

LA MOVILIDAD PRESENTE Y FUTURA EN EUROPA

Pascual BERRONE

Joan Enric RICART

Esther BRITO

IESE Business School

Resumen

La sostenibilidad de la movilidad urbana es uno de los retos y prioridades de las ciudades europeas en el siglo XXI. Partiendo de la realidad actual, se utiliza un modelo de gestión urbana inteligente para analizar las medidas que se están tomando en cada una de sus dimensiones: infraestructura y planificación urbana, entorno jurídico y regulatorio, tecnología e innovación, cambios de hábitos y comportamientos, y nuevos modelos de negocio. Esas medidas conllevan la emergencia de un nuevo ecosistema de movilidad urbana que precisa de una gobernanza activa y requiere un nuevo liderazgo del sector público para avanzar hacia una movilidad sostenible, equitativa y accesible.

Palabras clave: movilidad, ciudades, sostenibilidad, Unión Europea.

Abstract

The sustainability of urban mobility is one of the main challenges and priorities for European cities in the 21st century. Parting from our current situation, a smart urban management model is used to analyze the measures that are being taken in each of its dimensions: Infrastructure and urban planning, legal and regulatory environment, technology and innovation, changes in habits and behaviors, and new business models. These measures lead to the emergence of a new urban mobility ecosystem that requires active governance and a new leadership from the public sector to move towards sustainable, equitable and accessible mobility.

Keywords: mobility, cities, sustainability, European Union.

JEL classification: R50.

I. INTRODUCCIÓN

HACER sostenible la movilidad urbana se ha convertido en uno de los retos y prioridades principales para las ciudades europeas en el siglo XXI. Con más del 70 por 100 de su población residiendo en ciudades, las dinámicas de la movilidad urbana son factores determinantes de la calidad de vida y la oportunidad económica en Europa (European Commission, 2021a). Asimismo, las externalidades y limitaciones de esta movilidad tienen un impacto fundamental sobre el desarrollo sostenible y la inclusión de los colectivos sociales más vulnerables. A pesar de los esfuerzos realizados durante las últimas décadas, los patrones actuales de movilidad urbana en Europa presentan serios problemas, desde la contaminación medioambiental, hasta daños para la salud pública, inseguridad, accidentes, y limitaciones en la accesibilidad al transporte, entre otros. Por este motivo, la transición hacia un nuevo paradigma de movilidad sostenible se ha convertido en un elemento clave de la gobernanza de las ciudades europeas.

En términos generales, se entiende la movilidad sostenible como aquella que satisface las necesidades presentes sin comprometer las de generaciones futuras (Baxter, 2021). El interés académico por la movilidad urbana sostenible ha ido en aumento en

Europa en línea con el establecimiento de objetivos de descarbonización continentales y ha experimentado un resurgimiento durante la pandemia de la COVID-19. Con la reincorporación de gran parte del volumen de movilidad que había quedado paralizado durante este período, muchos Gobiernos han identificado este punto de rotura como una oportunidad para impulsar cambios ambiciosos en la movilidad urbana.

Conseguir avanzar hacia sistemas de movilidad más sostenibles requerirá a los Gobiernos europeos identificar los principales retos a los que se enfrentan las ciudades (sección II), y evaluar las alternativas a su disposición para desarrollar planes estratégicos que permitan implementar soluciones acordes. Por ello, este artículo tiene como objetivo explorar los patrones actuales de la movilidad urbana en Europa, estableciendo las bases para la gobernanza de la movilidad sostenible en el continente. Con este fin, se emplea el índice *Cities in Motion* como metodología para hacer un diagnóstico del estado de la movilidad en las ciudades europeas (sección III), presentando a partir de este un modelo de gestión urbana inteligente (sección IV) que identifica las áreas principales donde los Gobiernos urbanos pueden impulsar cambios hacia la movilidad sostenible: infraestructura y planificación urbana, nuevas aplicaciones tecnológicas e innovación, cambios en el comportamiento y

las preferencias de los ciudadanos, el entorno jurídico y regulatorio, y los nuevos modelos de negocio. Se propone además la gobernanza urbana como elemento integrador de estas áreas de acción (sección V) y derivan conclusiones sobre el futuro de la movilidad sostenible en Europa (sección VI).

II. DESAFÍOS DE LA MOVILIDAD EUROPEA

Dado que promover la transición hacia una movilidad urbana sostenible en Europa requerirá el compromiso de todos los actores urbanos y niveles de gobierno –desde los municipios hasta la UE (Unión Europea)–, cabe destacar los desafíos comunes a las que estas ciudades se enfrentan. Estos están relacionados, principalmente, con el cambio climático y con las consecuencias económicas y sociales que plantea la movilidad urbana.

1. La movilidad y el reto del cambio climático

Quizá el más reconocido de los retos relacionados con la movilidad en las ciudades es el impacto medioambiental que esta genera. Un 40 por 100 de las emisiones europeas de gases de CO₂ procedentes del transporte terrestre se deben a la movilidad urbana (European Commission, 2021a). Asimismo, pese a los esfuerzos de la última década, el transporte no ha avanzado en la reducción de emisiones al nivel que lo han hecho otros sectores productivos, como el energético, agrícola, industrial o de servicios. De hecho, las emisiones del transporte han ido en aumento, convirtiéndose en un obstáculo importante para la descarbonización en Europa (European Investment Bank, 2020a).

La UE ha sido reconocida durante décadas como un líder mundial en la acción contra el cambio climático –y ha establecido objetivos ambiciosos de forma acorde–. Con la aprobación en 2019 del Pacto Verde Europeo (*European Green Deal*) la UE definió un marco político para abordar los retos generados por el cambio climático y fomentar la transición hacia el desarrollo sostenible. Este marco está orientado a conseguir que la UE sea climáticamente neutra –es decir, que reduzca sus emisiones netas a cero– para 2050. Sin embargo, esto no será fácil; cumplirlo requerirá una reducción del 90 por 100 en emisiones del transporte en la UE (European Commission, 2019).

Actualmente, los datos disponibles sugieren que no se está avanzando suficientemente para alcanzar los objetivos del Pacto Verde Europeo (Smeds y Jones, 2020). El Tribunal de Cuentas Europeo recientemente declaró que aún no existen indicios de que las ciudades estén cambiando fundamentalmente sus enfoques o sistemas de movilidad (European Court of Auditors, 2020).

2. Las consecuencias económicas y sociales de los patrones de movilidad urbana actuales

Más allá de su impacto medioambiental, la movilidad actual de personas en la ciudad implica una serie de problemas económicos, sociales, y de *salud pública*. Entre los más destacados están la congestión y el tráfico, la falta de aparcamiento, los problemas de accesibilidad, las malas conexiones de servicios de transporte público, y los accidentes. Cada una de estas dimensiones tiene a su vez consecuencias mayores. Por ejemplo, el tráfico tiene importantes implicaciones económicas. Se estima que la UE pierde aproximadamente 100 billones de euros al año debido a atascos, equivalente a aproximadamente el 1 por 100 de su PIB anual (Interreg, 2019). A nivel humano, la congestión genera una contaminación en el aire que, según la Agencia Europea de Medio Ambiente, causa más de 400.000 muertes prematuras anualmente en Europa (European Environmental Agency, 2020). Añadido a esto, aproximadamente el 50 por 100 del espacio público en las ciudades europeas lo ocupan calles –espacio que no puede ser destinado a otros usos, como espacios verdes– y el 67 por 100 de accidentes ocurren en ciudades (European Institute of Innovation and Technology, 2021). De esta forma, se puede apreciar que la movilidad genera consecuencias considerables más allá de los ámbitos tradicionalmente relacionados con la misma.

Al mismo tiempo, la movilidad es fundamental para la actividad económica, social y *cultural* de una ciudad. Esta define el acceso a empleos, servicios clave y redes de ayuda en el marco urbano, por lo que el acceso desigual o limitado a medios de transporte –sea debido a lejanía, malas conexiones, u otros factores– excluye de oportunidades a algunos residentes urbanos. Por ello, existe una correlación entre la accesibilidad limitada al transporte urbano y el riesgo de exclusión social. Esta falta de acceso a la movilidad urbana se ha denominado «pobreza de transporte» (Lucas et al., 2016). La exclusión de

los servicios de movilidad puede ser económica o debida a la falta de accesibilidad. Pese a la amplia infraestructura de transporte que existe en Europa, para aquellos residentes sin recursos el transporte urbano puede ser inaccesible por su coste. En 2019, Londres, Dublín, Ámsterdam y Fráncfort estaban entre las doce ciudades del mundo con el transporte público más caro. De forma similar, la movilidad puede resultar imposible o verse gravemente limitada por cuestiones de accesibilidad. Muchos de los modelos de transporte actuales no están diseñados de forma accesible, pese a que en Europa residen más de 100 millones de personas discapacitadas y aún más con movilidad reducida (Mabita, 2019). Las nuevas alternativas de movilidad (bicis, *scooters*, etc.) no suelen facilitar el transporte a este grupo, problematizando la retirada de coches.

En los siguientes párrafos, se analizará la situación actual de la movilidad en las ciudades europeas, así como los cambios de tendencia que están tomando forma en este contexto. Exploraremos así el camino que las ciudades están impulsando hacia el futuro de la movilidad sostenible en Europa.

III. METODOLOGÍA

Para evaluar la situación actual de movilidad urbana en las ciudades europeas y situar los cambios que estos centros urbanos están experimentando, emplearemos el *Índice Cities in Motion (ICIM)*. Este índice se elabora desde 2014, y en su última edición en 2020 analizó 174 ciudades en 80 países.

El *ICIM* es un indicador sintético, y está, por tanto, definido en función de los indicadores parciales disponibles. La creación del *ICIM* se realiza mediante una agregación ponderada de indicadores parciales que representan las nueve dimensiones de las que se compone el indicador sintético. Las dimensiones incluidas han sido seleccionadas por su capacidad para describir la realidad de las ciudades, tanto en lo que respecta a su sostenibilidad como a la calidad de vida que ofrecen a sus habitantes. Así, las dimensiones incluidas en el *ICIM* son: gobernanza, economía, cohesión social, capital humano, proyección internacional, tecnología, planificación urbana, movilidad y transporte, y medio ambiente.

Los indicadores parciales que representan cada dimensión también son indicadores sintéticos, quedando definidos como agregaciones ponderadas de indicadores relacionados con factores específicos a

cada dimensión. La dimensión de movilidad y transporte del *ICIM* está compuesta por trece indicadores parciales que actúan como *proxies* del desarrollo y versatilidad de la movilidad urbana. La descripción detallada de cada indicador, sus unidades de medida y las fuentes de información empleadas, pueden encontrarse en el Anexo I.

El proceso de cálculo del *ICIM* se establece acorde a la modelización definida por Berrone y Ricart (2014), utilizando la técnica DP2. Esta metodología emplea distancias –definidas como la diferencia entre el valor de un indicador y un valor tomado como referencia u objetivo– para solucionar los problemas derivados de la heterogeneidad de unidades de medida incluidas en el cálculo (1). Según esta metodología, los indicadores sintéticos de cada dimensión d para el período t vienen dados por la siguiente fórmula:

$$ID_{d,i} = \sum_{j=1}^n \frac{x_{dij} - \bar{x}_{dj}}{\sigma_{dj}} (1 - R_{j,j-1,j-2,\dots,1}^2) \quad [1]$$

Donde x_{dij} es la variable j de la dimensión d para la ciudad i ; σ_{dj} es la desviación típica de la variable x_{dij} ; y $R_{j,j-1,j-2,\dots,1}^2$, los coeficientes de determinación múltiple de la regresión lineal de la variable x_{dj} respecto de las variables x_{ds} , siendo $s \in \{j-1, j-2, \dots, 1\}$ de tal forma que $R_1^2 = 0$.

Las regresiones de las que derivan los $R_{j,j-1,j-2,\dots,1}^2$, para cada dimensión d , se generan en etapas consecutivas con el siguiente modelo:

$$x_{2d} = x_{1d}\beta_{1d} + \mu_{2d} \quad [2]$$

$$x_{3d} = x_{1d}\beta_{1d} + x_{2d}\beta_{2d} + \mu_{3d} \quad [3]$$

$$x_{nd} = x_{1d}\beta_{1d} + x_{2d}\beta_{2d} + \dots + x_{nd}\beta_{nd} + \mu_{nd} \quad [4]$$

Los subíndices 1, 2, 3, ..., n corresponden al orden en el que las variables fueron incluidas en cada etapa para calcular los ponderadores. Para establecer el orden anterior, se consideró la relevancia teórica que cada variable tiene en la medida de la dimensión donde se incluye (2).

Habiendo obtenido los índices sintéticos para cada dimensión, se procede al cálculo del *ICIM*. En este caso, los indicadores sintéticos de cada dimensión se ponderarán por el factor $(1 - R_{9,8,7,\dots,1}^2)$:

$$ICIM_t = \sum_{j=1}^9 \frac{a_{jt}}{\sigma_{jt}} (1 - R_{9,8,7,\dots,1}^2) \quad [5]$$

Así, d_{jt} se define como la distancia desde el valor del indicador sintético de la dimensión j para el período t (ID_{jt}) hasta el valor promedio de ese indicador; y σ_j , corresponde a la desviación típica del indicador sintético de la dimensión j . Adicionalmente, $R^2_{9,8,7,\dots,1}$, se referirá a los coeficientes de determinación múltiple de la regresión lineal para el indicador de la dimensión j , respecto de los indicadores ID_s , con $s \in \{8,7,6,\dots,1\}$ siendo $R^2_1 = 0$.

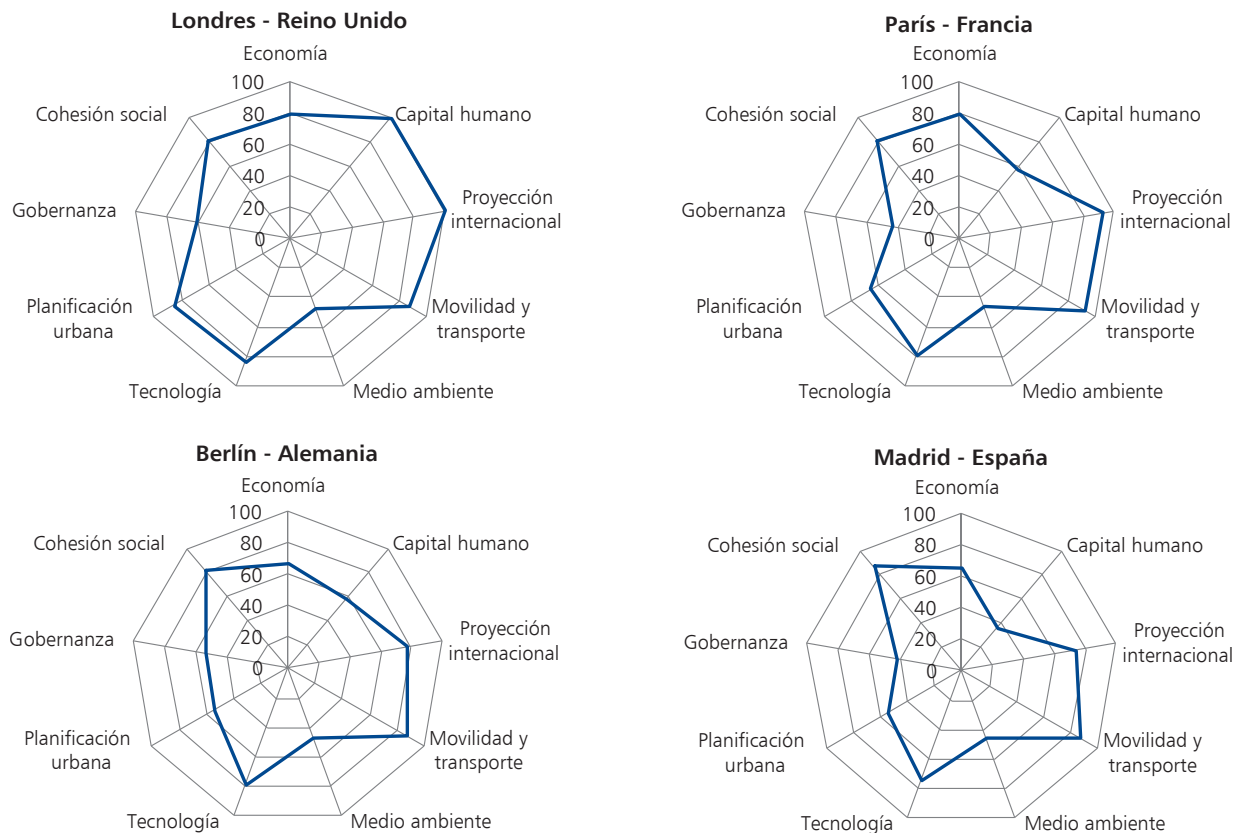
Los procedimientos adoptados para el cálculo del índice implican que tanto los indicadores sintéticos de cada dimensión como el *ICIM* quedan expresados en los valores correspondientes a las normalizaciones empleadas –en este caso, la distancia respecto del valor medio corregido por la desviación estándar–. Para facilitar la interpretación de los resultados, se procede al cambio de escala del valor de los indicadores (3). Resultante de este método de cálculo, se obtienen los

rendimientos finales del *ICIM* para cada dimensión. A modo de ejemplo, quedan plasmados estos rendimientos para cuatro capitales europeas en el gráfico 1.

En esta línea, el cuadro n.º 1 presenta las 20 ciudades con mejor *ranking* en el *ICIM* 2020 –en la dimensión de movilidad y transporte– seguidas por la posición global en el *ranking ICIM*. Se hace evidente así que las ciudades europeas dominan el *ICIM* en área de movilidad y transporte –correspondiendo a 15 de los 20 primeros puestos del índice–.

En el *ICIM* 2020 se evaluaron 74 ciudades europeas, cuya situación en el *ranking* de la dimensión de movilidad queda a su vez reflejada en el gráfico 2. Se aprecia así que el progreso hacia la movilidad sostenible es muy desigual a través del continente, con una creciente brecha entre las grandes capitales de Europa occidental y las demás ciudades

GRÁFICO 1

ICIM 2020: LONDRES, PARÍS, BERLÍN Y MADRID

Fuente: Índice *Cities in Motion* 2020.

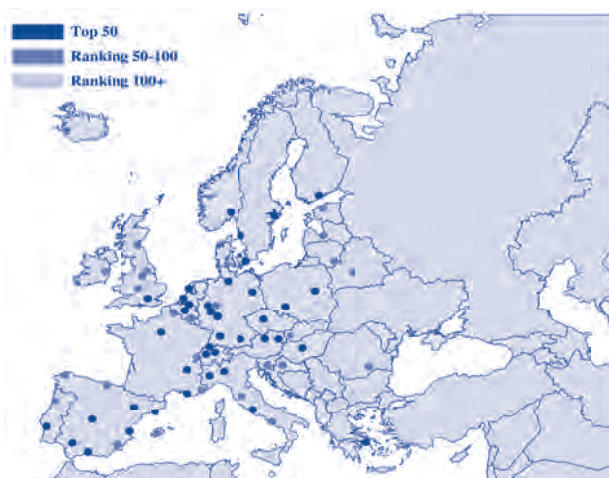
CUADRO N.º 1

RANKING ICIM 2020 – MOVILIDAD Y TRANSPORTE

CIUDAD	PAÍS	MOVILIDAD Y TRANSPORTE	ICIM
Nueva York	Estados Unidos	1	2
París	Francia	2	3
Londres	Gran Bretaña	3	1
Berlín	Alemania	4	7
Madrid	España	5	25
Múnic	Alemania	6	24
Viena	Austria	7	18
Beijing	China	8	84
Barcelona	España	9	26
Shanghái	China	10	58
Ámsterdam	Países Bajos	11	8
Hamburgo	Alemania	12	29
Shenzhen	China	13	109
Milán	Italia	14	42
Estocolmo	Suecia	15	14
Bruselas	Bélgica	16	41
Fráncfort	Alemania	17	32
Düsseldorf	Alemania	18	46
Taipei	Taiwán	19	27
Valencia	España	20	60

Nota: Se reflejan las ciudades europeas en cursiva.
Fuente: Índice Cities in Motion 2020.

GRÁFICO 2
RANKING EN LA DIMENSIÓN DE MOVILIDAD DE LAS CIUDADES EUROPEAS, ICIM 2020



Fuente: Índice Cities in Motion 2020.

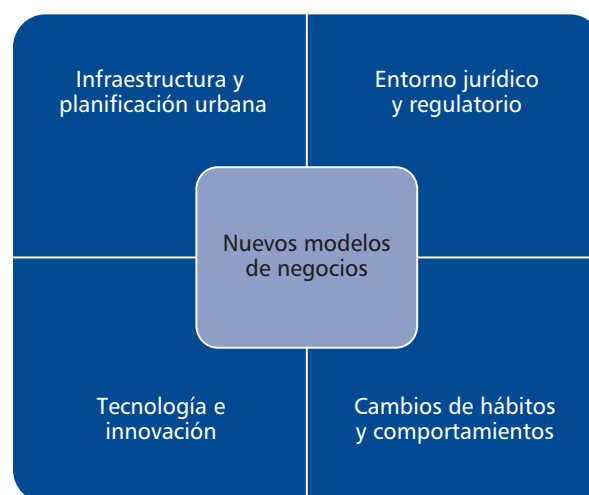
europeas (György, Attila y Tamás 2017; Smeds y Jones, 2020). A esto se une la separación entre las grandes ciudades y capitales –que tienen una mayor capacidad institucional para implementar planes de movilidad sostenible– y los núcleos urbanos periféricos y pequeños municipios –que se enfrentan a problemas añadidos en este frente–.

El *ICIM* ofrece una métrica para diagnosticar la situación actual de las ciudades europeas en dimensiones claves de la vida urbana, estableciendo una base sobre la cual los Gobiernos urbanos pueden tanto desarrollar medidas específicas a las necesidades de su ciudad como aprender de las experiencias de ciudades similares incluidas en el *ranking*. En esta línea, se procederá a explorar las tendencias reflejadas en el *ICIM* 2020.

IV. MODELO DE GESTIÓN URBANA INTELIGENTE

Contextualizaremos los datos reflejados en los indicadores del *ICIM* en términos del «Modelo de gestión urbana inteligente», que define áreas de acción que los Gobiernos urbanos pueden buscar afectar al implementar proyectos y soluciones a los desafíos de sus ciudades. Estas áreas –representadas en el gráfico 3– son: la infraestructura y planificación urbana, la tecnología e innovación, los hábitos y comportamientos de sus ciudadanos, el entorno jurídico y regulatorio, y los nuevos modelos de negocios.

GRÁFICO 3
MODELO DE GESTIÓN URBANA INTELIGENTE



Fuente: Elaboración propia.

Cada una de las secciones del modelo incluye medidas que deben integrarse para crear ecosistemas urbanos que se complementen y funcionen. Así, se explora también la gobernanza urbana como medio transversal que conecte e integre estas áreas de acción. Por último, se examinarán las implicaciones de estas tendencias en lo que respecta al futuro de la movilidad sostenible.

1. Infraestructura y planificación urbana

Las ciudades europeas presentan una variedad de planos urbanos, pero tienen en común que a lo largo del último centenario han evolucionado para adaptarse al uso del automóvil. En el *ICIM*, los índices de tráfico, ineficiencia de tráfico, y tráfico exponencial reflejan la insatisfacción que la congestión y los atascos generan en los viajeros. Estos influyen de forma negativa en la dimensión de movilidad urbana, quedando ejemplificados en ciudades como París o Londres que lideran estas métricas en el continente.

Actualmente, se observa un cambio de tendencia en la planificación estratégica de la movilidad en las ciudades europeas. Cada vez más, se adopta una visión a largo plazo por medio del desarrollo de planes de movilidad urbana sostenible (PMUS), que buscan reducir el uso del automóvil y favorecer nuevas alternativas de movilidad para controlar el tráfico y recuperar espacio urbano. Esto conlleva la implementación de cambios en la infraestructura y el diseño urbano. Entre los más destacados están la ciudad de 15 minutos y los *Superblocks*.

La ciudad de 15 minutos (The 15-minute city) es un concepto introducido por Carlos Moreno y popularizado como piedra angular de la campaña de reelección de la alcaldesa de París, Anne Hidalgo. El concepto propone una visión de una ciudad descentralizada, donde cada barrio opera como una ciudad en miniatura y los servicios están disponibles a no más de 15 minutos de distancia a pie, en bicicleta, o por medios similares. Así, se propone como objetivo mejorar la calidad de vida mediante la creación de tejidos urbanos más humanos (Moreno et al., 2021). París se ha convertido en el precursor de este planteamiento de la ciudad, que ha recibido un nuevo impulso con la pandemia.

Sin embargo, la ciudad de 15 minutos también ha sido acusada de ser inaccesible social y económicamente. Se ha planteado que el concepto no

contempla las necesidades de movilidad de personas discapacitadas y de aquellas que no tienen los medios para vivir en los densos barrios centrales de la ciudad. Por ello, Zivarts (2021) y O'Sullivan (2021) han afirmado que este concepto de la ciudad puede acelerar la gentrificación. Aunque la ciudad de los 15 minutos será, sin duda, importante en la planificación urbana europea de los años venideros, queda por ver cómo se enfrentará a los posibles efectos económicos y sociales de su implementación.

Por otro lado, los *Superblocks*, una iniciativa de la ciudad de Barcelona implementada bajo el liderazgo de la alcaldesa Ada Colau, proponen la transformación de calles en bloques de espacio peatonal. El objetivo es tanto reducir la presencia de los coches en la ciudad como devolver parte del espacio urbano a peatones, ciclistas y vecinos. Así, el tráfico queda redirigido alrededor de un perímetro, con las calles interiores reconvirtiéndose en parques o zonas peatonales. En 2016, el Poblenou fue el primer barrio que experimentó esta transformación. Desde entonces, se han establecido cuatro nuevos *Superblocks* en otros barrios de Barcelona, algunos de los cuales están en expansión. A largo plazo, se ha propuesto crear 503 *Superblocks* en la ciudad. Se estima que los primeros *Superblocks* han aumentado los trayectos a pie un 10 por 100 y el ciclismo un 30 por 100 (Sisson, 2020) y han generado mejoras en salud pública (Mueller et al., 2020). El Banco Europeo de Inversiones ha financiado con aproximadamente 24 millones de euros la expansión de los *Superblocks* como un plan de recuperación económica pospandemia (European Investment Bank, 2020b).

Estas alternativas se presentan como formas de reducir el tráfico de coches en los centros urbanos, siendo Milán, Gante y Utrecht ciudades pioneras en este tipo de proyectos. Esto también puede conseguirse desincentivando el uso del automóvil a través de cambios en el espacio urbano más tradicionales. Oslo ha eliminado cientos de plazas de aparcamiento, y en paralelo ha reforzado su transporte público y la infraestructura de carriles para bicicletas (Elvaas, 2020). Utrecht está construyendo un barrio donde sus 12.000 residentes tendrán de media un solo coche privado o compartido por cada tres familias (Herranz, 2020; Hurk et al., 2021). Ámsterdam tiene objetivos aún más ambiciosos, buscando ser la primera ciudad europea neutra en emisiones. La ciudad ha desarrollado la agenda «Ámsterdam Autoluw», que eliminará hasta 10.000 espacios de

aparcamiento, reconvertirá calles en carriles bici o espacios verdes, y prohibirá los vehículos de gasolina y diésel en la ciudad antes de 2030 (Township Amsterdam, 2021).

Estos cambios en la infraestructura y planificación urbana permitirán priorizar modos de transporte más sostenibles, pero conllevan fuertes inversiones y cambios en la distribución física de la ciudad. La tecnología abre la puerta a alternativas innovadoras que pueden cambiar el *mix* de movilidad de sus ciudades y facilitar el cambio de hábitos en la movilidad.

2. Tecnología e innovación y hábitos y comportamientos

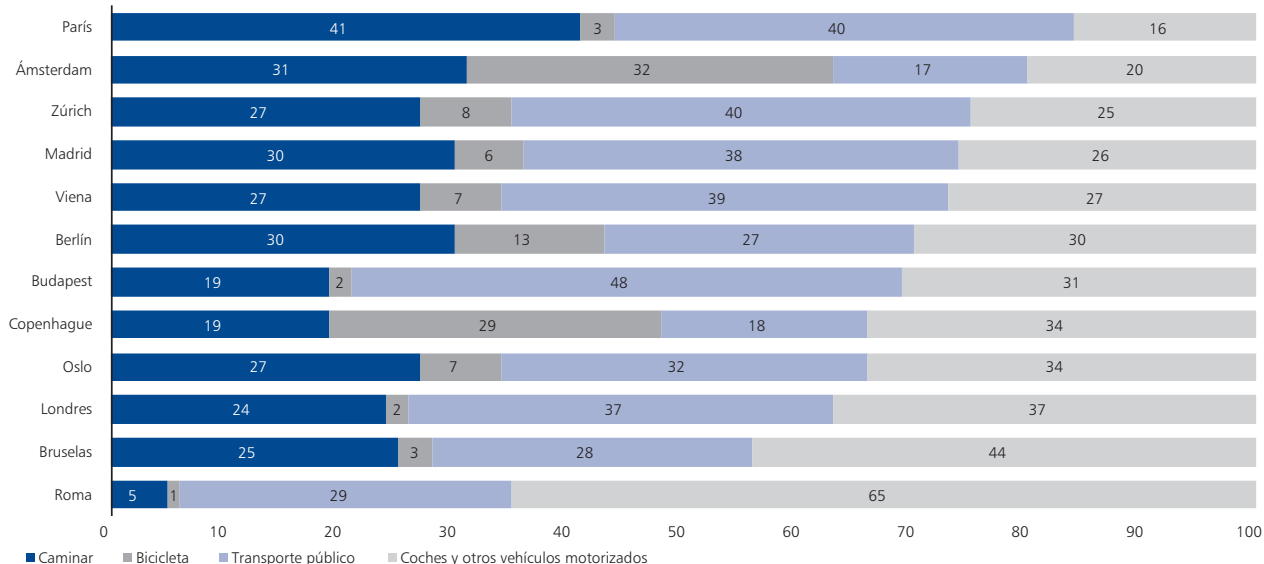
Estudios realizados por Cavoli (2015), Wittwer y Gerike (2016), y Teoh, Anciaes y Jones (2020) han evidenciado que las grandes capitales europeas y algunas ciudades medias han visto un descenso en el uso de automóviles privados desde el 2000. Sin embargo, el Tribunal de Cuentas Europeo demuestra que, pese a esto, en la mayoría de las ciudades europeas la tendencia parece haber sido la contraria

(European Court of Auditors, 2020). Actualmente, no se puede afirmar que se haya producido un cambio de paradigma en el uso del automóvil. Según Focas y Christidis (2017), algunas ciudades de Europa occidental parecen haber llegado al punto máximo de su uso, mientras que otras, sobre todo el Europa del Este, continúan experimentando un crecimiento significativo. Esto queda reflejado en la dimensión de movilidad del *ICIM*, donde permite explicar que las ciudades de Europa del Este queden fuera de los cincuenta primeros puestos del *ranking*, con la única excepción de Praga en el puesto treinta y nueve.

En respuesta, muchas ciudades han comenzado a desarrollar respuestas innovadoras para cambiar su *mix* de movilidad –es decir, la distribución de los viajes realizados por cada medio de transporte– promoviendo opciones de transporte alternativas y cambiando los comportamientos de movilidad de sus residentes. Pese a ello, como se aprecia en el gráfico 4, se observan diferencias notables en la distribución modal de movilidad entre ciudades europeas.

Como establece Gössling (2020), para cambiar el *mix* modal del transporte en las ciudades es ne-

GRÁFICO 4
DISTRIBUCIÓN MODAL DE TRANSPORTE EN CIUDADES EUROPEAS
(Porcentaje)



Nota: Pueden existir dificultades de comparabilidad en los datos recibidos de distintas ciudades debido a diferentes metodologías de recopilación de datos, así como el cambio rápido que la distribución modal de transporte experimenta en estas ciudades. Los datos ofrecidos provienen de las oficinas de movilidad de cada ciudad, siendo la mayoría correspondientes a períodos hasta el 2016.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Kodukula et al. (2018).

cesario desincentivar la conducción a la vez que se promueven otros métodos de movilidad, ya que los ciudadanos siempre compararán sus opciones al plantear sus viajes.

Así, gran parte de la estrategia de movilidad sostenible de las ciudades se basa en aumentar el uso del transporte público y el transporte activo –andar, montar en bicicleta, etc.–. Entre estas opciones, las ciudades europeas, a menudo, intentan promover el transporte público como pilar fundamental de su sistema de movilidad urbana. Antes de la pandemia, se estima que los pasajeros europeos realizaban 60.000 millones de viajes al año en transporte público, contribuyendo desde 130.000 a 150.000 millones de euros anuales a la economía europea (United Nations Economic Commission for Europe, 2021). Cigu, Agheorghiesei y Toader (2019) incluso evidencian una correlación entre la inversión en infraestructura de transporte y el crecimiento económico en países europeos desde el 2000 al 2014, estando gran parte de esta inversión concentrada en la mejora de los servicios de transporte público. Algunas ciudades como Luxemburgo, Tallin, Dunkerque y Heidelberg han hecho su transporte público gratuito, para incentivar su uso y mejorar la inclusión urbana. El desarrollo del sistema de transporte público es testimonio de la inversión y compromiso con la movilidad urbana, por lo que queda reflejado en positivo en el *ICIM*, particularmente en lo que se refiere al número de estaciones de metro y la longitud del sistema.

En lo que respecta a la movilidad activa, las ciudades tienen incentivos fuertes para promover alternativas como andar o usar la bicicleta. Estudios de gran escala como el de Chekroud *et al.* (2018) han correlacionado el ejercicio con mejoras en la salud mental y física. En esta línea, muchas ciudades europeas están implementando políticas de movilidad y salud pública de forma coordinada. Un ejemplo es Rotterdam, que ha establecido su plan «Rotterdam Camina 2025: el peatón en un pedestal» como un enfoque integrado destinado a capitalizar los beneficios de salud pública derivados de la movilidad activa (City of Rotterdam, 2020). Con el mismo fin, el plan de movilidad de Londres tiene como objetivo que todos sus residentes realicen al menos 20 minutos de movilidad activa al día, y que el 70 por 100 vivan en un radio de menos de 400 metros de la red ciclista de la ciudad (United Nations Economic Commission for Europe, 2021). Otro ejemplo notable es Copenhague, ya un cono-

cido caso de éxito. Copenhague basó su transición hacia una ciudad ciclista en una fuerte inversión en infraestructura –alrededor de 40 euros por persona anuales– y una estrategia de comunicación positiva, que buscaba crear una identidad y cultura urbana alrededor del ciclismo (Gössling, 2020). Otras ciudades europeas como Helsinki, Utrecht, Ámsterdam y Viena también han invertido fuertemente en esta transición. Es por esto, que, 14 de las 15 mejores ciudades para montar en bicicleta del mundo están en Europa (Coya, 2019; Copenhagenize, 2019).

En paralelo, las ciudades europeas también han tomado medidas para hacer menos cómodo y asequible el uso del automóvil. Dos de las principales herramientas usadas con este fin han sido la fijación de precios por congestión y la delimitación de zonas con tráfico reducido o de bajas emisiones en la ciudad, por ejemplo, en Milán, Madrid, Roma, París y Londres (Cornago, Dimitropoulos y Oueslati, 2019; Ku *et al.*, 2020). Particularmente, Londres ha sido una ciudad pionera en la imposición de controles sobre el uso de vehículos urbanos, comenzando a limitar el tráfico en el centro urbano desde 2003, y aplicando tarifas de congestión que cobran a los automovilistas por circular en ciertas áreas, con el fin de reducir el tráfico en las horas de mayor actividad (Tang, 2021). París tiene una política similar, Paris-Respire, que desde 2017 limita la circulación en domingos y días festivos, así como una zona de bajas emisiones y un sistema de clasificación de vehículos por su nivel de emisiones, que delimita su acceso a ciertas partes de la ciudad (Bernard *et al.*, 2020). Con muchas de las mismas medidas, Madrid estableció su propia zona de bajas emisiones, Madrid Central, identificado como caso de éxito (Lebrusán y Toutouh, 2020; Salas *et al.*, 2021). Actualmente, existen zonas de bajas emisiones en casi 300 ciudades europeas (Abdullah y Serrano Robles, 2021).

Muchas ciudades europeas están buscando también promover la electrificación del transporte. Aunque esto no supone un cambio directo en el *mix* de movilidad, permite reducir emisiones. Así, proyectos europeos como el «Zero Emission Urban Bus System (ZeEUS)» han equipado a ciudades como Varsovia con flotas de autobuses eléctricos. La mayor barrera para este medio de transporte es la inversión necesaria en infraestructuras de carga. Sin embargo, ciudades como Ámsterdam –que construye estaciones públicas de carga según lo pidan los conductores y proporciona subsidios para las estaciones privadas– están consiguiendo aumen-

tar el uso de vehículos eléctricos en el plano urbano (Hall, Moultak y Lutsey, 2017).

Tendencias similares aparecen con la automatización, pero de forma mucho más preliminar y con reducido alcance de momento. Aun así, las ciudades europeas deberán anticiparse a los efectos sociales y económicos de la movilidad automatizada. La movilidad autónoma tiene un potencial importante, pudiendo contribuir a mejorar la seguridad vial, al eliminar el error humano que influye en el 94 por 100 de los accidentes, reduciendo los costes del transporte, y fomentando el uso de vehículos compartidos (Comisión Europea, 2018). Sin embargo, también pueden tener efectos negativos, aumentando el número de desplazamientos y el tráfico. Las ciudades europeas se están preparando para esta tecnología mediante proyectos como *SHOW (SHared automation Operating models for Worldwide adoption)*, ya testeando proyectos locales de movilidad automatizada en ciudades como Aachen, Karlsruhe y Mannheim.

Así, las políticas locales se usan para impulsar cambios en el comportamiento de los residentes por medio de innovaciones, incentivos o subvenciones a favor de alternativas más sostenibles. Un ejemplo común en las ciudades europeas es que el aparcamiento sea gratis para coches eléctricos o se subvencione el uso de bicicletas compartidas. Estos cambios de comportamiento por parte de los residentes urbanos serán fundamentales para alterar los patrones de movilidad a largo plazo.

Asimismo, para progresar hacia una movilidad sostenible se debe ir más allá de la adopción de nuevas tecnologías y cambios en el comportamiento de los ciudadanos. Estos cambios han de facilitarse por medio de nuevos enfoques jurídicos y regulatorios que permitan coordinar los esfuerzos del sector público en materia de movilidad, desde los Gobiernos locales hasta la UE.

3. Entorno jurídico y regulatorio

El futuro de la movilidad sostenible en Europa vendrá dado, en gran medida, por cambios en las políticas, la legislación, y la regulación tanto a nivel local como internacional. A nivel local, esto requerirá avances en la accesibilidad del transporte, la coordinación de los servicios de movilidad, el desarrollo de sistemas de consulta pública, y la implementación de incentivos que favorezcan cam-

bios de hábitos en los residentes urbanos. A nivel internacional, la UE deberá apoyar la financiación y capacitación de Gobiernos locales por medio de políticas coordinadas pero flexibles, que se adapten a los distintos sistemas de transporte, objetivos y modos de gobernanza presentes en las ciudades del continente.

Las nuevas políticas públicas de movilidad han ido dirigidas a procesos de integración del transporte en las áreas metropolitanas, buscando manejar la complejidad de los patrones de movilidad actuales. Así, se busca favorecer la cooperación entre ciudades y municipios promoviendo la gobernanza multinivel. Sin embargo, en los últimos años se aprecian nuevas fuerzas que alteran los objetivos con los que se regula la toma de decisiones sobre movilidad, principalmente marcadas por nuevas tendencias, comportamientos, y valores asociados al movimiento de personas. Así, se priorizan objetivos más allá solo de los ambientales, particularmente aquellos relacionados con la accesibilidad y la tecnología e innovación.

La promoción de la movilidad sostenible incluye el acceso real a la movilidad para todas las personas. En esa línea, las estrategias de movilidad europeas ponen cada vez más interés en los valores de la accesibilidad, inclusividad y seguridad. Con este fin, los impulsos hacia una «Europa sin barreras» han recurrido al principio del diseño universal al establecer rutas de transporte, vehículos e información de tránsito adaptada a distintas necesidades (Denninghaus, 2018). La renovada importancia de la accesibilidad va asociada tanto a un reconocimiento de los derechos de colectivos vulnerables como a los cambios demográficos que experimenta Europa, con una población cada vez más envejecida y por ende un mayor número de personas con movilidad reducida.

Otra de las tendencias fundamentales en la transformación de la movilidad urbana ha sido la digitalización de la misma. Esto presenta tanto desafíos como oportunidades para las redes de transporte urbano. Por un lado, permite cambiar la forma en la que se planifican los sistemas de movilidad de la ciudad –cada vez más conectados y automatizados– optimizando las alternativas de transporte disponibles. Por otro, no todas las aplicaciones derivadas de la tecnología son útiles para la movilidad sostenible. De hecho, la forma en la que la tecnología ha hecho al tráfico más eficiente puede ser contraproducente. Para las ciudades europeas, interesadas en reducir el uso de auto-

móviles, esto dificulta la disuasión de su uso en los centros urbanos. Así, a veces las eficiencias derivadas de la tecnología pueden complicar la transición del tráfico tradicional a la gestión de redes multimodales. Por ello, es importante recordar que la innovación no es solo tecnológica, sino que puede surgir en la forma en la que se configuran las políticas públicas o la forma en la que se involucran y colaboran los actores de la movilidad urbana.

Una forma de asegurar que los avances tecnológicos en movilidad no comprometan los objetivos sociales y ambientales es a través de la participación activa de la ciudadanía. Así, se favorece que sea la ciudadanía quien guíe las prioridades de la política pública. Un ejemplo de esto es Roma, que diseñó su Plan de Movilidad Urbana Sostenible priorizando la participación de sus residentes y la cocreación de soluciones a lo largo de un proceso de dos años. En este período, lanzó un portal de participación, reuniones públicas y otras acciones promocionales, recibiendo más de 4.000 propuestas, 3.000 comentarios, y 43.600 interacciones (Figg, 2020). Así, se evidencia el potencial de la colaboración ciudadana y se capitaliza el apoyo popular a la adopción de nuevas políticas de transporte urbano, que ha visto un aumento durante la pandemia (Posaner, Cokelaere y Hernández-Morales, 2020).

A nivel internacional, la UE favorece iniciativas locales que promueven la accesibilidad con apoyos económicos y premios en reconocimiento a buenas prácticas locales, facilitando su replicabilidad en otras ciudades. La UE tiene una larga trayectoria potenciando significativamente la inversión, investigación, y replicabilidad en temas de movilidad sostenible, desde su delimitación del proyecto de un espacio único europeo de transporte en 2011, hasta el comienzo de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible en 2013 y la aprobación del Pacto Verde Europeo en 2019 (Haarstad, 2016; Abdullah, 2021). Mediante el premio *Access City*, reconoce los esfuerzos y capacidad de ciudades europeas en materia de accesibilidad, e incluye como ganadores recientes a ciudades tan variadas como Jönköping en Suecia, Varsovia en Polonia, y Breda en los Países Bajos (European Commission, 2020). De forma similar, apoya los valores de resiliencia y seguridad por medio de la propagación de iniciativas que buscan reducir los accidentes urbanos y las muertes que generan a cero. Asociado a esto están iniciativas como la ciudad de los 30 km por hora, una reducción de velocidad en la ciudad que llevó a Bilbao a ganar el Premio de Seguridad Vial de la UE

al implementarse en el 100 por 100 de sus calles, y que está presente a diferentes niveles en otras ciudades europeas como Bruselas (Eurocities, 2021).

En esta línea, la UE ha invertido unos 16,5 billones de euros de fondos estructurales de forma directa o indirecta en materia de transporte urbano en el período de 2014 a 2020, principalmente en transporte público, infraestructura de movilidad activa, y sistemas de transporte inteligentes (Lozzi, Rodrigues, Marcucci *et al.*, 2020). El programa Horizon 2020 se estableció como el programa europeo principal de investigación e innovación, con un área temática específica dedicada al transporte inteligente, sostenible e integrado con 6,3 billones de euros de presupuesto. Además, la UE ha creado organismos para coordinar proyectos relacionados con la movilidad urbana, bajo iniciativas como CIVITAS, Interreg, Urban Innovative Actions (UIA), y URBACT. Algunos de estos programas, como Interreg, se centran en la implementación de proyectos, mientras que otros, como URBACT, van dirigidos a compartir mejores prácticas entre ciudades.

Estos marcos regulatorios y de gobernanza permitirán movilizar de forma eficiente las alternativas de movilidad disponibles. Asimismo, también tienen el potencial de facilitar el desarrollo de nuevos modelos comerciales que buscan optimizar la movilidad por medio de ofertas más flexibles y adaptadas a la diversidad urbana. Efectivamente, las ciudades europeas están activamente alineando sus facetas operativas –en términos de infraestructura y tecnología– y tácticas –relacionadas con cambios regulatorios e incentivos para alterar los hábitos de sus residentes– de gobernanza para poder manejar el auge de nuevos sistemas de movilidad sostenible.

4. Nuevos modelos de negocios

La micromovilidad y la movilidad compartida son los nuevos modelos de negocio que más impacto han tenido en el desarrollo de la nueva movilidad urbana. Ambas quedan reflejadas en el *ICIM* por los indicadores correspondientes a los servicios de alquiler de bicicletas, ciclomotores y *scooters*, y el indicador *bike sharing*, que inciden positivamente en el índice al reflejar la variedad de modos de transporte disponibles. Estos indicadores son de incorporación reciente al *ICIM*, y reflejan las tendencias de movilidad emergentes en ciudades europeas (Münzel *et al.*, 2020), por lo que los examinaremos en más detalle.

La movilidad compartida, la micromovilidad y el *Mobility as a Service (MaaS)* son conceptos recientes de movilidad que se superponen e interactúan como parte del ecosistema de transporte de las ciudades europeas. Estos nuevos modelos de negocio han surgido de mano de las TIC (tecnologías de la información y comunicación), favoreciendo la creciente interconectividad y versatilidad de los sistemas de movilidad urbanos.

La micromovilidad se refiere a los desplazamientos por medio de transportes normalmente pequeños, ligeros y de relativamente baja velocidad, como bicicletas o *scooters*. Estas alternativas se usan principalmente en viajes de corta distancia como alternativa al automóvil y ofrecen una solución de menor impacto medioambiental que, a su vez, reducen la congestión. Además, permiten atender un problema clave de la movilidad urbana, la primera y última milla de un trayecto, normalmente no conectada vía los medios de transporte primarios. Sin embargo, las ciudades europeas no están aún preparadas para la adopción en masa de la micromovilidad. Permanecen necesidades importantes tanto en términos de infraestructura como de marcos regulatorios diferenciales para cada medio de transporte. Según Zagorskas y Burinskienė (2020), esto es clave para mantener la seguridad vial, especialmente con la incorporación de nuevos vehículos de micromovilidad eléctricos; a pesar de alcanzar velocidades significativas a veces no requieren ni licencia ni casco para su utilización.

Pese a estas dificultades, se ha mostrado un claro compromiso político en la promoción de la micromovilidad y estos servicios están viendo una rápida expansión. Las ciudades están invirtiendo en nuevas rutas, infraestructuras, y servicios relacionados con la micromovilidad, tanto propios como apoyando a proveedores privados. En esta línea, Bruselas planea ampliar la red de aparcamientos de bicicletas antes de 2030 como parte de su programa Good Move y París introdujo un servicio público de bicicletas compartidas llamado Vélib, que actualmente tiene más de 400.000 suscriptores y un coste subvencionado que proporciona viajes ilimitados por solo 3,10 euros al mes.

Asimismo, el concepto de transporte está evolucionando hacia un sistema más amplio que ve la movilidad como servicio, el concepto emergente de *Mobility as a Service (MaaS)*. Este enfoque sitúa a los usuarios en el centro del sistema ofreciendo soluciones de movilidad personalizadas y multimo-

dales. El *MaaS* conecta el punto de origen del viaje hasta el destino final, utilizando todos los modos de transporte disponibles, e integrando la planificación y el pago del trayecto (Bellini et al., 2019). El objetivo es que el *MaaS* ofrezca una alternativa real al automóvil privado.

Según Mulley y Nelson (2020), en la transición hacia el *MaaS* será la variedad de componentes que integran el sistema de movilidad, y los operadores de los mismos, quienes determinarán la vitalidad del ecosistema. Así, se evidencia la necesidad de integrar el máximo número de opciones de modo posibles; maximizando el alcance, conectividad y la variedad de las opciones disponibles. Sin embargo, precisamente uno de los grandes desafíos para el *MaaS* es la agrupación de la información y los operadores de la movilidad urbana en una sola aplicación. Vancluysen (2021) atribuye esto al requerimiento del intercambio de datos entre operadores muchas veces con intereses comerciales en competencia, o con reservas respecto al acceso a esta información. Otra barrera puede ser la resistencia de algunos operadores a la participación en el sistema, ya que estos actores privados buscan un reconocimiento diferencial como líderes en movilidad, y pueden buscar crear sus propias plataformas de *MaaS* integrando los medios de movilidad que tienen en propiedad.

Finalmente, emergen fuertes complicaciones en la cooperación entre actores públicos y privados, debido a la diferencia en los objetivos que persiguen. Los operadores y proveedores privados de *MaaS* no suelen estar guiados puramente por el bien social, sino por el beneficio económico (Hörcher y Graham, 2020). Por ello, el sector público tiene un papel importante en el desarrollo de los sistemas de *MaaS*, tenga o no un rol operativo. Sin intervención pública, el *MaaS* puede priorizar la monetización antes que la sostenibilidad. Por ejemplo, caminar no es monetizable, por lo que el sistema de *MaaS* puede incentivar un medio alternativo, menos sostenible y saludable. Así, los Gobiernos urbanos tendrán que adoptar un rol activo en el desarrollo de estas nuevas alternativas de movilidad y establecer nuevos proyectos de colaboración público-privada para garantizar la gobernanza sostenible del *MaaS* y la alineación del mismo con los objetivos climáticos y sociales de la ciudad (Smith et al., 2019).

Pese a estas dificultades, algunas ciudades europeas ya han comenzado a pilotar programas con empresas de *MaaS*. Trafi maneja sistemas de *MaaS*

al servicio de las oficinas de transporte de ciudades de Berlín, Múnich, Vilnius, Zúrich, Basilea y Berna. De forma similar, Whim opera en las ciudades de Helsinki, Turku, y Viena, entre otras. Aun así, el nivel real de implementación del *MaaS* sigue siendo bastante pequeño –en parte por el pronunciado nivel de fragmentación del sector de la movilidad en Europa, que complica los esfuerzos de integración (Renninger y Wahlig, 2020)–. Asimismo, Muller *et al.* (2021) establecen las dificultades de predecir las interacciones del sistema de transporte, lo que puede hacer que el *MaaS* aborde un problema, pero en paralelo exacerbe otro. Así, aunque el *MaaS* se considere un concepto con un importante potencial, queda por ver hasta el punto en el que logrará ser implementado en diferentes ciudades.

Pese a su reciente desarrollo, estos modelos de negocio representan fuerzas transformadoras de la movilidad urbana, habiendo surgido directamente en respuesta a las tendencias exploradas en otras secciones del modelo de gestión urbana inteligente. Así, estas propuestas de movilidad nacen de los avances tecnológicos y la digitalización del transporte, para responder a los cambios en la infraestructura y planificación urbana que buscan reducir el número de automóviles en los centros urbanos, y a los nuevos hábitos de la ciudadanía, que priorizan modelos flexibles, personalizados, e interconectados de movilidad. De forma similar, estos desarrollos han ocurrido de forma rápida y a menudo experimental, obligando a modificar el entorno jurídico y regulatorio de la movilidad urbana. Sin embargo, aunque la conexión entre estas áreas es clara, queda explorar el elemento transversal que permite su coordinación y desarrollo estratégico, la gobernanza.

V. GOBERNANZA

Aunque la complejidad de los nuevos sistemas de movilidad urbana necesita de innovaciones tecnológicas y nuevas propuestas de movilidad, son igualmente necesarias las innovaciones en gobernanza para poder avanzar hacia los objetivos europeos de movilidad sostenible. La gobernanza, sea local o internacional, será quien guíe, regule y facilite la adopción de nuevos elementos del sistema de movilidad, asegurando que se alineen con los objetivos sociales, económicos y medioambientales tanto de la ciudad como del continente. Así, la gobernanza urbana actúa como elemento integrador entre las áreas del modelo de gestión urbana inteligente mencionadas anteriormente. Para ello,

se deberá integrar la gobernanza de la movilidad con políticas urbanas más amplias, guiadas por una visión de sistemas.

Para ofrecer alternativas reales de movilidad sostenible en las siguientes décadas, el sector público tendrá que tomar un rol de liderazgo en esta transición. Los Gobiernos locales serán quienes aseguren que el ecosistema de movilidad provea el mayor valor posible a sus ciudadanos, haciendo hincapié en valores como la sostenibilidad, la equidad y la accesibilidad. Esto necesariamente implicará una alteración del rol tradicional de los Gobiernos urbanos. Las ciudades deberán redirigir sus esfuerzos desde una modalidad de dirección y control, basada principalmente en la planificación, operacionalización y financiación de la movilidad, a un rol más dinámico, actuando como coordinadores de un sistema complejo de movilidad urbana.

Así, los Gobiernos locales se enfrentan al reto considerable de moderar, manejar y coordinar ecosistemas de movilidad compuestos por múltiples actores urbanos públicos y privados. Las administraciones locales buscarán intervenir y encontrar sinergias entre los proveedores de transporte privado, grupos sociales vulnerables, y la ciudadanía en general, en el desarrollo de soluciones de movilidad. Por un lado, el sector público deberá asociarse con empresas privadas para cocrear la próxima generación de modelos de movilidad urbana sostenible, a la vez que asegura que las interacciones del sistema de movilidad mantengan una competición justa, sean coherentes con objetivos sociales, y avancen la sostenibilidad urbana, no la limiten. Un beneficio derivado de estas iniciativas público-privadas es que pueden facilitar la financiación de nuevas soluciones de movilidad sostenible. Sin embargo, estos sistemas tendrán que manejar el auge de nuevas alternativas sin comprometer los pilares sostenibles más tradicionales en movilidad urbana, como el transporte público.

Otro reto será que estas políticas deberán controlar el sistema sin comprometer su innovación. Los Gobiernos locales tienen la oportunidad de pasar a actuar como facilitadores de la innovación, posicionando sus ciudades como laboratorios para testear innovaciones tecnológicas, operativas y de gobernanza. Estas innovaciones deberán permitir la rápida emergencia de nuevos modelos de negocio en movilidad y la adaptación del plano urbano de forma acorde, por ejemplo, mediante la transformación de calles en espacios públicos, y el desarro-

llo de usos alternativos para la infraestructura de transporte existente. Esto implicará desarrollar marcos regulatorios flexibles, que puedan evolucionar en línea con tecnologías e innovaciones emergentes y eliminar barreras a la cooperación, de forma pragmática y proactiva. Para ello, será necesaria la integración de nuevas tendencias de transporte, como la micromovilidad y el desarrollo de nuevos modelos de cooperación público-privada (EIT Urban Mobility, 2021).

La participación pública –como usuarios, agentes y ciudadanos– en estas transformaciones será importante para evitar que las intervenciones públicas en favor de la sostenibilidad tengan consecuencias sociales no deseadas, como por ejemplo contribuir a la gentrificación. Así, para que las medidas de movilidad urbana sean realmente sostenibles, deberán integrar mecanismos de mitigación y justicia social (Abdullah y Serrano Robles, 2021). Estas políticas públicas deberán, a su vez, responder a los cambios de hábitos y comportamientos de la ciudadanía, que dictarán los futuros desarrollos de las alternativas de movilidad. Mediante incentivos, los Gobiernos urbanos pueden influir sobre estos comportamientos para ayudar a priorizar alternativas más sostenibles y coherentes con objetivos de salud pública.

Las ciudades tienen el potencial de liderar la transición hacia la nueva movilidad. Dentro de este proceso, la gobernanza será quien coordine y dirija el ecosistema de movilidad urbana de forma estratégica hacia los objetivos de descarbonización impulsados por la UE, a la vez que salvaguarda el bienestar social de sus residentes, e impulsa la innovación hacia el futuro de la movilidad sostenible en Europa.

VI. CONCLUSIONES

La movilidad sostenible es cada vez más importante en una Europa urbana. Los cambios sociales impulsados por la pandemia han alterado significativamente los patrones de movilidad de las ciudades. Así, los Gobiernos urbanos se encuentran en un punto de transición desde el cual pueden impulsar ambiciosas medidas públicas para avanzar sus planes estratégicos de movilidad.

Pese al progreso reciente, la movilidad urbana en Europa presenta serios problemas que condicionan negativamente la calidad de vida en las ciudades del continente. Para mitigar los costes sociales, eco-

nómicos y medioambientales de la movilidad tradicional, así como cumplir los objetivos establecidos por el Pacto Verde Europeo, los Gobiernos locales deberán estar dispuestos a tomar medidas innovadoras y ejercer un nuevo rol en el funcionamiento del ecosistema de movilidad urbana.

Las métricas reflejadas en el índice *Cities in Motion* sirven como diagnóstico de la situación actual de las distintas ciudades europeas, estableciendo una base para guiar al sector público en la mejora de la movilidad urbana. Las dimensiones del índice pueden también facilitar el intercambio de buenas prácticas entre ciudades similares, fomentando la cooperación para enfrentar futuros desafíos en materia de movilidad.

Para que las ciudades europeas desarrollen una visión estratégica a largo plazo, deberán regular el ecosistema de movilidad en su conjunto. Esto requiere el manejo de todos los elementos del modelo de gestión urbana inteligente de forma coordinada, guiando la implementación de nuevos modos de transporte, favoreciendo tanto la innovación en materia de movilidad como nuevos hábitos más sostenibles, y haciendo que la planificación urbana evolucione de forma acorde con las nuevas necesidades de la ciudad. Así, el futuro de la movilidad sostenible en Europa quedará definido por un sistema cada vez más accesible, interconectado e integrado.

Con este fin, los Gobiernos locales deberán redefinir su rol, pasando a dirigir, facilitar y rechazar diferentes elementos del sistema de movilidad y las redes que lo componen para maximizar su valor público y su alineación con las necesidades y objetivos de la ciudad. Esto a su vez implica nuevos procesos de gobernanza multinivel, consultas ciudadanas, e incentivos estatales. A nivel internacional, la UE actuará como recurso institucional para ciudades de todos los tamaños, proporcionando apoyo tanto político como financiero para la implementación de proyectos locales y estableciendo organizaciones que ayuden a guiar y coordinar estos esfuerzos. Los sistemas de movilidad quedarán definidos por el manejo de los intereses y las tensiones entre distintos actores urbanos locales e internacionales, con los desafíos que esto supone. Sin embargo, de la mano de esta forma colaborativa de regular el transporte urbano, las ciudades tendrán la oportunidad de impulsar una visión conjunta hacia el futuro de la movilidad sostenible en Europa.

NOTAS

(1) El *ranking* anual del *ICIM* dispone de técnicas de cálculo alternativas con el fin de controlar los efectos derivados de las limitaciones de cada método. Cabe destacar que se ha demostrado que no se incurren variaciones notables en las posiciones primordiales del *ICIM* derivadas de la opción metodológica seleccionada en el cálculo (DP2). Cabe señalar que existe la posibilidad de que algunas ciudades presenten valores inexistentes o *missing* para uno o más de los indicadores incluidos en el *ICIM*. En aquellos casos, se emplean técnicas de extrapolación, asignación de variables equivalentes, y estadísticas de conglomerados para obtener estos valores. Los detalles de las técnicas utilizadas se presentan en BERRONE y RICART (2014).

(2) Aunque cabe mencionar que el orden en que se incorpora cada índice sintético de cada dimensión efectivamente influye en el valor final del *ICIM*, los autores han realizado estudios de sensibilidad posteriores que concluyen que este no genera variaciones significativas en el valor del índice.

(3) La información detallada correspondiente a este proceso queda reflejada en BERRONE y RICART (2014).

BIBLIOGRAFÍA

- ABDULLAH, H. (2021). Towards a European Green Deal with Cities. The urban dimension of the EU's sustainable growth strategy. *Monografías CIDOB*, n.º 80.
- ABDULLAH, H. y SERRANO ROBLES, E. (2021). Urban Mobility after COVID-19. Long-term strategies for the sustainable mobility transition in European cities. CIDOB.
- BAXTER, B. (2021). Achieving balance: Urban mobility measures which support sustainability and accessibility | *Eltis*. Disponible en: <https://www.eltis.org/resources/case-studies/achieving-balance-urban-mobility-measures-which-support-sustainability-and>
- BELLINI, F., DULSKAIA, I., SAVASTANO, M. y D'ASCENZO, F. (2019). Business Models Innovation for Sustainable Urban Mobility in Small and Medium-Sized European Cities. *Management y Marketing*, 14(3).
- BERNARD, Y., MILLER, J., WAPPELHORST, S. y BRAUN, C. (2020). Impacts of the Paris low-emission zone and implications for other cities. *TRUE – The Real Urban Emissions Initiative*.
- BERRONE, P., RICART, J., CARRASCO, C. y RICART, R. (2014). *Cities in Motion: Metodología y modelización índice 2014*. IESE Business School.
- CAVOLI, C. M. (2015). *Assessing the impact of European Union policies on urban transport: a comparative analysis* (Doctoral dissertation, UCL [University College London]).
- CHEKROUD, S. R., GUEORGIEVA, R., ZHEUTLIN, A. B., PAULUS, M., KRUMHOLZ, H. M., KRYSSTAL, J. H. y CHEKROUD, A. M. (2018). Association between physical exercise and mental health in 1-2 million individuals in the USA between 2011 and 2015: a cross-sectional study. *The Lancet Psychiatry*, 5(9), pp. 739-746.
- CIGU, E., AGHEORGHIESEI, D. T. y TOADER, E. (2019). Transport infrastructure development, public performance and long-run economic growth: a case study for the Eu-28 countries. *Sustainability*, 11(1), p. 67.
- CITY OF ROTTERDAM (2020). *Rotterdam Walks 2025*. Disponible en: https://www.rotterdam.nl/vrije-tijd/lopen/Rotterdam_Loopt_2025_Gemeente-Rotterdam-DEF-ENGELS-TOEGANKELIJK_DEF2.pdf
- COMISIÓN EUROPEA (2018). *En ruta hacia la movilidad automatizada: estrategia de la UE para la movilidad del futuro*. Comisión Europea.
- COPENHAGENIZE (2019). The most bicycle-friendly cities of 2019. *Copenhagenize*. Disponible en: <https://copenhagenizeindex.eu/>
- CORNAGO, E., DIMITROPOULOS, A. y OUESLATI, W. (2019). Evaluating the Impact of Urban Road Pricing on the Use of Green Transport Modes: The Case of Milan. *OECD Publishing*, n.º 143.
- COYA (2021). Global Bicycle Cities Index. Coxa. Disponible en: <https://www.coya.com/bike/index-2019>
- DENNINGHAUS, M. (2018). How to achieve a fully accessible transport system in the EU – the view of the European Disability Forum. *Medium*. Disponible en: <https://medium.com/@mobility4eu/how-to-achieve-a-fully-accessible-transport-system-in-the-eu-the-view-of-the-european-disability-649f55633790>
- EIT URBAN MOBILITY (2021). Urban mobility strategies during COVID-19. *EIT Urban Mobility*.
- ELVAAS, T. (2020). How Oslo Reached Vision Zero. *Medium*. Disponible en: <https://medium.com/vision-zero-cities-journal/how-oslo-reached-vision-zero-b952aed44697>
- EUROCITIES (2021). Road safety: Fewer accidents in Brussels' 30 km/h city. *Eurocities*. Disponible en: <https://eurocities.eu/latest/road-safety-fewer-accidents-in-brussels-30-km-h-city/>
- EUROPEAN COMMISSION (2019). *The European Green Deal*. European Commission.
- EUROPEAN COMMISSION (2020). *A European strategy for data*. European Commission.
- EUROPEAN COMMISSION (2021a). *Urban mobility*. European Commission. Disponible en: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport-urban-transport/urban-mobility_en
- EUROPEAN COMMISSION (2021b). *10 years of the Access City Award: Examples of best practice in making EU cities more accessible*. European Union.
- EUROPEAN COURT OF AUDITORS (2020). *Sustainable Urban Mobility in the EU: No substantial improvement is possible without Member States' commitment*. European Union.
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (2020). *Air quality in Europe – 2020 report*. European Environmental Agency.
- EUROPEAN INSTITUTE OF INNOVATION AND TECHNOLOGY (2021). *Home. EIT Urban mobility*. Disponible en: <https://www.eiturbanmobility.eu/>

EUROPEAN INVESTMENT BANK (2020a). *Sustainable transport overview 2020*. European Investment Bank.

EUROPEAN INVESTMENT BANK (2020b). *EIB to provide €95 million to finance 40 climate action projects in Barcelona*. European Investment Bank. Disponible en: <https://www.eib.org/en/press/all/2020-215-eib-to-provide-eur95-million-to-finance-40-climate-action-projects-in-barcelona>

FIGG, H. (2020). *Giving people what they want: Rome's SUMP and its participatory co-creation process*. Eltis. Disponible en: <https://www.eltis.org/resources/case-studies/giving-people-what-they-want-romes-sump-and-its-participatory-co-creation>

FOCAS, C. y CHRISTIDIS, P. (2017). *What drives car use in Europe*. European Commission. Joint Research Centre.

GÖSSLING, S. (2020). Why cities need to take road space from cars-and how this could be done. *Journal of Urban Design*, 25(4), pp. 443-448.

GROTH, S. (2019). Multimodal divide: Reproduction of transport poverty in smart mobility trends. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 125, pp. 56-71.

GYÖRGY, K., ATTILA, A. y TAMÁS, F. (2017). New framework for monitoring urban mobility in European cities. *Transportation Research Procedia*, 24(1), pp. 55-162.

HAASTAD, H. (2016). Where are urban energy transitions governed? Conceptualizing the complex governance arrangements for low-carbon mobility in Europe. *Cities*, 54, pp. 4-10.

HALL, D., MOULTAK, M. y LUTSEY, N. (2017). *Electric Vehicle Capitals of the World*. ICCT White Paper.

HERRANZ, A. (2020). Merwede, the Dutch neighbourhood where there will be one shared car for every 3 households. *Tomorrow City*. Disponible en: <https://tomorrow.city/a/merwede-car-free-neighborhood>

HÖRCHER, D. y GRAHAM, D. (2020). Pricing and Efficient Public Transport Supply in a Mobility as a Service Context. *International Transport Forum Discussion Papers*, n.º 2020/15.

INTERREG (2019). A Policy Brief from the Policy Learning Platform on Low-carbon economy. *Interreg Europe*. Disponible en: https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/plp/uploads/policy_briefs/TO4_PolicyBrief_Active_Modes.pdf

KODUKULA, S., RUDOLPH, F., JANSEN, U. y AMON, E. (2018). *Living, moving, breathing: ranking of European cities in sustainable transport*. Greenpeace. Disponible en: https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7033/file/7033_Living_Moving_Breathing.pdf

KU, D., BENCKRI, M., KIM, J. y LEE, S. (2020). Review of European Low Emission Zone Policy. *Chemical Engineering Transactions*, 78, pp. 241-246.

LEBRUSÁN, I. y TOUTOUH, J. (2020). Using smart city tools to evaluate the effectiveness of a low emissions zone in Spain: Madrid central. *Smart Cities*, 3(2), pp. 456-478.

LOZZI, G., RODRIGUES, M., MARCUCCI, E., GATTA, V., TEOH, T., RAMOS, C. y JONKERS, E. (2020). *Sustainable and smart urban transport*. European Parliament TRAN Committee.

LUCAS, K., MATTIOLI, G., VERLINGHIERI, E. y GUZMÁN, A. (2016). Transport poverty and its adverse social consequences. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Transport*, 169(6), pp. 353-365.

MABITA, N. (2019). How many persons with disabilities live in the EU? *European Disability Forum*. Disponible en: <https://www.edf-feph.org/newsroom-news-how-many-persons-disabilities-live-eu/>

MORENO, C., ALLAM, Z., CHABAUD, D., GALL, C. y PRATLONG, F. (2021). Introducing the «15-Minute City»: Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities. *Smart Cities*, 4(1), pp. 93-111.

MUELLER, N., ROJAS-RUEDA, D., KHREIS, H., CIRACH, M., ANDRÉS, D., BALLESTER, J., BARTOLL, X., DAHER, C., DELUCA, A., ECHAVE, C., MILÀ, C., MÁRQUEZ, S., PALOU, J., PÉREZ, K., TONNE, C., STEVENSON, M., RUEDA, S. y NIEUWENHUIJSEN, M. (2020). Changing the urban design of cities for health: The superblock model. *Environment International*, 134, pp. 105-132.

MULLER, M., PARK, S., LEE, R., FUSCO, B. y CORREIA, G. H. D. A. (2021). Review of whole system simulation methodologies for assessing mobility as a service (Maas) as an enabler for sustainable urban mobility. *Sustainability*, 13(10), pp. 55-91.

MULLEY, C. y NELSON, J. (2020). How Mobility as a Service Impacts Public Transport Business Models. *International Transport Forum Discussion Papers*, n.º 2020/17.

MÜNDEL, K., BOON, W., FRENKEN, K., BLOMME, J. y VAN DER LINDEN, D. (2020). Explaining carsharing supply across Western European cities. *International Journal of Sustainable Transportation*, 14(4), pp. 243-254.

O'SULLIVAN, F. (2021). Where the «15-Minute City» Falls Short. *Bloomberg*. Disponible en: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-03-02/the-downsides-of-a-15-minute-city>

POSANER, J., COKELAERE, H. y HERNÁNDEZ-MORALES, A. (2020). Life after COVID: Europeans want to keep their cities car-free. *Politico*. Disponible en: <https://www.politico.eu/article/life-after-covid-europeans-want-to-keep-their-cities-car-free/>

SALAS, R., PÉREZ-VILLADONIGA, M. J., PRIETO-RODRÍGUEZ, J. y RUSSO, A. (2021). Were traffic restrictions in Madrid effective at reducing n.º levels? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 91, 102689.

SISSON, P. (2020). Ban cars: Why cities are heeding the call for car-free streets. *City Monitor*. Disponible en: <https://citymonitor.ai/transport/ban-cars-why-cities-are-embracing-the-call-for-car-free-streets>

SMEDS, E. y JONES, P. (2020). Developing Transition Pathways towards Sustainable Mobility in European Cities: Conceptual framework and practical guidance. *Deliverable D1.2, H2020 CIVITAS SUMP-PLUS project*.

- SMITH, G., SARASINI, S., KARLSSON, I. M., MUKHTAR-LANDGREN, D. y SOCHOR, J. (2019). Governing mobility-as-a-service: Insights from Sweden and Finland. En M. FINGER y M. AUDOUIN (eds.), *The Governance of Smart Transportation Systems*, pp. 169-188. The Urban Book Series. Springer, Cham.
- TANG, C. K. (2021). The cost of traffic: evidence from the London congestion charge. *Journal of Urban Economics*, 121.
- TEOH, R., ANCIAES, P. y JONES, P. (2020). Urban mobility transitions through GDP growth: Policy choices facing cities in developing countries. *Journal of Transport Geography*, 88.
- TOWNSHIP AMSTERDAM (2021). Agenda Amsterdam Autoluw. *Township Amsterdam*. Disponible en: <https://www.amsterdam.nl/parkeren-verkeer/agenda-amsterdam-autoluw/>
- UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE (2021). *UN Task Force issues recommendations for green and healthy transport to support a sustainable COVID-19 recovery*. United Nations Economic Commission for Europe. Disponible en: <https://unece.org/environment/press/un-task-force-issues-recommendations-green-and-healthy-transport-support>
- VAN DEN HURK, M., PELZER, P. y RIEMENS, R. (2021). Governance challenges of mobility platforms: the case of Merwede, Utrecht. *European Transport Research Review*, 13(1), pp. 1-12.
- VANCLUYSEN, K. (2021). The future of urban transport. *Innovation News Network*. Disponible en: <https://www.innovationnewsnetwork.com/urban-transport/9910/>
- WAHLIG, L. y RENNIGER, J. (2020). The challenges of sustainability and integration in urban mobility. *Intelligent Transport*. Disponible en: <https://www.intelligenttransport.com/transport-articles/112575/the-challenges-of-sustainability-and-integration-in-urban-mobility/>
- WERLAND, S. (2020). Diffusing sustainable urban mobility planning in the EU. *Sustainability*, 12(20), p. 8436.
- WITTWER, R. y GRIKE, R. (2018). Report of Cross-City Comparison. *CREATE project, Deliverable D3.3*.
- ZAGORSKAS, J. y BURINSKIENĖ, M. (2020). Challenges caused by increased use of e-powered personal mobility vehicles in European cities. *Sustainability*, 12(1), p. 273.
- ZIVARTS, A. (2021). *The «15-Minute City» Isn't Made for Disabled Bodies*. Bloomberg. Disponible en: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-04-22/the-people-that-the-15-minute-city-leave-behind>

ANEXO I

INDICADORES MOVILIDAD Y TRANSPORTE

INDICADOR	DESCRIPCIÓN / UNIDAD DE MEDIDA	FUENTE
Alquiler de bicicletas	Si la ciudad cuenta con un servicio de alquiler de bicicletas.	Numo
Alquiler de ciclomotores	Si la ciudad cuenta con un servicio de alquiler de ciclomotores.	Numo
Alquiler de scooters	Si la ciudad cuenta con un servicio de alquiler de scooters.	Numo
Bicicletas por hogar	Bicicletas en propiedad por hogar.	Euromonitor
<i>Bike sharing</i>	Muestra los servicios automatizados para el uso público de bicicletas compartidas que facilitan el transporte dentro de una ciudad. El indicador varía entre 0 y 8 según el desarrollo del sistema.	Bike-Sharing World Map
Índice de ineficiencia del tráfico	Este índice es una estimación de las ineficiencias en el tráfico. Los valores altos representan altas tasas de ineficiencia en conducción, como largos viajes.	Numbeo
Índice de tráfico exponencial	Este índice se estima considerando el tiempo invertido en el tráfico. Se asume que la insatisfacción con los tiempos de viaje aumenta exponencialmente más allá de los 25 minutos.	Numbeo
Índice de tráfico	Índice de tiempo basado en cuántos minutos se tarda en llegar a trabajar.	Numbeo
Longitud del sistema de metro	Longitud del sistema de metro de la ciudad.	Metrobits
Estaciones de metro	Número de estaciones de metro por ciudad.	Metrobits
Tren de alta velocidad	Variable binaria que muestra si la ciudad tiene un tren de alta velocidad o no.	Open Railway Map
Vehículos comerciales en la ciudad	Número de vehículos comerciales en la ciudad.	Euromonitor
Vuelos	Número de vuelos entrantes (rutas aéreas) en una ciudad.	OpenFlights