

- ▲ **Palabras clave/** Movilidad urbana, forma urbano-edilicia, reparto modal, sostenibilidad.
- ▲ **Keywords/** Urban mobility, urban-building shape, modal split, sustainability.
- ▲ **Recepción/** 18 de mayo 2023
- ▲ **Aceptación/** 13 de marzo 2024

Reparto modal de la metrópolis de Mendoza y la construcción de una ciudad compacta

Modal Split of the Mendoza Metropolis and the Construction of a Compact City

Mariela Edith Arboit

Arquitecta, Universidad de Mendoza, Mendoza, Argentina.
 Doctora en Arquitectura, Universidad de Mendoza, Mendoza, Argentina.
 Académica, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad de Mendoza, Mendoza, Argentina.
 Investigadora, Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.
 marboit@mendoza-conicet.gob.ar

Dora Silvia Maglione

Licenciada en Matemática, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
 Magister en Estadística Aplicada, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
 Académica, Instituto de Trabajo, Economía y Territorio, Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos, Argentina.
 dmaglione@uarg.unpa.edu.ar

Oscar Alfredo Rázquin

Arquitecto, Universidad de Mendoza, Mendoza, Argentina.
 Académico, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad de Mendoza, Mendoza, Argentina.
 oscar.razquin@um.edu.ar

RESUMEN/ La interrelación entre movilidad y forma urbano-edilicia representa un desafío en ciudades situadas en zonas áridas, con riesgos que amenazan su habitabilidad y sostenibilidad. El objetivo del trabajo fue profundizar en el modelo territorial del Área Metropolitana de Mendoza y analizar, a macro escala, la interrelación entre movilidad y forma urbano-edilicia. Metodológicamente, se llevó a cabo una exploración de normativas sobre movilidad y planificación urbana, un análisis comparativo temporal del reparto modal (modos de desplazamiento predominantes) basado en Encuestas de Origen-Destino (EOD) en el período 1986-2010 y un análisis estadístico de las relaciones entre viajes, población y área urbana. Los resultados indican 84,40% de viajes motorizados y 15,02% en modos activos. Las relaciones entre viajes, población y área urbana fueron muy altas, donde el modelo territorial disperso, con un núcleo central dominante, fortaleció en el período otros centros como Luján de Cuyo y Maipú; mientras Godoy Cruz se convierte en el principal punto de atracción de flujos de Capital. Finalmente, la investigación confirmó la necesidad de avanzar hacia una ciudad compacta y sostenible, con más espacios peatonales y verdes recuperados del uso vehicular. También se destacó la importancia de mejorar la normativa vigente para una planificación sostenible que integre la movilidad. **ABSTRACT/** The interrelation between mobility and urban-building shape is a challenge in cities located in arid areas, with hazards putting their habitability and sustainability at risk. This work aims at delving deeper into the territorial model of the Mendoza Metropolitan Area and discuss, at a macro scale, the interplay between mobility and urban-building shape. Methodologically, an exploration of mobility and urban planning regulations was conducted, along with a time-based comparative analysis of the modal split (prevailing modes of travel) based on Origin-Destination Surveys (ODS) during the 1986-2010 period and a statistical analysis of the relationships among travel, population, and urban area. The results suggest 84.40% of motorized trips and 15.02% in active modes. The relationships among trips, population, and urban area were very high, where the disperse territorial model –with a dominant downtown–strengthened other downtown areas such as Luján de Cuyo and Maipú during the period. Meanwhile, Godoy Cruz became the main attraction point of Capital flows. Finally, the research confirmed the need to move towards a compact and sustainable city, with more pedestrian and green spaces recovered from vehicle use. The importance of improving current regulations for sustainable planning that integrates mobility was also highlighted.

INTRODUCCIÓN

A pesar de las certidumbres de que la compacidad urbana, con diversidad de usos y funciones, favorece los desplazamientos activos y el transporte público, continúa la expansión y el crecimiento de la población urbana. Según estimaciones, para el año

2050, 87,8% de la población de América Latina y el Caribe habitará en zonas urbanas (ONU-Habitat, 2022). Este fenómeno conlleva un uso intensivo de recursos no renovables, altos costos en infraestructuras, emisiones contaminantes e inequidades en la calidad de vida. La problemática se agrava en ciudades

ubicadas en tierras secas, presentando un desafío para los gobiernos locales. Desde la perspectiva sostenible, han surgido enfoques que abordan la relación transporte y urbanismo, enfocándose en la movilidad y la forma urbano-edilicia (Ewing y Cervero, 2017). Algunos autores definen la movilidad

como el desplazamiento social (Gutiérrez, 2017), y la accesibilidad como un atributo de la forma urbano-edilicia.

El debate sobre la ciudad compacta versus dispersa y sobre las diversas densidades urbano-edilicias ha mostrado resultados divergentes que resaltan los desafíos asociados a cada modelo en diversas regiones (Guzmán et al., 2024; Saus, 2023). La falta de coordinación entre planificación del transporte, planificación territorial y normativas urbano-edilicias presenta problemas adicionales debido a las diversas competencias disciplinares y la desconexión entre investigadores, planificadores y gestores (Solís, 2021). Considerando estas problemáticas y el estado actual del conocimiento, esta investigación se justifica por la relevancia del tema para la sostenibilidad futura.

El trabajo propone profundizar en el modelo territorial del Área Metropolitana de Mendoza (AMM), mediante el análisis del reparto modal y las relaciones entre los viajes cotidianos, la población urbana y el área urbana, a fin de impulsar, en el futuro, la integración de movilidad y forma urbano-edilicia en planes y normativas.

Metodológicamente, se realizó una exploración preliminar de la normativa relacionada con la movilidad y la planificación urbana en el AMM, lo que permitió comprender su evolución histórica reciente. A ello le siguió un análisis comparativo temporal del reparto modal, utilizando datos de cuatro Encuestas de Origen-Destino (EOD) (Gutiérrez, 2017), para los años 1986, 1998, 2005, 2010, lo que aportó novedad al trabajo realizado. Finalmente, se realizó un análisis estadístico de las relaciones entre viajes, población urbana y área urbana para profundizar en el modelo territorial del AMM.

Marco teórico

Dentro del paradigma de sostenibilidad urbana, la ciudad compacta, ampliamente respaldada (Urios et al., 2020), promueve la proximidad y reduce las distancias de viaje, fomentando el transporte público, peatonal y en bicicleta como alternativa al

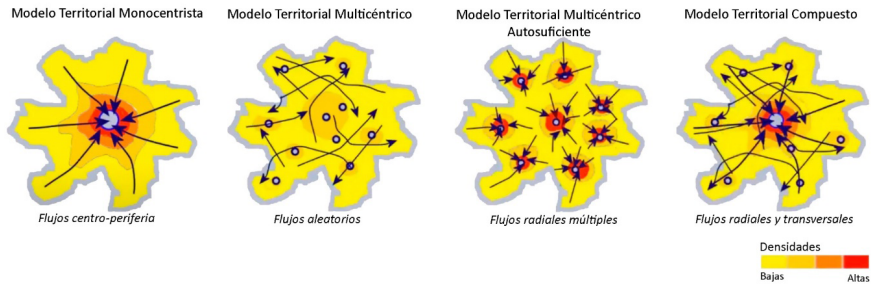


Figura 1. Estructura territorial y flujos (fuente: Guzmán et al., 2024).

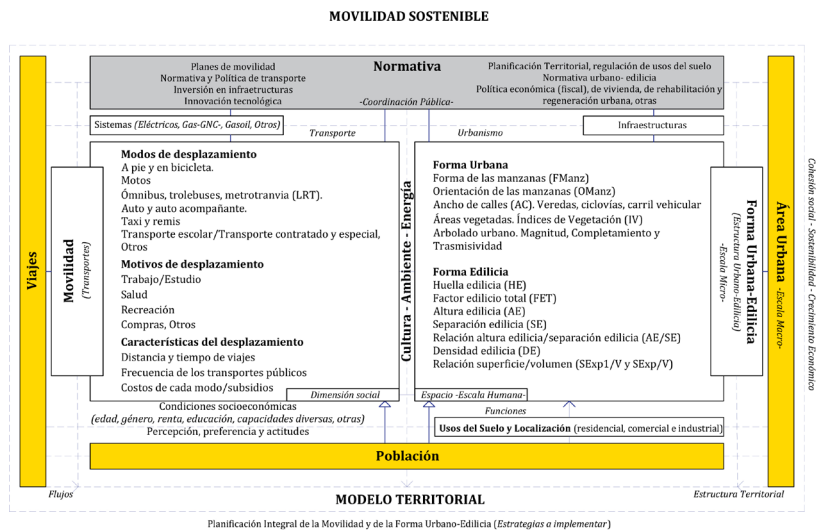


Figura 2. Esquema general sobre la interrelación movilidad y forma urbano-edilicia (fuente: elaboración propia sobre la base de Solís [2021], 2024).

uso del transporte privado, a fin de disminuir la contaminación y el consumo de energía, entre otros beneficios (Solís, 2021). Sin embargo, no existe un consenso exacto sobre su planificación y desarrollo a futuro (Bibri, 2021).

Atendiendo a la interacción entre forma y movilidad, estudios han definido cuatro modelos en cuanto a la evolución de la estructura territorial y flujos a escala urbana y metropolitana (Bertaud, 2001; Guzmán et al., 2024; Solís, 2021) (figura 1).

Otros estudios han señalado componentes que relacionan la movilidad con la forma urbana (Solís, 2021) (figura 2).

Diversas comunidades teóricas de morfología urbana, como la sintaxis espacial (*space syntax*), vinculan la estructura espacial con el movimiento y la permeabilidad visual para predecir la densidad peatonal y los usos del suelo, destacando la relación entre sociedad y entorno construido (aportan una dimensión humanística). El espacio es entendido como una serie de “vacíos” entre límites antrópicos. Además, estudios similares incluyen evaluaciones de centralidad múltiple, análisis de estructura de rutas y sintaxis de lugar.

Asimismo, el concepto de ciudad de 15 minutos promueve el transporte activo (caminar y

bicicleta) al reducir las distancias de viaje. Originado conceptualmente en países de ingresos altos, ha sido estudiado en ciudades latinoamericanas y ha revelado diferencias estructurales debido a las desigualdades urbanas (Guzmán *et al.*, 2024).

En ciudades argentinas, se han realizado estudios sobre cómo la densidad poblacional (modelos urbanos más compactos o dispersos) influye en el acceso al transporte público. En Mendoza, se determinó que el 76,22% de la población tiene acceso al transporte público a menos de 300 metros (Gutiérrez y De-Grande, 2023). Desde una perspectiva local, la temática de movilidad ha recibido atención en los últimos años y los gobiernos han emprendido estudios relevantes, advirtiendo para el AMM una alta tasa de motorización (0,34) que supera aquella de América Latina y Caribe (0,23). Desde una perspectiva histórica, se han identificado procesos espaciales y se ha analizado la expansión urbana, el crecimiento poblacional, los usos del suelo, las normativas y las variables urbano-edilicias (Molina *et al.* 2020) (figura 2).

En relación con el marco metodológico, una de las cuatro etapas clásicas de modelación del transporte es el reparto modal; las otras corresponden a: generación y atracción, distribución de los viajes y asignación de tráfico, las cuales permiten explicar en forma integral los viajes en una ciudad, partiendo del análisis de la demanda (Mitchell y Rapkin, 1954). El reparto modal está determinado por muchos factores, entre ellos aspectos relacionados con el viaje, como velocidad, longitud, comodidad; con el medio, como conveniencia del costo, confiabilidad, alternativa y disponibilidad; con la ciudad, como tamaño y conformación; y con la condición socioeconómica de las personas que hacen los viajes (Dmuchowsky y Velázquez, 2017; Lee *et al.*, 2022).

En relación con los datos disponibles a nivel nacional y regional, la información es escasa (Gutiérrez y De-Grande, 2023) y no hay una línea base territorialmente detallada para evaluar el acceso al transporte público socio-territorialmente equitativo.

Considerando la introducción, antecedentes mencionados y marcos presentados, aún está pendiente profundizar sobre el modelo territorial (interacción entre movilidad y forma urbano-edilicia) del AMM (figura 1) y analizar, a macro escala, las relaciones entre viajes cotidianos, población urbana y área urbana (figura 2). Se trata de aspectos claves en la planificación integral de la movilidad y de

la forma urbano-edilicia a fin de propiciar la integración de normativas que posibiliten la coordinación pública hacia la cohesión social, la sostenibilidad y el crecimiento económico del AMM.

Presentación del caso de estudio

La provincia de Mendoza se extiende en el centro-oeste argentino. Se sitúa entre 32° y 37°35' de latitud sur y 66°30' y 70°35' de

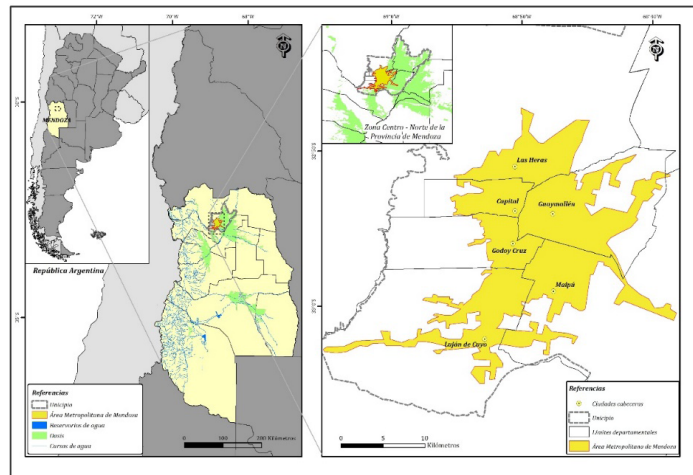


Figura 3. Ubicación del Área Metropolitana de Mendoza (fuente: elaboración propia en colaboración con Cohn, 2024).

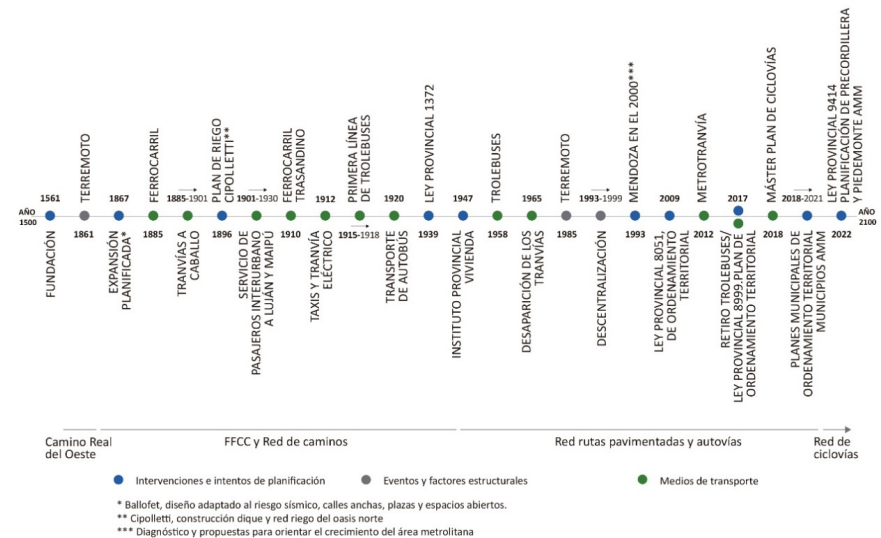


Figura 4. Proceso espacial en el AMM 1881-2017 (fuente: elaboración propia sobre la base de Molina *et al.*, [2020], 2024).

longitud oeste, una superficie de 150.839 km² y 2.014.533 habitantes; posee cuatro oasis de cultivo (4,5% de la superficie total), que concentran el 98,5% de la población. La zona definida como universo de análisis es el AMM, representativa de una “ciudad oasis” en zona árida, conformada por cinco departamentos administrativos en torno de la capital de Mendoza, (figura 3). Históricamente, el transporte público de pasajeros, condicionó la morfología del espacio urbano con la llegada del tren a la ciudad de Mendoza (1885) y sus servicios a Luján y Maipú (desde 1901 hasta la década del 30); tranvías a caballo (1885-1901) sobre los ejes de la ciudad post terremoto de 1861; el FFCC Trasandino que permitía la conexión con Chile (1910); taxis (1912); tranvía eléctrico (1912); primera línea de trolebuses en Sudamérica (1913 a 1915); autobuses (década del 20); trolebuses (1958); desaparición de los tranvías (1965); metrotranvía (2012); retiro de trolebuses (2017) y auge del automóvil en la segunda mitad del siglo XX (figura 4). El crecimiento de la ciudad, caracterizado por su ubicación estratégica en la vinculación entre Brasil, Argentina y Chile, fue acompañado por la configuración de esta red de transporte. Tuvo varios ordenamientos (1926, 1965, 1978, 2005- 2018); marcos regulatorios con distintas visiones políticas y económicas y falta de coordinación entre organismos, con inquietudes teóricas sobre el desarrollo de la ciudad, pero con un crecimiento espontáneo y fuerte presión de los desarrolladores inmobiliarios. Este proceso, sin una visión sistémica del problema urbano, fue mutando en los últimos años hacia una concepción holística

del planeamiento territorial y la movilidad; restando la necesidad de una planificación integrada (García-Schilardi, 2021). En ese contexto, el Plan Provincial de Ordenamiento Territorial (Ley 8999, 2017) inició un proceso de planificación urbana que identificó al AMM como sector especial con requerimientos de planificación conjunta entre los municipios y los organismos que la conforman. Así, los municipios han actualizado sus marcos legales propios a partir de la elaboración de Planes de Ordenamiento Territorial, con diferencias entre ellos.

METODOLOGÍA

La labor realizada se desglosó en una sucesión de tareas que se detallan a continuación.

Análisis preliminar de la normativa relacionada con la movilidad y la planificación urbana

Se relevaron los marcos regulatorios y normativos influyentes en el AMM y en cada municipio explorando legislación provincial como también documentación municipal en bases de datos oficiales y otras fuentes documentales. Asimismo, se realizaron entrevistas no estructuradas con actores de la gestión para completar información. Luego, se sistematizó la información del corpus legal, las políticas públicas vinculadas al ordenamiento territorial, códigos, transporte y movilidad, y se procesó la información.

Análisis temporal del reparto modal

La información de datos disponibles surgió de las Encuestas de Origen-Destino (EOD) para cuatro momentos (1986, 1998, 2005, 2010 -la última EOD disponible realizada en el AMM). Dado que las cuatro encuestas

incorporan distintos desgloses de modos de transporte y conceptos de viaje, fue necesario homogeneizar los datos para facilitar su comparación. En la EOD 1986 se agruparon los viajes relevados por separado: ómnibus + trolebuses y automóvil + auto acompañante (Consejo Federal de Inversiones, 1987). En la EOD 1998 estaban disponibles la cantidad total de viajes y los datos porcentuales de reparto modal (Dirección de Vías y Medios de Transporte y Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional de Cuyo, 1998; Pons, 1999). En la EOD 2005 se descartaron los viajes de menos de 10 cuadras ya que en las otras encuestas no fueron considerados (Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas del Gobierno de la Provincia de Mendoza, 2005) y se agruparon: a) ómnibus, trolebuses y mini bus autorizado; b) auto particular, auto acompañante; c) auto particular pago (*remises* clandestinos), taxis y *remises*, d) ómnibus contratado, transporte escolar. En la EOD 2010, a partir del total de viajes diarios y del porcentaje por cada medio de desplazamiento, se calculó la cantidad de viajes por cada uno de ellos, agrupados con el mismo criterio (Proyecto de Transporte Urbano para Áreas Metropolitanas, 2012). Se obtuvo una matriz única de las cuatro encuestas y se determinó la evolución histórica reciente de la cantidad de viajes totales por modo, en valores absolutos y porcentajes.

Análisis temporal de las relaciones entre viajes, población y área urbana

Se contó con datos censales nacionales de población (1970, 1980, 1991, 2001, 2010), (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2024) y superficie urbana (1970, 1990, 2005,

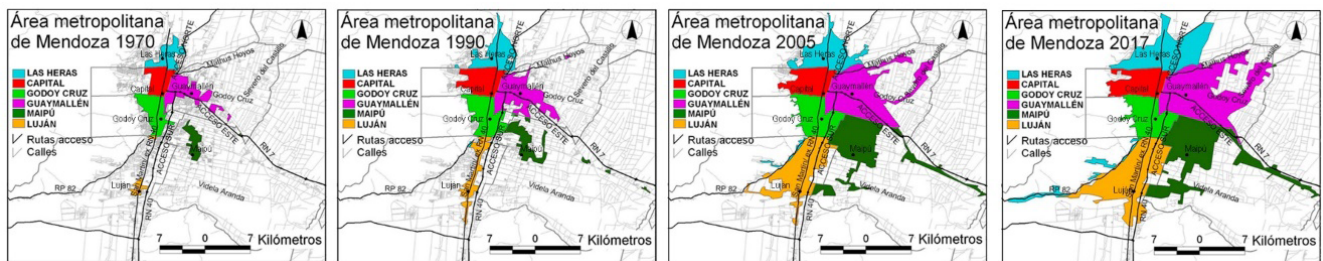


Figura 5. Expansión de la superficie urbana del AMM 1970-2017 (fuente: elaboración propia sobre la base de Molina et al., [2020], 2024).

2017) (figura 5), (Molina *et al.*, 2020). Se realizó una estimación estadística de población y superficie urbana para los años de las EOD a escala metropolitana y departamental. A partir de los datos, se realizó un análisis estadístico de relaciones entre viajes, población y área urbana en dos escalas: a. viajes diarios en el AMM por todos los motivos y modos; y b. viajes diarios interdepartamentales en el AMM por todos los motivos en transporte público (autobús, trolebús, autobús contratado y transporte escolar). La EOD 2005 no fue considerada porque no dispone de datos discriminados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis preliminar de la normativa relacionada con la movilidad y la planificación urbana

En Argentina, las metodologías con enfoques sistémicos fueron adoptadas en Buenos Aires y Córdoba desde 1970. En Mendoza, en 1984 se inició un estudio sobre el transporte público que, con posterioridad, adquiriría una visión más coordinada y sistémica, con fuerte desarrollo teórico y regulatorio en planificación urbana y en menor grado en

movilidad (Leyes: 7412, 9024, 9051 y 9086). El AMM, ubicada en el corredor bioceánico, enfrenta desafíos en planificación territorial y movilidad contemplados en la Ley Provincial 8.999 de Planeamiento de Ordenamiento Territorial (PPOT) y en los Planes Municipales de Ordenamiento Territorial (PMOT). Sin embargo, la logística de las cargas está regulada por normativas independientes como la Ley Provincial 8051.

Los estudios de planificación urbana y movilidad siguieron trayectorias distintas. La primera se adaptó al crecimiento de las ciudades y la segunda experimentó un desarrollo más reciente debido al crecimiento de los modos de transporte (incorporando conceptos como inter y multimodalismo) y a los avances metodológicos y tecnológicos, como la visión sistémica, algoritmos y modelos de simulación. Esta nueva visión sobre movilidad urbana y logística se reflejó en el marco normativo, aunque la Ley Provincial 9086 de movilidad presentó algunos desajustes con la Ley Provincial 9024 de seguridad vial, mientras que la Ley Provincial 7412 creó algunas competencias superpuestas entre organismos.

Cabe mencionar que, en el AMM, se implementaron recientemente medidas para mejorar la calidad de vida urbana, como ciclovías y espacios verdes, que acompañan el Plan Provincial de Movilidad 2030 y el proyecto Mendotran, introduciendo conceptos de movilidad sostenible.

Análisis temporal del reparto modal entre 1986 y 2010

Las figuras 6 y 7 ilustran el reparto modal. Se observó un aumento de viajes a lo largo de los años. Al usar regresiones lineales con un nivel de confianza del 95%, en la mayoría de los modos no se observó tendencia, excepto para taxis y *remís* (p-valor=0,0314), con un incremento anual de 0,01.

Análisis temporal de las relaciones entre viajes, población y área urbana

Viajes diarios en el AMM por todos los motivos y modos. Se encontró una correlación positiva muy alta entre la cantidad total de viajes, el área (0,934) y la población (0,926). Las relaciones entre viajes en transporte público, superficie urbana y población también fueron muy altas y positivas (0,919 y 0,914 respectivamente) (figura 8).

Reparto modal por año de la encuesta

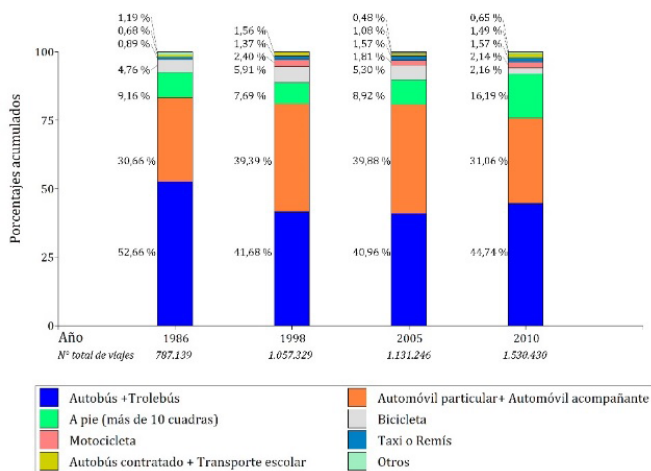


Figura 6. Porcentaje acumulado de viajes (fuente: elaboración propia, 2024).

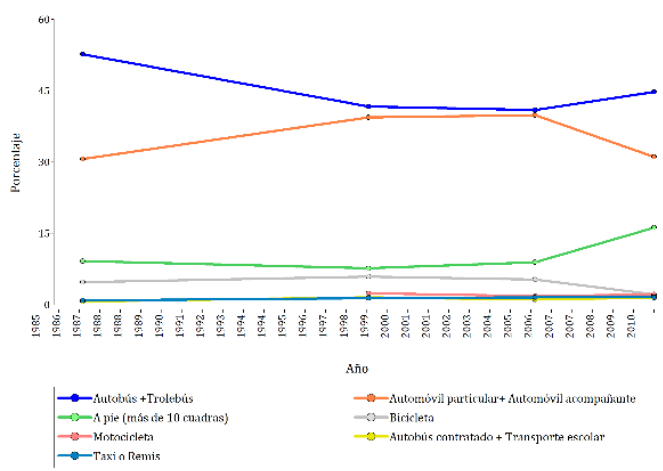


Figura 7. Evolución temporal porcentual (fuente: elaboración propia, 2024).

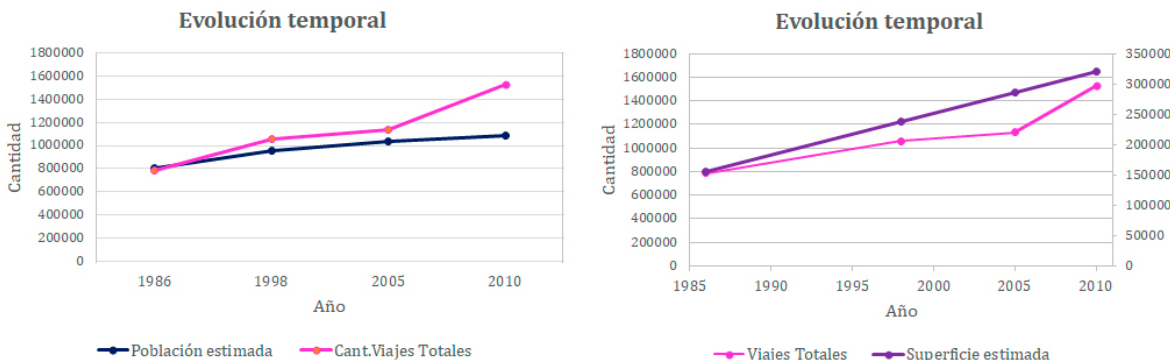


Figura 8. Viajes diarios en AMM en relación con población y superficie (fuente: elaboración propia, 2024).

Viajes diarios interdepartamentales en el AMM por todos los motivos en transporte público. El aumento poblacional incrementó los viajes desde el departamento de origen (excepto en Capital). Destacan las pendientes en Godoy Cruz, Guaymallén, Las Heras y Luján de Cuyo. Además, en todos los departamentos el aumento del área urbana (figura 9) se asoció con más viajes desde

el departamento de origen, especialmente en Capital y Godoy Cruz. La correlación entre transporte público interdepartamental y densidad poblacional fue de 0,45 (en todos los departamentos y momentos, conjuntamente). Sin embargo, al calcular la correlación por departamento, fueron altas y negativas, salvo para Luján de Cuyo, que fue moderada y negativa (figura 9).

Se observan diferencias significativas entre los porcentajes medios del total de viajes originados por departamento en transporte público (p-valor < 0,0001) (figura 10). En Capital, entre 1986-2010, los viajes internos disminuyeron (de 30% a 21%) y se incrementaron hacia otros departamentos; especialmente, hacia Godoy Cruz y 66,81% hacia departamentos vecinos. Asimismo,

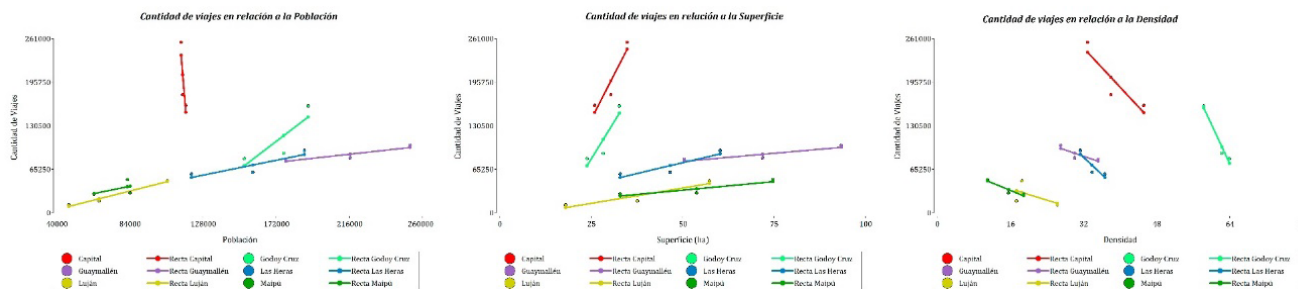
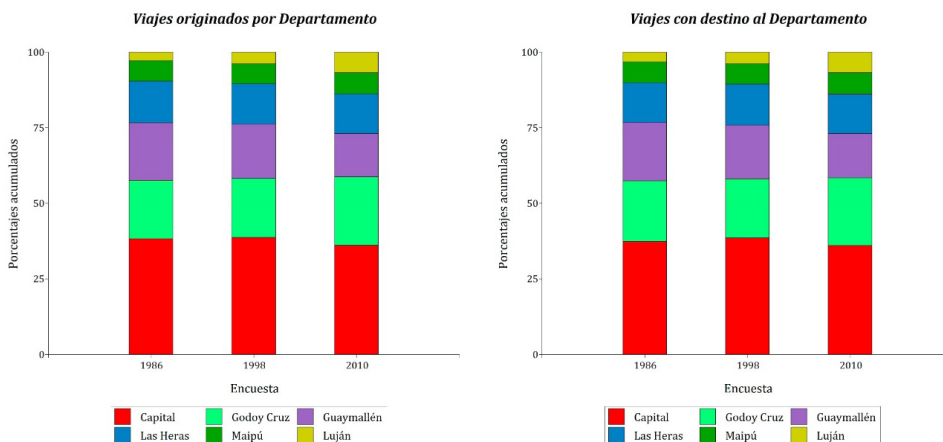


Figura 9. Viajes diarios interdepartamentales en relación con población, superficie y densidad poblacional (fuente: elaboración propia, 2024).



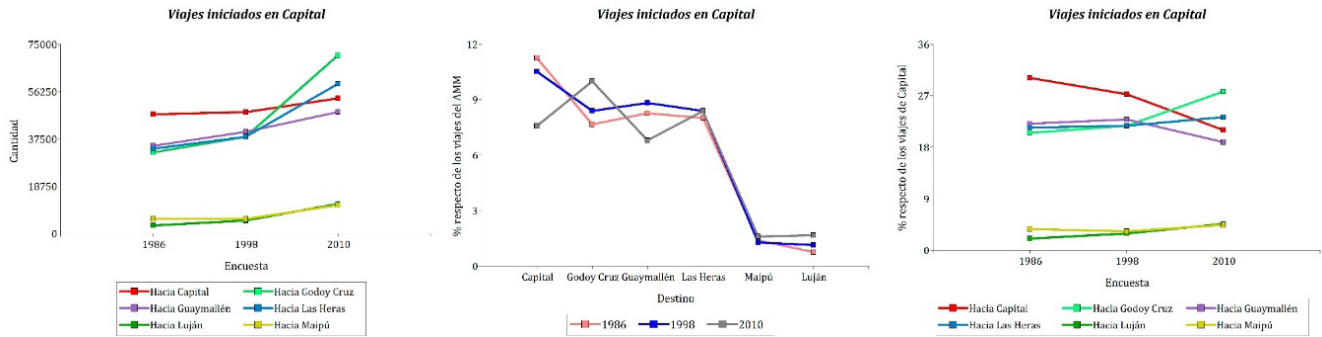


Figura 11. Viajes iniciados en Capital (fuente: elaboración propia, 2024).

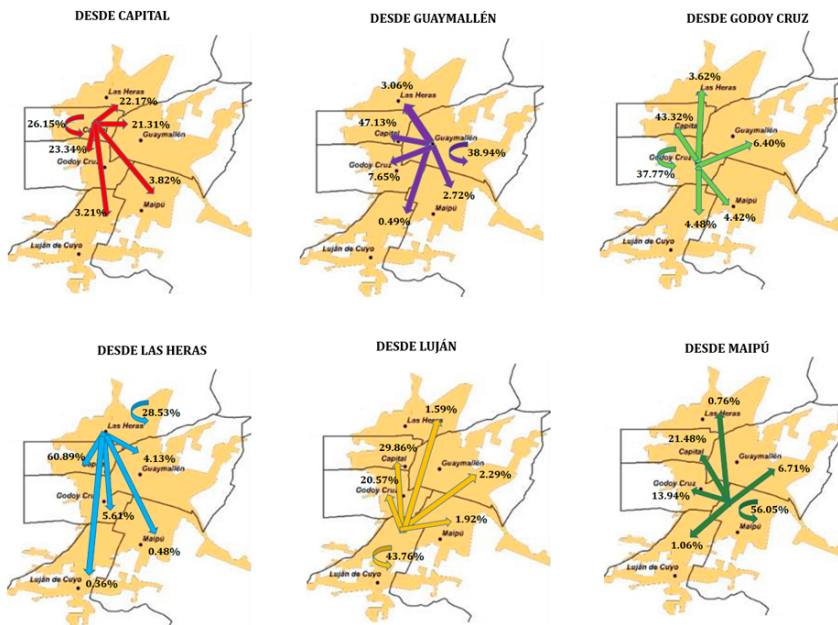


Figura 12. Esquema porcentual de viajes (fuente: elaboración propia, 2024).

los viajes hacia Maipú y Luján de Cuyo promediaron 7,03%. En 1986 y 1998 la mayoría de los viajes eran dentro de Capital; mientras que en 2010, predominaban los viajes hacia Godoy Cruz, con una disminución hacia Guaymallén en comparación con las dos encuestas anteriores (figura 11). Para Godoy Cruz, Guaymallén y Las Heras (colindantes con Capital), el movimiento se

daba principalmente a Capital y dentro del mismo departamento. En todos los casos, el mayor porcentaje era hacia Capital, especialmente desde Las Heras (60,89%). Para Maipú y Luján de Cuyo (no colindantes a Capital), los viajes fueron mayoritariamente internos (56,05% y 43,76% respectivamente). Luego el flujo se dirigía hacia Capital y

Godoy Cruz (este último ubicado entre el departamento origen y Capital) (figura 12). Ajustando los porcentajes a lo largo del tiempo, se podría decir con un 90% de confianza estadística, que el porcentaje de viajes originados dentro de Las Heras aumentó a razón de 0,16% anual. En Maipú (p -valor=0,0600) los viajes intradepartamentales aumentaron en 0,37% anual (p -valor=0,0291); mientras que en Luján se incrementaron los viajes internos en 0,85% anual (p -valor=0,0961) y decrecieron en 0,13% anual hacia Guaymallén (p -valor=0,0659), 0,52% hacia Capital (p -valor=0,0974) y 0,08% anual hacia Maipú, (p -valor=0,0060).

DISCUSIÓN

El conocimiento normativo es fundamental para abordar a futuro los cambios necesarios hacia una planificación integral de la movilidad y la forma urbana, orientada a crear condiciones sostenibles en el AMM. La hipótesis que se desprende es que el AMM se encuentra frente a un cambio en el modelo territorial actual hacia uno diverso. Resultados previos, sumados a los obtenidos en el presente trabajo y la Ley Provincial 9414 de planeamiento precordillerano y del piedemonte de 2022 (figura 4), entre otros, señalan tendencias, dispersiones posibles y fortalecimiento de nuevas centralidades. El análisis del reparto modal revela que 61,24% de los desplazamientos utilizó transporte sostenible (15,02% modos activos y 46,21% transporte público). En el AMM, a medida

que se ha incrementado la superficie y la población urbana, también lo ha hecho el transporte público.

En relación con los viajes interdepartamentales en transporte público, por cada 100 habitantes los viajes estimados aumentaron en 177 en Godoy Cruz, 29 en Guaymallén, 55 en Las Heras, 59 en Luján y 79 en Maipú (figuras 11 y 12). Con respecto a la superficie urbana, Capital y Godoy Cruz registraron los mayores incrementos de cantidad de viajes por hectárea de superficie urbanizada (11.108 y 8,350 respectivamente), mientras que Guaymallén y Luján los menores (506 y 534 respectivamente); por su parte, Maipú produjo 838 y Las Heras, 1375.

En lo que concierne a la densidad poblacional, la correlación con transporte público interdepartamental –considerando de manera conjunta todos los departamentos y momentos– fue positiva (0,45). Sin embargo, para cada departamento por separado fue negativa moderada (Luján) y negativa alta (resto de los departamentos). Esto se debe a que la superficie urbanizada creció más que la población (Molina *et al.*, 2020) en el período de estudio y, por ende, la densidad poblacional (hab./ha.) disminuyó en todos los departamentos, incluso en Capital (por la disminución de la población en 2010).

En el ámbito de los flujos interdepartamentales, el AMM muestra flujos radiales y tangenciales (figura 1). El uso del transporte público disminuyó a medida que la distancia a la Capital se hizo mayor, como en otras ciudades, donde los desplazamientos en automóvil particular y los tiempos de viaje aumentan a medida que la distancia del centro es mayor (Lee *et al.*, 2022). Además, los desplazamientos entre núcleos periféricos distantes son bajos. Una mayor densidad edilicia y de población, combinada con usos mixtos, pueden promover el transporte activo y público.

En el período estudiado, la redistribución de viajes evidencia un cambio en los desplazamientos principalmente de Capital a Godoy Cruz. Capital es el centro dominante de flujos y existen núcleos con viajes mayoritariamente internos, como Luján de

Cuyo (56,05%) y Maipú (43,68%) (Bertaud, 2001). Algunos autores señalan que la policentralidad no conduce necesariamente a impulsar la movilidad activa y el transporte público, ni a reducir la distancia ni los tiempos de desplazamiento, y que, a largo plazo, podría propiciar mayor dispersión y uso del vehículo particular (Solís, 2021). La investigación también demuestra que a mayor dispersión menor transporte público por hectárea. Se anticipa un modelo singular de urbanización para América Latina, generador de una morfología a la vez compacta y difusa (Gutiérrez y De-Grande, 2023), donde la capacidad de carga de la compacidad toma importancia. De ahí el valor de identificar el modelo territorial y los flujos en transporte público dentro de la “ciudad oasis” (figura 5). El desafío para el AMM es revertir la dispersión y alcanzar una compacidad compatible con el modelo de “ciudad oasis” que brinde acceso al sol en invierno, a brisas nocturnas en verano y a espacios frescos en la estación cálida gracias a los beneficios del arbolado asociado al confort de peatones y ciclistas. El trabajo transdisciplinario prospectivo permitirá centrarse en la relación movilidad y morfología urbano-edilicia, ante los diferentes contextos socioeconómicos-culturales, el patrimonio urbano-edilicio y paisajístico, las diferentes oportunidades y las limitaciones para el progreso hacia la sostenibilidad energético-ambiental.

CONCLUSIÓN

La presente investigación permitió recuperar la evolución histórica de la normativa relacionada con la movilidad y profundizar sobre el modelo territorial del AMM. Se espera que el estudio permita estimular el debate futuro sobre la integración de movilidad y forma urbano-edilicia en planes y normativas. El estudio del reparto modal posibilitó concretar uno de los objetivos del trabajo. Se arribó a la conclusión de que 84,40% de los viajes entre 1986-2010 eran motorizados. El presente estudio, de continuar en el tiempo, permitirá identificar estrategias en el corto, mediano y largo plazo a fin de generar políticas

urbanas y de movilidad, y un marco normativo que acompañen un proceso sistémico y sostenible. En planificación urbana, así como en movilidad, se ponen en juego intereses muy fuertes que revelan contextos conflictivos de los distintos sectores en pugna.

En síntesis, dado el desarrollo con expansión urbana y baja densidad poblacional del AMM, los datos de las Encuestas de Origen-Destino (EOD) para los años 1986, 1998, 2005 y 2010 respaldan la necesidad de tender hacia una ciudad compacta y sostenible. De mantenerse la alta dependencia de viajes motorizados y baja utilización de modos activos –como la bicicleta y peatonal– se subraya la necesidad de promover soluciones de movilidad sostenible que prioricen una ciudad más compacta y accesible. Localmente, la idea de ciudad compacta enunciada en el PPOT como objetivo debe profundizar su definición, aportando elementos fundamentales para un marco regulatorio innovador.

Finalmente, se prevé un cambio en el modelo territorial en evolución que será a la vez compacto y difuso (Gutiérrez y De-Grande, 2023) con un núcleo central dominante y policentros fortalecidos. Por lo tanto, podrían considerarse soluciones flexibles, como la regeneración urbana de modos activos, acompañadas de políticas de seguridad y mejoras que repercutan en el confort urbano y en el transporte público. La combinación de intervenciones complementarias (tanto duras, como blandas) podría aportar soluciones más efectivas, desalentando la motorización. Además, es necesario articular movilidad y forma urbano-edilicia, superando la estructura institucional fragmentada. Las certezas académicas asociadas a diferentes casos de estudio persistirán, pero se coincide en la necesidad de un desarrollo sostenible, opuesto al modelo de crecimiento disperso (Saus, 2023). Por otro lado, se resalta la importancia de fortalecer los sistemas estadísticos, cartográficos y de información pública, entre otros, que permitan la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad para que los datos tratados desde una visión sistémica repercutan positivamente en la utilidad pública.

En relación con trabajos futuros, queda pendiente la incorporación de diversas escalas espaciales, aspectos socioeconómicos y culturales, entre otros, a fin de no extrapolar modelos o herramientas, generados en contextos diversos, y de diseñar estrategias *bottom-up* (ascendentes), alguna de ellas participativas, combinadas con las *top-down* (descendentes), específicas para la “ciudad oasis”. Ello para que la coordinación pública produzca resultados positivos hacia la cohesión social, la sostenibilidad y el crecimiento económico del AMM.

A partir de este estudio se identifican acciones para avanzar con otros trabajos y acciones de los organismos responsables, como: a) coordinar entre organismos gubernamentales

involucrados en la planificación territorial y de la movilidad; b) incorporar conceptos sostenibles en normativas, planes y políticas, con acciones concretas; c) revisar el marco normativo con una perspectiva sistémica; y d) entender el potencial del transporte en el AMM para políticas económicas y estratégicas. Asimismo, resalta la importancia del Plan Provincial de Ordenamiento Territorial (PPOT) de promover una ciudad compacta y sostenible, con más espacios peatonales y áreas verdes, así como la necesidad de un planeamiento urbano sostenible. ▲▲

Agradecimientos

Esta investigación se enmarca en el proyecto de investigación DIUM financiado por la Universidad de Mendoza, titulado “Interrelación

entre planificación urbana y movilidad. El caso del Área Metropolitana Mendoza” y en el proyecto PUE CONICET: “Patrimonio cultural de Mendoza. Registro, análisis y prospectiva de bienes cultural-ambientales como recurso de desarrollo local e innovación socio-cultural” 22920170100036.

Se agradece a Pastor, Gustavo Luis; Losada, Francisco y Escudero-Peña, Natalia; integrantes del Grupo de Investigación del proyecto DIUM de la Universidad de Mendoza y a Ricardo Cohn (CPA INCIHUSA-CONICET) por la elaboración cartográfica.

REFERENCIAS

- Bertaud, A. (2001). *Metropolis: A measure of the spatial organization of 7 large cities*. Documento de trabajo. https://alainbertaud.com/wp-content/uploads/2013/06/AB_Metropolis_Spatial_Organization.pdf
- Bibri, S. (2021). Data-driven smart sustainable cities of the future: new conceptions of and approaches to the spatial scaling of urban form. *Future Cities and Environment*, 7 (1):4, 1-15. <https://doi.org/10.5334/fce.120>
- Consejo Federal de Inversiones. (1987). *Estudio de Transporte Público de Pasajeros, Gran Mendoza. Tomo II*. Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas del Gobierno de la Provincia de Mendoza (DEIE). (2005). *Estudio de Patrones de Movilidad*.
- Dirección de Vías y Medios de Transporte y Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional de Cuyo. (1998). *Encuesta del transporte urbano del Gran Mendoza, zona Este y Lavalle. Origen- Destino 1998*.
- Dmuchowsky, J. y Velázquez, M. (2017). Movilidad urbana y reparto modal en las ciudades metropolitanas de la Argentina. En: A. Müller (Comp.), *Transporte urbano e interurbano en la Argentina. Aportes desde la Investigación*, (pp. 25-40). EUDEBA.
- Ewing, R. y Cervero, R. (2017). Does compact development make people drive less? the answer is yes. *Journal of the American Planning Association*, 83(1), 19-25. <https://doi.org/10.1080/01944363.2016.1245112>
- Gutiérrez, A. (2017). *Manual sobre metodologías de estudio aplicables a la planificación y gestión del transporte y la movilidad. Recomendaciones sobre el uso de herramientas cuali-cuantitativas de base territorial*. Eueba. <https://entredichos.trabajosocial.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/sites/6/2018/04/Manual-Methodologias.pdf>
- Gutiérrez, A. y De-Grande, P. (2023). Brechas en la movilidad urbana argentina frente a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS 11.2.1). *Geográfica Digital*, 20(40), 16-35. <https://doi.org/10.30972/geo.20406994>
- Guzmán, L., Oviedo, D. y Cantillo-García, V. (2024). ¿Es suficiente la proximidad? Análisis crítico del concepto de ciudad de 15 minutos incluyendo preferencias individuales. Working Papers, Grupo SUR. Universidad de los Andes. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36814.02886>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2024). <https://www.indec.gov.ar/>
- Lee, S., Lee, J., Hiemstra-van Mastrigt, S. y Kim, E. (2022). What cities have is how people travel: Conceptualizing a data-mining-driven modal split framework. *Cities*, 131, 103902. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103902>
- Mitchell, R. y Rapkin, C. (1954). *Urban traffic: A function of land use*. Columbia University Press.
- Molina, G., Arboit, M., Maglione, D., Sedevich, A. y Mutani, G. (2020). Estudio de expansión urbana, crecimiento poblacional, consumos energéticos e índices de vegetación en el Área Metropolitana de Mendoza. *AREA*, 26(1), 1-21. <https://area.fadu.uba.ar/area-2601/molina-et-al/>
- ONU-Habitat. (2022). *World Cities Report 2022: Envisaging the future of cities*. United Nations Human Settlements Programme. Nairobi, Kenya. <https://unhabitat.org/wcr/>
- Pons, M. (1999). *Estudio de demanda Gran Mendoza*. Dirección de Vías y Medios de Transporte Ministerio de Obras Públicas y Medio Ambiente.
- Proyecto de Transporte Urbano para Áreas Metropolitanas. (2012). *Encuesta de Origen-Destino 2010: Movilidad en el Área Metropolitana de Mendoza*. -1ª ed- Buenos Aires. <https://www.argentina.gov.ar/transporte/dgppse/publicaciones/encuestas>
- Saus, M. (2023). Estado del arte sobre desarrollo urbano y transporte: revisando herramientas para América Latina. *Economía, sociedad y territorio*, 23(73), 991-1016. <http://dx.doi.org/10.22136/est20231894>
- Solis, E. (2021). Forma urbana y movilidad activa. En: B. Ruiz-Apilánez y E. Solís (Eds.), *A pie o en bici: Perspectivas y experiencias en torno a la movilidad activa* (pp. 51-59). Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Urios, D., Colomer, J. y Portalés, A. M. (2020). *ISUF-h 2019-Ciudad compacta versus ciudad difusa*. Editorial Universitat Politècnica de València, España. <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/ISUFh/ISUFh2019/paper/viewFile/11782/5267>