

Índice de motorización, vehículos legales e ilegales: el caso de la ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua

Motorization index, legal and illegal vehicles: the case of Cuauhtémoc City, Chihuahua

Humberto Yañez-Orozco^{1*}, Luis Carlos Bravo-Peña¹

¹Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte, Departamento de Arquitectura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Juárez, Chihuahua, México.
Código Postal: 32310. Teléfono: +52 656 688-4820 ext. 4788. al199026@alumnos.uacj.mx.
Humberto Yañez-Orozco: <https://orcid.org/0000-0003-2047-7386>
Luis Carlos Bravo Peña: <https://orcid.org/0000-0002-9825-3940>

*Autor de correspondencia

Resumen

Este artículo presenta los resultados de una investigación sobre el índice de motorización en Ciudad Cuauhtémoc, una ciudad al norte de México que tiene condiciones de oferta vehiculares anormales debido a la importación ilegal de coches. Los datos fueron generados a partir del análisis de una muestra de 1296 vehículos mediante una técnica de transecto, que consiste en una selección aleatoria de muestras en una zona de forma lineal. La investigación fue repetida en dos ocasiones con resultados similares. Los resultados revelan la existencia de entre 38 979 y 40 074 coches de circulación ilegal de los 124 686 coches totales en la ciudad. Se contrastan los resultados obtenidos con los índices de motorización ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), que solo contabiliza los coches de circulación legal. Asimismo, se ofrece una reflexión sobre las posibles consecuencias de la política actual de gasto público, así como el efecto de este en la toma de decisiones de las personas cuando no tienen acceso a un vehículo de circulación legal.

Palabras clave: Motorización; chuecos; transporte; desigualdad.

Abstract

This article presents the results of an investigation on the motorization index in Ciudad Cuauhtémoc, a city located in Northern Mexico, which has abnormal vehicle supply conditions due to the illegal imports of cars. The data were generated by analyzing a sample of 1296 vehicles using a transect technique, that consists in a random selection of samples in a zone linearly; the application of the method was repeated twice with similar results. The results reveal the existence of 37 816 to 40 398 illegally circulating cars out of the 122 165 total cars in the city. The results obtained are contrasted with the motorization indexes offered by INEGI, which only includes cars in legal circulation. Additionally, a reflection is offered on the possible consequences of the current public spending policy, as well as the effect of this on people's decision-making when they do not have access to a legal vehicle.

Keywords: Motorization; illegally-owned vehicle; transport; inequality.

Recibido: 24 de abril 2021

Aceptado: 22 de junio de 2021

Publicado: 26 de enero de 2021

Cómo citar: Yañez-Orozco, H., & Bravo-Peña, L. C. (2022). Índice de motorización, vehículos legales e ilegales: el caso de la ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua. *Acta Universitaria* 32, e3207. doi. <http://doi.org/10.15174.au.2022.3207>

Introducción

El transporte es un proceso fundamental en la ciudad. Según Alonso (2013), la existencia de la ciudad se justifica como un intento de reducir los costos en transporte. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de las Familias (ENIGH) (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2018), este es el segundo mayor gasto de los mexicanos solo después de alimentos, bebidas y tabaco, representando el 15.14% del gasto en el decil más pobre de ingresos y el 12.89% en el decil de más altos ingresos. De esta encuesta también destaca que mientras el gasto en transporte público representó el 44.61% del gasto en transporte del decil de más bajos ingresos, este significó el 8.94% del gasto en transporte del decil más alto, gastando \$555.98 y \$1600.79 de los \$1246.07 y \$17 892.20 trimestrales del gasto en transporte promedio, respectivamente.

El uso del automóvil implica crear una infraestructura para sostener el transporte en coche; y al menos en México, esta inversión genera una mayor desigualdad. Datos recientes indican que el 40% de los automóviles se concentra en el quintil más rico de la población, y la inversión en uso de automóvil muchas veces supera la inversión en infraestructura básica¹; es decir, hay una distribución inequitativa del gasto gubernamental, lo que profundiza los problemas de desigualdad anteriormente citados. La construcción de este tipo de infraestructura puede agilizar tránsitos y vialidades, pero también produce desigualdad espacial debido a que demanda una gran ocupación del espacio urbano. En este sentido, los resultados de las simulaciones hechas por grupo PTV Group Traffic (2016) revelan que para mover a la misma cantidad de personas los coches requieren 3.5 veces más espacio que los autobuses, 6.5 veces el espacio que requieren los peatones y el doble de espacio que necesitan las bicicletas. Es decir, los sistemas de transporte sustentables llevan más personas y, además, son más baratos que el transporte vehicular.

En México, la mayor parte de la inversión pública en movilidad se enfoca en mejorar la movilidad del transporte privado. Según el estudio *Invertir para Movernos* (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDP], 2016), el 81% del gasto en movilidad en las zonas metropolitanas del país fue hecho en infraestructura vial y pavimentación, en contraste con el 19% del gasto total en infraestructura peatonal y espacio público. Según este mismo estudio, en México, el 45% de los viajes al trabajo y el 32% de los viajes a la escuela fueron hechos en transporte público, recibiendo este rubro el 0.42% del gasto en movilidad; por otro lado, el transporte privado significó 31% de los viajes al trabajo y 25% de los viajes a la escuela, recibiendo el 87% de los recursos públicos enfocados en movilidad.

El uso del transporte público es menos extenso en Chihuahua que en México y el resto de los países de Latinoamérica. En México se realizan en transporte público el 45% de los viajes, contrastando con el 56%, 54%, 53% y 53% de los viajes totales en Venezuela, Perú, Colombia y Chile, respectivamente (Kiprop, 2018). En el caso de Chihuahua, el transporte público fue usado para el 16.5% de los viajes totales (Instituto Municipal de Planeación Chihuahua, 2018).

En el país, el transporte privado es usado principalmente por la población correspondiente a los deciles más altos de ingreso. Salas (2013) describió este fenómeno mediante el conteo de coches en las autopistas; posteriormente, este conteo fue retomado por Medina (2016) para estimar la distribución porcentual de vehículos por decil de ingresos en el país, como se muestra en la figura 1.

¹ En el 2015, la inversión con fondos federales en las zonas metropolitanas de México tuvo la siguiente distribución: Infraestructura vial y pavimentación 26%, educación 17%, acceso al agua 8%, electricidad 5% y salud 3% (Medina, 2016).

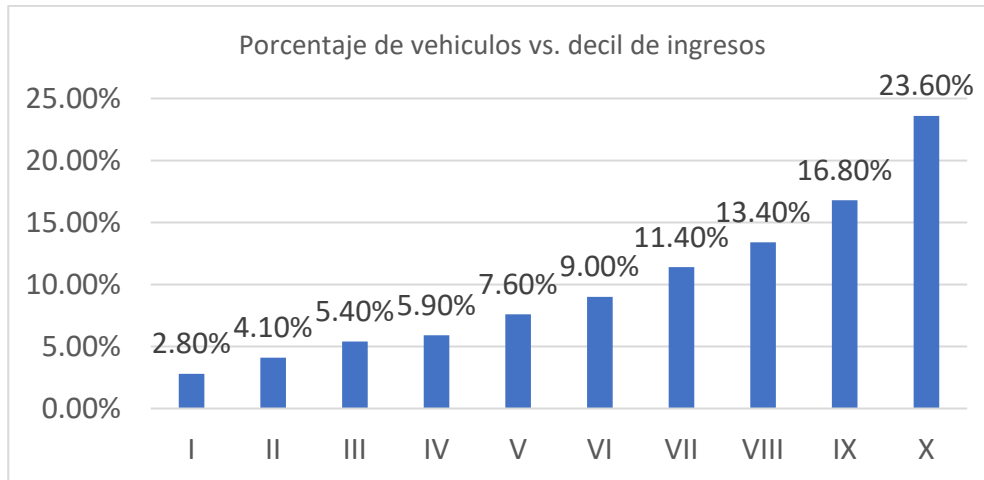


Figura 1. Porcentaje del total de vehículos que pertenecen a cada decil de ingresos en México
Fuente: Elaborado por Medina (2016) con datos obtenidos del estudio de Salas (2013).

En los estados del norte y centro del país, el coche es usado en mayor proporción que en los estados del sur. Según el Instituto Mexicano del Transporte (Islas *et al.*, 2011), el promedio del índice de motorización (IM) (cantidad de vehículos en una región determinada por cada 1000 habitantes) en los estados de la frontera con los Estados Unidos fue de 363.18 vehículos por cada 1000 habitantes, mientras que en Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas el IM promedio fue de 202.6 vehículos. En el caso específico de Chihuahua, el promedio fue de 354.4 vehículos. Esta medida ha crecido un 8% anual entre 1940 y 2010 en el país, lo cual significa que el número de coches se duplicó cada siete años durante 70 años (Islas *et al.*, 2011).

Los datos del parque vehicular del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018) nos ofrecen una perspectiva similar. Según el instituto, el crecimiento del parque vehicular ha promediado 5.38% anual entre los años 1980 y 2019, con una desviación estándar de 2.75% y una ligera tendencia² incremental. Según los datos, en estos años el número de coches se duplicó cada 10 años. En Chihuahua, el crecimiento del parque vehicular de circulación legal ha promediado 4.28% anual entre los años 1980 y 2019.

Dentro del estado hay diferencias importantes. Es relevante mencionar el caso de Ciudad Cuauhtémoc, que es la ciudad con la tercera economía más grande del estado, la de mayor crecimiento absoluto en el número de empleos durante el año 2020 y la de mayor crecimiento relativo en el tamaño de su economía desde el año 2009³ (Secretaría de Innovación y Desarrollo Económico de Chihuahua, 2020). El crecimiento del parque vehicular legal en Cuauhtémoc ha sido poco mayor al estatal, promediando un crecimiento de 4.46% anual, es decir, pasando de 11 395 coches en 1980 a 85 830 en 2019, lo que arroja un IM de 470 coches por cada 1000 habitantes; esto sin contar el ingreso de autos ilegales, que eleva el índice a valores superiores.

² 0.02% de incremento anual promedio durante este periodo.

³ De acuerdo con los datos citados, un crecimiento del 10% anual, es decir, 4.5 veces el crecimiento promedio del país.

La gran cantidad de vehículos disponibles per cápita en la ciudad parece presionar las decisiones de política pública e inversiones en infraestructura de movilidad, orientando las acciones hacia un esquema que favorece el transporte privado, en perjuicio del transporte colectivo y en detrimento de la construcción de un espacio público que beneficie a la población que no posee coche. El objetivo de este trabajo es explorar las relaciones entre índice de motorización, vehículos ilegales y gasto público en movilidad en Ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua.

El estudio se inserta en esta ciudad porque se ubica en una región que concentra la mitad de los coches de circulación ilegal en el estado de Chihuahua (Holguín, 2019), entidad que rebasa los promedios nacionales en este ámbito. En este sentido, se aborda una problemática que no se ha caracterizado ni descrito en ciudades medias o pequeñas del norte de México, solo existen referencias para ciudades grandes del centro del país. Sus resultados se pretenden como un insumo de evaluación para dar seguimiento al cumplimiento del Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2019-2024 a nivel municipal en México, en específico, el objetivo prioritario 3 "Transitar a un modelo de desarrollo urbano orientado a ciudades sostenibles, ordenadas y equitativas que reduzcan las desigualdades socioespaciales en los asentamientos humanos" (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [Sedatu], 2019) y el Plan Nacional de Desarrollo en su objetivo 2.8 "Fortalecer la rectoría y vinculación del ordenamiento territorial y ecológico de los asentamientos humanos y de la tenencia de la tierra, mediante el uso racional y equilibrado del territorio, promoviendo la accesibilidad y la movilidad eficiente" (Cámara de Diputados, 2019).

Método

Área de estudio

La Ciudad Cuauhtémoc es un municipio ubicado en la región occidental del estado de Chihuahua, la cabecera municipal se encuentra a 103 kilómetros de la capital del estado. De acuerdo con el Municipio de Cuauhtémoc (2015), Cuauhtémoc es una zona de especial importancia puesto que es el acceso primordial a la Sierra Madre Occidental. El municipio tiene su origen en la repartición del latifundio de 467 374 hectáreas perteneciente al a familia Zuloaga y la colonización menonita a partir de 1922, inducida por el presidente Álvaro Obregón. En 1921, se le otorgó la categoría de sección municipal y el 5 de julio de 1927 se convirtió en cabecera de su propio municipio, dándole su nombre actual en honor a Cuauhtémoc, el último emperador azteca. De acuerdo con datos del INEGI (2020), el municipio tiene una población de 180 638 personas. La identidad local está marcada por la presencia de las culturas Mestiza, Menonita y Tarahumara, funcionando como frontera física y social entre el territorio serrano y el semi desértico de la parte oriental del estado.

Área de estudio, municipio de Cuauhtémoc

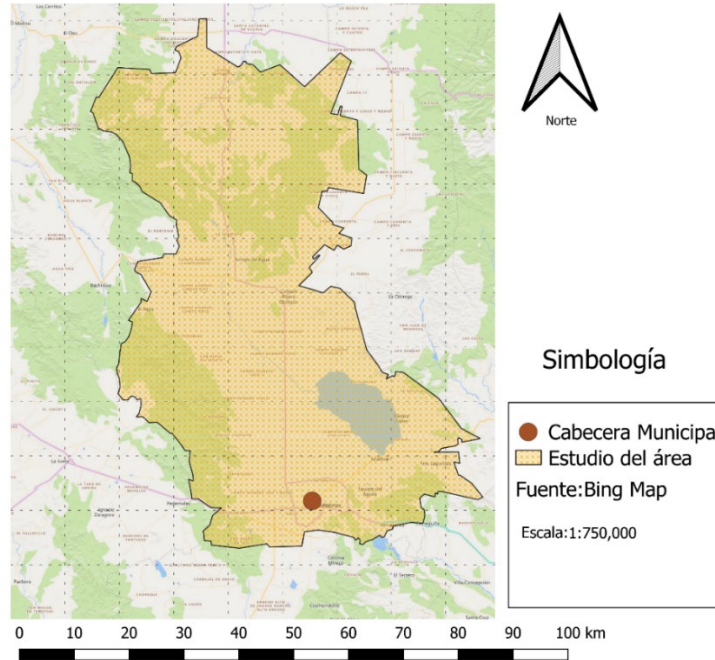


Figura 2. Municipio de Cuauhtémoc, Chihuahua.
Fuente: Elaboración propia.

Procedimientos

Para cuantificar el problema de la saturación vehicular y la inequidad del gasto que promueve esta saturación, se hizo una revisión del gasto público en movilidad urbana mediante una consulta al instituto de transparencia del municipio de Cuauhtémoc. Después, se procedió a desglosar el gasto en movilidad sostenible y movilidad para el coche de acuerdo con los siguientes criterios. Para que una obra fuera considerada dentro del criterio de “obra de movilidad” tendría que cumplir con los siguientes elementos: (1) Ser usable por un individuo no perteneciente a una institución específica⁴ para moverse de un lugar a otro y (2) Que el movimiento de personas sea la intención del diseño⁵, o bien, ser mantenimiento de una obra con las características anteriores, como el caso del recarpeteo de calles. Adicionalmente, para ser considerado como “obra de movilidad sostenible”, la obra tendría que incluir dentro de su intencionalidad de diseño⁶ el ser usado por un medio de transporte no motorizado y representar una mejora objetiva a la situación de movilidad anterior a la obra⁷.

⁴ De esta manera, las banquetas dentro de escuelas o los estacionamientos dentro de edificios privados no podrían ser consideradas como obras de movilidad.

⁵ De esta forma, un proyecto de parque deportivo que en teoría podría ser usado para moverse de un lugar a otro caminando no sería contabilizado dentro del presupuesto para movilidad.

⁶ Intencionalidad de diseño se usa para excluir obras que eventualmente podrían ser usadas por algo, pero que en su diseño no se ha contemplado con ese objetivo; por ejemplo, el uso de la calle para caminar debido a la inexistencia de banquetas. En el caso de que existiera una demarcación clara que excluyera a los coches de usar una parte de la calle con la intención de que los peatones caminaran en ella, entonces esa parte de la obra sería considerada como obra de movilidad sostenible.

⁷ Por ejemplo, un puente peatonal sobre una calle no representaría una mejora objetiva a la situación de movilidad anterior para el peatón, puesto que generalmente sustituye a un paso peatonal al que los peatones ya tenían derecho de acceder con una alternativa que requiere más tiempo y energía para su uso. En el caso de que el puente peatonal sobrepasara a un obstáculo al que los peatones no tenían forma o derecho de cruzar (como un río), entonces se contabilizaría dentro de movilidad sostenible.

También se hizo una revisión de literatura para obtener estimados del gasto promedio en movilidad pública sostenible y no sostenible en el resto del país, estos datos fueron obtenidos del reporte *Invertir Para Movernos* del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP, 2016).

Se realizó una consulta a la oficina de transparencia del registro vehicular del estado de Chihuahua el lunes 7 de diciembre del 2020 con el objetivo de conocer el número de coches registrados legalmente en el municipio y, en caso de que existan datos, el número de coches de circulación ilegal estimados.

Para estimar el número de vehículos de circulación ilegal, se calculó la proporción de vehículos extranjeros en una muestra total de 1296 automóviles contabilizados en cuatro transectos o recorridos lineales de muestreo sobre las principales avenidas de la ciudad. Estos son: sobre la Avenida Allende y Morelos, entre calles 10ª y 13ª, y sobre la Avenida Agustín Melgar y la Calle 2ª, entre la avenida Ferrocarril y la calle Ojinaga. Se contabilizaron la totalidad de vehículos en estas calles durante el conteo, con *Legal* (con placas, de origen nacional o extranjero) o *Ilegal* (sin placas o con engomado de organizaciones de defensa popular) como variable única. Este conteo se realizó el lunes 7 de diciembre del 2020, donde se contabilizaron 452 vehículos legales y 223 de importación ilegal, y se repitió el miércoles 9 de diciembre del 2020, donde se contabilizaron 433 vehículos legales y 188 de importación ilegal. El número total de coches fue de 885 legales y 411 ilegales. Los conteos se realizaron entre 11 am y 13 pm, que son las horas de mayor afluencia vehicular en dichas vialidades. Se contabilizaron únicamente vehículos de trabajo (*Pick up*, camionetas) y de transporte particular (Sedán), aunque en la bitácora no se registra a qué tipo de vehículo pertenece cada uno de los 1296 coches contabilizados.

La muestra anterior se usó después para estimar el número de vehículos de circulación existentes utilizando la fórmula para margen de error, la cual nos permite conocer los intervalos entre los cuales se puede asegurar con cierta precisión estadística (99% en el caso de esta investigación) la proporción de la población total usando los datos de una muestra. Este muestreo y estimación fueron necesarias debido a la inexistencia de datos confiables que contabilicen este tipo de coches para tener una perspectiva adecuada del acceso a la ciudad que existe en la población del municipio.

Adicionalmente, se calculó el índice de motorización de la ciudad para hacer un diagnóstico de los efectos que la inversión en infraestructura vehicular ha tenido a lo largo del tiempo. Este cálculo debía incluir los coches de circulación legal e ilegal; por lo tanto, fue necesario estimar el número de coches de circulación ilegal. Este se calcula mediante el número de coches por cada 1000 habitantes.

Resultados

De acuerdo con los criterios establecidos en el apartado de metodología, la suma de los montos aprobados para movilidad fue de \$165 549 844.89 de los \$195 853 550.49 aprobados para obra pública en los años 2019 y 2020. La única obra que cumplió con los criterios para ser considerada como obra de movilidad urbana sostenible fueron dos banquetas en la calle Belisario Chávez, con un presupuesto aprobado de \$280 954.49. Como se puede observar en la figura 3, el 81.7% del gasto en obra pública del municipio durante el periodo analizado se hizo en proyectos de movilidad urbana, y de este, el 99.83% se hizo en infraestructura para el transporte vehicular privado (es decir, pavimentación y mantenimiento de calles, puentes para vehículos, expropiaciones de propiedades para expansión de calles y la expansión misma).

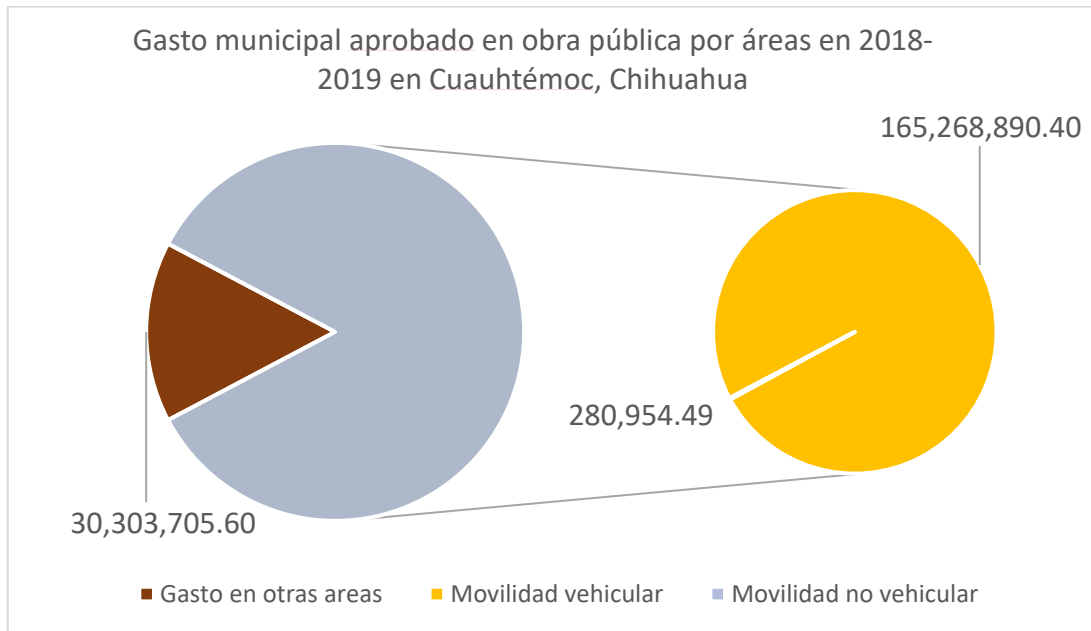


Figura 3. Gasto en movilidad durante el periodo 2018-2019.
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos mediante una consulta a la oficina de transparencia del municipio.

La consulta a la oficina de transparencia del registro vehicular del estado de Chihuahua arrojó que en el municipio se encontraban registrados 85 159 coches, los cuales fueron registrados por personas que comprobaron tener una vivienda dentro del municipio; sin embargo, el estado no cuenta con registro alguno del número de vehículos de circulación ilegal.

En la contabilización de coches mediante transecto, se contaron 1296 coches, de los cuales 895 fueron de circulación legal y 411 fueron de importación ilegal; es decir, el 31.7% corresponde a vehículos ilegales.

Según la fórmula para margen de error:

$$M = Z\sqrt{\rho(1 - \rho) \div n}$$

donde M = Margen de error, n = Tamaño de la muestra (1296), Z = Valor Z del intervalo de confianza (0.99), Valor de Z para índice de confianza de 99% = 2.58, y ρ = Proporción de vehículos ilegales en la muestra (0.317) (resultado de dividir el número de coches totales entre el número de coches de circulación ilegal en la muestra):

$$M = 2.58\sqrt{(0.317)(0.683) \div 1296}$$

El resultado para la ecuación anterior es de 0.033; es decir, se asume con una confianza estadística del 99% que la proporción de coches legales/coches ilegales será de 0.317 +/- 0.033. Por lo tanto, si el número de coches registrados legales es de 85 159, se pueden calcular los intervalos del número de coches ilegales en la población. Si por cada 885 coches de circulación ilegal existen 411 de circulación ilegal, en un escalamiento perfecto de la muestra existirían 39 107 coches de circulación ilegal; sin embargo, la proporción debe ajustarse a los intervalos establecidos mediante el resultado anterior. Se puede asegurar con un 99% de confianza estadística que en Cuauhtémoc existen entre 38 979 (0.314) y 40 074 (0.320) coches de importación ilegal.

Así pues, el número total de coches estimado para enero de 2021 en Cuauhtémoc es de 124 686, incluyendo coches legales e ilegales, lo cual corresponde al número de coches registrado más la media de los intervalos estimados. Según datos del Consejo Estatal de Población (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2017a), la estimación de población del municipio de Cuauhtémoc para el año 2020 es de 185 729 personas, lo cual nos indicaría un índice de motorización de 0.671; es decir, existen 671 vehículos por cada 1000 habitantes, un número mayor al que se puede calcular usando únicamente los datos oficiales (0.458).

Discusión

Como se desprende de los resultados, la inversión en movilidad en Ciudad Cuauhtémoc no parece apuntalar un desarrollo urbano incluyente y sostenible. El presupuesto para infraestructura vial y pavimentación del municipio es mayor (99.96%) al promedio de las zonas metropolitanas de México (81%) (ITDP, 2016), lo que refleja una política de movilidad enfocada en el transporte automotor. Inversiones de este tipo podrían traducirse en efectos regresivos sobre el ingreso de las personas (Medina, 2016), en mayores tiempos de transporte (Mattioli *et al.*, 2020) y en mayor emisión de gases de efecto invernadero (Poudenx, 2008).

Esta estrategia de inversión en movilidad genera impactos desfavorables a nivel local, probablemente más fuertes en los estratos de menores ingresos. Si bien es necesario contabilizar el gasto en movilidad en sectores sociales representativos de la población urbana de Ciudad Cuauhtémoc, a nivel nacional se ha demostrado que las personas de menores ingresos tienen un gasto relativo más alto en transporte que el resto de la población, y aún más alto en transporte público (INEGI, 2018).

La distancia respecto a los centros urbanos se traduce en altos costos de traslado y en incrementos de tiempo utilizado para moverse desde la periferia. Mediciones recientes en otras ciudades de México sugieren, por ejemplo, que el tiempo de traslado se incrementa hasta en 54% en población que no tiene coche, y que en el promedio nacional realiza más de tres cuartas partes (77%) de sus viajes en transporte público (Secretaría de Transportes y Movilidad [Semovi], 2012). Este promedio corresponde a población de bajos ingresos, que contrasta fuertemente con los hábitos y prácticas de movilidad urbana frente a la población de ingresos elevados. Esta última, por ejemplo, solo utiliza el transporte público en un 33% de sus viajes (Centro de Estudios Sociales y Opinión Pública [CESOP], 2014), por lo que es evidente que el gasto que favorece la movilidad en coche termina favoreciendo a los estratos más ricos. Un gasto así genera mayor desigualdad y obstruye o dificulta el derecho de acceso y disfrute de la ciudad construida a la población más pobre.

Ciudad Cuauhtémoc no es la única ciudad mexicana donde el dinero que se invierte en movilidad se orienta hacia una movilidad no sostenible, pero sí es una localidad urbana donde este fenómeno se acentúa. La tendencia se comparte por otros centros urbanos, pero se aprecia con menor nitidez. Por ejemplo, la revisión de literatura arrojó que en el periodo 2011-2015 los gastos en movilidad promedio de las 59 zonas metropolitanas de México fue del 30% de sus presupuestos, destinándose el 60% de esta fracción hacia la construcción o habilitación de infraestructura para uso del automóvil. También, al igual que en Ciudad Cuauhtémoc, el gasto en proyectos de transporte público es muy bajo, pues a nivel nacional pasó del 7% al 1% en el mismo periodo (2011-2015) (ITDP, 2016).

Sin duda, se trata de un fenómeno multifactorial, pero en Cuauhtémoc esta forma de invertir en movilidad parece obedecer a varias causas. Destaca entre estas la presión que ejerce el gran número de vehículos que circulan en la ciudad, pues el número de automóviles en circulación legal en Ciudad Cuauhtémoc pasó de 42 245 a 85 830 entre el año 2005 y 2019 (INEGI, 2019b), lo cual representó un crecimiento del 7.3% anual. A esto se debe añadir la gran cantidad de vehículos ilegales existentes en la ciudad que también incrementan el aforo vehicular y crean, al igual que los vehículos legales, la percepción de una mayor necesidad de obra en vialidades para el automóvil.

Una hipótesis plausible es que el gran número de coches en la ciudad genere un círculo vicioso de movilidad. Según el INEGI (2019a), en comparación con el resto del país, Cuauhtémoc tiene un índice de motorización alto (0.671), solo comparable con localidades urbanas como la Ciudad de México (0.675), pero muy superiores al promedio nacional (0.398 en 2020) y a lo observado en otras localidades nortteñas como la ciudad de Chihuahua, donde el índice de motorización en el año 2020 fue de 0.440. Es decir, aunque se trata de una ciudad relativamente pequeña, sus índices de motorización son comparables a los de una de las mayores ciudades en el mundo, donde el coche llegó y se integró desde hace muchas décadas, pero donde además existe un contexto geográfico-territorial vinculado a condiciones especiales de conurbación con otras localidades adyacentes a la capital, lo que aumenta notoriamente el número de coches registrados.

Un índice elevado de motorización genera dos problemas. El primero se refiere a la saturación prematura de la red de movilidad, y el segundo es que, como gran parte de la población cuenta con un coche, entonces exigen políticas públicas enfocadas a la mejora de la infraestructura urbana vehicular, lo que provoca aún más la demanda por este tipo de infraestructura y, a su vez, incentiva que más personas tengan coche (Mattioli *et al.*, 2020).

Cabe señalar aquí que la estimación de los vehículos ilegales en la Ciudad aporta un dato aproximado que, aunque se obtuvo con el debido rigor estadístico, podría subestimar o sobreestimar la cantidad real de vehículos de circulación ilegal. No existen estimaciones oficiales del número de vehículos ilegales en la ciudad, y tampoco es sencillo estimar la cantidad real de automóviles ilegales. Sin embargo, incluso en el caso de ser inexactos, en Cuauhtémoc se observan cotidianamente otros factores que evidencian la saturación de la red vial, derivado de un mayor aforo vehicular en las principales vialidades. Puede mencionarse el incremento en los tiempos de transporte para desplazarse de un punto a otro dentro de la mancha urbana, en rutas que se han utilizado siempre.

A simple vista se observa mayor aforo vehicular, lo que comprueba una saturación en las principales vías utilizadas por el transporte privado. Esta saturación conlleva menor fluidez en los traslados y, consecuentemente, mayores tiempos para viajar de un punto a otro. No se ha hecho el estudio sistemático de los tiempos requeridos por el traslado a nivel local, pero sí se ha reportado en otras ciudades del país por el Instituto Mexicano del Transporte (Moreno, 2016). Moreno (2016) describió la existencia de una relación exponencial entre el número de coches (X) y el tiempo de transporte (Y); es decir, al duplicar el número de coches en la calle, los tiempos de transporte para los medios que la usan aumentan más del doble. Dicho incremento es probablemente el factor que determina con más fuerza la percepción de los tomadores de decisiones, quienes optan por incrementar la infraestructura vial para agilizar la movilidad particular.

El índice de motorización tan elevado para la ciudad permite afirmar que existe una proporción alta de automovilistas en Cuauhtémoc, en relación con el total de población en el centro urbano. Esto probablemente condiciona la visión de los tomadores de decisiones respecto a qué inversiones conviene para agilizar la movilidad urbana, pero el condicionamiento ocurre en un contexto de escasez de recursos, reduciendo la inversión en otras opciones de movilidad, como el transporte público. En ese sentido, aunque en la literatura pudieran documentarse casos de países con índices de motorización más elevados como Estados Unidos, Luxemburgo o Canadá (World Bank, 2013), estos corresponden a países, regiones o ciudades que poseen mayor capacidad presupuestal para construir infraestructura en movilidad (Datosmacro, 2019). Paradójicamente, estos países, así como otras localidades de México, ya están promoviendo políticas de transición a un modelo de transporte sostenible, tal es el caso de ciudades como Monterrey, Puebla y la Ciudad de México (ITDP, 2014).

Si se toma como referente a Medina (2020), podría decirse que el fenómeno observado en Cuauhtémoc es un fenómeno auto reforzante. Se debe a una combinación de factores que se retroalimentan mutuamente, vinculados con: (1) el abaratamiento de los vehículos por la industria automotriz; (2) el subsidio gubernamental al uso del automóvil mediante la inversión en infraestructura vial; (3) la economía política de la expansión urbana; (4) la erosión o pérdida de calidad del transporte público, pues es cada vez menos rentable; y (5) la cultura de consumo del automóvil. Todos estos factores se combinan y refuerzan entre sí fomentando la apropiación del espacio urbano por el automóvil, generando una serie de problemas para la movilidad urbana que afectan con más fuerza a las personas que no pueden acceder a un vehículo.

Es importante notar que también hay aspectos aspiracionales vinculados con una idea de prestigio social involucrados al vehículo particular. La gente desea un coche, y cuando este bien de consumo se populariza, se tiende a asociar infraestructura vehicular con progreso civil, esperando que los planificadores aumenten cada año los metros cuadrados de pavimentación (Municipio Cuauhtémoc, 2020), y de no hacerlo, se convierte en señal de fracaso político, cuando el verdadero problema se ubica en la reducción del gasto para una movilidad sostenible (Ecologistas en Acción, 2007). Debido a esto, atender de fondo el problema implica incidir en el presupuesto público de movilidad, pero sobre todo cambiar patrones de consumo y paradigmas de lo que debe ser la creación y el desarrollo sostenible del espacio urbano. Medidas puramente reactivas al aforo vehicular no resuelven el problema de fondo, impactan sustancialmente en el presupuesto público y solo atienden los síntomas.

Cómo se describió en la sección de resultados, existe una gran cantidad de vehículos ilegales en el municipio que parece agravar el problema. Eleva el índice de motorización hasta volverlo comparable con lo observado en ciudades como la ciudad de México, por lo que es un factor que debe atenderse si se busca modificar los patrones locales de movilidad urbana.

La posesión de un vehículo ilegal obedece a múltiples causas, pero destacan entre ellas la dificultad para acceder a vehículos legales por la precariedad laboral, temporalidad del ingreso, tasas de interés bancarias cuando se adquieren los vehículos legales a plazos (Moctezuma, 2012). Aunque se trata de vehículos que a menudo se encuentran en desventajas mecánicas, en comparación con vehículos legales, suelen ser más baratos y de fácil adquisición. En una ciudad donde el transporte público es insuficiente (en rutas u horarios) o implica tiempos de traslado muy largos, se convierten en una alternativa fácil para resolver los problemas de movilidad de la clase trabajadora, aunque a la larga puede generar gastos muy elevados a la economía doméstica, y mayor presión de aforo vehicular para los planificadores urbanos.

A lo anterior se agrega la existencia de organizaciones sociales que abogan por la relajación de normas fiscales que terminan generando ciclos de regulación-prohibición de este tipo de vehículos, donde se endurecen y flexibilizan alternadamente las condiciones y requisitos para permitir la posesión de un vehículo ilegal (Alvarado, 2020; Gobierno del Estado de Chihuahua 2017b; Martínez 2020; Miranda, 2020), a menudo contaminado por los tiempos electorales, pero donde siempre se argumenta la defensa del patrimonio popular.

De hecho, en una entrevista realizada al líder de la organización de defensa popular "el barzón", para conocer su opinión acerca de las causas y efectos de los coches de circulación ilegal en la ciudad, este reveló que las personas compran vehículos ilegales debido a que tienen un menor costo y a que sin ellos es imposible moverse. Esto refuerza el supuesto de que el automóvil de circulación ilegal es la única manera que tienen ciertos sectores de la sociedad para tener movilidad, pues en una ciudad con poca inversión en medios alternativos de movilidad, el tener un vehículo de circulación ilegal te permite trabajar, llevar a tus hijos a la escuela, ir de compras, etcétera. Se podría considerar que los automóviles de circulación ilegal son resultado de una incorrecta planificación de los sistemas de transporte, un estado incapaz de regularlos y la cercanía física a los Estados Unidos, que es de donde estos provienen.

Todo esto arroja luz sobre la forma de solucionar el problema de la presencia de vehículos de circulación ilegal. Un mayor ingreso en la población eliminaría el único incentivo para comprar vehículos ilegales, mientras que la presencia o mejoramiento de las alternativas locales de movilidad desincentivaría la proliferación del transporte vehicular privado.

Conclusiones

En este trabajo se exploraron las relaciones entre índice de motorización, vehículos legales e ilegales e inversión en movilidad en Ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua. La investigación se realizó con el propósito de aportar elementos para la planeación de una movilidad urbana sostenible, un tema muy poco abordado en ciudades medias de México, y prácticamente ausente en la literatura académica sobre las ciudades norteamericanas del país. Los resultados indicaron que el índice de motorización de la ciudad no difiere sustancialmente de la media estatal si solo se contabilizan los vehículos legales; pero si se incluyen los vehículos ilegales, este índice se eleva significativamente. Aunque se trató de una muestra en una sola ciudad, esto sugiere que los vehículos ilegales tienen un impacto muy importante en la movilidad particular de estas ciudades, mismo que no se ha contabilizado, pero que deberá abordarse en posteriores investigaciones.

También se encontró que la inversión en movilidad en Ciudad Cuauhtémoc se ha enfocado casi exclusivamente al transporte vehicular privado durante el periodo 2018-2020. Por el tipo de investigación y los instrumentos de levantamiento de datos utilizados, es difícil establecer relaciones causales inequívocas entre esta forma de invertir los recursos públicos y el índice de motorización de la ciudad, pero suponemos que existe un vínculo dada la gran necesidad de agilizar el flujo vehicular en horas pico. Ejemplo de ello lo vemos en las continuas propuestas del municipio y la sociedad civil de aumentar el número de carriles en la carretera Cuauhtémoc-Álvaro Obregón de 4 a 10 (El Herald del Noroeste, 2018) o en la demolición de una parte del CONALEP 218 y un centro deportivo para aumentar el número de carriles de una calle de 2 a 4 (Municipio Cuauhtémoc, 2018), o bien, que el aumento de la capacidad de vehículos en las calles suele entenderse como un indicador de éxito en la planeación de la movilidad urbana. Por otro lado, durante el trabajo de campo se encontró que las expectativas y proyectos en términos de planeación de movilidad en Ciudad Cuauhtémoc siguen priorizando la construcción y habilitación de infraestructura de movilidad para el coche particular, debido a la alta afluencia de coches, consecuencia de la gran cantidad de vehículos en las calles.

De acuerdo con lo observado, no es sostenible la expansión del gasto en movilidad para absorber el incremento de la demanda producida por el parque vehicular. Es necesaria la implementación de soluciones alternativas a la movilidad, sobre todo si se considera que el índice de motorización puede incrementarse en un futuro cercano, volviendo insuficientes a las inversiones realizadas y generando mayor demanda inversión. Si no se adopta otra lógica de planificación de la movilidad, es posible afirmar que el sistema podría rebasar su capacidad en el futuro cercano.

Si los patrones de crecimiento en el parque vehicular siguen de la forma que han ocurrido en los últimos 50 años, en los próximos 10 años Cuauhtémoc tendrá más coches que personas, agudizando los problemas de movilidad que eventualmente podrían presentarse.

Es necesaria una política de movilidad sostenible inclusiva, que convierta al transporte público en una opción para el usuario que tiene la capacidad de comprar un coche. Hasta ahora, el crecimiento del número de coches de importación ilegal responde a tres factores: 1) las dificultades para moverse en la ciudad sin un coche; 2) la facilidad de adquisición, sobre todo para las personas que no pueden acceder a un coche legal y 3) la incapacidad del Estado para evitarlo. Si se desea incentivar una disminución en los índices de motorización, acciones tendrán que tomarse con relación a estos factores. Por la esfera de competencia, los planificadores urbanos locales pueden incidir en el punto 1. La promoción del transporte público, ciclovías, el fomento de la movilidad peatonal, entre otros, son (por citar solo algunas) medidas que pueden resultar apropiadas en un escenario urbano como el que corresponde a Ciudad Cuauhtémoc. Para solucionar los problemas actuales, es necesario cambiar el paradigma de cómo se invierten los recursos públicos, cómo se gasta el dinero, a dónde se va y qué tipos de transporte deben ser promovidos por este gasto.

Agradecimientos

Es deber de los autores reconocer el invaluable apoyo del pueblo de México, ejercido a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), sin quienes esta labor sería imposible; además de reconocer el apoyo recibido de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, quienes han aportado los recursos necesarios para esta investigación.

Referencias

- Alonso, W. (2013). *Location and land use*. Harvard University Press.
doi: <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674730854>
- Alvarado, T. (01 de septiembre de 2020). *Inicia hoy el decomiso de autos "chuecos"*. El heraldo de Chihuahua. <https://www.elheraldodechihuahua.com.mx/local/inicia-hoy-el-decomiso-de-autos-chuecos-autos-sin-placas-pago-de-infracciones-hacienda-guardia-nacional-5699686.html>
- Cámara de Diputados. (30 de abril de 2019). *Plan Nacional de Desarrollo: Anexo XVIII-Bis*. Gaceta Parlamentaria. <http://www.cobaes.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/Plan-Nacional-de-Desarrollo-2019-2024.pdf>
- Centro de estudios Sociales y de Opinión Pública (CESOP). (2014). *Encuesta telefónica sobre movilidad urbana*. <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/camara/Centros-de-Estudio/CESOP/Opinion-Publica/Encuestas/Encuesta-telefonica-sobre-movilidad-urbana>
- Datosmacro. (2019). *Gasto público*. <https://datosmacro.expansion.com/estado/gasto>
- Ecologistas en Acción. (2007). *Ideas y buenas prácticas para la movilidad sostenible*. Ecologistas en Acción. [https://www.bizkaia.eus/fitxategiak/07/Mediateka/3_Movilidad%20sostenible%20\(Ecologistas\).pdf?hash=6a11bf0faa0745f2250425d3717e5f18](https://www.bizkaia.eus/fitxategiak/07/Mediateka/3_Movilidad%20sostenible%20(Ecologistas).pdf?hash=6a11bf0faa0745f2250425d3717e5f18)
- El Heraldo del Noroeste (18 de abril de 2018). *Presentará colonia Manitoba proyectos de ampliación del Corredor Comercial*. El Heraldo de Chihuahua. <https://www.elheraldodechihuahua.com.mx/noroeste/presentara-colonia-manitoba-proyectos-de-ampliacion-del-corredor-comercial-1623319.html>
- Gobierno del Estado de Chihuahua. (2017a). *Programa Estatal de Población de Chihuahua 2017-2021*. <http://ceg.chihuahua.gob.mx/PED/EJE5/MedianoP/COESPO.PDF>
- Gobierno del Estado de Chihuahua. (2017b). *No habrá regularización ni identificación de autos "chuecos"*. <http://www.chihuahua.gob.mx/no-habra-regularizacion-ni-identificacion-de-autos-chuecostp://www.chihuahua.gob.mx/no-habra-regularizacion-ni-identificacion-de-autos-chuecos>
- Holguín, R. (22 de octubre de 2019). *Hay en el estado 205 mil vehículos chuecos*. El Heraldo de Chihuahua. <https://www.elheraldodechihuahua.com.mx/local/hay-en-el-estado-205-mil-vehiculos-chuecos-4348418.html>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018). *Encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares (ENIGH) 2018*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enigh/nc/2018/doc/enigh2018_ns_presentacion_resultados_groo.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019a). *Parque vehicular 2019*. <https://www.inegi.org.mx/temas/vehiculos/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019b). *Vehículos de motor registrados en circulación 2019*. <https://www.inegi.org.mx/temas/vehiculos/#Tabulados>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Índice Nacional de Precios al Consumidor. Índice General*. <https://www.inegi.org.mx/app/indicesdeprecios/calculadorainflacion.aspx>
- Instituto Municipal de Planeación Chihuahua. (2018). *Plan sectorial de movilidad urbana sustentable de la ciudad de Chihuahua: Informe de Desarrollo y Evaluación de Alternativas*. [http://www.municipiochihuahua.gob.mx/transparenciaarchivos/1er%20Trimestre%202017/Art%2079%20fracc.%20VI/inciso%20A/PDU%202040%20\(2009\)/PMUS/3%20EVAL%20Y%20DES%20DE%20ALTERNATIVAS/Informe%20desarrollo%20y%20evaluacion%20de%20alternativas_rev2.pdf](http://www.municipiochihuahua.gob.mx/transparenciaarchivos/1er%20Trimestre%202017/Art%2079%20fracc.%20VI/inciso%20A/PDU%202040%20(2009)/PMUS/3%20EVAL%20Y%20DES%20DE%20ALTERNATIVAS/Informe%20desarrollo%20y%20evaluacion%20de%20alternativas_rev2.pdf)
- Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP). (2014). *Invertir para movernos: Diagnóstico de inversiones en movilidad en las zonas metropolitanas de México 2014*. http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Invertir_para_movernos-Diagnostico_de_inversiones_en_movilidad_en_las_Zonas_Metropolitanas_de_Mexico_2014.pdf
- Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP). (2016). *Invertir para movernos 2015: Diagnóstico de inversión en movilidad 2011-2015*. <http://mexico.itdp.org/noticias/invertir-para-movernos-2015-diagnostico-de-inversion-en-movilidad-2011-2015/>
- Islas, V. M., Moctezuma, E., Hernández, S., Lelis, M., & Ruvalcaba, J. I. (2011). *Urbanización y motorización en México*. Instituto Mexicano Del Transporte (IMT).

- Kiprop, V. (2018). *Countries with the highest public transit use*. World Atlas. <https://www.worldatlas.com/articles/countries-with-the-highest-public-transit-use.html>
- Martínez, E. (05 de septiembre de 2020). *Decomiso de chuecos, sólo en unidades que incumplan con acuerdos*. El Heraldo de Chihuahua. <https://www.elheraldodechihuahua.com.mx/local/decomiso-de-chuecos-solo-en-unidades-que-incumplan-con-acuerdos-autos-sin-placas-decomiso-de-chuecos-decomiso-de-autos-chuecos-5719729.html>
- Mattioli, G., Roberts, C., Steinberger, J. K., & Brown, A. (2020). The political economy of car dependence: A systems of provision approach. *Energy Research and Social Science*, 66, 101486. doi: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101486>
- Medina, S. (29 de noviembre de 2016). *Por qué la inversión en infraestructura para el auto genera mayor desigualdad*. Nexos. <https://labrujula.nexos.com.mx/?p=1059#ftn2>
- Medina, S. (17 de junio de 2020). *El problema con el cochismo y el futuro post COVID19*. Salvador Medina. <http://salvadormedina.mx/el-problema-con-el-cochismo-y-el-futuro-post-covid19/>
- Miranda, J. (20 de enero de 2020). *Serán regularizados 70 mil chuecos aquí*. El Diario de Juárez. <https://diario.mx/juarez/seran-regularizados-70-mil-chuecos-aqui-20200120-1617316.html>
- Moctezuma, E. M. (2012). *Estudio de la motorización en México mediante la dinámica de posesión vehicular: Determinantes macro y microeconómicos*. Secretaría de Comunicaciones y Transportes: Instituto Mexicano del Transporte. <https://trid.trb.org/view/1286001>
- Moreno, E. (2016). *Las matemáticas del tiempo de viaje con congestión vehicular*. Instituto Mexicano del Transporte (IMT). <https://www.imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=423&IdBoletin=158>
- Municipio Cuauhtémoc. (23 de marzo de 2018). *Dan banderazo a ampliación y reconstrucción de la vialidad Venezuela*. Municipio Cuauhtémoc. <http://municipiocuauhtemoc.gob.mx/20162018/dan-banderazo-a-ampliacion-y-reconstruccion-de-la-vialidad-venezuela/>
- Municipio Cuauhtémoc. (23 de diciembre de 2020). *Superan CUM Cuauhtémoc 26 mill 500 metros de pavimentación en 2020*. MunicipioCuauhtémoc. <http://municipiocuauhtemoc.gob.mx/supera-cum-cuauhtemoc-26-mil-500-metros-de-pavimentacion-en-2020/>
- Poudenx, P. (2008). The effect of transportation policies on energy consumption and greenhouse gas emission from urban passenger transportation. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(6), 901–909. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2008.01.013>
- PTV Group Traffic. (18 de agosto de 2016). *PTV Vissim and Viswalk: 5 modes of transport with 200 people each – focussing on space usage* [Video]. YouTube. https://youtu.be/g_ILtWzH3Ko
- Salas, C. P. (2013). Incidencia y equidad de acceso a las autopistas de cuota en México. *Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 4(3), 54–65. <https://rde.inegi.org.mx/index.php/2013/09/08/incidencia-y-equidad-de-acceso-a-las-autopistas-de-cuota-en-mexico/>
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu). (2019). *Proyecto del Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2019-2024*. Sedatu. <https://www.fcarm.org.mx/wp-content/uploads/2019/10/Proyecto-del-Programa-Nacional-de-Ordenamiento-Territorial-2020-2024-1.pdf>
- Secretaría de Innovación y Desarrollo de Chihuahua. (2020). *Prontuario estadístico. Centro de Información Económica y Social*. <http://www.chihuahua.com.mx/content/PRONTUARIOS/2020/Prontuario%20Estad%20C3%ADstico%20junio%202020.pdf>
- Secretaría de Transportes y Movilidad (Semovi). (2012). *Anuario estadístico de transportes y vialidad*.
- World Bank. (2013). *Motor vehicles (per 1,000 people)*. https://web.archive.org/web/20140209085318/http://data.worldbank.org/indicator/IS.VEH.NVEH.P3?order=wbapi_data_value_2010+wbapi_data_value+wbapi_data_value-last&sort=desc