

**A pie o en bici.
Perspectivas y experiencias
en torno a la movilidad activa**

Borja Ruiz-Apilánez y Eloy Solís (Eds.)

Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha

ISSN: 2792-4610

ISBN: 978-84-9044-439-9 (electrónico)

ISBN: 978-84-9044-470-2 (impreso)

http://doi.org/10.18239/atenea_2021.25.00

Depósito legal: CU 89-2021

Dibujos de portada: Agustín Ferrer

Maquetación: Andrea Almaraz

Idea y diseño: Borja Ruiz-Apilánez



Esta obra se encuentra bajo una licencia internacional Creative Commons CC BY 4.0. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra no incluida en la licencia Creative Commons CC BY 4.0 solo puede ser realizada con la autorización expresa de los titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Acceso al texto completo de la licencia en:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

La responsabilidad del contenido de los textos y del uso de las imágenes es de los autores de los correspondientes capítulos

Esta obra está financiada por el Proyecto de I+D+i del Ministerio de Ciencia e Innovación de España PID2020-119360RB-I00

CITACIÓN: Ruiz-Apilánez, B. y Solís, E. (Eds.) (2021). *A pie o en bici. Perspectivas y experiencias en torno a la movilidad activa*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. http://doi.org/10.18239/atenea_2021.25.00



Presentación	Hacia un nuevo modelo de movilidad urbana.....	11
	José Fariña	
Introducción	Movilidad activa: una visión integral e integradora.....	15
	Borja Ruiz-Apilánez y Eloy Solís	
P01	Salud y movilidad activa.....	25
	Carolyn Daher y Oriol Marquet	
P02	Medio ambiente y movilidad activa.....	35
	Josu Mezo	
P03	Diseño viario y movilidad activa.....	41
	Borja Ruiz-Apilánez	
P04	Forma urbana y movilidad activa.....	51
	Eloy Solís	
P05	Planeamiento y movilidad activa.....	61
	Lorena Perona	
P06	Gobernanza y movilidad activa.....	71
	Silvia Casorrán	
P07	Participación ciudadana y movilidad activa.....	79
	Iñaki Romero	
P08	Urbanismo táctico y movilidad activa.....	87
	Vicente Romero de Ávila	
P09	Comunicación y movilidad activa.....	99
	Juan Luis Manfredi, José María Herranz y Pablo Gómez	
P10	Nuevas fuentes de datos y movilidad activa.....	109
	Gustavo Romanillos	
P11	Áreas urbanas históricas y movilidad activa.....	119
	Ignacio González-Varas	

E01	Ámsterdam: el camino hacia la capitalidad ciclista mundial	129
	Inmaculada Mohíno	
E02	Barcelona: un cambio de paradigma hacia una movilidad activa	137
	Francesc Magrinyà	
E03	Copenhague: contextualizando la mejor ciudad ciclista del mundo	151
	Jonna M. Krarup	
E04	Estocolmo: la Ciudad de Un Minuto	159
	María Pía Fontana	
E05	París: la Ciudad de los 15 Minutos	167
	Miguel Mayorga	
E06	Pontevedra: reforma urbana, movilidad activa y salud	175
	Daniel Macenlle	
E07	Donostia / San Sebastián: la movilidad activa como vector de transformación urbana	185
	Iñaki Baro	
E08	Sant Cugat del Vallés: la movilidad sostenible en ciudades medias	193
	Serafi Martí	
E09	Sevilla: hacia una nueva movilidad	201
	José Carlos Vázquez-Hisado	
E10	Vic: una movilidad activa para una ciudad saludable	209
	Fabiana Palmero, Joana Rodríguez y Marta Rofín	
E11	Vitoria-Gasteiz: una movilidad activa para una ciudad saludable	217
	Itziar Aguado-Moralejo	
Epilogo	El diseño de calles como argumento docente: una experiencia innovadora	227
	José María de Ureña	
	Los autores	237



Forma urbana y movilidad activa

Eloy Solís ELOY.SOLIS@UCLM.ES ORCID 0000-0003-2950-730X
UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA



En las últimas décadas se viene constatando que los espacios urbanos densos, compactos y complejos en usos y funciones favorecen el desplazamiento a pie, en bicicleta y en transporte público, menores emisiones de carbono, menores costes de infraestructura y mantenimiento o mayores beneficios a la salud, al contrario que los espacios urbanos con baja densidad y bajo grado de compactidad y diversidad (Newman y Kenworthy, 1989; CEC, 1990; Rueda, 2010; Pouyanne, 2010; Banister, 2011; Rode y Floater, 2014; Stevenson *et al.*, 2016; Inturri *et al.*, 2017; Ewing y Cervero, 2017). Estas evidencias reconocen además de la interrelación entre la movilidad y la forma urbana, la necesidad de coordinar las políticas del transporte y del planeamiento urbanístico de cara a impulsar la sostenibilidad, la resiliencia y la habitabilidad de los asentamientos humanos (ONU, 2013; 2017; Newman, 2014).

A pesar de estas certidumbres la situación actual se caracteriza por tres paradojas. En primer lugar,

la huella urbana continúa creciendo a través de estructuras urbanas difusas y multipolares, apoyándose en una alta demanda de energía no renovable, generando crecientes emisiones de Gases de Efecto Invernadero, otorgando un papel predominante a la movilidad motorizada privada y generando grandes costes de urbanización, infraestructura y mantenimiento, entre otros. (Camagni, Gibelli y Rigamonti, 2002; Seto, Guneralp y Hutyra, 2012; OECD, 2018). En segundo lugar, la teorización de modelos urbanos a escala local y supralocal —comarcal, metropolitana— presenta resultados contradictorios con relación a la influencia o efecto que tiene la estructura/forma urbana sobre los patrones de movilidad, ¿a partir de qué tamaño y/o superficie la ciudad compacta y continua deja de tener ventajas en los desplazamientos a pie, en bicicleta o transporte público? ¿en qué medida una estructura urbana policéntrica permite una movilidad más autocontenida en los nodos y en transporte público entre ellos? ¿qué rasgos morfológicos deben tener los nodos de un esquema policén-

trico para reducir el uso en vehículo privado? ¿una adecuada estructura territorial y forma urbana es suficiente para asegurar una movilidad sostenible? ¿qué implicaciones tiene en la movilidad la política de vivienda o la elección personal a la hora de establecer la vivienda? En tercer lugar, sigue existiendo una descoordinación entre la planificación del transporte, el planeamiento urbanístico y la ordenación del territorio (CE, 2007; ONU, 2013; UITP, 2019). Marshall y Banister (2007:1) argumentan que las disciplinas de la planificación de los usos del suelo y la planificación del transporte nunca han estado tan bien integradas como deberían, en parte debido a una división interprofesional entre ambas disciplinas y a inadecuados canales de comunicación entre investigadores, planificadores y los políticos.

Como respuesta a este contexto el presente capítulo plantea el siguiente hilo de reflexión. En primer lugar, desde los nuevos paradigmas de la sostenibilidad y el nuevo urbanismo se aborda la discu-

sión sobre la ciudad compacta y la ciudad difusa, en tanto que se han convertido en dos modelos a confrontar para analizar la interacción entre forma urbana (estructura urbana) y movilidad (transportes) y evaluar sus implicaciones en el plano ambiental, de la salud, socioeconómico y territorial. En segundo lugar, se destaca la importancia de la Nueva Agenda Urbana Española (Ministerio de Fomento, 2019) en tanto que constituye un hito fundamental para avanzar hacia planificación urbana integral.

La relación entre forma urbana y movilidad

La movilidad activa o movilidad blanda se refiere al desplazamiento a pie o en bicicleta. Junto a este tipo de movilidad no motorizada, los viajes en transporte público, también conocido como transporte colectivo o masivo, constituyen los principales modos de transporte sostenible (Koszowski *et al.*, 2019). Cuando hablamos de forma o morfología urbana nos referimos a la combinación de tres aspectos: i) la disposición espacial de las calles, parcelas y manzanas; ii) la tipología edificatoria; y iii) el uso de los edificios y las parcelas (Conzen, 1960; Levy, 1999; Solís *et al.*, 2019). El uso de los edificios y parcelas incluye por extensión el contenido relativo a la población y las actividades económicas. De este modo, muchas veces la distribución en el espacio urbano de la población, el empleo, las funciones económicas o los equipamientos se interpreta como la estructura urbana (Solís

et al., 2020). La manera en que se configuran espacialmente los aspectos morfológicos y los parámetros y magnitudes derivados ha permitido establecer diferentes modelos urbanos y/o tipos de espacios urbanos (Tabla 1).

Entre los expertos de urbanismo y transporte el análisis de la interacción entre movilidad y forma urbana parte de dos proposiciones, condicionadas mutuamente. La primera, la movilidad es consecuencia del modelo de organización espacial que adoptan las sociedades. La segunda, los modelos de organización espacial dependen del desarrollo de modos de transporte que facilitan la movilidad (Handy, 1993; Wegener y Fürst, 1999; Camagni, Gibelli y Rigamonti, 2002 y Cervero y Duncan, 2006). Desde el reconocimiento de este hecho, la revisión de la literatura constata la consolidación de la ciudad sostenible y del nuevo urbanismo como paradigmas dominantes que sostienen una nueva manera de entender la interacción del transporte y el urbanismo, la movilidad y la forma urbana. Resultado de esta nueva interpretación, estos paradigmas contraponen dos modelos de ciudad: la ciudad compacta vs ciudad difusa.

Desde finales del s. XX, en el ámbito de la planificación del transporte y la movilidad se transita del paradigma de la accesibilidad al paradigma de la proximidad. Tradicionalmente, la planificación del transporte y la movilidad se ha interpretado como mero traslado de bienes y personas entre dos puntos en el menor tiempo posible y, en consecuencia, se ha efectuado una política orientada a la

regulación, planificación y gestión de infraestructuras y transportes. Dadas las implicaciones que la movilidad tiene en el plano ambiental, socioeconómico y espacial no puede considerarse un fin en sí misma. De este modo, el paradigma de la proximidad pone el foco en la diversidad y calidad de opciones de viaje disponibles —especialmente, desplazamientos a pie, en bicicleta y en transporte público—, la conectividad, la proximidad de usos y funciones y la eficiencia en la gestión de los modos de transportes —*carsharing*, *carpooling*, transporte a la demanda en zonas de baja densidad, etc— (Banister, 2008). Desde el ámbito del planeamiento urbanístico se plantea la necesidad de superar el paradigma de la ciudad funcional y sustituirlo por el paradigma de la ciudad sostenible. Este cambio implica dejar atrás el modelo racionalista ortodoxo —separar funciones espacialmente, segregar modos de desplazamiento, generar una arquitectura autónoma e independiente del funcionamiento de la calle y de los espacios públicos...— e incorporar la movilidad a la hora de pensar y programar la regulación de usos de suelo — asignación de usos, densidad, edificabilidad, ocupación...— así como en el diseño de la estructura urbana —viario y sistemas generales y locales—. Desde estas nuevas coordenadas la forma urbana adquiere gran responsabilidad en la demanda de movilidad que genera. En esta línea, siguiendo las investigaciones de Cervero y Kockleman (1997), Ewing y Cervero (2001; 2010) y Ewing *et al.* (2017) podemos señalar un conjunto de dimensiones fundamentales que de forma sistemática se

Gordon y Richardson (1997)	Ewing (1997)	Font (2003)	Jabareen (2006)	Khrel y Siedentop (2018)
Ciudad compacta (compact city)		Ambientes urbanos (tejidos urbanos configurados por la formación de la ciudad continua): a) aglomerados (<i>agglomerates</i>); b) extensiones (<i>extensions</i>); y c) filamentos (<i>filaments</i>).	Ciudad Neotradicional (<i>new tradicional development / urban villages</i>) Modelo de contención urbana (<i>urban containment</i>) Ciudad compacta (<i>compact-city</i>) Eco-ciudad (<i>eco-city</i>)	Centros o subcentros en espacios compactos: a) centralidades históricas (<i>historical downtowns</i>) (Anas <i>et al.</i> , 1998); b) nuevos espacios de centralidad (<i>new downtowns</i>) (Bontje y Burdack, 2005)
Ciudad dispersa (sprawl / dispersed city)	Ciudad dispersa: a) desarrollo a saltos / disperso (<i>leapfrog or scattered development</i>) b) desarrollo de franjas (<i>strip development</i>) c) grandes espacios de desarrollo de baja densidad y de un solo uso (<i>low-density or single-used urban development</i>)	Paisajes de baja densidad (tipologías en edificación aislada): a) desagregados (<i>disaggregates</i>); y b) asentamientos dispersos (<i>disperse settlements</i>) Escenarios en red (artefactos junto a las infraestructuras viarias y ferroviarias, en enclaves singulares pro su posición preminente de accesibilidad metropolitana y con alta densidad de usos y servicios): a) elementos arteriales (<i>arterial elements</i>) y b) nodos (<i>hubs</i>)		Centros y subcentros nuevos: a) <i>Edge cities</i> (Garreau, 1992); b) <i>Technology Parks y Technobours</i> (Fishman, 1987; Lang y LeFurgy, 2013); y c) <i>airport cities</i> (Appold y Kasarda, 2013)

TABLA 1
Modelos urbanos: caracterización de espacios urbanos en función de criterios morfológicos y funcionales
Fuente: Reelaborado a partir de Gordon y Richardson (1997), Ewing (1997), Font (2003), Jabaree (2006) y Khrel y Siedentop (2018)

han recogido en las últimas décadas para medir la forma urbana y evaluar su impacto sobre la movilidad. Estas dimensiones se han categorizados bajo la “regla de las 7Ds”: densidad, diversidad, diseño, accesibilidad al destino, distancia al transporte, gestión de la demanda y demografía.

Suele aceptarse que el modelo de ciudad compacta caracterizado por la alta densidad, el grano fino y proximidad espacial entre los espacios construidos y con mezcla de usos y funciones incidirá en una movilidad más sostenible que aquellas ciudades que se desarrollan de forma dispersa o difusa. El argumento es que este modelo facilita la proximidad de orígenes y destinos, reduce longitudes medias de viaje, induce a las personas a caminar, a usar la bicicleta y el transporte público en lugar de utilizar el vehículo privado, disminuye la contaminación y consumo de energía, etc. Ahora bien,

cuando la ciudad compacta tiene un tamaño excesivo y se extiende de forma continua en el territorio, el congestionamiento elimina las ventajas citadas. Ello ha llevado a posturas en favor de la baja densidad y la discontinuidad del crecimiento en connivencia con las posibilidades que ofrece el teletrabajo, el uso de vehículos movidos por electricidad u otras fuentes menos contaminantes, las ventajas asociadas a viajes más cortos y menor tiempo como consecuencia de la dispersión de actividades y otras funciones, los beneficios de una mayor dotación de espacios libres —la ciudad verde— o mayor porcentaje de viviendas con jardín (Ewing, 1997; Gordon y Richardson, 1997; Frey, 1999; Pozueta, 2000; Cervero y Michael, 2006; Rueda, 2010; Camagni *et al.*, 2002).

La manera de equilibrar espacialmente la vivienda, el empleo y otras funciones relacionadas con la

salud, la educación o el ocio con el fin de alcanzar una movilidad más sostenible es una tarea compleja. En base a la sistematización planteada por Bertaud (2001) en cuanto a la evolución de la estructura territorial y flujos a escala urbana y metropolitana pueden definirse cuatro modelos. A continuación, presentamos sus rasgos más característicos atendiendo a la interacción entre forma y movilidad.

El modelo monocéntrico (Fig. 1a) deriva de una suburbanización del espacio residencial y una fuerte concentración de las actividades productivas y equipamientos en el centro. Este hecho genera intensos flujos de movilidad centro-periferia. Dependiendo de la inversión y planificación efectuada en materia de transporte, planeamiento y ordenación del territorio, los espacios suburbanos próximos a las grandes ciudades han experimentado

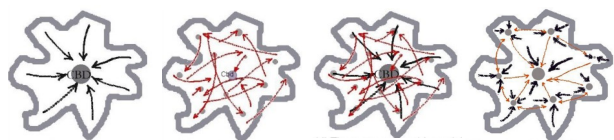


FIGURA 1

De izquierda a derecha: a) Modelo territorial monocéntrico (flujos centro-periferia); b) Modelo territorial multicéntrico (flujos aleatorios); c) Modelo territorial multicéntrico con un centro dominante (flujos radiales y aleatorios); d) Modelo territorial multicéntrico, ciudades con un alto grado de autosuficiencia (flujos radiales y tangenciales)

Fuente: Bertaud (2001: 4)

con diferente intensidad los problemas de congestión, precio del suelo, coste del *commuting*, etc.

El modelo multicéntrico (Figs. 1b y 1c) deriva de una suburbanización del espacio de residencia y del espacio productivo, pero también de otras funciones como el ocio, la salud, la educación, etc. La mayor o menor presencia de nodos, su tamaño, la separación espacial, la concentración de funciones y la manera en que se integran en base a los flujos ha llevado a definir diferentes caminos en la conformación del modelo multicéntrico (Solís, Mohíno y Ureña, 2014). Este proceso se ha visto como un mecanismo de éxito para mitigar, desde el plano residencial los problemas de congestión, el coste del *commuting*, el tiempo de viaje, la distancia, etc. Y, desde el plano productivo favorece la accesibilidad a la fuerza del mercado, los precios de suelo más bajos, las mayores posibilidades de crecimiento de la empresa, etc. Las situaciones multicéntricas tipo b y c no conducen necesariamente a impulsar la movilidad activa y el transporte público, ni a reducir la distancia o los tiempos en los desplazamientos. Cervero (1989)

observa que la descentralización del empleo incrementa los tiempos de viaje como consecuencia de la escasez de viviendas, lo que provoca un aumento de los costes residenciales cerca de los centros de trabajo, situación que lleva a desplazar a los trabajadores a zonas más alejadas, a espacios rurales. A largo plazo, el resultado será la dispersión en lugar del policentrismo deseado advierten Vandersmissen, Villeneuve, y Theriault (2003). Randall Crane (1999) ha sugerido que es posible que espacios urbanos densos puedan incrementar en lugar de reducir el uso del automóvil, porque las distancias cortas entre los orígenes y destinos reducen el coste medio por viaje, y esto puede conducir a un aumento de las millas de viaje por vehículo.

Por último, está el modelo multicéntrico autosuficiente (Fig. 1d). No hay en la realidad un modelo de este tipo. Crear comunidades con un alto grado de autosuficiencia es complejo y difícil ya que choca con el derecho de libertad de elección y cambio en el lugar de trabajo y de residencia. La evolución reciente de subcentros de población y empleos no asegura que la población que vive en un subcentro trabaje allí. Como observa Aguilera (2005) un creciente número de habitantes no puede vivir dentro o próximo a un subcentro de empleo debido al desajuste entre la naturaleza del empleo y el tipo de vivienda disponible. Además, muchas regulaciones e inversiones en infraestructuras tienen un efecto espacial inesperado (Bertaud, 2001). Por ejemplo, los cinturones verdes tienden a aumentar el precio del suelo y de la vivienda y a in-

crementar la distancia de los desplazamientos, ya que los hogares y las empresas buscan terrenos más baratos al otro lado del cinturón verde. Nuevas líneas de metro o tren ligero no aumentan necesariamente la demanda de transporte público si las densidades son demasiado bajas. En esta línea, como apunta Cervero (2007) no basta con situar los lugares de trabajo cerca del transporte público, ya que si, por otro lado, se fomenta el aparcamiento gratuito para los empleados y otras subvenciones a los coches se incita incluso a los que viven cerca del transporte público a desplazarse en su vehículo. A su vez, como observan Schwanen y Mokhtarian (2005:84) la relación entre forma urbana y comportamiento de la movilidad puede no ser directa. Argumentan que un hogar con predisposición a un determinado tipo de viaje selecciona por sí mismo una ubicación residencial que le permita realizar este tipo de viaje preferido. Por ejemplo, los hogares cuyos miembros prefieren viajar en transporte público eligen residir por esa misma razón en un lugar que proporciona un fácil acceso a la infraestructura de transporte. Si esto es cierto, las correlaciones comúnmente observadas entre la configuración del uso del suelo y el comportamiento de viaje no reflejan tanto la causalidad directa como las complejas relaciones de estos factores con otros, como las actitudes hacia el viaje.

Como conclusión podemos decir que la interacción entre forma urbana y movilidad es bidireccional y, a su vez, estas relaciones deben incorporar otras dimensiones que al tiempo las modulan. Por

ejemplo, la elección del trabajo y de la vivienda no solo dependen de rasgos morfológicos, sino que dependen de una combinación compleja en la que intervienen las fuerzas del mercado, las políticas públicas, las cuestiones personales relativas a la elección del lugar de residencia, el nivel formativo y los recursos económicos (Parr, 1987; Kitamura *et al.*, 1997; Stead, 2001; Stead y Marshall, 2001; Curtis y Perkins, 2006; Pouyanne, 2010; De Vos, 2014; Mohino *et al.*, 2019). De otro lado, como señalan Jiao *et al.*, (2017), Koszowski *et al.*, (2019) o Stojanovski (2019) la accesibilidad a un destino y los atributos morfológicos —fachadas de los edificios, ancho de las aceras, velocidad del tráfico, zonas verdes en aceras, permeabilidad de fachadas, actividad comercial en planta baja...— son condicionantes ambientales previos que influyen en la percepción de la población y en el comportamiento de los viajes (Fig. 2).

Los Agenda Urbana Española: una nueva oportunidad para coordinar la movilidad y la forma urbana

La Agenda Urbana Española (2019) aunque es un documento estratégico, es decir, sin carácter normativo, se perfila como un documento clave para orientar y dirigir las políticas y actuaciones en el territorio español hasta el año 2030. La Agenda Urbana se elabora para cumplir los compromisos adquiridos por España en varios acuerdos internacionales. Reconociendo el entrelazamiento que hay entre los diferentes Objetivos de Desarrollo

Sostenible (ODS) establecidos en la Agenda Urbana Española, dada la temática que se aborda en este trabajo nos detenemos en analizar el ODS 11, Ciudades y Comunidades Sostenibles. Para operativizar este ODS 11, la Agenda Urbana Española (AUE) ha articulado un Decálogo de Objetivos de primer nivel y 30 objetivos específicos que descansan sobre aspectos más concretos. De estos diez objetivos, destacamos a continuación los objetivos estratégicos y específicos de la AUE que tienen en su base conceptual la integración de la movilidad en el urbanismo y la ordenación del territorio.

El primer objetivo estratégico es “Ordenar del territorio y hacer un uso racional del suelo, conservarlo y protegerlo” y se acompaña de tres objetivos específicos: “1.1. Ordenar el suelo de manera compatible con su entorno territorial”, “1.2. Conservar y mejorar el patrimonio natural y cultural y proteger el paisaje” y “1.3. Mejorar las infraestructuras verdes y azules y vincularlas con el contexto rural”. Estos objetivos específicos se proponen como respuesta a los desequilibrios espaciales y funcionales resultado de la combinación del libre juego de las fuerzas del mercado y la falta de coordinación entre las políticas sectoriales.

El segundo objetivo estratégico es “Evitar la dispersión urbana y revitalizar la ciudad existente” y se acompaña de seis objetivos específicos: “2.1. Definir un modelo urbano que fomente la compacidad, el equilibrio urbano y la dotación de servicios básicos”; “2.2. Garantizar la complejidad funcional

y diversidad de usos”, “2.3. Garantizar la calidad y la accesibilidad universal de los espacios públicos”, “2.4. Mejorar el Medio Ambiente Urbano y Reducir la Contaminación”, “2.5. Impulsar la Regeneración Urbana” y “2.6. Mejorar la Calidad y Sostenibilidad de los Edificios”. La compacidad, la densidad y la mezcla de usos son condiciones clave para reducir el consumo de suelo y para hacer más eficiente la movilidad activa y el transporte público. Junto a ello, la redensificación de suelos, la regeneración urbana y rehabilitación de los edificios pone énfasis en reutilizar el espacio urbano existente con un doble objetivo, aumentar la densidad y complejidad urbana y, al mismo tiempo, liberar el espacio natural de la presión que genera el modelo de ciudad difusa.

El tercer objetivo estratégico es “Prevenir y reducir los impactos del cambio climático y mejorar la resiliencia” y se acompaña de tres objetivos específicos: “3.1. Adaptar el modelo territorial y urbano a los efectos del cambio climático y avanzar en su prevención”, “3.2. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero” y “3.3. Mejorar la resiliencia frente al cambio climático”. Conseguir que nuestros pueblos y ciudades sean capaces de tener un impacto menor en el cambio climático requiere que modifiquemos nuestro modo de vida y el ambiente material sobre el que se desarrolla. Hay que reducir el porcentaje de viario público destinado al automóvil e incrementar el espacio viario destinado a transporte público y sobre todo a los desplazamientos a pie y en bicicleta, diseñar y construir más superficie de suelos permeables en las ciuda-

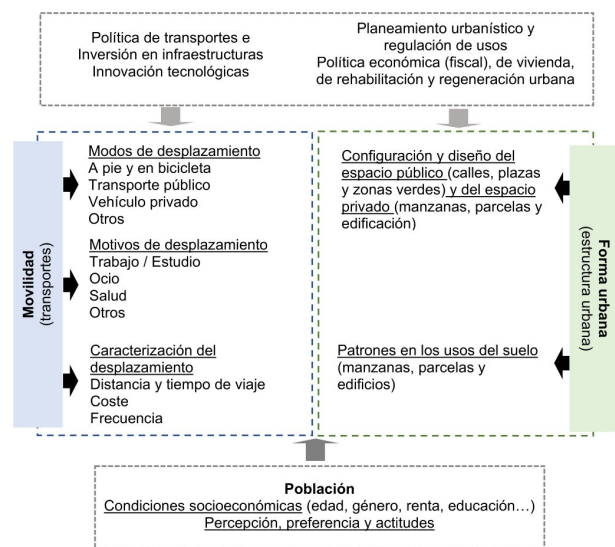


FIGURA 2
Esquema general sobre la interrelación movilidad y forma urbana
Fuente: Elaboración propia

des tanto en los espacios privados no construidos como en los espacios libres —calles y plazas, entre otros—.

El quinto objetivo estratégico es “Favorecer la proximidad y la movilidad sostenible” y se acompaña de dos objetivos específicos: “5.1. Favorecer la ciudad de proximidad” y “5.2. Potenciar modos de transporte sostenibles”. Se trata de crear espacios urbanos en clave de proximidad, donde los ciudadanos encuentran en desplazamientos a pie y en bicicleta numerosos equipamientos y servicios esenciales, así como lugares de trabajo. Paralelamente, el transporte público debe funcionar como un modo complementario para acceder a servicios esenciales y puestos de trabajo localizados a más

distancia. Teniendo en cuenta el segundo, tercer y quinto objetivo, en la Tabla 2 se identifican un conjunto de estudios sobre desarrollos urbanos a lo largo del s. XX que avalan la incidencia de la forma urbana en la movilidad sostenible. Estos han mostrado que hay una mayor proporción de viajes a pie y en transporte público en los barrios y comunidades tradicionales construidos antes de 1950 que en los desarrollos periféricos o suburbanos realizados posteriormente. Friedman *et al.* (1994) observa que las frecuencias de viaje en los barrios suburbanos son 25% mayores que en los barrios tradicionales. McNally y Kulkarni (1997) evidencian que los índices generales de viajes son un 30% mayor en las unidades de desarrollo planificadas que en los barrios tradicionales. Hess y Ong (2001) sostienen que en áreas densas y alternativas atractivas para desplazamientos a pie y en transporte público se reduce el número de vehículos por familia, y en consecuencia, el número de viajes en este modo. En barrios tradicionales los propietarios de vehículos son mucho menor que en barrios contemporáneos. Haixiao *et al.* (2009) observan en barrios tradicionales una proporción de viajes no motorizados del 71,8 %. El sexto objetivo estratégico de la AUE es “Fomentar la cohesión social y buscar la equidad” y se acompaña de dos objetivos específicos: “6.1. Reducir el Riesgo de pobreza y exclusión social en entornos urbanos desfavorecidos” y “6.2. Buscar la igualdad de oportunidad desde una perspectiva de género, edad y discapacidad”. Se trata de crear condiciones materiales que den respuesta a las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las

personas con capacidades diferentes y las personas de tercera edad. En este sentido, hay que proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos. En ámbitos rurales y urbanos de baja densidad donde el servicio de transporte público resulta totalmente ineficiente, cabe señalar la importancia de los servicios de transporte a la demanda ya que asegura la inclusión, cohesión social y sostenibilidad (OTLE, 2020).

Estos objetivos generales y particulares destacan la necesidad no solo de la integración de la política del transporte y del planeamiento urbanístico sino también de otras políticas públicas relacionadas con la vivienda o equipamientos públicos, etc. En este sentido, avanzamos cinco grandes actuaciones que desde la escala local y supralocal se debe considerar de forma coordinada: a) crear espacios densos acompañados de variedad de viviendas y un porcentaje elevado destinado a vivienda pública de alquiler; b) diseñar una forma urbana que asegure la movilidad sostenible y acompañarla de una política de reducción de velocidad en la calles e inversión en infraestructuras y servicios que se orienten a fomentar la movilidad en bicicleta y en transporte público; c) establecer regulaciones en el uso de suelo que favorezcan la mezcla de usos; y d) asegurar una estrategia territorial —consensuada entre municipios— a corto, medio y largo plazo en torno a la inversión en infraestructuras de transportes, la asignación espacial de ciertos equipamientos y funciones básicas y establecimiento de límites al crecimiento urbano.

Kulash (1990)	Friedman <i>et al.</i> (1994)	Cervero y Gorham (1995)	McNally y Kulkarni (1997)	Hess y Ong (2001)	Haixiao <i>et al.</i> (2009)
Desarrollo de barrio tradicional (<i>traditional neighborhood development</i>) - mezcla de usos - calles conectadas / trazado en damero - jerarquía de calles reducida	Comunidades tradicionales (<i>traditional communities</i>) - desarrolladas antes de 1940 - distrito comercial con mezcla de usos con abundante aparcamiento en la calle - red de calles interconectadas - barrios residenciales próximos a usos de suelo no residenciales	Barrios conectados al transporte público - inicialmente construidos a lo largo de una línea de tranvía o alrededor de una estación - red de calles principalmente en retícula (más del 50% de las intersecciones de cuatro vías) - trazado y construido en parte antes de 1945	Diseño de barrio tradicional (<i>traditional neighborhood design</i>) - redes de transporte a modo de retícula, sin o con muy pocas calles en fondo de saco - un gran número de puntos de acceso al vecindario - altas densidades de población	Barrio tradicional (<i>traditional neighborhood</i>) - diversidad de vivienda - mezcla de usos de suelo - conectividad peatonal - buen acceso al transporte público	Barrio tradicional (<i>traditional neighborhood</i>) - alta densidad - mezcla de usos de suelo - manzanas pequeñas - densa red de calles - construido antes de 1950
Desarrollo suburbano convencional (<i>conventional suburban development</i>) - usos segregados - calles parcialmente conectadas y calles en fondo de saco - jerarquía en la red de calles	Comunidades suburbanas (<i>suburban communities</i>) - desarrolladas desde comienzos de los años 1950 - jerarquía bien definida de calles - acceso concentrado en algunos puntos - escaso servicio de transporte público	Barrios orientados al automóvil - trazado sin conexión al transporte público, generalmente en áreas sin servicio al transporte público - patrones de calles eminentemente aleatorias (más del 50% de las intersecciones son de tres vías o con calles en fondo de saco) - trazado y construido después de 1945	Unidades de desarrollo planificado (<i>planned unit development</i>) - redes de transporte tortuosas con muchos callejones sin salida - un número limitado de puntos de acceso al barrio - usos de suelo segregados - baja densidad residencial	Barrio orientado al vehículo privado (<i>auto ownership neighborhood</i>) - homogeneidad tipológica de la vivienda y baja densidad - mono-funcionalidad - pobre ambiente peatonal - mala accesibilidad al transporte público	Barrio contemporáneo (<i>contemporary neighbourhood</i>) - alta/baja densidad - segregación de usos de suelo - red de calles menos densa - construido en 1970-1980

TABLA 2
 Caracterización morfológica de distintos tipos de barrio
 Fuente: Reelaborado a partir de Stead y Marshall (2001) y Hess y Ong (2001)

Consideraciones finales

Reconociendo con Meurs y Haaijer (2001, p. 430) que la “movilidad de la población se produce por la necesidad de tomar parte en actividades que están espacialmente distribuidas”, podemos afirmar siguiendo a Sánchez (2012, p. 92) que “la movilidad tiene una condición inequívoca de servicio intermedio, cuya existencia se fundamenta en la de las actividades a las que permite acceder”. Y por la misma razón, la movilidad en la ciudad es resultado de la forma urbana. Desde esta perspectiva el paradigma de la ciudad sostenibilidad y del nuevo

urbanismo trabaja en tres líneas: a) la necesidad de entender las complejas relaciones entre las ciudades y el sistema de transporte, la forma urbana y la movilidad; b) promover la coordinación de la planificación del transporte y el urbanismo; y c) compaginar la cohesión social, la sostenibilidad y el crecimiento económico.

Podemos resaltar cuatro principios de acción a la hora de abordar una planificación integral de la movilidad y la forma urbana. El primer principio es la coordinación de la función pública, ésta es clave para asegurar el derecho de la movilidad sosteni-

ble de las personas, esto es, de crear condiciones adecuadas en el espacio urbano y su conexión con otros espacios urbanos que posibiliten la satisfacción de las necesidades básicas de toda la población. El segundo principio tiene que ver con organizar el espacio urbano a la escala de la persona y de la bicicleta en primer término y del transporte público en segundo término. El tercer principio se basa en la proximidad espacial a diferentes usos y funciones. El cuarto principio refiere a la adaptación a las condiciones de cada lugar de las estrategias a implementar.

Bibliografía

- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15 (1), 73-80.
- Banister, D. (2011). Cities, mobility and climate change. *Journal of Transport Geography* (19), 1538-1546.
- Bertaud, A. (2001). *Metropolis: A measure of the spatial organization of 7 large cities*. Working Paper, pp. 1-22. http://alainbertaud.com/wp-content/uploads/2013/06/AB_Metropolis_Spatial_Organization.pdf
- Camagni, R., Gibelti, M., y Rigamonti, P. (2002). Urban mobility and urban form: the social and environmental cost of different patterns of urban expansion. *Ecological Economics*, 40 (2), 199-216.
- Cervero, R. (1989). Jobs-housing balancing and regional mobility. *Journal of the American Planning Association*, 55, 136-150.
- Cervero, R., y Kockelman, K. (1997). Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2(3), 199-219. [http://doi:10.1016/s1361-9209\(97\)00009-6](http://doi:10.1016/s1361-9209(97)00009-6)
- Cervero, R. y Michael, D. (2006). Which reduces vehicle travel more: jobs-housing balance or retail-housing mixing? *Journal of the American Planning Association*, 72, (4), 475-490.
- Cervero R. (2007). Transit-Oriented Development's Ridership Bonus: A Product of Self-Selection and Public Policies. *Environment and Planning A: Economy and Space*. 39 (9), 2068-2085.
- Conzen, M.R.G. (1960). *Alnwick, Northumberland: A study in town-plan analysis*. Institute of British Geographers Publication, 27. London: George Philip.
- Curtis, C. y Perkins, T. (2006). *Travel Behavior: a review of recent literature*. Urbanet; Working Paper No 3. https://urbanet.curtin.edu.au/wp-content/uploads/sites/40/2018/12/ARC_TOD_Working_Paper_3.pdf
- Crane, R. (1999). *The Impacts of Urban Form on Travel: A Critical Review*. Cambridge, Mass.: Lincoln Institute of Land Policy.
- De Vos, J. (2014). The influence of attitudes on Transit-Oriented Development: an explorative analysis. *Transport Policy*, 35, 326-329.
- European Commission (1990). *Green paper on the urban environment*. Brussels: Commission of the European Communities.
- Frey, H. W. (1999). *Designing the city: Towards a more sustainable form*. New York: E & FN Spon.
- Ewing, R. (1997). Is Los Angeles-Style Sprawl Desirable? *Journal of the American Planning Association*, 63, (1), 107-126.
- Ewing, R. y Cervero, R. (2001). Travel and the Built Environment: A Synthesis. *Transportation Research Record*, 1780, 87-114.
- Ewing, R. y Cervero, E. (2010). Travel and the Built Environment: A Meta-analysis. *Journal of the American Planning Association* 76 (3), 265-94.
- Ewing, R., y Cervero, R. (2017). Does Compact Development Make People Drive Less? The Answer Is 'Yes'. *Journal of the American Planning Association*, 83, pp. 19-25.
- Ewing, R., Tian, G., Lyons, T. y Terzano, K., (2017). Trip and parking generation at transit-oriented developments: Five US case studies. *Landscape and Urban Planning* 160, 69-78.
- Font, A. (2003). Las nuevas formas del crecimiento metropolitano. *Cartas Urbanas*, 8, 30-57.
- Gordon, P. y Richardson, H.W. (1997). Are compact Cities a Desirable Planning Goal? *Journal of the American Planning Association*, 61, (1), 95-106.
- Handy, S. (1993). Regional versus local accessibility: implications for nonwork travel. *Transportation Research Record*, 1400, 58-66.
- Hess, D. y Ong, P. (2001). Traditional neighborhoods and auto ownership. Working Paper Series. UCLA, School of Public Policy and Social Research, pp. 1-25.
- Haixiao, P., Shen, Q. y Zhang, M. (2009). Influence of urban form on travel behaviour in four neighbourhoods. *Urban Studies*. 46 (2), 275-294.
- Inturri, G., Ignaccolo, M., Le Pira, M., Capri, S., y Giuffrida, N. (2017). Influence of Accessibility, Land Use and Transport Policies on the Transport Energy Dependence of a City. *Transportation Research Procedia*, (25), 3273-3285. <http://doi:10.1016/j.trpro.2017.05.165>
- Jabareen, Y. (2006). Sustainable urban forms. *Journal of Planning Education and Research*, (26), 38-52
- Kitamura, R. Mokhtarian, P, y Laidet, L. (1997). A micro-analysis of land use and travel in five neighbourhoods in the San Francisco Bay area. *Transportation*, (24), 125- 158.
- Koszowski, C., Gerike, R., Hubrich, S, Götschi, T., Pohle, M., y Wittwer, R. (2019). Active mobility: bringing together transport planning, urban planning and public health. En Müller, B. y Meyer, G. (Eds). *Towards User-Centric Transport in Europe*. Switzerland: Springer (pp. 149-171).
- Krehl, A, Siedentop, S (2019). Towards a typology of urban centers and subcenters - Evidence from German city regions. *Urban Geography* 40 (1), 58-82.
- Levy, A. (1999). Urban morphology and the problem of the modern urban fabric: some questions for research. *Urban Morphology*, 3(2), 79-85.
- Marshall, S., y Banister, D. (Ed.) (2007). *Land use and Transport. European research towards integrated policies*. Oxford (Oxfordshire): Elsevier.
- Meurs, H. y Haaijer, R. (2001). Spatial structure and mobility. *Transportation Research Part D Transport and Environment*, 6 (6), 429-446.
- Ministerio de Fomento (2019). *Agenda Urbana Española*. Ministerio de Fomento.
- Mohino, I., Ureña, J. M. y Solís, E. (2018). The influence of education level and job type on work-related travel patterns within rural metro-adjacent regions: The case of Castilla-La Mancha, Spain. *Journal of Transport and Land Use*, 12 (1), 73-98.
- Newman, P. y Kenworthy, J. R. (1989). *Cities and automobile dependence: a sourcebook*. Aldershot, Gower.

- Newman, P. (2014). Density, the Sustainability Multiplier: Some Myths and Truths with Application to Perth, Australia. *Sustainability* 6 (9), 6467-87.
- Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE) (2020). *Movilidad urbana y metropolitana: un gran reto de las ciudades del siglo XXI*. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana e INECO. https://observatoriotransporte.mitma.es/recursos_otle/monografico_otle_2019_movilidad_urbana_y_metropolitana_1.pdf
- OECD. (2018). *Rethinking urban sprawl: moving towards sustainable cities*. Policy Highlights. Paris: OEDS Publishing.
- ONU-HABITAT. (2013). *Planificación y diseño de una movilidad urbana sostenible: orientaciones para políticas*. Informe Mundial sobre asentamientos humanos. Resumen Ejecutivo. ONU: Earthscan-Routledge.
- ONU-HABITAT. (2017). *The right to the city and cities for all*. Policy Paper 1. ONU.
- Parr, J., (1987). Interaction in an urban system: aspects of trade and commuting. *Economic Geography*, 63 (3), 223-240.
- Pouyanne, G. (2010). Urban form and daily mobility: methodological aspects and empirical study in the case of Bordeaux. *European Transport*, 44, 76-95.
- Pozueta, J. (2000). Movilidad y planeamiento sostenible: Hacia una consideración inteligente del transporte y la movilidad en el planeamiento y en el diseño urbano. *Cuadernos de Investigación Urbanística*, (30), 1-109.
- Rode, P. y Floater, G. (2014). Accessibility in cities: transport and urban form. *NCE Cities - Paper 03*. London School of Economic and Political Science, 1-61.
- Rueda, S. (2010). El nuevo urbanismo para abordar los retos de la sociedad actual. En Casanueva, P. y Fernández, M. (Eds) *Estrategias medioambientales y sostenibilidad urbana*. (pp. 49-88). Servicio de publicaciones de la Universidad Europea Miguel Cervantes: Colección Claustrum.
- Sánchez, J. L. (2010). Planificación integrada frente al insostenible modelo de movilidad al trabajo en la Comunidad de Madrid. *Revista Económica, Rio de Janeiro*, 12 (2), 95-124.
- Schwanen, T. y Mokhtarian, P. (2005). What effects commute mode choice: neighborhood physical structure or preferences toward neighborhoods?. *Journal of Transport Geography*, 13, 83-99.
- Seto, K. C., Guneralp, B., y Hutyra, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109 (40), 16083-16088. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1211658109>
- Solís, E., Mohino, I., y Ureña, J. M. (2014). Global metropolitan-regional scale in evolution: metropolitan intermediary cities and metropolitan cities. *European Planning Studies*, 23, 3, 586-596.
- Solís, E., Ruiz-Apilánez, B., García, I., Ureña, J.M. y Mohino, I. (2019) El enfoque morfogenético y cuantitativo aplicado al estudio de las formas urbanas y la diversidad de usos: el caso de Toledo. *Boletín de la Asociación Española de Geografía*, 82 (2753), 2-45. <http://dx.doi.org/10.21138/bage.2753>
- Solís, E., Mohino, I. y Ruiz-Apilánez, B. (2020). Interpretación y análisis de la estructura urbana de Toledo a partir de sus accesibilidades geográfica y geométrica. En Coronado, J. M. y Solís, E. (Ed). *Ingeniería, Urbanismo y Universidad. Homenaje a José María de Ureña Frances*. ETSI Caminos, Canales y Puertos. https://issuu.com/grupouyot_uclm/docs/libro_ure_a_pdf_def
- Stead, D. (2001). Relationships between land use, socio-economic factors and travel patterns in Britain. *Environment and Planning B*, 28 (4), 499-528.
- Stead, D. y Marshall, S. (2001). The relationships between urban form and travel pattern. An international review and evaluation. *EJTIR*, 1, (2), 113-141.
- Stevenson, M., Thompson, J., de Sá, T. H., Ewing, R., Mohan, D., McClure y R. y Woodcock, J. (2016). Land use, transport, and population health: estimating the health benefits of compact cities. *The Lancet*, 388(10062), 2925-2935. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)30067-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(16)30067-8)
- Stojanovski, T. (2019). Urban Form and Mobility Choices: Informing about Sustainable Travel Alternatives, Carbon Emissions and Energy Use from Transportation in Swedish Neighbourhoods. *Sustainability*, 11 (548), 1-28.
- UITP (2019) *Integración del transporte público y de la planificación urbana: por un círculo virtuoso*. UITP: Bélgica.
- Vandersmissen, M. H., Villeneuve, P. y Theriault, M. (2003). Analyzing changes in urban form and commuting time. *Professional Geographer*, 55, 446-463.
- Wegener, M. y Fürst, F. (1999). Land-use Transport Interaction: state of the art. Deliverable 2a of the Project TRANSLAND (Integration of transport and land use planning) of the 4th RTD Framework Programme of the European Commission. Dortmund. Universität Dortmund. https://www.academia.edu/30627131/Land_Use_Transport_Interaction_State_of_the_Art