

# **Movilidad urbana y seguridad vial en la Zona Metropolitana del Valle de México. Otra perspectiva en torno al peatón y ciclista**

## **Urban mobility and road safety in the Metropolitan Area of the Valley of Mexico. Another perspective around the pedestrian and cyclist**

**Jorge Alberto Juárez Flores**

*Estudios Territoriales y Políticas Públicas,  
Centro EURE, Lerma Estado de México, México*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8867-0831>

**Kevin Alfonso Hernández Ortiz**

*Departamento de Planning, Taller de Diseño y  
Gestión Ciudades, TDG+Ciudades, Ciudad de  
México, México*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2254-7966>

DOI: <https://doi.org/10.24275/OBGD4144>

*Fecha de recepción: 28 de abril de 2020  
Fecha de aceptación: 10 de agosto de 2020  
Fecha de publicación: 12 de diciembre de 2020*

## Resumen

El abordaje teórico de la movilidad urbana desde la disponibilidad de medios de transporte motorizados resulta en un enfoque cuantitativo que sólo evalúa la cobertura y prioridad de la movilidad privada sobre los medios no motorizados. La capacidad de la infraestructura vial para dirigir los vehículos hacia su destino, es un complemento recurrente en investigaciones. Abordar la movilidad urbana desde los movimientos de personas y no de vehículos, permite adoptar una tendencia cualitativa que busca otros elementos a su paso, con parámetros más complejos, pero más humanos. El cometido que tiene el presente artículo es, de manera obligada, repensar la movilidad desde la persona, sea conductor, pasajero, peatón o ciclista, en conjunto con la seguridad vial y el entorno urbano de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). La adopción de tal enfoque, pretende contribuir con una nueva visión para el análisis de la movilidad urbana en México, en una de las aglomeraciones urbanas más complejas del país. Hacerlo es precisar la disminución de muertos y heridos con lesiones permanentes a causa de siniestros viales en las metrópolis del país.

**Palabras clave:** movilidad urbana, seguridad vial, peatón, ciclista.

## Abstract

The theoretical approach to urban mobility from the availability of motorized means of transport results in a quantitative approach that only evaluates the coverage and priority of private mobility over non-motorized means. The ability of road infrastructure to direct vehicles to their destination is a recurring complement in research. Addressing urban mobility from the movements of people and not vehicles, allows us to adopt a qualitative trend that looks for other elements in its path, with more complex parameters, but more humane. The purpose of this article is to rethink mobility from the person, be it driver, passenger, pedestrian or cyclist, in conjunction with road safety and the urban environment of the Metropolitan Area of the Valley of Mexico (ZMVM). The adoption of such an approach aims to contribute a new vision for the analysis of urban mobility in Mexico, in one of the most complex urban agglomerations in the country. To do so is to specify the decrease in deaths and injured people with permanent injuries caused by road accidents in the country's metropolises.

**Keywords:** urban mobility, road safety, pedestrian, cyclist.

*Fecha de recepción:*

28 de abril de 2020

*Fecha de aceptación:*

10 de agosto de 2020



## Resumo

O enquadramento teórico da mobilidade urbana a partir da disponibilidade de meios de transporte motorizados tem como consequência uma abordagem quantitativa que avalia apenas a cobertura e a prioridade da mobilidade privada em relação aos meios não motorizados. A capacidade da infraestrutura rodoviária de direcionar veículos para o seu destino é um complemento recorrente na pesquisa. Abordar a mobilidade urbana a partir dos movimentos de pessoas e não de veículos, nos permite adotar uma tendência qualitativa que busca outros elementos em seu caminho, com parâmetros mais complexos, porém mais humanos. O objetivo deste artigo é repensar a mobilidade do sujeito, seja ele motorista, passageiro, pedestre ou ciclista, em conjunto com a segurança rodoviária e o ambiente urbano da Área Metropolitana do Vale do México (ZMVM). A adoção desta abordagem visa contribuir com uma nova visão para a análise da mobilidade urbana no México, em uma das aglomerações urbanas mais complexas do país. Fazer isso é especificar a diminuição de mortes e feridos com lesões permanentes causadas por acidentes de trânsito nas metrópoles do país.

**Palavras-chave:** mobilidade urbana, segurança viária, pedestre, ciclista.

## Introducción: el proceso metropolitano en México

El fenómeno metropolitano en México es evidencia de un proceso dinámico, creciente e irreversible; pues de acuerdo con datos del Sistema Urbano Nacional 2018 (Sedatu y Conapo, 2018), son reconocidas en México 74 zonas metropolitanas, 15 metrópolis más con respecto al año 2010. Las personas que habitaron zonas metropolitanas pasaron en un lapso de ocho años, de 63.8 millones a 75.1 millones, lo que representó el 56.8% y 62.8% de la población nacional para 2010 y 2018. Esto implica, una intensa integración funcional entre metrópolis, conurbaciones y centros urbanos a partir de un proceso de expansión física y la conformación de un perfil eminentemente urbano (Sedatu y Conapo, 2018).

En el presente artículo serán mencionadas, a manera de comparativo, tres metrópolis mexicanas —en la introducción y en los apartados 3 y 4.1—, mismas que albergaron en 2020 al 25.4% de la población nacional y el 33.1% de los siniestros viales en 2018: ZM del Valle de México, ZM de Guadalajara y ZM de Monterrey, con tasas de crecimiento a la baja, como se muestra en el cuadro de la página siguiente.

En las últimas dos décadas, la Zona Metropolitana del Valle de México (en adelante ZMVM) ha experimentado un fuerte crecimiento poblacional, asociado a un proceso de urbanización intenso y descontrolado (Figura 1). La principal causa de tal crecimiento ha sido que la urbanización se ha dado de forma espontánea y sin planeación, lo que genera altos costos económicos, sociales y ambientales (Semarnat, 2014). La forma de ocupación de esta gran urbe, está relacionada con el proceso desigual de localización de asentamientos

	Población total				TCMA		
	2000	2010	2020	2030	2000-2010	2010-2020	2020-2030
<b>Nacional</b>	<b>97,483,412</b>	<b>112,336,538</b>	<b>127,792,286</b>	<b>137,193,751</b>	<b>1.43</b>	<b>1.30</b>	<b>0.71</b>
ZM del Valle de México	18,396,677	20,116,842	22,086,500	23,247,122	0.97	0.94	0.51
ZM de Guadalajara	3,772,833	4,521,755	5,243,178	5,647,031	1.77	1.49	0.74
ZM de Monterrey	3,426,352	4,226,031	5,133,917	5,752,554	2.05	1.97	1.14

**Cuadro I.** Población nacional y Zonas Metropolitanas del Valle de México, Guadalajara y Monterrey, 2000-2030. Fuente: Elaboración propia a partir de Inegi (2000). xii Censo General de Población y Vivienda; Inegi (2010). Censo de Población y Vivienda; Inegi (2015). Encuesta Intercensal; Conapo (2018). Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas, 2016-2050 y Sedatu y Conapo (2018). Sistema Urbano Nacional.

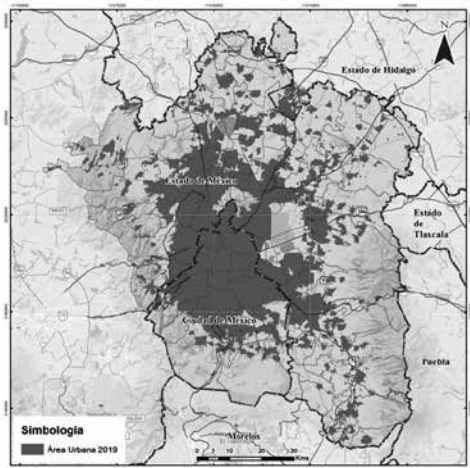
humanos, empleos y servicios públicos, generando con ello un patrón caótico de circulación de personas, vehículos y mercancías. Este patrón presenta graves problemas para los usuarios más vulnerables, como son peatones y ciclistas, y para la mayoría de la población que necesita de medios de transporte (Banco de Desarrollo de América Latina, 2011).

El uso creciente del automóvil en la ZMVM colabora en gran medida, con la intensiva utilización de un sistema vial limitado que además, necesita servir adecuadamente a vehículos del transporte público. Este modelo de movilidad genera graves externalidades negativas: largos tiempos de traslado, contaminación del aire, siniestralidad y congestión vial, que resultan en costos ambientales y económicos para las ciudades (Banco de Desarrollo de América Latina, 2011). El modelo de movilidad urbana que ha imperado en los últimos años, explica Lizárraga (2006), es resultado de las modificaciones en la localización de vivienda y actividades productivas, donde los viajes diarios se realizan sacrificando tiempo de descanso, de consumo y

de trabajo remunerado. Esta relación entre crecimiento poblacional, localización de vivienda y actividades productivas, hace más complejo el tema de movilidad urbana, insuficiente con solo analizar el tipo y la disponibilidad de vehículos motorizados.

El fuerte crecimiento poblacional de la ZMVM en los últimos veinte años, ha derivado en la conformación de la aglomeración urbana más poblada de México, con 22 millones de habitantes para 2020, equivalente al 17.3% de la población nacional, con una densidad bruta poblacional cercana a los 7 185 hab/km<sup>2</sup>, similar a la de países como Singapur (7 720 hab/km<sup>2</sup>) y Hong Kong (6 646 hab/km<sup>2</sup>). La ZMVM aporta cerca del 25% de la actividad económica nacional, concentrando en su mayoría, a personas en un rango de 25 a 59 años de edad. La tasa de crecimiento media anual (TCMA) poblacional 2010-2020 se sitúa en 0.94 mientras que en el periodo 2020-2030 disminuirá su ritmo a 0.51, por debajo de la TCMA nacional, tendencia reflejada desde el año 2000 (Cuadro I). El área urbana de la metrópoli para el año

2019 reportó 2 305 km<sup>2</sup> (Figura 1) y a partir de estimaciones propias, para el año 2030 crecerá hasta 2 392 km<sup>2</sup>. En suelo de conservación, áreas con alto valor ambiental y áreas no aptas para el desarrollo urbano (Semarnat, 2014). Sin duda, el crecimiento poblacional de la ZMVM será menor que el crecimiento de la superficie total, generando mayor desequilibrio espacial entre infraestructura, equipamiento, reconfigurando los desplazamientos y agravando las distancias entre vivienda y empleo.



**Figura 1.** Área urbana de la ZMVM, 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de Inegi (2019). Marco Geoestadístico Nacional.

En este artículo buscamos desarrollar y nutrir la concepción de la movilidad urbana desde la persona, no desde los vehículos motorizados. No descartamos el análisis de la movilidad a partir de los vehículos, pero ésta nos alejaría de los objetivos que propiciaron la integración del

presente artículo. La perspectiva de la movilidad desde la persona, se complementará con cifras oficiales y con la variable seguridad vial, la cual permite conformar un análisis en torno al peatón y ciclista. Consideramos que esta visión que se propone tiene un enfoque humanista, al procurar vidas y evaluar la movilidad urbana desde lo social, económico y ambiental. A grandes rasgos, en la Zona Metropolitana del Valle de México, la movilidad urbana y seguridad vial se expresan de la siguiente manera; tales indicadores se analizarán de manera puntual en los apartados siguientes.

Movilidad urbana	53.2% de los hogares disponen de vehículos motorizados y no motorizados
	4 de cada 10 hogares disponen de bicicleta
	60.5% de los automóviles circula diario
	90.5% de los automóviles son ocupados por máximo dos personas
	56 millones de viajes totales por semana
	1 de cada 3 viajes por semana se realiza en medios no motorizados
	4 de cada 10 estudiantes utilizan medios no motorizados
	cada persona gasta 20 200 pesos anuales en transporte para llegar a su destino (EUA \$ 840)
	30 mil millones de pesos se pierden al año por deficiencias de traslado (EUA \$ 1 250 000 000)

<b>Seguridad vial</b>	26 mil siniestros viales al año que involucran a 47 mil vehículos y 4 629 víctimas
	33.1% de las víctimas son peatones y ciclistas
	los siniestros viales equivalen al 1.7% del PIB
	sólo 13% de la población tiene cobertura de operativo para detección de alcoholemia

**Cuadro II.** Indicadores estratégicos de movilidad urbana y seguridad vial, ZMVM. Fuente: Elaboración propia a partir de Inegi (2017). Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México; Inegi (2018). Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS); BID (2017). Estrategia de seguridad vial. Contribuyendo a disminuir la brecha de siniestralidad en América Latina y el Caribe: Resultados del primer quinquenio y plan de acción 2016-2020; IMCO (2019). Índice de Movilidad Urbana; ONU-Hábitat (2016). Índice de las Ciudades Prósperas en la República Mexicana.

### *1. Qué es la movilidad urbana y por qué adoptar una nueva perspectiva en torno al peatón y ciclista*

Actualmente existe una amplia formulación de planteamientos teóricos y metodológicos en torno al transporte público y la movilidad urbana, tanto en México como en América Latina. Así, por ejemplo, los términos asociados a la movilidad urbana y el transporte se utilizan con excesiva imprecisión o confusión, desvirtuando los objetos para los cuales se formulan estos términos. Por lo anterior, el presente apartado pretende realizar un primer acercamiento a la movilidad urbana, separándola del término transporte, o al menos, ejerciendo un esfuerzo por aclarar y ordenar las ideas, mismas que propiciaron la integración del presente artículo.

El actual modelo de movilidad urbana según Delgado (2013), ha conformado en torno a sí mismo una visión centrada en los sistemas de transporte y la cantidad de personas que hacen uso de él; además de priorizar el automóvil insostenible ambiental, social y económicamente. El modelo de movilidad urbana que prevalece en ciudades mexicanas, es desconectado entre orígenes y destinos, con grandes recorridos en tiempo y distancia, contaminante y con una percepción de inseguridad constante (Suárez y Delgado, 2015); además de presentar cambios en los motivos de desplazamiento y modificaciones en la localización de las actividades productivas (Lizárraga, 2006). Debido a ello, al comparar los propósitos de viaje de la Encuesta Origen Destino 2007 (Inegi, 2007) y la Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (Inegi, 2017), se logra identificar un incremento de viajes para el motivo de “compras”, quedando entre los tres motivos de viaje, confinando al cuarto sitio al motivo de “ir a estudiar” (Cuadro III).

En palabras de Islas (2000), la movilidad urbana es el fenómeno que consiste en los deseos de viajar de una zona a otra dentro de la ciudad, y es resultante de la interacción entre las diferentes zonas de la ciudad, dadas las diferentes actividades complementarias que se realizan en ellas. Es evidente, que detrás de esta idea se encuentra el supuesto de que la ciudad ha sido zonificada, por tanto, cada espacio al interior, responde a características económicas y demográficas pronosticables; quedando definida la movilidad, por la forma en que se distribuyen las actividades de la ciudad en las diferentes zonas (Islas, 2000).

La movilidad urbana refiere al conjunto de desplazamientos cotidianos a razón de múlti-

ples motivos, efectuados por diversas personas –no por vehículos–, que modifican y transforman el territorio mediante cuestiones materiales, sociales e imaginarios (Ramírez, 2009). En palabras de Juárez y Torres (2017), enfocar el estudio de la movilidad urbana en el usuario y su entorno (visión humana), y no únicamente en su desplazamiento por un medio motorizado (visión técnica). Estos desplazamientos cotidianos o habituales se derivan en su mayoría, en cambios de ciudad en un mismo día por motivos laborales, de estudio u ocio (Ramírez, 2009) (Juárez y Torres, 2017).

Entender la movilidad desde la persona, argumenta Ramírez, es reconocer una dimensión simbólica en donde el usuario produce y reproduce al territorio por donde se desplaza a partir de una resignificación de sus dimensiones y sus alcances dependiendo de la experiencia particular que sigue en el movimiento (Ramírez, 2009) (Ramírez y Martínez, 2013). Analizar la movilidad urbana implica establecer un cambio de área, de tiempo y de actividad (Acuña y Graizbord, 1999), por aquellas personas que cambian lugar de actividad pero no residencia habitual, conformando movimientos pendulares o *commuting*. Este último término refiere a flujos de población en un momento determinado, a un desplazamiento mensurable en días. La movilidad urbana es, por tanto, una condición que se le atribuye a un bien, a una mercancía, a una o varias personas, que ocupan y cambian constantemente de sitio, no es un atributo que se asigna a un lugar o tipo de transporte y su soporte material (Ramírez, 2009) (Ramírez y Martínez, 2013).

Por su parte, Moctezuma (2003) refiere a la movilidad urbana como un concepto más amplio que el término de transporte, el cual se limita a una relación de oferta y demanda

expresada esquemáticamente, por un lado en cantidad de infraestructura y medios de transporte y, por el otro, en el número de desplazamientos por persona por día, según motivo, modo, itinerario y tiempo. Como efecto, Moctezuma menciona que el crecimiento centrifugo de las ciudades, la crisis permanente que aqueja al transporte, el aumento en la inversión tiempo-dinero para los desplazamientos, son los factores que más dificultan la movilidad urbana, afectando sobre todo a pobres, mujeres y niños (Moctezuma, 2003). Por tanto, el elemento que permite vincular el territorio con los medios de transporte es sin duda el de la movilidad urbana, tríada perfectible según sea el objeto de análisis.

Investigadores como Hernández y Abadía, priorizan la construcción de un entorno público para la movilidad segura de los ciudadanos y por tanto, para disminuir el riesgo de peatones, es decir, que los desplazamientos a pie o en bicicleta tengan prioridad frente a otras alternativas de movilidad, faciliten la comunicación social y un uso más humano de la vía pública (Hernández y Abadía, 2008). Por ello, el presente artículo pretende abordar la movilidad desde el peatón y ciclista –movilidad no motorizada– en entornos seguros; de esta manera se hace distinción en el desplazamiento entre personas, vehículos y mercancías. En la primera, como lo determina Ramírez (2009), existe una dimensión simbólica en donde la persona produce y reproduce al territorio, situación que no sucede con el desplazamiento de vehículos y mercancías que no adquieren en sí mismas la dimensión simbólica en su paso por el territorio.

Además de que la visión de la movilidad desde la persona, permite adoptar tendencias, direcciones y significados diversos; donde el

peatón o ciclista orientan su desplazamiento acorde a su reproducción social como fuerza de trabajo y hacia elementos indispensables en su cotidiano difícilmente medibles (Ramírez y Martínez, 2013) (Juárez y Torres, 2017). Por su parte, Margarita Jan, menciona que la movilidad urbana es un concepto relacionado con la mejora de la calidad de vida de las personas, el cual supera al enfoque tradicional de transporte y tránsito que son atributos estrictamente técnicos. Así mientras el concepto tradicional de transporte, se centra en el análisis y provisión de infraestructura para el transporte, el de movilidad urbana tiene una visión de las diferentes formas en las que las personas pueden transportarse de un sitio a otro, este último enfoque resulta más humanista (Jans, 2009).

En México, –en particular en aquellos lugares que han adoptado la movilidad no motorizada como estrategia territorial–, la construcción de una movilidad no motorizada se reduce al desplazamiento peatonal y en bicicleta, bajo la premisa de recorridos seguros y eficientes en tiempo y distancia, donde la principal fuerza motriz utilizada es la generada por el propio cuerpo (Implan de Torreón, 2015). El desplazamiento no motorizado incluye además, en palabras de Gutiérrez (2017), las formas de movilidad donde no se requiere un motor. La polisemia del constructo “movilidad no motorizada” genera un horizonte tan amplio que logra atender a personas en patines, patinetas, personas en silla de ruedas, en triciclo, monociclo y otros vehículos donde el pedal es el mecanismo de tracción, pero que en diversas ocasiones se omiten al responder a actividades recreativas, de esparcimiento y compra (Gutiérrez, 2017).

Hablamos entonces de reconocer como parte de la movilidad urbana, a una “peatona-

lidad” como medio de transporte que sustituye a los vehículos automotores, y que permite una relación directa e intensa entre la ciudad y los habitantes (Valenzuela y Talavera, 2015). Un entorno urbano seguro desempeña un papel fundamental en la movilidad peatonal, ya que la presencia o no de determinados elementos a lo largo de las calles, así como las características físicas que les son propias, pueden potenciar los desplazamientos peatonales, o disuadirlos. De esta manera, la identificación de factores relacionados con los viajes peatonales es una necesidad para llevar a cabo una integración efectiva de la estructura urbana y de los patrones de viaje en el marco de la planificación y gestión de la movilidad (Valenzuela y Talavera, 2015).

La movilidad no motorizada expresa una ruptura social y cultural, coligada a un crecimiento urbano basado casi exclusivamente en torno a la forma en que los coches se desplazan; relegando a otros modos de transporte. Ruptura inducida por el uso excesivo de vehículos automotores, largos tiempos de desplazamiento y diversas velocidades de desplazamiento. Aunque también dicho quiebre es determinado por un cambio de paradigma urbano, entre ciudades dispersas y fragmentadas, y ciudades consolidadas. Investigadores como Connolly (2009), reconocían entonces una pérdida en la movilidad; donde el número de viajes por persona presentaba un decrecimiento, esto sólo para la Ciudad de México, pues mostraba desde entonces una gran consolidación urbana; mientras que los municipios metropolitanos mostraban un crecimiento en el número de viajes por persona, producto de una alta subordinación y dependencia con la Ciudad de México.

Lo anterior es resultado de una mayor cuantía de viajes a pie –comparativo Encuestas Origen Destino 2007 y 2017–, a una “nueva estructura barrial de distancias cortas” y de la compacidad cada vez mayor del desarrollo urbano, donde los trayectos de recorrido se reducen y el promedio de viajes por persona disminuyen al contar con una variada disponibilidad de servicios cercanos –usos mixtos–. De acuerdo con Pino (2018), la movilidad no motorizada reincorpora una movilidad donde la persona logra prescindir de los vehículos automotores, permitiendo reconocer una movilidad activa y autónoma; aunque también una movilidad más provechosa. Queda evidente, con lo anteriormente expuesto, la adopción de una nueva perspectiva de análisis para la movilidad urbana, que recae en el hecho de hacer visible a la persona, la cual por décadas, ha sido relegada de su posición en la pirámide de movilidad. Jerarquía que sólo ha quedado plasmada en documentos oficiales y que en la práctica, ha dado prioridad al transporte motorizado y la asignación de fondos para la construcción de más vías urbanas (apartado 3). Con esta adopción, la movilidad urbana se limita a los desplazamientos de personas y no de vehículos.

## *2. Movilidad urbana motorizada y no motorizada en la Zona Metropolitana del Valle de México*

La Encuesta Origen Destino 2007 (Inegi, 2007) y Encuesta en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (Inegi, 2017), manifiestan un aumento en los traslados diarios, al pasar de 21.9 millones a 55.8 millones de viajes, con una transición de viajes por persona de 1.1 a 1.5 –en todos los tipos y medios de transporte–, y de 1.8 viajes por persona exclusiva-

mente caminando (Inegi, 2017). En ausencia de la aplicación por igual de una metodología para los años 2007 y 2017, el comparativo de viajes por propósito, por tipo y modo de transporte entre Ciudad de México y municipios metropolitanos, queda ausente en este análisis (Cuadros III y IV, página siguiente).

Según cifras de la Encuesta en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (Inegi, 2017), el 53.2% de los hogares de la ZMVM disponían de vehículos, con la siguiente distribución: siete de cada diez hogares disponían de automóvil, cuatro de cada diez contaba con bicicleta y uno de cada diez contó con motocicleta; la distribución anterior permite identificar hogares que disponían de dos o más tipos de vehículos. El 60.5% de los automóviles disponibles en los hogares de la metrópoli, contaban con holograma 0 y 00, lo que les permitía circular diariamente. El 90.5% de los automóviles disponibles en los hogares de la ZMVM eran ocupados por máximo dos personas, conductor y copiloto. Lo que conllevaba a una rápida saturación vial y mayor polución generada.

El costo económico *per cápita* de la movilidad urbana en la ZMVM, de acuerdo con el Índice de Movilidad Urbana (IMCO, 2019), equivale a un gasto anual de 20 200 pesos en transporte público para llegar al destino (EUA \$ 840). Datos de ONU-Hábitat advierten que en la ZMVM se pierden aproximadamente 30 mil millones de pesos al año por deficiencias en el traslado de trabajadores (EUA \$ 1 250 000 000). (ONU-Hábitat, 2016: 73). Por su parte, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2017) estima que en América Latina y el Caribe, el costo del congestionamiento vial representa de 2% a 4% del Producto Interno Bruto (PIB) por pérdida de tiempo y productividad.

El siguiente cuadro evidencia lo que se avizoraba en el apartado anterior: un incremento de viajes para el motivo de “compras”, quedando éstas entre los tres propósitos de viaje, confinando al cuarto sitio al propósito de “ir a estudiar”.

En la ZMVM, a la semana se realizaron un promedio de 55.8 millones de viajes intra metropolitanos, 9.3 millones en promedio al día (Inegi, 2017): 44.9% de ellos en transporte público, 23.5% en transporte privado, 29.9% caminando, 2.2% en bicicleta y el porcentaje restante en otro medio. Dicho de otra manera, 68% de los viajes intra metropolitanos se realizaron en

medios motorizados y 32% en medios no motorizados. A pesar de tal reconocimiento, la asignación de montos no es equiparable con el enunciado anterior, pues en promedio, el 48% de las asignaciones del Fondo Metropolitano se ejecutaron para proyectos de infraestructura y equipamiento, 45% en proyectos de movilidad motorizada y sólo 7% para proyectos de movilidad no motorizada (apartado 3).

El siguiente cuadro muestra la distribución de los viajes realizados por medios motorizados y no motorizados; sobresale el colectivo, sólo caminar y el automóvil, en ese orden. Además, evidencia nuevos modos de transporte

	ZMVM		Ciudad de México		Municipios metropolitanos	
	2007	2017	2007	2017	2007	2017
<b>Viajes totales</b>	<b>21 954 157</b>	<b>55 896 814</b>	<b>11 085 896</b>	-	<b>10 868 261</b>	-
Regresar al hogar	9 849 659	26 173 721	4 902 186	-	4 947 473	-
Ir al trabajo	5 588 292	11 456 055	2 795 716	-	2 792 576	-
Compras (bienes y servicios)	1 075 114	5 302 211	528 855	-	546 259	-
Ir a estudiar	1 941 692	4 454 922	966 120	-	975 572	-
Social, diversión	612 856	4 352 478	300 801	-	312 055	-
Llevar o recoger a alguien	1 198 867	2 624 847	676 584	-	522 283	-
Otro propósito	901 281	1 133 157	469 123	-	432 158	-
Hacer un trámite	385 004	379 042	187 193	-	197 811	-
Relacionado con el trabajo	269 434	-	174 727	-	94 707	-
Ir a comer	131 958	-	84 591	-	47 367	-

**Cuadro III.** Propósitos de viaje ZMVM, 2007 y 2017. Nota: la suma de cada propósito no puede coincidir con el total, decidimos considerar los datos tal cual los presenta Inegi a pesar de tal error. Los datos presentados están ordenados de mayor a menor con respecto a la columna “ZMVM 2017”. Fuente: Elaboración propia a partir de Inegi (2007). Encuesta Origen Destino; Inegi (2017). Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México.

	ZMVM		Ciudad de México		Municipios metropolitanos	
	2007	2017	2007	2017	2007	2017
<b>TOTAL</b>	<b>21 954 157</b>	<b>55 896 814</b>	-	<b>28 334 021</b>	-	<b>27 248 135</b>
<b>TRANSPORTE PÚBLICO</b>	<b>14 811 970</b>	<b>25 075 546</b>	-	<b>13 784 756</b>	-	<b>11 164 869</b>
Colectivo	5 243 743	18 278 991	-	9 158 883	-	9 032 510
Taxi solicitado con Aplicación	-	308 773	-	214 947	-	92 094
Taxi de sitio, calle u otro	1 330 284	2 759 896	-	1 599 009	-	1 145 152
Metro	664 855	7 150 337	-	5 223 699	-	1 892 793
Autobús RTP o M1	185 525	655 514	-	556 637	-	97 108
Autobús	589 694	1 494 436	-	728 185	-	721 046
Trolebús	71 224	226 666	-	206 513	-	19 145
Metrobús o Mexibús	42 633	1 726 816	--	1 160 830	-	561 483
Tren ligero	3 787	172 911	-	159 061	-	12 885
Tren suburbano	-	285 685	-	118 268	-	166 316
Mexicable	-	12 952	-	2 692	-	10 260
Bicitaxi	-	152 014	-	59 011	-	92 271
Mototaxi	-	444 621	-	150 323	-	293 062
<b>TRANSPORTE PRIVADO</b>	<b>13 154 186</b>	<b>13 154 186</b>	-	<b>7 237 038</b>	-	<b>5 771 983</b>
Automóvil	6 278 824	12 208 197	-	6 843 007	-	5 227 633
Motocicleta	91 962	610 539	-	243 144	-	362 783
Transporte escolar	-	288 358	-	137 627	-	149 018
Transporte de personal	-	53 363	-	16 473	-	35 607
<b>SÓLO CAMINAR</b>	<b>-</b>	<b>16 685 712</b>	<b>-</b>	<b>7 052 202</b>	<b>-</b>	<b>9 591 856</b>
<b>BICICLETA</b>	<b>433 981</b>	<b>1 210 774</b>	<b>-</b>	<b>409 256</b>	<b>-</b>	<b>797 105</b>
<b>OTRO</b>	<b>273 464</b>	<b>73 731</b>	<b>-</b>	<b>38 352</b>	<b>-</b>	<b>33 615</b>

**Cuadro IV.** Viajes realizados por tipo y modo de transporte ZMVM, 2007 y 2017. Nota: la suma de cada tipo y modo de transporte no puede coincidir con el total, decidimos considerar los datos tal cual los presenta Inegi a pesar de tal error. Fuente: Elaboración propia a partir de Inegi (2007). Encuesta Origen Destino; Inegi (2017). Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México.

para la metrópoli, no contemplados en 2007, producto del avance tecnológico y la adopción de nuevos modos de transporte que generan

en conjunto, una amplia intermodalidad metropolitana.

En la metrópoli, para el año 2017 (Inegi, 2017), se identificaron 16.6 millones de viajes realizados por peatones (solo caminar) y 1.2 millones de viajes realizados en bicicleta; en ambos viajes se reportó una mayor cuantía en municipios metropolitanos que en alcaldías de la Ciudad de México, de acuerdo al cuadro anterior. Asimismo, tres propósitos de viaje representaron el 75.6% de los 16.6 millones de viajes realizados por peatones: regresar al hogar, compras e ir a estudiar; ir al trabajo ocupó el cuarto lugar en los desplazamientos a pie. En el tema de género, la movilidad peatonal metropolitana, es efectuada en mayor medida por mujeres que por hombres, de acuerdo al siguiente cuadro.

	ZMMV	Mujeres	Hombres
<b>TOTAL</b>	<b>16 685 712</b>	<b>10 800 030</b>	<b>5 885 682</b>
Regresar al hogar	7 971 720	5 145 515	2 826 205
Compras (bienes y servicios)	2 852 414	2 237 368	615 046
Ir a estudiar	1 791 350	863 524	927 826
Ir al trabajo	1 557 717	683 685	874 032
Llevar o recoger a alguien	1 336 682	1 203 233	133 449
Social, diversión	880 934	471 692	409 242
Otro propósito	235 952	158 933	77 019
Hacer un trámite	54 679	33 788	20 891

**Cuadro V.** Propósitos de viaje realizados exclusivamente caminando ZMMV, 2017. Nota: la suma de cada propósito no puede coincidir con el total, decidimos considerar los datos tal cual los presenta Inegi a pesar de tal error. Los datos presentados están ordenados de mayor a menor con respecto a la columna "ZMMV". Fuente: Elaboración propia a partir de Inegi (2017). Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México.

### 3. Fondo Metropolitano para la movilidad motorizada y no motorizada

El Fondo Metropolitano se rige a partir de cuatro objetivos prioritarios: i. Mejorar la infraestructura para la competitividad económica y capacidades productivas; ii. La viabilidad y disminución de la vulnerabilidad o riesgos por fenómenos naturales, ambientales y los propiciados por la dinámica demográfica y económica; iii. La consolidación urbana; y iv. El aprovechamiento óptimo de las ventajas competitivas de funcionamiento regional, urbano y económico del espacio territorial de las zonas metropolitanas (SHCP, 2020). Si bien estos objetivos son relevantes a nivel conceptual, su interpretación es muy diversa y ambigua, por lo que casi cualquier acción o proyecto puede ser justificado (Iracheta e Iracheta, 2014).

El monto asignado al Fondo Metropolitano muestra una reducción progresiva de 2014 a 2019; implicando un menor número de proyectos y con ello, un descenso en obras para la movilidad no motorizada (Cuadros VI y VII). El monto asignado al fondo en los años 2017 a 2019, equivale a la cifra asignada en 2007, momento en el que únicamente se consideraba la ZMMV como parte del Fondo Metropolitano, de acuerdo con cifras de Iracheta e Iracheta (2014). El presente artículo, recomienda, para el Fondo Metropolitano y sus Reglas de Operación, establecer objetivos claros, ámbitos claros y alcances acorde a las circunstancias sociales, ambientales y económicas de cada Zona Metropolitana, propiciando un mayor monto para la ejecución de proyectos de movilidad no motorizada y seguridad vial.

A partir de la revisión de cada proyecto para las tres Zonas Metropolitanas (298 proyectos de 2014 a 2019), se clasificó la información en

tres ámbitos: Infraestructura y equipamiento; Movilidad motorizada; y Movilidad no motorizada. Cabe resaltar que para la ZM de Monterrey, la movilidad no motorizada empieza a tomar fuerza hasta el año 2019, antes de esa fecha, los montos asignados y proyectos estaban encaminados a la movilidad motorizada. En la ZM de Guadalajara, de 2014 a 2016, los proyectos de movilidad no motorizada han sido cuantiosos y significativos, pero no en mayor cantidad y monto que las obras de movilidad motorizada y proyectos de infraestructura y equipamiento. En el periodo 2017 a 2019, a pesar de la reducción en los montos asignados, los proyectos de movilidad no motorizada se ejecutaron como prioridad metropolitana.

La ZMM muestra en el periodo 2014 a 2016, una tendencia a la alza en el número de proyectos de movilidad no motorizada, superior a las obras de movilidad motorizada, aunque no así, de los montos asignados. En el periodo 2017 a 2019 el registro de proyectos de movilidad no motorizada permanece en cero, dando mayor prioridad a obras concernientes a la movilidad motorizada. En efecto, los montos asignados al Fondo Metropolitano no están siendo ejercidos correctamente para mejorar la movilidad y la infraestructura peatonal y ciclista, con el fin de propiciar un desplazamiento seguro en la ZMM.

	2014		2015		2016	
	MONTO	PROYECTOS	MONTO	PROYECTOS	MONTO	PROYECTOS
<b>Fondo Metropolitano</b>	<b>9943 468 315</b>	<b>391</b>	<b>10 381 546 235</b>	<b>331</b>	<b>10 400 284 715</b>	<b>303</b>
<b>ZM del Valle de México</b>	<b>4 049 502 283</b>	<b>49</b>	<b>4 187 185 359</b>	<b>35</b>	<b>4 187 185 360</b>	<b>48</b>
Infraestructura y equipamiento	1 676 245 170	12	2 768 432 095	19	2 636 472 720	13
Movilidad motorizada	2 001 431 106	31	740 503 081	6	959 472 505	14
Movilidad no motorizada	371 826 007	6	678 250 185	10	591 240 135	21
<b>ZM de Guadalajara</b>	<b>1 075 436 065</b>	<b>25</b>	<b>1 112 000 891</b>	<b>26</b>	<b>1 112 000 891</b>	<b>37</b>
Infraestructura y equipamiento	250 124 517	8	147 240 446	5	350 140 530	6
Movilidad motorizada	537 047 158	12	800 760 445	14	494 122 133	18
Movilidad no motorizada	288 264 390	5	164 000 000	7	267 738 228	13
<b>ZM de Monterrey</b>	<b>876 679 612</b>	<b>13</b>	<b>906 486 719</b>	<b>2</b>	<b>906,486 719</b>	<b>2</b>
Infraestructura y equipamiento	405 032 373	3	906 486 719	2	0	0

	2014		2015		2016	
	MONTO	PROYECTOS	MONTO	PROYECTOS	MONTO	PROYECTOS
Movilidad motorizada	436 607 258	9	0	0	906 486 719	2
Movilidad no motorizada	35 039 981	1	0	0	0	0

**Cuadro VI.** Asignaciones al Fondo Metropolitano (pesos), 2014-2016 (parte 1). Nota: las asignaciones corresponden al monto aprobado. De 2014 a 2016, el Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación señalaba 47 Zonas Metropolitanas atendidas. Fuente: Elaboración propia a partir de SHCP (2020). Transparencia presupuestaria.

	2017		2018		2019	
	MONTO	PROYECTOS	MONTO	PROYECTOS	MONTO	PROYECTOS
<b>Fondo Metropolitano</b>	<b>3 240 170 830</b>	<b>159</b>	<b>3 268 695 777</b>	<b>50</b>	<b>3 300 000 000</b>	<b>84</b>
<b>zm del Valle de México</b>	<b>1 304 502 350</b>	<b>14</b>	<b>100 000 000</b>	<b>1</b>	<b>175 887 298</b>	<b>2</b>
Infraestructura y equipamiento	1 152 933 610	5	0	0	48 000 000	1
Movilidad motorizada	151 568 741	9	100 000 000	1	127 887 298	1
Movilidad no motorizada	0	0	0	0	0	0
<b>zm de Guadalajara</b>	<b>346 439 828</b>	<b>17</b>	<b>170 400 000</b>	<b>4</b>	<b>750 000 000</b>	<b>1</b>
Infraestructura y equipamiento	107 203 137	5	0	0	0	0
Movilidad motorizada	65 000 000	4	79 500 000	2	0	0
Movilidad no motorizada	174 236 691	8	90 900 000	2	750 000 000	1
<b>zm de Monterrey</b>	<b>282 412 636</b>	<b>7</b>	<b>583 105 053</b>	<b>8</b>	<b>459 850 325</b>	<b>7</b>
Infraestructura y equipamiento	232 412 636	4	217 414 303	1	327 770 429	2
Movilidad motorizada	10 000 000	2	296 988 057	5	0	0
Movilidad no motorizada	40 000 000	1	68 702 693	2	132 079 896	5

**Cuadro VII.** Asignaciones al Fondo Metropolitano (pesos), 2017-2019 (parte 2). Nota: las asignaciones corresponden al monto aprobado. Para 2017, el Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación señalaba 47 Zonas Metropolitanas atendidas, para los años 2018 y 2019 no se especifica la cantidad de zm. Fuente: Elaboración propia a partir de SHCP (2020). Transparencia presupuestaria.

#### 4. Seguridad vial en el mundo y América Latina

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015), la seguridad vial refiere las medidas adoptadas para reducir el riesgo de lesiones y muertes causadas en el tránsito. Es brindar una movilidad segura mediante la suma de acciones y estrategias para reducir las muertes por siniestros de tránsito de ocupantes de vehículos, peatones, ciclistas y motociclistas. La OMS confiere a los países a mejorar la legislación en seguridad vial, creando un ambiente más seguro, accesible y sostenible para ocupantes de vehículos y usuarios más vulnerables de las vías: los peatones, ciclistas y motociclistas.

Conforme al Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2017), un accidente vial es un hecho fortuito que ocurre por casualidad, de manera inesperada por lo que no se puede prevenir. El accidente enfoca la atención en las consecuencias o resultados de un hecho. Un siniestro vial es un hecho causal que ocurre por la interacción entre diferentes factores, es predecible y prevenible, enfoca la atención en la identificación de los factores que intervienen para que ocurra un hecho de tránsito y aquellos que contribuyen a disminuir la gravedad de las consecuencias. La manera en la que se identifican estos hechos puede hacer la diferencia en cómo se abordan. Por tal motivo, en el presente artículo se hace uso del concepto de siniestro vial en lugar de accidente vial.

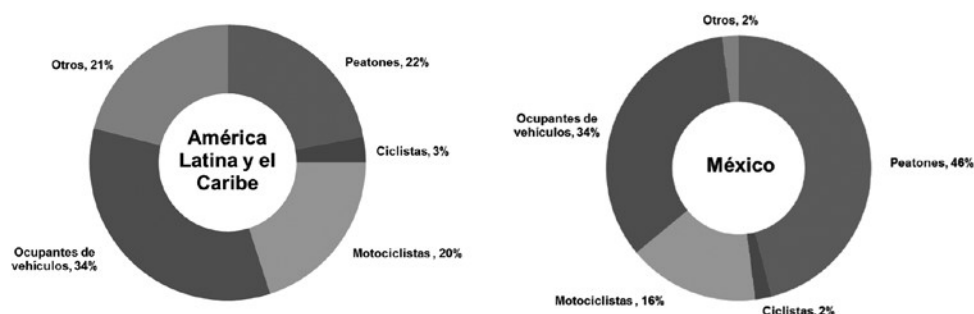
La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018), advierte que cada año mueren en el mundo 1.35 millones de personas a causa de fatalidades por siniestros viales, los costos mundiales de las lesiones causadas ascienden a 518 000 millones de dólares; no obstante,

50% de las muertes en el mundo corresponde a peatones, ciclistas y motociclistas. El 90% de las muertes por siniestros viales se concentran en países de ingresos bajos y medios, incluyendo México. Un 62% de las muertes en el mundo ocurren en 10 países: India, China, Estados Unidos, Rusia, Brasil, Irán, México, Indonesia, Sudáfrica y Egipto; en ese orden. La región de América Latina y el Caribe contribuye con 155 000 de las muertes en el mundo (Cuadro VIII), en México se concentran 16 725 de esas muertes.

	Siniestros viales	
	Muertes	%
<b>MUNDO</b>	<b>1 354 842</b>	<b>100.0</b>
Región Asia Sudoriental	402 920	29.7
Región Pacífico Occidental	319 194	23.6
Región África	271 737	20.1
<b>Región Américas</b>	<b>155 000</b>	<b>11.4</b>
Región Mediterráneo Oriental	120 362	8.9
Región Europa	85 629	6.3

**Cuadro VIII.** Muertes por siniestros viales por región, 2018. Nota: las regiones son las propuestas por la OMS. Fuente: Elaboración propia a partir de OMS (2018). *Global status report on road safety*.

Las lesiones ocasionadas por el tránsito, son la octava causa de muerte en el mundo, en personas del grupo etario jóvenes es la principal causa de muerte (15 a 29 años de edad). Lo anterior conlleva que hoy en día, más gente muere como resultado de traumatismos causados por siniestros viales que por VIH/SIDA, tuberculosis o enfermedades diarreicas (OMS,



**Gráfico I.** Muertes por siniestros viales en función del tipo de usuario, 2015. Fuente: Elaboración propia a partir de oms (2015). Informe sobre la situación mundial de seguridad vial.

2018). En América Latina y el Caribe, el 60% de las muertes por siniestros se da en personas de 15 a 44 años de edad. A nivel global, cinco de cada 10 muertes por siniestros viales son peatones, ciclistas y motociclistas; en la región cuatro de cada 10 y en México seis de cada 10 muertes (Gráfico I). Estos tres tipos de usuarios constituyen el grupo más vulnerable para la región y para México (Secretaría de Salud/STCONAPRA, 2018).

Diez países de la región concentraron el 64.5% de las muertes por siniestros de tránsito: Brasil (41 007), México (16 725), Venezuela (10 640), Colombia (8 987), Argentina (6 119), Perú (4 286), República Dominicana (3 684), Ecuador (3 490), Guatemala (2 758) y Chile (2 245) (OMS, 2018). Los siniestros de tránsito no sólo causan un enorme e incuantificable dolor y desafío para las víctimas, sus familiares y amigos. Las muertes por siniestros de tránsito en América Latina y el Caribe presentan un impacto económico de 1% a 5% del PIB (BID, 2017). En México, los siniestros viales equivalen al 1.7% del PIB. Según estimaciones de la OMS (2015),

un peatón tiene menos del 20% de probabilidades de morir si es atropellado por un automóvil que circula a 50 km/hora pero un 60% de probabilidad si es arrollado a 80 km/hora. Usar cinturón reduce el riesgo de muerte en un 50% para conductor y copiloto, y un 25% para pasajeros de asientos traseros. Lo anterior conlleva a generar estrategias y normas para regular la velocidad en vías primarias y secundarias, así como hacer obligatorio el uso de cinturón de seguridad.

En mejores prácticas, Chile en 2005 hizo obligatorio el uso de cinturón de seguridad en asientos delanteros y traseros, y estipuló como falta grave el uso del teléfono móvil mientras se conducía. En 2006 reglamentó las especificaciones de los sistemas de retención infantil en asientos traseros. En 2012 hizo obligatorio el uso de cinturón de seguridad en autobuses interurbanos y promulgó la Ley Tolerancia Cero de alcohol en conducción y la Ley Emilia, que sanciona con cárcel de al menos un año a conductores en estado de ebriedad que generen lesiones o la muerte. En el año 2012, incorporó

la educación vial en los programas de estudios de la enseñanza básica, eliminando las pláticas de sensibilización en niños y niñas, como grupo vulnerable. Estrategias que México y la ZMVM no han logrado incorporar en sus planes.

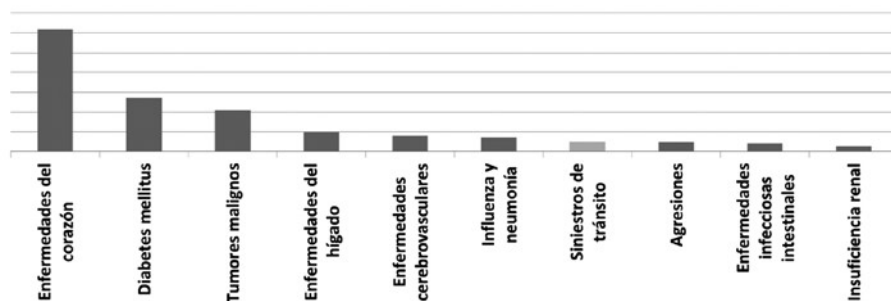
El BID (2018) advierte que cerca del 80% de los países del mundo no cumplen con normas de seguridad en vehículos (seguridad pasiva y activa), lo que incrementa el riesgo para conductores, copilotos, peatones, ciclistas y motociclistas. De acuerdo con el informe del BID (2017), sólo 62 países del mundo son miembros del WP.29, foro permanente para la armonización de la reglamentación sobre vehículos, ningún país miembro pertenece a la región de América Latina y el Caribe.

#### 4.1 Seguridad vial en México Zona Metropolitana del Valle de México.

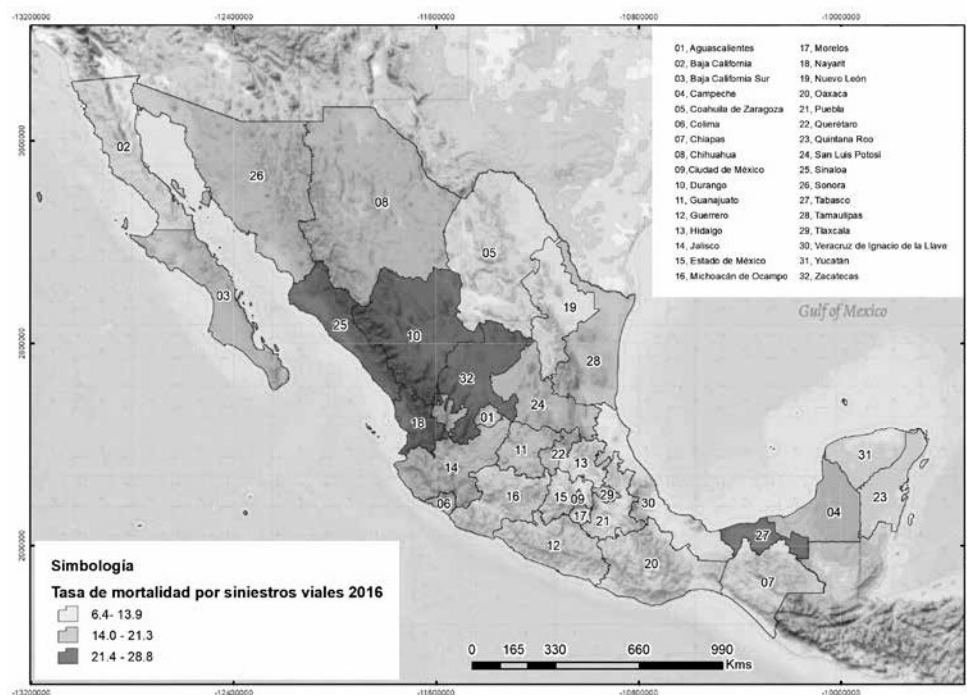
México ocupa el séptimo lugar a nivel mundial en muertes por siniestros de tránsito y segundo lugar en América Latina y el Caribe. En México, los siniestros viales siguen encontrándose

entre las diez principales causas de muerte en población general (Secretaría de Salud, 2020; Inegi, 2020). En la ZMVM, es la segunda causa de muerte en edad escolar (de 5 a 14 años), décima causa en edad productiva (15 a 64 años) y séptima causa en población general (Gráfico II) (Inegi, 2020). Según el informe realizado por el BID (2017), México y Brasil acumulan el 50% de los niños fallecidos en la región a causa de siniestros de tránsito.

La tasa de mortalidad reportada en la ZMVM se estableció en 8.1 muertes por cada 100 mil habitantes, en la ZM de Guadalajara de 16.7 muertes y en la ZM de Monterrey de 11.6 muertes por cada 100 mil habitantes (Secretaría de Salud/STCONAPRA, 2018). La tasa de mortalidad de América Latina y el Caribe reportó 19.2 muertos mientras que México se situó en 13.2 muertos por cada 100 mil habitantes (BID, 2017). No obstante, la ZMVM ha presentado una disminución en la tasa de mortalidad de 9.6, 9.0 y 8.1 muertos por cada 100 mil habitantes en 2014, 2015 y 2016 respectivamente; por debajo de la tasa latinoamericana y nacional.



**Gráfico II.** Diez principales causas de muerte en población general, ZMVM 2020. Fuente: Elaboración propia a partir de Secretaría de Salud (2020). Sistema de Información de la Secretaría de Salud e Inegi (2020).



**Figura 2.** Tasa de mortalidad por siniestros viales, México 2016. Fuente: Elaboración propia a partir de Secretaría de Salud/STCONAPRA (2018) e Inegi (2019). Marco Geoestadístico Nacional.

Sin embargo, los estados de Durango, Zacatecas, Sinaloa, Tabasco y Nayarit presentan la mayor tasa de mortalidad del país, de 21 a 28 muertos por cada 100 mil habitantes (Figura 2); por arriba de la tasa latinoamericana y nacional. En estos estados la focalización de intervenciones urbanas y normativas dirigidas a la protección de peatones, ciclistas y motociclistas es insuficiente.

La ZMVM, ZM de Guadalajara y ZM de Monterrey sumaron en conjunto para 2018, un total

de 120 877 siniestros viales, que equivalieron al 33.1% del registro a nivel nacional (Cuadro IX). Además de reunir 15 145 víctimas de un total de 93 447 a nivel nacional y acumular 237 524 vehículos involucrados, representando este último dato, el 34.0% del compendio nacional. Destaca para la ZM de Guadalajara que, del total de víctimas registradas, el 11.0% fueron peatones y ciclistas; en cambio, la ZMVM registró el 32.5% y la ZM de Monterrey un valor de 39.8% de víctimas de clase peatón y ciclista.

	Sinistros viales	Víctimas			Vehículos involucrados		
		Total	Peatones	Ciclistas	Total	Motorizados	No motorizados
<b>Nacional</b>	<b>365 281</b>	<b>93 447</b>	<b>14 670</b>	<b>3 216</b>	<b>698 277</b>	<b>681 208</b>	<b>17 069</b>
zm del Valle de México	25 716	4 936	1 477	129	47 394	46 820	574
zm de Guadalajara	18 029	4 265	397	72	45 410	45 190	220
zm de Monterrey	77 132	5 944	2 088	275	144 720	142 885	1 835

**Cuadro IX.** Seguridad vial a nivel nacional y zonas metropolitanas del Valle de México, Guadalajara y Monterrey, 2018. Nota: el total de víctimas incluye muertos y heridos con lesiones permanentes, de clase: conductor, pasajero, peatón y ciclista. Fuente: Elaboración propia a partir de Inegi (2018). Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).

El 7.0% de los siniestros viales y el 5.3% de las víctimas por siniestros en México, ocurren en la ZMVM (Inegi, 2018). En 2018 se contabilizaron cerca de 26 000 siniestros viales en la ZMVM que involucraron a 47 000 vehículos y produjeron 4 936 víctimas. En promedio, un siniestro vial por cada 800 habitantes y una víctima por cada 6 000 habitantes de la metrópoli. Las causas que originaron estos siniestros viales son: por error del conductor (84.6%), por imprudencia de peatón o pasajero (1.0%), falla del vehículo (0.2%), mala condición del camino (5.7%) y otras causas (8.4%). La falta de actualización constante de datos y el establecimiento de una metodología general con alineación a instrumentos internacionales, imposibilita el identificar categorías y patrones actuales para un siniestro vial, como el uso de celular al conducir, distracción del conductor, falla en equipos de retención infantil, circunstancia climatológica, etcétera.

En el 85.4% de los siniestros viales se reportaron solo daños en el vehículo, en el porcentaje restante, fatalidades y daños permanentes en víctimas. De los 47 000 vehícu-

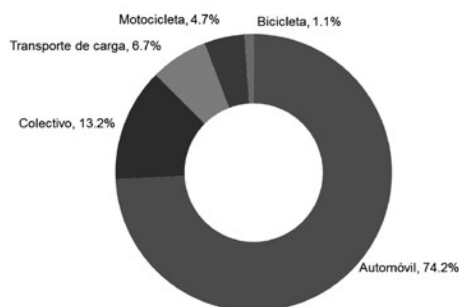
los involucrados, el 74.2% fueron automóviles, 13.2% colectivos, 6.7% transporte de carga, 4.7% motocicletas y 1.1% bicicletas (Gráfico III). Caso contrario sucede al revisar las víctimas metropolitanas, debido a que el 32.5% de ellas fueron peatones y ciclistas, en un volumen de 1,606 personas; el porcentaje restante fueron conductores y pasajeros (67.5%) (Cuadro IX). Esta tendencia refiere dos aspectos, primero, las víctimas de siniestros viales no son únicamente conductores o pasajeros de medios motorizados, sino también, peatones y ciclistas que sufrieron de daño colateral por la ausencia de rigidez en las leyes, una cultura de prevención y falta de elementos en el entorno urbano para incrementar la seguridad vial en la ZMVM. Segundo aspecto, los montos asignados por el Fondo Metropolitano no están siendo ejercidos correctamente para mejorar la movilidad y la infraestructura peatonal y ciclista, con el fin de propiciar un desplazamiento seguro (Cuadro VI y VII).

Del total de siniestros viales reportados en la ZMVM, el 63.8% de las víctimas no llevaba puesto el cinturón de seguridad, en el 35.6%

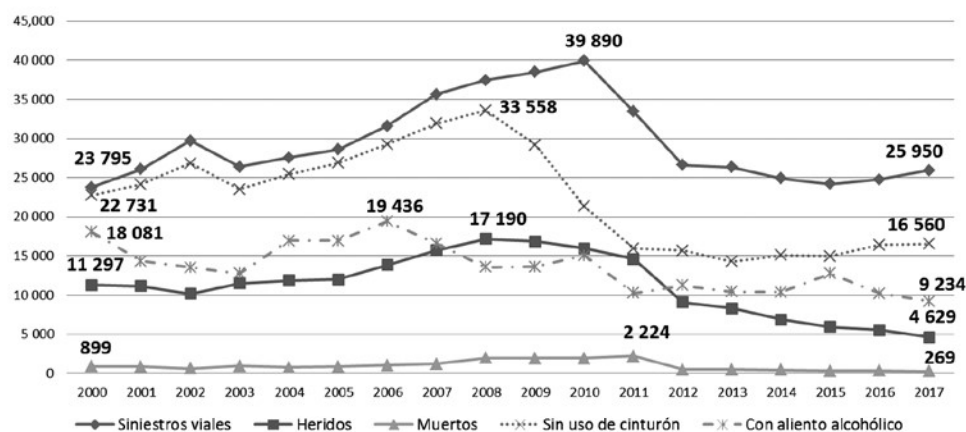
de los siniestros las víctimas presentaban aliento alcohólico. La evolución anual de siniestros viales es constante (Gráfico IV), aunque los heridos con lesiones permanentes y muertos presentan una reducción en un periodo de 17 años; esto como mejoría al sistema de salud y una propagación masiva de campañas para prescindir del alcohol y cansancio cuando se maneja.

Datos del Índice de Movilidad Urbana (IMCO, 2019), advierten que sólo el 13% de la población de la ZMVM, tiene cobertura de operativos para detección de alcoholemia. A nivel nacional, solo 175 municipios aplican controles de alcoholimetría, de un total de 2465 (Secretaría de Salud/STCONAPRA, 2018). Por ello, la conformación de una política pública a nivel nacional y metropolitano, con estrategias enfocadas en el uso obligatorio de cinturón de seguridad, cas-

co obligatorio para ciclistas y motociclistas, nulo consumo de alcohol al conducir y programas de alcoholimetría en puntos estratégicos, produci-



**Gráfico III.** Distribución porcentual vehículos involucrados en siniestros viales, ZMVM, 2018. Fuente: Elaboración propia a partir de Inegi (2018). Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).



**Gráfico IV.** Evolución anual del número de siniestros viales, heridos, muertos, víctimas sin uso de cinturón y con aliento alcohólico, ZMVM. Nota: el registro de personas sin uso de cinturón y con aliento alcohólico, corresponde a víctimas (heridos y muertos). Fuente: Elaboración propia a partir de Inegi (2018). Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS).

rá un mayor efecto positivo en los indicadores señalados en el Gráfico IV.

De acuerdo con el VII Informe Iberoamericano de Seguridad vial, en México y por lo tanto en la ZMVM, no existe un organismo o institución dedicado a vigilar, proponer y actuar en materia de seguridad vial (OISEVI, 2016). A pesar de la instauración del Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020; los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ods), que incluyen dentro de sus prioridades y metas el reducir en un 50% las muertes por lesiones de tránsito (meta seis del ods 3). La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece en su artículo 115, que los municipios tendrán a su cargo la regulación del tránsito municipal. Esto abre la posibilidad para que las autoridades locales y metropolitanas logren avanzar en materia de legislación para garantizar la seguridad vial y prevenir los daños a la salud y a la economía de sus habitantes. El artículo 4 constitucional complementa tal cuestión, al establecer el derecho a la salud de la población, esto mediante el aseguramiento de su desplazamiento en entornos seguros.

## Conclusiones

Si algún organismo internacional hiciera público que en el año 2021 se va a desencadenar una pandemia que cobrará la vida de al menos 1.35 millones de personas en el mundo, y cerca de 155 000 muertes se darán en América Latina y el Caribe, esto generaría pánico y miedo entre la población; inclusive algunos países comenzarían a tomar medidas precautorias como el cierre de fronteras o la compra de insumos básicos. Esa pandemia ya existe y se le tipifica como muertes por traumatismos

a causa de siniestros viales. Por ello, la insistencia de encaminar recursos hacia la movilidad no motorizada, generar restricciones, datos y normatividad acorde a una movilidad urbana enfocada en las personas y en proveer mecanismos para incrementar la seguridad vial de grupos vulnerables, y de todas aquellas personas que decidan ejercer su derecho al libre tránsito.

La discusión teórica en torno a una movilidad urbana con enfoque en las personas y su seguridad, aún sigue en construcción, esto amplía la posibilidad de generar instrumentos de planeación, instrumentos normativos y financieros que se pronuncien a favor de priorizar a peatones, ciclistas y motociclistas como grupos vulnerables. Los avances identificados en la ZMVM con respecto a la movilidad urbana y seguridad vial son enormes proezas, que deben ser fortalecidas mediante ámbitos que aún no son considerados, y que en su caso, fueron evidenciados en el presente artículo: urbano territorial, institucionales, normativos, financieros, económicos y de corte social como las campañas y pláticas educativas.

La óptima ejecución de la legislación sobre seguridad vial en México y la ZMVM, contribuirá a mejorar el comportamiento de los usuarios de las vías y permitirá de manera progresiva, reducir los traumatismos y muertes derivados por siniestros en vías primarias y secundarias. En especial, las leyes relativas a los cinco factores de mayor riesgo que afectan a la seguridad vial: 1) la velocidad, 2) la conducción bajo los efectos del alcohol, 3) el uso del casco cuando se circula en bicicleta y motocicleta, 4) el uso del cinturón de seguridad, y 5) el uso de sistemas de retención infantil. Sobre este último, es preciso emitir leyes y normas que promuevan

la seguridad infantil, en conjunto con campañas sobre la vulnerabilidad de los niños al interior de un automóvil en movimiento.

El nuevo desafío para las ciudades latinoamericanas, es reducir el número de muertes por siniestros viales mediante elementos estratégicos de la dimensión urbana y territorial, relacionando aspectos del entorno urbano para una movilidad segura: consolidación de centros urbanos con perfil para medios no motorizados; control de la densidad poblacional y habitacional; equipamiento de salud para "nuevas estructuras barriales de distancias cortas", capaces de brindar pronta atención de calidad a heridos. Así como insumos del orden público para hacer cumplir y respetar la normativa vigente e instituciones constituidas para salvaguardar la vida de conductores, peatones, ciclistas y motociclistas. Tales acciones permitirán una reducción considerable en aquellos impactos económicos, sociales y ambientales generados por una movilidad deficiente y la producción de siniestros viales.

Finalmente, el uso de sistemas de información geográfica (SIG), ayudará a visualizar de forma espacial cualquier tipo de datos que se presente en el lugar de interés, en el caso de la movilidad, el conocer las zonas con mayor riesgo de siniestro vial. Con esto se pretende generar un monitoreo en tiempo real que registre cada uno de estos eventos, y así tener un panorama de los sitios con mayor peatonalidad y mayor riesgo de siniestralidad. Una vez que se detecten las zonas con mayor riesgo, se procede a plantear desde el urbanismo táctico, una estrategia integral que actúa en primera instancia para el peatón y ciclista.

## Referencias bibliográficas

- Acuña, B. y Graizbord, B. (1999). "Movilidad cotidiana de trabajadores en el ámbito megalopolitano de la Ciudad de México". En Delgado, J. y Ramírez, B. (comps.) *Territorio y cultura en la Ciudad de México*, Tomo 1, Transiciones. México: Universidad Autónoma Metropolitana y Plaza y Valdéz.
- Banco de Desarrollo de América Latina, CAF (2011). *Desarrollo urbano y movilidad en América Latina*, Caracas, Venezuela: Dirección de Análisis y Programación Sectorial de la Vicepresidencia de Infraestructura de CAF.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2018). *Auditorías e inspecciones de seguridad vial en América Latina*. Washington, D.C.: BID.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2017). *Estrategia de seguridad vial. Contribuyendo a disminuir la brecha de siniestralidad en América Latina y el Caribe: Resultados del primer quinquenio y plan de acción 2016-2020*, Washington, D.C.: BID.
- Conapo (2018). Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas, 2016-2050, México. Recuperado de <https://www.gob.mx/conapo/documentos/proyecciones-de-la-poblacion-de-los-municipios-de-mexico-2015-2030>
- Connolly, P. (2009). "La pérdida de la movilidad". En *Ciudades*, núm. 82. México: Red Nacional de Investigación Urbana.
- Delgado, J. (2013). *El Mexibús Ciudad Azteca – Tecámac y su repercusión en la movilidad cotidiana*, tesis para optar por el grado de Maestra en Estudios Urbanos, Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales. México: El Colegio de México.

- Gutiérrez, I. (2017). *Movilidad urbana no motorizada como medio de acceso a unidades económicas urbanas*. Universidad Autónoma del Estado de México, Repositorio Institucional.
- Hernández, E. y Abadía, X. (2008). *Criterios de movilidad, las zonas peatonales*. Barcelona: Fundación RACC, Barcelona, España.
- IMCO (2019). Índice de Movilidad Urbana. Ciudad de México.
- Implan de Torreón (2015). Cinco Claves para entender la Movilidad No Motorizada, México. Recuperado de <http://www.trcimplan.gob.mx/blog/cinco-claves-para-entender-la-movilidad-no-motorizada.html>
- Inegi (2020). Principales causas de mortalidad por residencia habitual, grupos de edad y sexo del fallecido, México. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/registros/vitales/mortalidad/tabulados/pc.asp?t=14&c=11817>
- Inegi (2019). Marco Geoestadístico Nacional, México. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/default.html#Descargas>
- Inegi (2018). *Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS)*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/accidentes/>
- Inegi (2017). *Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/default.html#Tabulados>
- Inegi (2015). Encuesta Intercensal, México. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>
- Inegi (2010). Censo de Población y Vivienda, México. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- Inegi (2007). Encuesta Origen Destino 2007, México. Recuperado de <https://es.slideshare.net/borisdahl/encuesta-origen-destino-zmvm-2007>
- Inegi (2000). XII Censo General de Población y Vivienda, México. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/>
- Iracheta, A. e Iracheta, J. (2014). Evaluación de los Fondos Metropolitano y Regional del Gobierno Federal Mexicano. México: CIDE-Centro CLEAR para América Latina, SHCP, BID, Colegio Mexiquense, Centro EURE.
- Islas, V. (2000). *Llegando tarde al compromiso: La crisis del transporte en la Ciudad de México*. México. El Colegio de México.
- Jans, M. (2009). Movilidad urbana: en camino a sistemas de transporte colectivo integrados, *Revista AUS*, núm. 6. Chile: Universidad Austral de Chile, pp. 6-11. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281723479002>
- Juárez, J. y Torres, T. (2017). "Calidad del servicio en sistemas de transporte BRT. Propuesta metodológica para evaluar al Sistema de corredores Mexibús, Estado de México". En *Anuario de Espacios Urbanos 2017*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Lizárraga, C. (2006). "Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI". En *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. VI, núm. 22, septiembre-diciembre. Toluca, México: El Colegio Mexiquense, A.C.
- Moctezuma, R. (2003). "Ciudad y transporte. La movilidad urbana". En Marcello, R. y Simioni, D. (comps.) *La ciudad inclusiva*. Santiago de Chile: CEPAL, ONU, pp. 175-192.
- Observatorio Iberoamericano de Seguridad Vial OISEVI (2016). VII Informe Iberoamericano de Seguridad Vial. Recuperado de

- <https://www.oisevi.org/a/images/files/informes/info-7.pdf>
- ONU-Hábitat (2016). Índice de las Ciudades Prosperas en la República Mexicana. Reporte Nacional de tendencias de la prosperidad urbana en México, México. Recuperado de <https://infonavit.janium.net/janium/Documentos/58793.pdf>
- Organización Mundial de la Salud oms (2018). Global status report on road safety. Recuperado de <https://www.who.int/publications-detail/global-status-report-on-road-safety-2018>
- Organización Mundial de la Salud oms (2015). Informe sobre la situación mundial de seguridad vial. Recuperado de [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2015/Summary\\_GS-RRS2015\\_SPA.pdf?ua=1](https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GS-RRS2015_SPA.pdf?ua=1)
- Pino, R. (2018). "Movilidad no motorizada: delineando contornos conceptuales e históricos". En *Ciudades*, núm. 119. México: Red Nacional de Investigación Urbana.
- Ramírez, B. y Martínez, J. (2013). "Movilidad y calidad de vida en el neoliberalismo: una cultura de la movilidad enajenada". Red Latinoamericana de Investigadores sobre Teoría Urbana, *Seminário Internacional A Cidade Neoliberal na América Latina: desafios teóricos e políticos*, Rio de Janeiro, Brasil.
- Ramírez, B. (2009). "Alcances y dimensiones de la movilidad: aclarando conceptos". En *Ciudades*, núm. 82. México: Red Nacional de Investigación Urbana.
- Sedatu y Conapo (2018). Sistema Urbano Nacional, México. Recuperado de <https://www.gob.mx/conapo/documentos/sistema-urbano-nacional-2018>
- SHCP (2020). Transparencia presupuestaria, México. Recuperado de <https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/>
- Secretaría de Salud (2020). Sistema de Información de la Secretaría de Salud, México. Recuperado de <http://sinaiscap.salud.gob.mx:8080/DGIS/>
- Secretaria de Salud/STCONAPRA (2018). Informe sobre la situación de la seguridad vial en México. Ciudad de México, México. Recuperado de [https://mapasin.org/wp-content/uploads/2018/10/Informe\\_SV\\_2017.pdf](https://mapasin.org/wp-content/uploads/2018/10/Informe_SV_2017.pdf)
- Semarnat (2014). Lineamientos hacia la sustentabilidad urbana, México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/31912/sustentabilidad\\_urbana.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/31912/sustentabilidad_urbana.pdf)
- Suárez, M. y Delgado, G. (2015). *Entre mi casa y mi destino: movilidad y transporte en México*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Valenzuela, L. y Talavera, R. (2015). "Entornos de movilidad peatonal: una revisión de enfoques, factores y condicionantes". En *EURE*, vol. 41, núm. 123, pp. 5-27, Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.