntos.
- Percepciones sobre el uso habitual e ideal de los modos de transporte. Para su evaluación se pide indicar el porcentaje de uso actual para cada modo de transporte, de manera que sumen en total el 100%, primero para el uso actual habitual y posteriormente para el uso ideal que considere el individuo. Se enuncian “Indica el porcentaje de tu uso habitual de cada modo de transporte” y “¿Cuál sería el uso que te gustaría tener?” respectivamente.
- Diferencial semántico. Para cada modo de transporte, se muestran una serie de adjetivos opuestos, en los que el usuario deberá posicionarse, utilizando una escala simétrica de 5 puntos (p. ej., bastante ruidoso, algo ruidoso, neutro, algo tranquilo, bastante tranquilo). Los pares de adjetivos evaluados son: ruidoso-tranquilo, masculino-femenino, tradicional-moderno, débil-poderoso, sofisticado-sencillo, humilde-orgullosa, joven-maduro.
- Actitudes respecto a soluciones innovadoras de transporte. Se utilizan 30 ítems en total, 6 para cada modo de transporte (coche autónomo o sin conductor, bus sin conductor, coche eléctrico, coche de alquiler por horas y bus a la demanda), que se miden utilizando la escala Likert de 5 puntos.
- Percepciones respecto al entorno urbano. Se utilizan 19 ítems, utilizando también la escala Likert de 5 puntos, para medir las percepciones respecto al entorno urbano. Para ello, se pide a la persona encuestada que conteste teniendo en cuenta

el área de residencia. Se evalúan las percepciones respecto a las aceras (5 ítems), vías ciclistas (7 ítems) y pasos de peatones (7 ítems), utilizan las características: longitud, amplitud, mantenimiento, iluminación, existencia de obstáculos, mobiliario urbano, ubicación, regulación semafórica y continuidad.

- Actitudes y percepciones respecto al medio ambiente. Se utilizan 5 ítems, utilizando la escala Likert para evaluar la importancia que la persona encuestada otorga a los aspectos medioambientales y hasta qué punto estaría dispuesto a modificar su movilidad por dichos motivos.
- Percepciones respecto a la movilidad propia. Se utilizan 5 ítems, medidos con la escala Likert, para evaluar, respecto a la movilidad propia, la predisposición a viajar, la programación de viajes y actividades y la realización de otras actividades durante los desplazamientos.

Percepciones respecto al uso de nuevas tecnologías de información y comunicación (TICs) para la movilidad. Se utilizan 6 ítems, medidos con la escala Likert, en referencia al uso de las TICs y en particular de las redes sociales en línea para planificar los viajes y actividades, así como consultar y decidir las características de los viajes (lugar, hora, con quién, etc.)

3. RECLUTAMIENTO DE LOS PARTICIPANTES

Para el reclutamiento de los participantes en el estudio, se han establecido acuerdos de colaboración con diversas entidades, a fin de conseguir una muestra lo más representativa posible. Entre los que destacan:

- Universitat Politècnica de València
- Universitat de València
- Mondragon Unibertsitatea
- Parque Tecnológico de Paterna
- Centro de Formación Permanente de la Universitat Politècnica de València
- Cátedra Transporte y Sociedad
- Ciudad Administrativa 9 de Octubre
- Marenostrom Music Festival
- Colaboración en la difusión del equipo investigador entre conocidos y familiares.

4. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

Tal como se ha expuesto al inicio, una vez analizadas las funcionalidades necesarias, se decidió desarrollar una aplicación web a medida. Así pues, se ha programado la aplicación en entorno LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP), debido a su rigidez y contrastada implantación en aplicaciones web existentes.

El back-end o parte de servidor, se ha diseñado siguiendo la arquitectura MVC (Módulo-Vista-Controlador), que permite escribir código limpio y reutilizable. En particular, se ha empleado PHP 7, última versión disponible en el momento del desarrollo, así como conexiones seguras a base de datos MySQL, utilizando capas de abstracción (Doctrine) para una mayor seguridad. Para la interfaz, o front-end se ha empleado HTML5, CSS3

y JavaScript. Además, se han utilizado frameworks, librerías y herramientas, entre las que destacan: Composer, Pimple, Monolog, Swiftmailer, JQuery y Bootstrap.

Por otra parte, otros servicios adicionales han sido implementados en la aplicación, como:

- Sistema de envío de correos masivo, utilizado para el envío de invitaciones y recordatorios. Para ello, se ha utilizado el sistema escalable y distribuido de Amazon Web Services (AWS), utilizando el protocolo de envío SMTP desde un correo verificado con el dominio principal de la aplicación.
- API del servicio Google Map Places de JavaScript, que ha sido integrada en el diario de actividades y desplazamientos para facilitar la búsqueda de direcciones. El servicio contratado permite hasta 150.000 peticiones al día. Además, se han realizado modificaciones en la integración de dicha API, para incluir los “lugares frecuentes” definidos por el usuario, entre el listado de opciones proporcionado por la misma.
- Certificado SSL (Secure Socket Layer). Dada la naturaleza sensible de los datos solicitados a las personas encuestadas, se decidió adquirir e instalar un certificado de seguridad SSL, protocolo diseñado para enviar la información al servidor de forma segura mediante la encriptación de la misma.

Respecto al front-end o interfaz de usuario, el diseño se ha realizado teniendo en cuenta diversos criterios: usabilidad, adaptabilidad, diseño responsive, compatibilidad entre exploradores e interfaz amigable. Se ha pretendido, crear una plataforma amigable y fácil de utilizar y proporcionar así, mayores facilidades a las personas encuestadas. En este sentido, cabe destacar que, se ha implementado el autoguardado asíncrono en toda la aplicación. De este modo, cada cambio o “click” realizado, se almacena de forma inmediata en el servidor, sin necesidad de recargar la página. Así, los avances en la encuesta son guardados sin necesidad de guardar cambios y evita posibles pérdidas de información ante la interrupción súbita, como cierre de la ventana o fallo en la conexión.

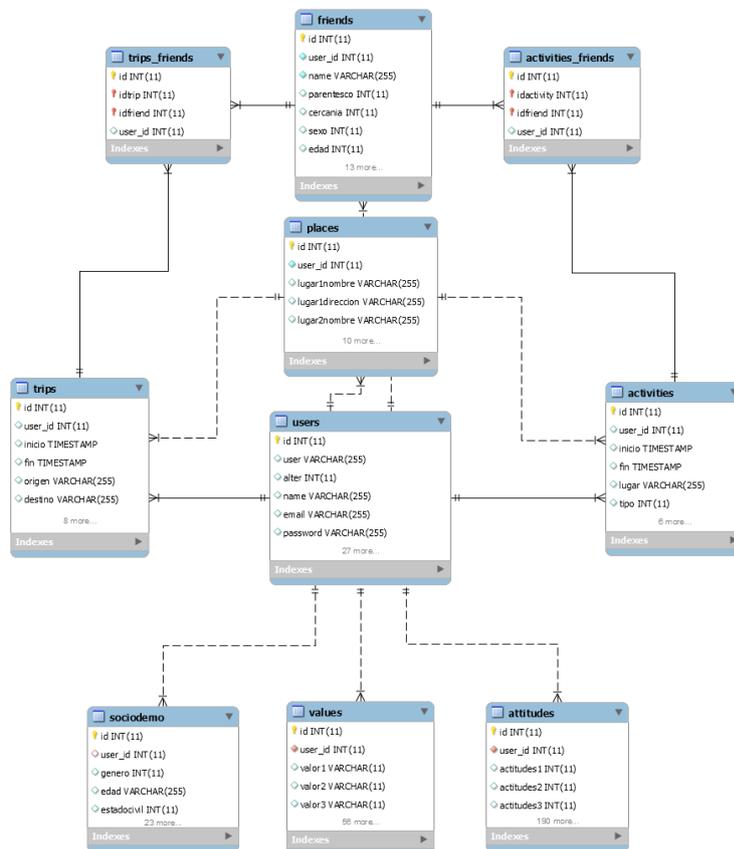


Imagen 4. Estructura de base de datos.

5. ENCUESTAS PILOTO

Durante el desarrollo de la aplicación (y la fase de recogida de datos en general), se realizaron dos encuestas piloto, con finalidades distintas.

La primera tenía por objetivo, probar la aplicación y testar su funcionamiento. Para ello, 30 personas completaron la primera versión de la encuesta y entregaron un pequeño informe sobre la misma, incluyendo valoraciones a nivel técnico, dudas e impresiones. Posteriormente, se realizó un grupo focal moderado por la doctoranda, donde se evaluaron las posibles mejoras propuestas.

Tras la encuesta piloto, algunas preguntas fueron modificadas o reformuladas para mejorar su comprensión. Por otra parte, se automatizaron algunas funciones repetitivas, como la introducción de lugares frecuentes. Respecto a la interfaz, se mejoró la versión responsiva para tabletas. De igual modo, se modificaron las instrucciones proporcionadas a la persona encuestada, se implementó la página de inicio que muestra el esquema global de la encuesta y se añadió una sección de preguntas frecuentes en la web del proyecto.

Una vez implementadas todas las mejoras citadas, se realizó la segunda prueba piloto. En esta ocasión, se enviaron en torno a 70 invitaciones a personas que no tuvieran ninguna relación con el proyecto ni el equipo de investigación. Con esta estrategia de

reclutamiento, se pretendía testar la plataforma, así como la encuesta en su totalidad, contemplando todas las fases, desde el proceso de distribución online.

Tras la segunda prueba, se modificaron los incentivos, proporcionando más posibilidades de ganar el premio a aquellos participantes que invitaran a sus contactos a participar.

6. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA ENCUESTA

6.1 Sistema de recordatorios

Teniendo en consideración que la encuesta se compone de varias partes y la conveniencia de completarla en el orden y los plazos establecidos, se desarrolló un sistema de correos recordatorios automáticos, basados en los días y el progreso del usuario en la encuesta:

- Email de bienvenida. Se envía justo en el momento de registro e informa de los días asignados para completar el diario de viajes y actividades.
- Recordatorio del diario de actividades y viajes. Cada uno de los dos días asignados para el diario, se envía un breve correo recordatorio a las 7 de la mañana, con el objetivo de que los participantes tengan en cuenta que deberán reportar todas las actividades y desplazamientos que realizan ese día, o bien, lo completen conforme vayan realizando los episodios.
- Recordatorio día 9. Un día antes de finalizar el plazo, se envía un correo con la lista de tareas pendientes a completar para finalizar la encuesta y recibir la participación en el sorteo.
- Recordatorio día 12. Dos días después de finalizar el plazo, aquellos participantes que han completado entre el 50% y el 80% de la encuesta reciben un correo que detalla las partes pendientes para acabar y proporciona una última oportunidad para acabarla en 5 días.

6.2 Métodos de validación

Debido al sistema masivo de distribución utilizado y dadas las características intrínsecas a las encuestas en línea abiertas, se decidió implementar la validación automática de respuestas. Por una parte, se pretendía medir el grado de fiabilidad de las respuestas introducidas, y por otra, cuantificar el grado de progreso en cada una de las secciones de la encuesta y a nivel global. Las acciones de validación implementadas, incluyen:

- Detección de datos introducidos de forma aleatoria.
- Alertas en el diario de actividades y viajes. Se muestran diversos errores en pantalla, a fin de que el usuario los corrija: parte del día sin definir episodios, actividades o viajes incompletos o solape de episodios en el tiempo entre otros.

- Tiempo de completado de cada cuestionario. El sistema guarda dicha información para cada parte, teniendo en cuenta el tiempo mínimo necesario para la lectura de cada pregunta, es posible eliminar las respuestas con tiempos excesivamente bajos.
- Grado de avance. Para poder implementar el sistema de envío de recordatorios automático y personalizado, es necesario medir previamente el grado de progreso del usuario en la encuesta. Un algoritmo recorre la encuesta antes de cada envío y almacena indicadores parciales como: número de viajes y actividades introducidos, número de acompañantes definidos, minutos totales de viaje o actividades, etc. Estos datos resumen, son además de gran interés para el equipo investigador en el seguimiento de la encuesta.
- Asignación de participaciones para el sorteo. En función de la cantidad de información proporcionada y su calidad (que no existan errores ni tiempos extremadamente bajos), el sistema asigna de forma automática un número aleatorio para el sorteo (o dos si cumple los requisitos que se exponen en la descripción de incentivos). Una vez asignado, el sistema envía por correo a cada participante su número y registra que el usuario ha finalizado por completo.

7. USO DE INCENTIVOS

Con el fin de motivar a los participantes a completar la encuesta, se asignó a cada persona encuestada una participación para el sorteo final de 4 tabletas. Si además de completar la encuesta de forma correcta la persona encuestada proporcionaba los datos de contacto de al menos 6 miembros de su red social, o bien, conseguía invitándoles directamente, que 2 de ellos completaran la encuesta, se asignaba una segunda participación.

8. PRESENTACIÓN VISUAL DE LA APLICACIÓN

A continuación, se incluye capturas de pantalla de las secciones de la encuesta.

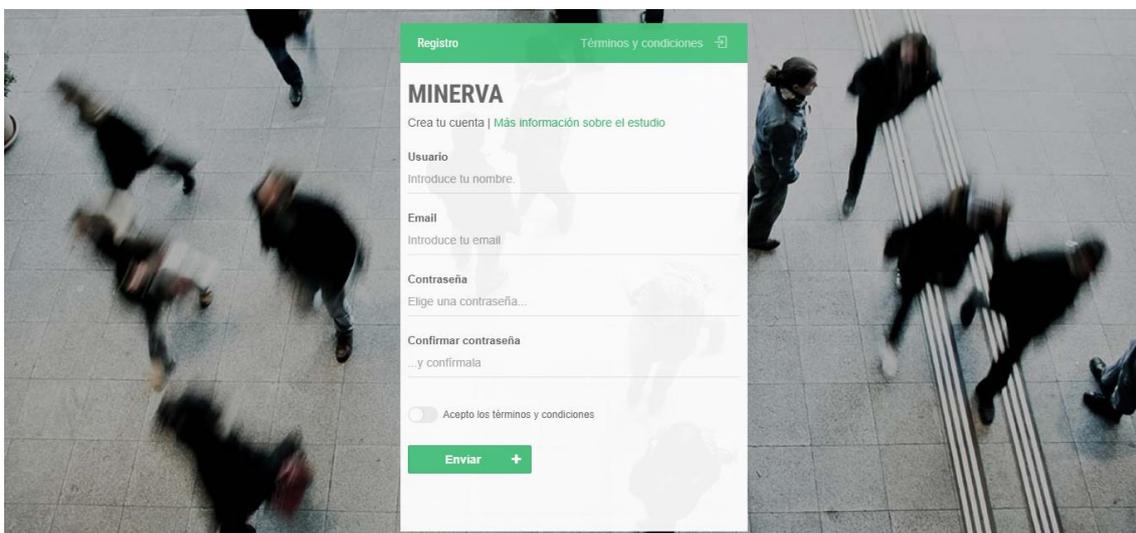


Imagen 5. Registro de usuarios



Imagen 6. Acceso o log-in a la aplicación

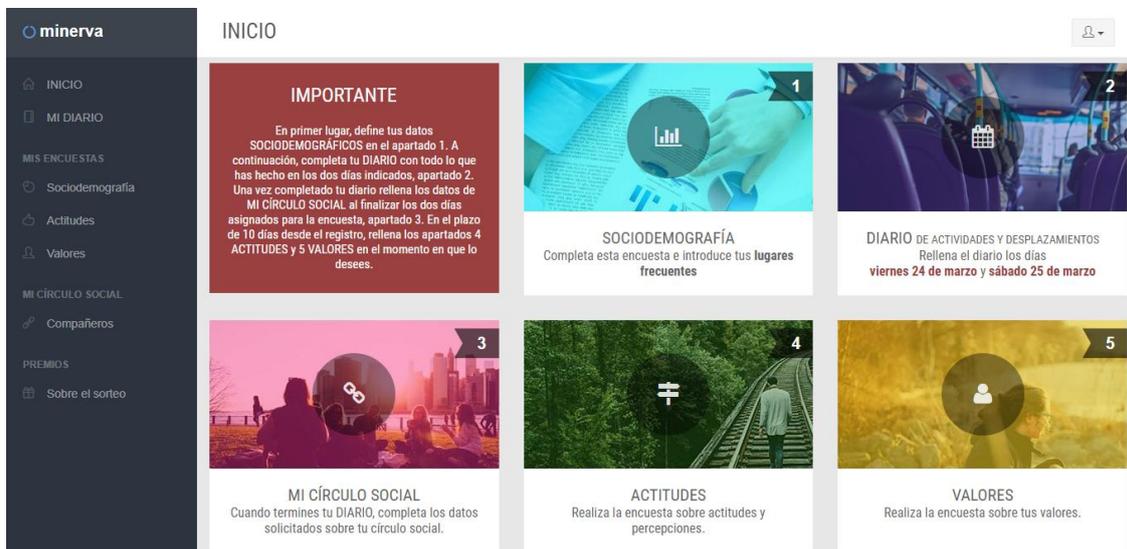


Imagen 7. Página de inicio

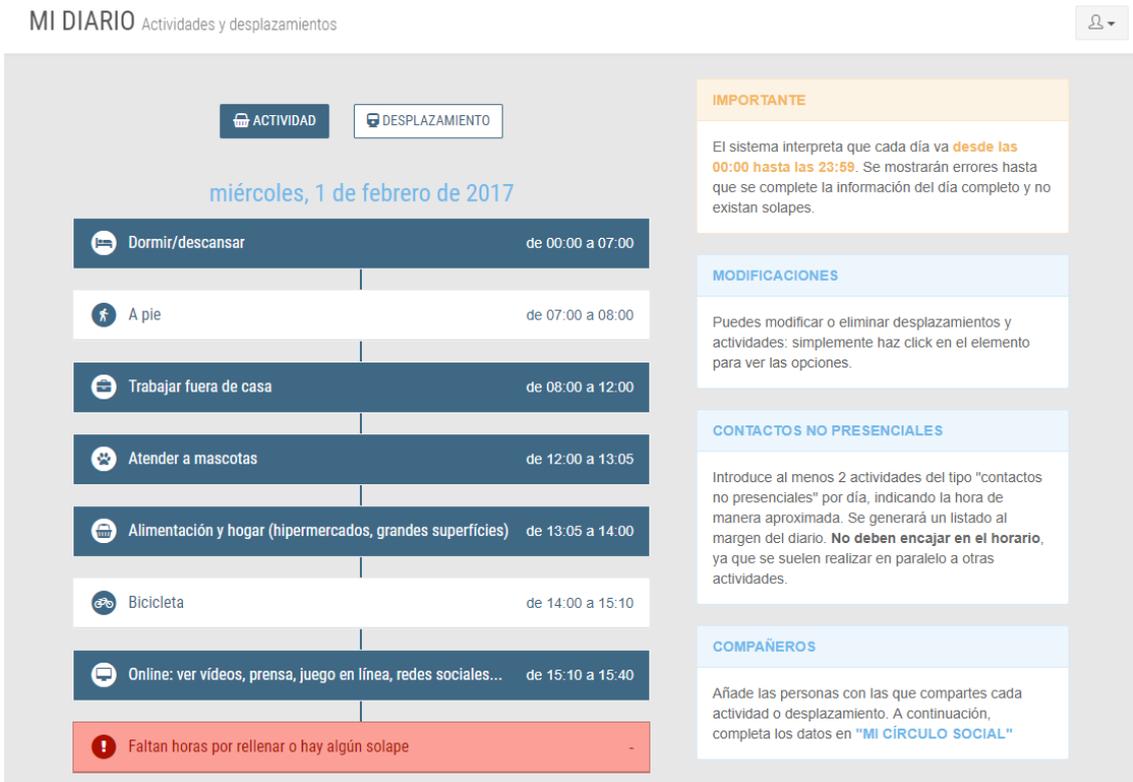


Imagen 8. Diario de viajes y actividades. Ejemplo.

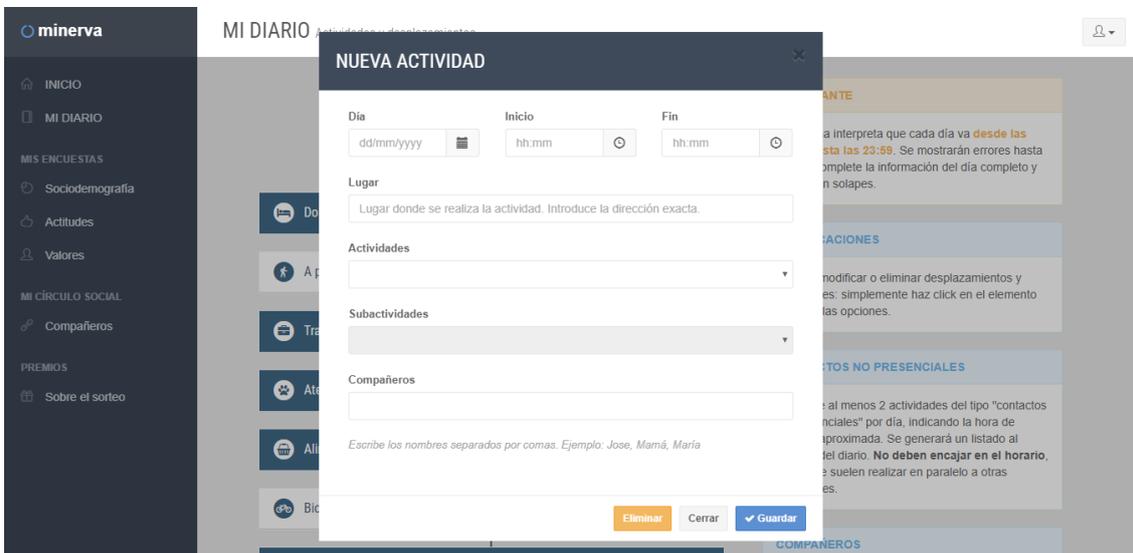


Imagen 9. Modal para la introducción de nueva actividad.

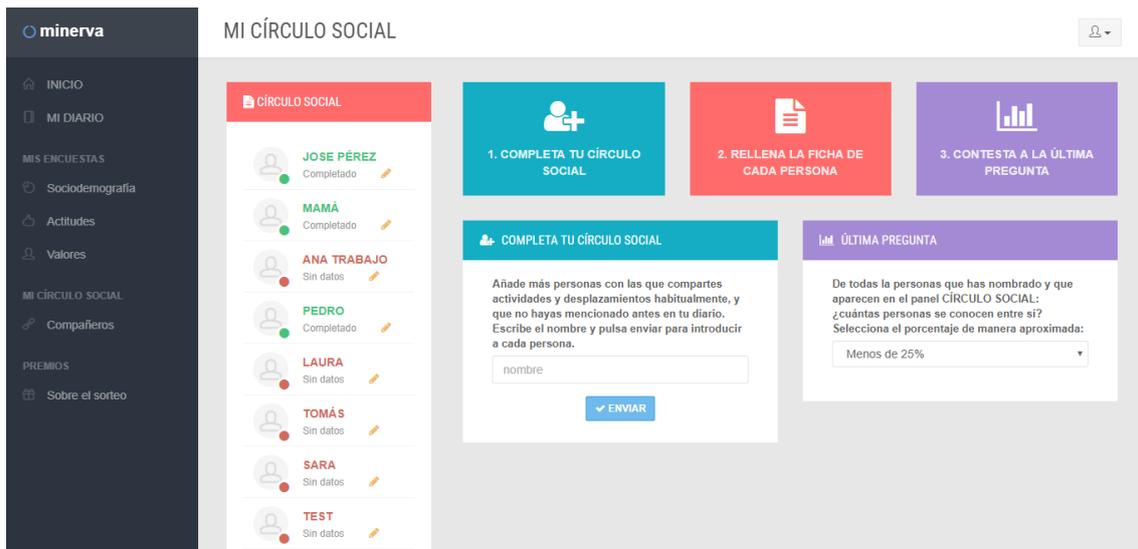


Imagen 10. Sección de interacciones sociales.

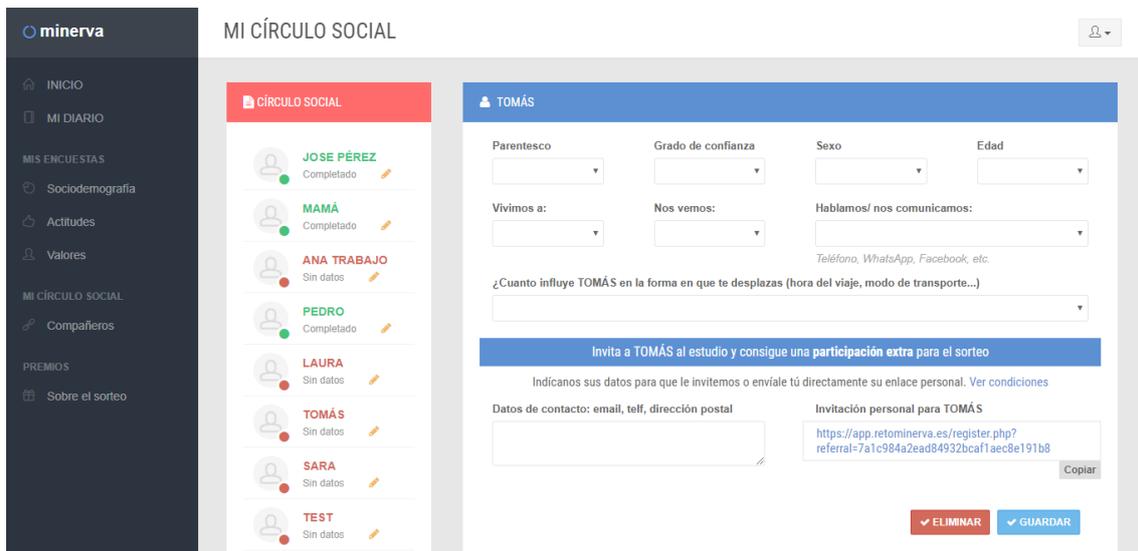


Imagen 11. Sección interacciones sociales. Cuestionario para cada alter definido.

Datos personales
Datos del hogar
Lugares frecuentes

DATOS PERSONALES: CONTESTA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SOBRE TI

Género	Año de nacimiento	Estado civil	Máximo nivel de estudios finalizados
<input type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer	<input type="text" value="Año"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

Ocupación actual	Ingreso medio mensual (neto)
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

Lugar de residencia	¿Eres miembro de...?
<input type="text" value="Lugar de residencia"/>	<input type="text" value=""/>
	<i>Si perteneces a varios, selecciona el principal</i>

¿Con qué frecuencia tienes coche disponible?	¿Con qué frecuencia tienes moto disponible?
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

¿Con qué frecuencia tienes bici disponible?	¿Tienes alguno de los siguientes abonos de transporte?
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>
	<i>Si tienes varios, selecciona el que más usas</i>

Si tienes más de uno, ¿cuál es el segundo que más usas?	¿Para qué utilizas tu bici?
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>
	<i>Si la usas por varios motivos, selecciona el más importante para ti.</i>

DATOS DEL HOGAR: Contesta la siguientes preguntas pensando en tu lugar habitual de residencia

¿Cuántas personas viven en tu hogar? (Incluyéndote a ti)	¿Cuántas personas menores de 18 años viven en tu hogar?
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

Número de bicicletas en tu hogar	Número de coches en tu hogar
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

Número de licencias para conducir coches en tu hogar	Distancia aproximada a la parada de metro más cercana
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

Distancia aproximada a la parada de bus más cercana	¿Hay carril bici por tu zona?
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

¿Tienes mascota?
<input type="text" value=""/>

Imagen 12. Encuesta de sociodemografía.

1 2 3 4 5 6 7

Por favor, indica tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones respecto a cada modo de transporte, pensando en ámbito urbano. Marca 1 si estás completamente en desacuerdo, 2 si estás en desacuerdo, 3 si tu posición es neutra, 4 si estás de acuerdo o 5 si estás completamente de acuerdo.

> Se adapta mucho a mis necesidades

Coche	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Coche compartido	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Transporte Público	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Bicicleta	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Pie	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

> Es rápido

Coche	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Coche compartido	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Transporte Público	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Bicicleta	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Pie	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

> Es cómodo

Coche	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Coche compartido	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Transporte Público	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Bicicleta	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Pie	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

> Es barato

Coche	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Coche compartido	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Transporte Público	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Bicicleta	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Pie	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

> Si me desplazo así, no sufriré ningún accidente

Coche	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Coche compartido	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Transporte Público	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Bicicleta	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Pie	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

> Si me desplazo así, me sentiré seguro/a (a nivel personal) durante el viaje

Coche	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Coche compartido	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Transporte Público	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Bicicleta	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Pie	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

⏪ Anterior
Siguinte ⏩

Imagen 13. Encuesta sobre actitudes.

Opuesto a mis valores
Algo importante
Central en mi vida

Opuesto a mis valores
Nada importante
Muy poco importante
Poco importante
Algo importante
Bastante importante
Muy importante
Extremadamente importante
Central en mi vida

Por favor, piensa detenidamente y señala usando la siguiente escala, el grado de importancia que consideres adecuado para cada valor. Para contestar, arrastra el círculo blanco en la escala de cada pregunta.

- 1 Opuesto a mis valores
- 0 Nada importante
- 1 Muy poco importante
- 2 Poco importante
- 3 Algo importante
- 4 Bastante importante
- 5 Muy importante
- 6 Extremadamente importante
- 7 Central en mi vida

Por favor, puntúa cada valor según la escala indicada.

1. IGUALDAD (oportunidades iguales para todos)

-1

0

7

2. ARMONÍA INTERIOR (en paz consigo mismo)

-1

7

3. PODER SOCIAL (control sobre los otros, dominio)

-1

7

4. PLACER (gratificación de los deseos)

-1

3

7

5. LIBERTAD (de acción y pensamiento)

-1

3

7

6. UNA VIDA ESPIRITUAL (énfasis en las cuestiones espirituales frente a las materiales)

-1

3

7

7. SENTIDO DE PERTENENCIA (sensación de que les importo a los otros)

-1

3

7

8. ORDEN SOCIAL (estabilidad social)

-1

3

7

Imagen 14. Encuesta sobre valores



En el **proyecto MINERVA**, queremos comprender mejor cómo influyen los valores y actitudes frente a las diferentes modos de transporte, y con quién y cómo nos relacionamos. Estos datos nos permiten planificar los sistemas de transporte de un modo más eficiente y mejorar la calidad de vida en las ciudades.

Has sido seleccionado/a para participar en este estudio porque consideramos que tu perfil es de gran utilidad para la investigación. El estudio se realiza de forma online y puedes completarlo en tus ratos libres en el plazo de 10 días desde el registro.

Para acceder, **te rogamos que te registres desde tu enlace personalizado** y que no lo compartas con otras personas: <http://www.minerva.dev/register.php&referral=f9d84d1fbbd4c0b833f574ca6adcd93e>

Tu participación es muy valiosa



Colaboración

Contribuye a la mejora de los sistemas de transporte.

[Saber más »](#)



Estudio oficial

Desarrollado por la Universitat Politècnica de València.

[Sobre Minerva »](#)



Sorteo de 3 tablets

Completa la encuesta y participa en el sorteo de 3 tablets.

[Sorteo »](#)

www.retominerva.es

Contacta con nosotros en:
contacto@retominerva.es

Un cordial saludo,
Tomás Ruiz Sánchez
Departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes
Universitat Politècnica de València

Recibes este correo, como seleccionado para participar en el estudio Minerva: Esta lista de distribución es: "Invitados seleccionados para participar en Minerva"
Si no quieres seguir recibiendo correos nuestros, puedes darte de baja. Envíamos un correo con asunto "BAJA" a contacto@retominerva.es
Nuestra dirección es:
Instituto del Transporte y Territorio Universitat Politècnica de València Camino de Vera s/n, 46200, Valencia. Telf. 96 387 70 00 | Correo: contacto@retominerva.es

Imagen 15. Correo maquetado para el envío de invitaciones.

