

# LA MOVILIDAD URBANA NO MOTORIZADA Y SU VINCULACIÓN CON EL TRANSPORTE MASIVO EN CDMX. CASO DE ESTUDIO LÍNEA 5 DEL METROBÚS

*David Rosas Chavarría<sup>1</sup>*

## RESUMEN

La concentración de la población en las ciudades en los últimos años ha generado diversos problemas de movilidad de los habitantes, evidenciando las deficiencias de los sistemas de transporte convencionales, que a decir han sido los efectos directos de las políticas públicas tradicionalmente enfocadas al automóvil particular. La movilidad urbana en la última década en México se ha tornado con un nuevo paradigma y un enfoque sustentable que bien habría que debatir.

Los problemas que presenta la población de las ciudades en cuestiones de movilidad han trascendido a tal grado que los gobiernos en sus tres niveles están tratando de solucionar el problema con un nuevo paradigma en la planeación de las ciudades en México. En este sentido la movilidad sustentable aparece como un nuevo reactor en la dinámica cotidiana de la población.

La importancia multifactorial que tiene Ciudad de México es manifiesto y caracteriza esta investigación en los modelos de transporte con que cuenta la población de CDMX y los vecinos del Estado de México además de los cinco millones de autos que circulan diariamente en la Ciudad. Los esfuerzos manifiestos por integrar los sistemas de transporte no se pueden desasociar de la ubicación de las fuentes de trabajo y las zonas habitacionales; problema que año con año añade 250 mil vehículos automotor al parque vehicular y que de acuerdo a los datos oficiales esta tendencia sigue incrementando.

Como resultado de las investigaciones que se están generando actualmente en el IPN, particularmente se han generado una serie de propuestas factibles para la mejora en la movilidad de Ciudad de México.

**CONCEPTOS CLAVE:** Movilidad Urbana, Planeación Territorial, Transporte Sustentable

---

<sup>1</sup> Maestrante en Ingeniería Civil e Investigador BEIFI por el Instituto Politécnico Nacional, [davecha00@gmail.com](mailto:davecha00@gmail.com)

## **Antecedentes de movilidad en México**

Desde que los aztecas fundaron México-Tenochtitlan en 1325, la región del centro del país ha tenido gran influencia en la historia y en las tomas de decisiones de situaciones importantes para todo el país, esta porción del territorio nacional también ha sufrido innumerables cambios en el medio físico, social y económico. Esta ciudad se convirtió en la capital de la época prehispánica en México centrando los poderes y edificios dedicados al comercio, educación y 78 templos como centro ceremonial. Así mismo se disponía de cuatro accesos cardinales que eran arranques de los ejes viales de la ciudad, construidos sobre los lagos que comunicaban el islote con tierra firme.

Casi doscientos años después, Tenochtitlán fue tomada por los españoles, derivado de esto, Cortés tomó la decisión de construir Ciudad de México en el sitio de la destruida capital de Tenochtitlan, en 1522. Los trabajos de construcción fueron encomendados a Alonso García Bravo quien tenía el grado de geómetra (en las líneas de Hernán Cortés), así el soldado pudo trazar la red de vías y cuyo resultado fue un plano de la ciudad bastante regular, cuyo centro estaba constituido por una plaza mayor de forma rectangular orientada al norte, donde se encontraban asentados el poder civil y religioso. Aunado al trazo y en consecuencia de las cartas de ordenanza<sup>2</sup> que dispuso el rey Felipe II en 1573, se da un incipiente ordenamiento territorial en México.

A tres siglos de la fundación de Ciudad de México por los españoles, el 18 de noviembre de 1824, se crea el Distrito Federal (D.F.), dividida administrativamente en 16 delegaciones<sup>3</sup>, la capital del país es constituida con intención de ser una entidad distinta a los demás estados para albergar a los tres poderes de la unión (ejecutivo, legislativo y judicial), evitando tener una influencia preponderante de un estado sobre los demás de la federación.

El D.F. era una entidad federativa de México que no formaba parte de los 31 estados mexicanos, pero pertenecía a la Federación, que en conjunto conforman las 32 entidades federativas de la nación. Ciudad de México es el núcleo urbano más grande del país, así como el principal centro político, académico, económico, financiero, empresarial y cultural. Como capital de la República, el D.F. comenzó a concentrar la mayor actividad económica del país marcando un auge económico y comercial desde el siglo XIX hasta nuestros días. De acuerdo al último reporte, generó 16.7% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional (INEGI, 2016), ocupando el primer lugar de aportación respecto a las demás entidades en actividades terciarias (comercio y servicios).

La ahora llamada Ciudad de México (CDMX), forma parte del Sistema Urbano Nacional (SUN)<sup>4</sup>, que se puede definir como la jerarquización de las ciudades del país funcionando de manera estructurada y considerando su dinámica en diferentes escalas. CDMX se encuentra dentro de la denominada Zona

---

<sup>2</sup> Las ordenanzas se componen de 148 capítulos. De ellos se dedican los primeros 31 a los descubrimientos, asignándose a las nuevas poblaciones desde el capítulo 32 al 37, y, por último, los capítulos incluidos entre el 137 y 148 se dedican a regular las pacificaciones.

<sup>3</sup> Las delegaciones son las 16 demarcaciones territoriales en las que se encuentra dividida Ciudad de México. Son órganos político-administrativos desconcentrados y autónomos en sus acciones de gobierno. Cada una de ellas se encuentra encabezada por un Jefe Delegacional, el cual es elegido por voto popular y directo.

<sup>4</sup> Se divide en dos sistemas: El primero es el Sistema Urbano Principal que se conforma con 118 localidades de más de 50,000 habitantes, de las cuales 37 son zonas metropolitanas que abarcan 252 municipios. El segundo es el Sistema Urbano Complementario integrado por 229 localidades de entre 15,000 y 50,000 habitantes que se encuentran distribuidas en 211 municipios.

Metropolitana del Valle de México (ZMVM) que clasifica el SUN, históricamente el crecimiento urbano<sup>5</sup> que la ciudad ha experimentado durante el siglo pasado, es consecuencia de una gran inversión en el sector secundario dado por las condiciones favorables que imperaban a partir de la década de los cuarenta, promovido por las acciones internacionales, a efecto de la segunda guerra mundial, en México se da el desarrollo estabilizador que fue el cambio hacia la formación de una nación industrializada.

El acelerado crecimiento económico entre 1940 y 1980 dinamizó el desarrollo urbano<sup>6</sup>, transformando la organización de las actividades económicas y la población en el territorio nacional; entre 1940 y 1950 se observa una tasa de urbanización de 3.3, la más alta en todo el siglo XX, al crecer el grado de urbanización de 20.0 a 28.0% (Garza, 2005). Es necesario agregar que el aumento de la población urbana de 3.3 millones de habitantes, representó 53.5% de los 6.1 millones en que creció la total, y por primera vez en la historia del país la dinámica demográfica es mayoritariamente urbana. Adicionalmente, el surgimiento de 29 nuevas ciudades en la década eleva el sistema urbano nacional a 84 localidades en 1950.

Producto de ese crecimiento urbano se ha generado una serie de necesidades básicas como redes de agua potable, drenaje, electrificación, telecomunicaciones, servicios de gas y una parte importante de esta situación ha sido los sistemas de transporte que proveen de la esencial movilidad a Ciudad de México. La ciudad y su crecimiento están íntimamente relacionadas con las arterias viales importantes, el actual desarrollo urbano sigue la línea planteada del plano regulador elaborado por el arquitecto Carlos Contreras en 1925, uno de los urbanistas más visionarios de Ciudad de México, fue el creador del periférico y del viaducto.

Las propuestas urbanísticas de Contreras, aunque no todas realizadas, resultaron determinantes en la conformación de la estructura urbana de Ciudad de México durante el siglo XX, Es decir, fue el primero en plantear la ocupación del cauce de los ríos (La Piedad y Consulado) como vialidades, obras que se hicieron 25 y 32 años después, respectivamente. Como es ampliamente conocido, en el Viaducto y en el Periférico se entubó el agua de los ríos para dar cauce exclusivamente a los autos, sin dejar una vialidad para el transporte colectivo.

El plan metropolitano de vialidad propuesto por Contreras definía seis ejes principales de carreteras: a Laredo (hoy autopista a Pachuca), a Veracruz (hoy carretera a Tlaxcala), a Puebla (hoy carretera federal), a Acapulco (hoy carretera federal a Cuernavaca), a Toluca (hoy carretera federal) y al centro de la República (hoy autopista a Querétaro); estos ejes serían unidos por un "anillo periférico" cruzando Chapultepec, Tacubaya, San Ángel, Tlalpan, Xochimilco, Peñón de los Baños y Tlalnepantla; es decir, una aproximación muy cercana al trazo del verdadero Periférico construido 26 años después, en 1964, por el regente Ernesto P. Uruchurtu<sup>7</sup>.

Para tratar de servir a un inmenso parque vehicular que crece día con día Ciudad de México ha experimentado diversos criterios de planeación vial. Los ejes viales son la base de la red vial interna que

---

<sup>5</sup> Se refiere a la expansión de la superficie de la ciudad, es decir del área urbana; así como al aumento de su población. El crecimiento de una ciudad, también representa una transición productiva, pasando del predominio de la actividad agrícola a los sectores secundario y terciario.

<sup>6</sup> Es el proceso de adecuación y ordenamiento a través del ejercicio de la planeación territorial de los aspectos físicos, económicos y ambientales. [SEP]

<sup>7</sup> Regente del Departamento del Distrito Federal durante 14 años, que comprenden entre 1952 y 1966, abarcando los periodos de Adolfo Ruiz Cortines, Adolfo López Mateos y Gustavo Díaz Ordaz. En su administración realizó una importante reforma urbanística en el trazo vial de Ciudad de México

se forma por una retícula en la zona urbana de la ciudad. Esta red se complementa con dos anillos conocidos como Circuito Interior y Anillo Periférico, ambos considerados junto con la Calzada de Tlalpan, la Calzada Ignacio Zaragoza, el Viaducto y Río San Joaquín, las seis vías rápidas de la capital. También destacan el Paseo de la Reforma, el Eje Central Lázaro Cárdenas y la Avenida de los Insurgentes, estas dos últimas atravesando la ciudad de norte a sur.

Los ejes viales revolucionaron en su momento, el esquema de movilidad urbana de la ciudad al facilitar el acceso a casi cualquier punto por diferentes medios de transporte, fuese privado o público, así como facilitó la opción a construir líneas del Metro al ampliar el derecho de vía.

La evolución del transporte en la ciudad, se dio de manera exponencial marcada por las concesiones del transporte público que comenzó con el pulpo camionero evolucionando a los Autotransportes Urbanos de Pasajeros Ruta 100; la extinta R-100, que prestó servicio de transporte de pasajeros de 1981 a 1995, año en que se declara en quiebra y desaparece por malos manejos de sus dirigentes en las finanzas, es conocimiento público que la R-100 recibía subsidio del 73%, de manera que los ingresos propios del transporte solo aportaban el 27% de los gastos de operación. Este transporte daba al entonces D.F. un importante servicio eficiente de movilidad a la ciudad en una época de política social de subsidios plenamente justificada. R-100 se convirtió en la Red de Transporte de Pasajeros (RTP) hasta 2016 la cual se trataba de un organismo descentralizado administrado por el Gobierno de Ciudad de México y que actualmente cambió su estatus jurídico a través de un decreto modificatorio, ahora se denomina Sistema de Movilidad 1 (M1), es dirigida por el Gobierno de Ciudad de México. Aunque las técnicas de planificación del transporte han ido experimentando fuertes cambios en las últimas décadas, los problemas de transporte, particularmente en el caso urbano no han variado gran cosa en el país.

Hoy en día, debido a su estado inconcluso y al aumento de la carga vehicular, la mayoría de los ejes viales operan por encima de su capacidad proyectada. En las primeras décadas de operación, en la mayoría de los casos se mantuvieron intactas configuraciones espaciales, restricciones de circulación, trazos y nomenclaturas; sin embargo, en décadas recientes, los ejes viales han sido objeto de reconfiguraciones e implementaciones de distintos servicios, tales como cambios de sentido, ampliaciones, corredores tipo BRT para Metrobús, ciclovías y corredores Cero Emisiones.

Por otra parte, las propias necesidades de movilidad de la ciudad en las últimas décadas han constituido al paso del tiempo que se dote de servicios de transporte masivo, los cuales comenzaron a implementarse con la construcción del metro. La primera línea del Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM) se proyectó de oriente a poniente de la ciudad, iniciando operaciones el 4 de septiembre de 1969 con 16 estaciones y recorriendo 12.6 kilómetros de Zaragoza a Chapultepec. Se puede mencionar que la inversión y construcción de las otras 10 líneas del metro fueron mas o menos constantes hasta el año 2000.

Pasaron dos sexenios para que una línea más fuera construida, es decir hasta el 30 de octubre de 2012 se inaugura una de las líneas del metro mas cuestionadas por la opinión pública, la línea 12. Con una inversión de 47 mil millones de pesos en tan solo 27 kilómetros, la denominada línea dorada se presentó con un retraso de 10 meses en la entrega, resultó ser la más cara de la historia de Ciudad de México, de las 20 estaciones con las que cuenta, 11 de ellas se mantuvieron cerradas durante veinte meses por problemas en el sistema de rodamientos y vías, así como en la construcción de las denominadas curvas 1, 2, 11 y 12 en la zona de Tláhuac. Cabe mencionar que el monto de inversión fue incluso superior de lo que se tenía planeado en construir y poner en operación el tren México-Querétaro.

El 30 de noviembre de 2015 la línea dorada reactiva las operaciones de manera normal y así Ciudad de México cuenta con una red de 226.48 kilómetros de vías distribuidos en 12 líneas y 195 estaciones del metro que movilizan a 5.5 millones de personas diariamente, colocándola en el octavo lugar en movimiento de pasajeros a nivel mundial.

Como parte de los planes de los sectores de movilidad que se han efectuado en la Zona Metropolitana Valle de México (ZMVM), se tiene que para ayudar a la movilidad, en esta década, se ha implementado el sistema de transporte masivo, el autobús de tránsito rápido, mejor conocido como (BRT), por sus siglas en inglés *Bus Rapid Transit*, por ejemplo, en la ZMVM existen líneas de autobuses articulados en el estado de Hidalgo, Estado de México y CDMX.

En Ciudad de México el BRT se denomina Metrobús, este último inició operaciones el 19 de junio de 2005 con la línea 1 correspondiente al derrotero Indios Verdes-Dr. Gálvez con un total de 37 estaciones a lo largo de 19.6 kilómetros y que transporta a 450 mil personas en promedio diariamente. A lo largo de 12 años, los gobiernos locales y federales han apoyado en la construcción de nuevas líneas o corredores del Metrobús, este sistema de transporte masivo en 2017 cuenta con 7 líneas en operación, distribuidas en 208 estaciones a lo largo de 125 kilómetros que en su conjunto transportan a 1 millón de pasajeros en promedio diariamente. Actualmente (2018), se está construyendo la ampliación de la línea 5 y la polémica línea 7 del Metrobús, que recorrerá la avenida Reforma, una de las vialidades más turísticas de Ciudad de México.

A partir de toda esta situación, se han generado grupos sociales y corrientes de pensamiento, aunque existen poco más de 60 ONG<sup>8</sup> la más representativa son los llamados “Bicitekas” por parte de ciudadanos concientizados del excesivo uso del automóvil de combustible fósil y se ha dado impulso a medios de transporte sustentables como lo es el uso de la bicicleta. El regreso de la bicicleta a las zonas urbanas, como Ciudad de México, representa el cambio social y cultural más importante en materia de movilidad en los últimos 100 años de historia del país, debido a la integración de la movilidad no motorizada a la motorizada.

El gobierno de izquierda del entonces jefe de gobierno Andrés Manuel López Obrador en CDMX, dirigió algunas de sus acciones al modelo de ciudad sustentable, como resultado, en 2004 se inaugura con notables problemas técnicos en trazo la primera ciclovia en la ciudad, ubicada al poniente, sobre ferrocarril de Cuernavaca, desde Mixcoac hasta Polanco con una inversión de 100 millones de pesos se crea una ciclovia de 10 kilómetros de longitud. Trece años después, ya en 2017, se tiene registro de más de 20 ciclovias con una extensión de la red de más de 170 kilómetros (SEDEMA, 2017), distribuidos por toda la ciudad.

Para garantizar la permanencia de la bicicleta como un elemento fundamental en la movilidad de la ciudad a través del impulso de este modo de transporte como política pública, se tomaron acciones de gobierno y se apoyaron de un incipiente programa de préstamo de bicicletas llamado Ecobici en febrero de 2010, que a la fecha ha tenido éxito, los resultados publicados en 2017 del programa Ecobici manifiestan un incremento de usuarios del 496% (SEDEMA, 2017). Aunado a este proyecto se dispuso de la iniciativa “Muévete en Bici”, la cual se trata de paseos nocturnos y dominicales, cerrando por seis horas cada domingo la avenida reforma al paso de vehículos automotores, invirtiendo en la construcción de equipamiento e infraestructura ciclista. En mayo de 2007 dio inicio habilitar el paso por calles y

---

<sup>8</sup> El término ONG se utiliza para identificar a organizaciones que no son parte de las esferas gubernamentales ni son empresas cuyo fin fundamental es el lucro. Por lo general son conformadas y se encuentran a cargo de ciudadanos comunes que comparten una visión y misión común, pudiendo obtener financiamiento del Gobierno.

avenidas a peatones, ciclistas, corredores y patinadores utilizadas generalmente por transporte motorizado.

La reaparición de la bicicleta en la ciudad propicia, la equidad de los espacios públicos, la apertura de comercios, restaurantes y cafés. En general, modifica el entorno urbano, se ha convertido en el espacio público que hoy invita a la ciudadanía a asistir a él; pues en los lugares que aparece mejora el entorno.

### **¿Movilidad sustentable?**

Como se ha identificado en los antecedentes, el crecimiento de la población atraído por la “mejora en la calidad de vida” impulsado por un gobierno promotor del modelo de crecimiento centralista y totalmente motorizado, aunado al denominado *boom* petrolero<sup>9</sup>, provocó una expansión sin precedentes de los automotores en circulación por las arterias de la ciudad. El crecimiento de la flota de vehículos de uso particular se vio acompañado del incremento acelerado de las unidades de autotransporte colectivo de pasajeros, el cual representaba ya el 50% de los viajes realizados en la ZMVM, este incremento que reprodujo ampliamente la viciada estructura corporativa prevaleciente en la organización del sector.

Lo antes expuesto permite mencionar la transformación que las ciudades en México han constituido con la manifestación de la migración campo – ciudad, donde Ciudad de México fue protagonista de los procesos de urbanización y cambios en el mercado de trabajo desde finales del siglo XIX. A consecuencia de este proceso, la necesidad de transportar personas y mercancías se hizo presente, en este contexto, los inicios de la movilidad tienen participación.

El transporte público masivo como el metro de Ciudad de México, se concibe para constituirse en la columna vertebral de la movilidad de la metrópoli y tratar de desplazar la exagerada presencia del automóvil particular. Como parte de los planes y programas de los sectores de movilidad que se han efectuado en la ZMVM, así como los acuerdos entre gobiernos locales y federales se dio paso a inversiones de (BRT), que entre sus cualidades destaca por tener un carril confinado para su uso exclusivo y su baja inversión por kilómetro de construcción en comparación con un sistema de metro.

En la Delegación Gustavo Adolfo Madero (GAM), ubicada al norte de CDMX, se cuenta con una de las siete líneas de transporte de alta capacidad del tipo BRT, las cuales apoyan a la movilidad de la población; la línea 5 del Metrobús tiene 18 estaciones en una longitud de 10 kilómetros y va de la terminal del metro San Lázaro hasta Río de los Remedios; en esta línea se transportan a 56,000 personas diariamente, además cuenta con una ciclovía unidireccional<sup>10</sup> de 20 kilómetros. La importancia de esta línea de Metrobús consiste en que el proyecto que se hizo, determinó llevar por primera vez en Ciudad de México la denominada calle completa<sup>11</sup>. Considerando lo anterior, la primera interrogante de

---

<sup>9</sup>Generalmente este proceso de corta duración trae enormes beneficios para la economía del país o el conjunto de países donde sucede trayendo capital e inversiones y generando enormes entradas de dinero. Sus características principales son el aumento del PIB sustancialmente por encima del 5%, el incremento significativo del gasto público en su mayoría en infraestructura o gasto social traduciéndose en mayor inversión privada y un aumento en la calidad de vida.

<sup>10</sup> Es una vía o sección de una vía exclusiva para la circulación ciclista, debe estar físicamente separada del tránsito motorizado, pero dentro del arroyo vehicular. Se debe establecer en el sentido de circulación de la vía y en el extremo derecho del arroyo vehicular.

<sup>11</sup> Se refiere al proyecto que está diseñado para conectar personas y lugares con mayor eficiencia, permite la convivencia de todas las formas de movilidad urbana en un mismo espacio seguro y agradable: peatón, ciclista, transporte público y automóvil. Promoviendo la movilidad no motorizada y el uso del transporte público.

investigación que surge es; ¿Qué efectos ha tenido en movilidad la implementación de la línea 5 del Metrobús, considerado como calle completa?. Teniendo en cuenta que en los últimos años se ha venido dando una política de desincentivación del transporte motorizado en Ciudad de México, para efectos de esta investigación es importante preguntar ¿Cuál ha sido el resultado en CDMX?.

Se tiene registrado que casi el 60% de los viajes realizados para llegar al trabajo en CDMX tienen una duración de entre 31 a 120 minutos y de ellos, el 63% representa los viajes realizados en colectivo y metro. Eso suma millones de horas de actividad no productiva, si se toma en cuenta que el número de viajes en la zona metropolitana de la Ciudad de México alcanza 34.56 millones cada día (INEGI, 2018).

Promotor de cambios en la movilidad, las ciclovías y andadores peatonales se han ido implementando paulatinamente, los cuales son una expresión de cómo el ciudadano se apropia de su ciudad. A partir del año 2004 a la fecha, en CDMX, se ha venido dando una serie de propuestas para hacer ciclovías, de esta manera, surge la cuestión ¿Cuántas ciclovías existen en Ciudad de México? y ¿Dónde se encuentran?.

Como se ha mencionado la bicicleta comienza a cumplir una función que en pocos años será indispensable: ayudar a los transeúntes ciudadanos a llegar de su casa al Metro, Metrobús o tren ligero y después al trabajo o escuela. De esta manera, se busca promover el uso de la bicicleta y reducir el uso de más 3.05 millones de automóviles (INEGI, 2018), disponibles en hogares que circulan diariamente en Ciudad de México.

Al implementarse el Metrobús en eje 3 oriente se dio un cambio de paradigma en la concepción de la calle en la ciudad en México. A menos por lo que se ha observado, en la ciclovía de la línea 5 del Metrobús realmente no hay mucha utilidad, sin embargo si hay utilización de la misma. Sería importante para esta investigación conocer ¿Cuántas personas utilizan la ciclovía de forma sistemática? y ¿Cuál es la opinión de los usuarios?. Igualmente, se tiene constancia de lo que bien se puede definir como una mala praxis vial por parte de los automovilistas al reglamento de tránsito y a la infraestructura peatonal y ciclista, en este contexto surge la pregunta ¿Qué problemas se han presentado en la ciclovía de línea 5 del Metrobús?.

Por otro lado, históricamente han sido los usuarios más vulnerables de las vialidades (peatones y ciclistas), los más afectados en algún tipo de accidente presentado; conviene identificar ¿Qué es lo que les afecta más?, ¿la conducta del automovilista o las condiciones y trazo de las vialidades en L5?. Es un hecho que, el automovilista en México no tiene educación vial adecuada, (ya que no es necesario presentar algún examen teórico o práctico para obtener una licencia de conducir) el cual, comete muchos atropellos al reglamento de tránsito y no tiene la cultura de ceder el paso al peatón ni al ciclista, con base en lo anterior permite preguntar ¿Qué ha hecho el gobierno para ordenar el tránsito y transporte en Ciudad de México?.

El incremento en los niveles de contaminación en el Valle de México se adjudica al uso desmedido del automóvil; El crecimiento urbano desmedido con planeación indicativa, genera cada vez mas desplazamientos motorizados justificados por la distancia de origen-destino. La Delegación G.A.M. que es la segunda con mayor población de la CDMX, registra una densidad de 12,374 habitantes por kilómetro cuadrado y cerca del 75% de la población utiliza el transporte público en la ZMVM.

La poca planificación en movilidad que ha tenido la ciudad, solo se enfoca a los transportes tradicionales, como son los autobuses, microbuses, taxis y las llamadas "combis", estas últimas son un sistema de baja capacidad y alto nivel de contaminación, que representan el mayor porcentaje de vehículos de transporte público, al ser de baja capacidad, se requiere mayor cantidad de unidades en

circulación para satisfacer a la población que demanda transporte para realizar sus actividades cotidianas, lo que genera congestión vial inseguridad y contaminación.

La saturación de las arterias viales por el uso desmedido del automóvil, la gran cantidad de transporte que circula en prácticamente todas las avenidas de la ciudad y en general las repercusiones ambientales y sociales, son elementos que hacen pensar en buscar nuevas alternativas de movilidad, donde se pueda convivir en los diferentes modos de transporte y el uso del automóvil particular sea una última opción.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2010), la mala calidad del aire provocó 14,734 muertes en 2008. A esto habría que agregar las 24 mil muertes, 40 mil discapacitados y 750 mil heridos anuales por accidentes de tránsito, que generan gastos de 126 mil millones de pesos al año, equivalente al 1.3% del PIB (Cervantes, 2009).

El número de muertes y las lesiones de tránsito en nuestro país es alarmante. Los ciclistas, así como los peatones, son los usuarios más vulnerables de las calles, por lo que es importante aumentar su seguridad mediante una estrategia integral que entre otros objetivos incentive a que más personas utilicen la bicicleta como modo de transporte y por tanto aumente su seguridad debido al fenómeno de “seguridad en números”<sup>12</sup>. Esto implica que los ciclistas tienen condiciones más seguras al aumentar su presencia en las calles.

### **El Monstruo Urbano de Ciudad de México.**

De acuerdo con SEDESOL en su informe delimitación de las zonas metropolitanas de México señala que el área de las ciudades mayores a 50 mil habitantes se ha expandido 6 veces de 1980 a 2010, mientras que la población sólo se ha incrementado 1.9 veces. Esto ha significado una disminución en la densidad de la población del 67%. Mientras tanto, el uso del automóvil se triplicó de 1990 al 2010 (SEDESOL, 2010), generando externalidades negativas (contaminación, accidentes, ruido, congestionamientos, etc.) estimadas en un costo a la sociedad de 4% del Producto Interno Bruto (PIB) de las ciudades (Medina, 2012).

Este fenómeno no es fortuito y ha sido incentivado por el marco institucional existente para la planeación urbana y territorial nacional y por diversas políticas gubernamentales, como la política de vivienda, que no ha prestado la atención suficiente del fenómeno urbano ni sus impactos sobre la movilidad de las personas. Este modelo ya ha reflejado su agotamiento a través de la existencia de 5 millones de viviendas desocupadas, muchas de ellas financiadas mediante créditos a la vivienda. Por ejemplo, 26% de las viviendas financiadas por INFONAVIT entre 2006-2009 están desocupadas (BBVA Research, 2012)

Es indudable que el problema de la movilidad en la Ciudad de México no puede disociarse de un crecimiento urbano caótico que ya ha rebasado con el tiempo los límites administrativos de las 16 delegaciones que integran al Distrito Federal, conformado lo que se conoce como la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), integrada además de estas delegaciones, por 59 municipios del Estado de México y 21 del estado de Hidalgo. En este sentido, el ritmo de crecimiento de la población fue tan acelerado que superó la capacidad de planeación del gobierno que no pudo responder a las necesidades sociales de una urbe en crecimiento expansivo.

---

<sup>12</sup> Principio de las ciencias sociales, el urbanismo y la arquitectura que señala que el diseño del entorno determina el comportamiento de los usuarios del mismo, incluyendo la manera de utilizar los espacios públicos y la elección de los modos de transporte. La infraestructura vial que promueve seguridad y accesibilidad para todos los usuarios de la vía puede causar un gran impacto positivo en la cultura de movilidad de la ciudad.



La explosión demográfica que se presentó durante las primeras dos décadas de la segunda mitad del siglo pasado acarrió un número considerable de asuntos sin resolver, entre ellos el del transporte. En una endorreica ubicada a 2,240 metros sobre el nivel del mar, hace más de cinco décadas inició la ocupación masiva de su territorio por una población en crecimiento constante y con actividades muy diversas que excedió los límites administrativos y políticos de la ciudad, para mezclarse con los municipios del vecino Estado de México e Hidalgo. Donde se asientan 35 mil industrias y 4.3 millones de vehículos con altos consumos de energía fósil (gasolinas, diesel y gas) y todo ello en una cuenca que favorece la retención de emisiones contaminantes. En el 2003 el Distrito Federal (DF) consumió 210 PJ23, empleando el 60% de esta energía en el sector transporte.

El transporte urbano de pasajeros en la ZMCM es de vital importancia porque implica la movilidad de la población y sus mercancías. Por medio del sistema de transporte y de la oferta de medios disponibles en la ciudad, públicos y privados, la población tiene acceso a los mercados espaciales urbanos (principalmente trabajo y vivienda, pero también a los mercados de bienes y servicios). La oferta insuficiente, las malas condiciones en que operan los distintos medios de transporte, el congestionamiento y las horas invertidas, entre otros, son factores que inciden en los costos sociales, que deben ser sufragados por el sector público y privado en detrimento de la calidad de vida que ofrece la ciudad y del nivel de vida que alcanzan sus ciudadanos.

También se ha observado que durante las últimas décadas, la capital del país ha vivido un proceso de despoblamiento de las delegaciones centrales a pesar de ser las de mayor infraestructura urbana. Esta situación ha sido acompañada de un crecimiento expansivo hacia las delegaciones del poniente, oriente y sur; y en mayor medida hacia los municipios del Estado de México, particularmente los ubicados al oriente. Este proceso de concentración de la población en las áreas externas de la Ciudad ha provocado cambios importantes en los patrones de viaje.

Esta estructura de movilidad se ha presentado de la siguiente manera, mientras que en 1983 los viajes con origen-destino en las delegaciones centrales del DF representaban casi 62%, en 1994 su participación se redujo a menos del 57%. Siguiendo con este patrón, los viajes inter-delegacionales eran más importantes (32%) que los viajes intra- delegacionales (24%). Por su parte, los viajes metropolitanos (los que cruzan el límite de Ciudad de México y el Estado de México), pasaron del 17 a casi el 22%; esto significa poco más de 4.2 millones de viajes por día. Es decir, tienden a predominar más los viajes largos que los viajes cortos. Inclusive, se estima que para el 2020 esta cifra será cercana a los 5.6 millones de viajes y representará cerca del 20% del total de viajes en la ZMVM (28.3 millones de viajes en total).

En lo que se refiere a los viajes atraídos (EOD, 2007) destacan las delegaciones Cuauhtémoc, Benito Juárez y Miguel Hidalgo, las cuales tienen una proporción importante de viajes en transporte privado. Por otra parte, la generación de viajes en las delegaciones y municipios alejados del centro de la Ciudad, principalmente en la zona oriente y norte, corresponde a viajes en transporte público.

La configuración de estos polos crean corredores de viajes Norte – Sur y Poniente – Oriente que atraviesan la ciudad como sus arterias más densas en la movilidad de las personas y mercancías, que se observan en determinadas partes de la red vial y de transporte. Además los viajes que se realizan en la ZMVM coinciden en espacio y tiempo. Del total de 21.9 millones de viajes registrados (EOD, 2007), 26.8% se concentran entre las 6:00 y 8:59 horas, lapso durante el cual la mayoría de la población ocupada y escolar se traslada a realizar sus actividades.

Para hacer frente a esta expansión, el gobierno del CDMX y las autoridades del área conurbada han buscado incrementar su red vial y crear más oferta de transporte público, desafortunadamente los

transportes concesionados son por medio de acuerdos políticos en campaña. De esta forma se enfrenta a un círculo vicioso en materia de vialidad y transporte urbano, mientras mayor es el ingreso, más autos se compran y entran a la circulación y mayor proporción de viajes se realizan en ellos. Esto lleva al congestionamiento, que afecta la velocidad promedio de todos (existen vialidades en CDMX, como periférico y Circuito Interior, donde la velocidad promedio en condiciones normales es de hasta 80 km/h, pero los congestionamientos pueden hacer que el rodamiento llegue a los 8 km/h), incluyendo al transporte público de superficie (en este caso, la velocidad promedio puede llegar a ser de menos de 5 km/h) que, a su vez, reduce el número de usuarios y aumenta, por consecuencia, los costos de operación. Todo ello tiene como corolario un necesario incremento en el precio del pasaje o en el monto de los subsidios. Cuando esto no sucede, la calidad del servicio se ve mermada, lo que induce a aquellos que pueden hacerlo- que son cada vez más por la facilidad que ofrece la banca comercial para obtener un crédito para adquirir un auto particular.

Por otra parte, el incremento de vehículos en circulación ocasiona problemas a los usuarios, al tiempo que aumenta el impacto ambiental. Finalmente, ante tales problemas y mayores costos, tanto la población como las diversas actividades económicas optan por buscar localizaciones más accesibles fuera de las zonas congestionadas es decir, en la periferia, lo que a su vez incrementa la necesidad de contar con un auto. En este contexto, a continuación se identifican las condiciones en que opera la vialidad y el transporte en la ZMVM.

La red vial con que cuenta la ZMCM está conformada por una estructura que apoya la movilidad interna y otra externa, facilitadora de los movimientos metropolitanos (de acceso y salida), así como regionales.

Los ejes de acceso a la Ciudad de México comunican con las ciudades de Puebla, Toluca (que ya alcanza a la Sierra de las Cruces y al Parque Nacional Miguel Hidalgo), Pachuca, Querétaro y Cuernavaca.

La mayor proporción de los intercambios (entradas-salidas) actuales se produce por la autopista México-Toluca con 35.4% de los viajes, en segundo lugar está la México-Puebla con 26%; seguida por la México-Pachuca y la México-Cuernavaca con 12.5% y 12.6% respectivamente, finalmente a través de la México-Querétaro se verifican 9.2%<sup>25</sup>. De entre los traslados intraregionales, los realizados en automóvil se han incrementado en los últimos años, aunque todavía predomina el uso del autobús (COMETRAVI: 2007). Del Plan de Desarrollo Urbano del Valle de Cuautilán-Texcoco (2005) se identificó que por los corredores más importantes que salen de la ciudad de México: México-Puebla, México-Toluca, México-Querétaro, México-Cuernavaca y México-Pachuca, circulan diariamente cerca de 250 mil personas, lo que equivale a 22% del movimiento de personas en el país, en aproximadamente 8 mil 500 autobuses de pasajeros que representan el 19% del total nacional. De ese total, el 65% del pasaje llega a la ciudad de México en autobuses de segunda, 23% en unidades de primera, 9% en transportación de turismo, 4% en autobuses de lujo y el resto en servicios mixtos.

Por su parte, el Estado de México cuenta con una amplia red de carreteras conformada por 14,230 kilómetros, que representan 4.0% del total nacional, con 76% en la Zona Metropolitana del Valle de México. Por el territorio estatal atraviesan cuatro ejes carreteros de gran importancia: México-Nogales, México-Nuevo Laredo, Acapulco-Matamoros y México-Chetumal; en el EdoMex. operan 12 autopistas con una longitud de 438 km. de las cuales cinco, de carácter estatal, están concesionadas al sector privado y 7 las opera Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos (CAPUFE).

En este sentido a continuación se mencionan las características más importantes identificadas en estos accesos carreteros regionales en el Estado de México son:

- Autopista México-Querétaro: este eje es el principal comunicador entre CDMX y el poniente del Estado de México. Es uno de los ejes macrorregionales nacionales más importantes, al comunicar la ZMVM con el norte del país y con el mercado norteamericano; sobre este eje se desarrolla el importante corredor industrial que parte del norte de Ciudad de México (Azcapotzalco) y continúa hasta Cuautitlán, siendo también eje de conexión de las zonas habitacionales de ingreso medio y alto más importantes de la RVCT, así como de los espacios de comercio y servicios más modernos de los municipios metropolitanos.

Este eje presentó un tránsito total en 2001 de 27.45 millones de vehículos, equivalente a 75,195 vehículos promedio diario y se considera altamente saturado en su tramo metropolitano.

- Carretera México-Pachuca: este eje conforma uno de los corredores industriales más consolidados del Estado de México; se localiza en el municipio de Ecatepec y es, al mismo tiempo, uno de los ejes de expansión metropolitana hacia el norte, en especial en el municipio de Tecámac. Este eje presentó un tránsito promedio diario de 66,810 vehículos; se considera altamente saturado y con problemas de ocupación irregular de parte de su derecho de vía en el tramo metropolitano.

- Autopista México-Puebla: el área tributaria de este eje ha sido el principal receptor de población de bajo ingreso del Estado en las últimas décadas, desde Ciudad Nezahualcóyotl hasta Valle de Chalco, comunica al centro y oriente de la ciudad de México con la ruta al Golfo de México y es marcadamente habitacional.

Este eje presentó un tránsito promedio diario de 64,081 vehículos; se considera altamente saturado y con riesgos de ocupación irregular de su derecho de vía y de inundación estacional en su tramo metropolitano.

- Carretera México-Texcoco: sobre este eje se desarrolla un incipiente corredor industrial, entremezclado con zonas habitacionales, comerciales y de servicios, que comprenden a los municipios de La Paz, Ixtapaluca y Chicoloapan o Autopista Ecatepec-Pirámides: este eje comunica el norte de la ciudad de México con un conjunto de zonas culturales y turísticas (Tepexpan-Acolman-Teotihuacán); es además eje alternativo de comunicación con el Golfo de México.

Esta vía presentó un tránsito promedio diario de 12,319. Se considera cercana a la saturación y presenta problemas de ocupación irregular de su derecho de vía.

- Autopista Peñón-Texcoco: este eje comunica a Ciudad de México con la región de Texcoco. En el futuro será una vialidad de la mayor importancia por comunicar a CDMX con la alternativa para el Nuevo Aeropuerto de Ciudad de México. Ésta presentó un tránsito promedio diario de 14,845 y se considera en adecuadas condiciones de operación.

- Carretera Toluca-Naucalpan: este eje es importante en la comunicación de los espacios populares del poniente del Estado de México, especialmente en el municipio de Naucalpan. Su vinculación con la autopista La Venta-Lechería ha detonado una importante actividad inmobiliaria de mediano y alto ingreso. Por los altos costos de peaje de la autopista México-Toluca, en esta carretera se ha incrementado el tránsito de autobuses y unidades de carga.

Este eje presentó un tránsito promedio diario de 2,798, está en condiciones adecuadas de operación en todos sentidos. Sus limitaciones se dan en su continuación urbana en el municipio de Naucalpan.

Esta estructura vial, limitada por sus características radiales, no ofrece alternativas para redistribuir los orígenes y destinos de viaje en la ZMVM, obliga a concentrar en ellos proporciones crecientes de viajes y eleva la saturación.

Por ser ejes macro regionales, existe un alto porcentaje de tránsito de vehículos pesados a lo largo de sus trayectos, además de que son los principales corredores urbanos del Estado de México con lo que se crean serios problemas de congestión y mezclas inadecuadas de tránsito vehicular además de pavimentos en mal estado. De ahí que los municipios metropolitanos del Estado, presenten una estructura vial primaria desarticulada, debido a que las vialidades principales se estructuran a partir de los ejes carreteros regionales, por lo que se presentan grandes conflictos viales.

### **Políticas de Movilidad y Transporte ZMVM**

Considerando lo anterior, se presenta en este apartado un abstracto de las políticas de movilidad que se han implementado en la ZMVM. Las respuestas de las diferentes Administraciones Públicas de los tres órdenes de gobierno a los problemas del transporte y la movilidad han ido cambiando a lo largo del tiempo. Unas veces por confirmarse que las políticas que se venían desarrollando no resultaban eficaces y era necesario un cambio; otras por variar la perspectiva y prioridades a la hora de afrontar los problemas y por la aparición de nuevas normativas relacionadas con la protección ambiental. En este sentido, el traspaso del núcleo duro de la problemática urbana desde el tráfico y el transporte a la movilidad sostenible, ha supuesto un cambio sustancial en las políticas y medidas adoptadas por las Administraciones.

Frente a enfoques anteriores, la movilidad sostenible prioriza la proximidad y la accesibilidad sobre la movilidad y el transporte, propugnando un modelo de ciudad más compacto en el que se puedan satisfacer las mismas necesidades con desplazamientos más cortos y autónomos, discrimina positivamente el transporte colectivo, de mayor eficiencia energética, ambiental, social y económica que el vehículo privado, y da un nuevo tratamiento al espacio público para que el peatón sea el protagonista.

Durante muchos años, la principal política pública para resolver los problemas de tráfico y transporte y generar condiciones adecuadas de movilidad ha sido la denominada “Política de Infraestructuras”, que considera que la congestión del tráfico es un estado anómalo del sistema de transportes que puede y debe solucionarse mediante la construcción de nuevas infraestructuras viarias y de transporte. Bajo esta perspectiva, las Autoridades evalúan la demanda futura de transporte y movilidad e intentan satisfacerla mediante el aumento constante de la oferta, poniendo a disposición de los ciudadanos múltiples infraestructuras viales, generalmente, gratuitas y de titularidad pública y en otros con la inversión del sector privado. Pero hace tiempo que se comprobó que, a pesar de que una nueva actuación puede producir una mejoría temporal, las “Políticas de Infraestructuras” estimulan aún más el uso del coche privado, provocando un continuo crecimiento de la movilidad que lleva de nuevo a la aparición de la congestión del tráfico y a la necesidad de crear más y más infraestructuras de transporte.

### **Comisiones Metropolitanas**

Los antecedentes se ubican entre los años de 1975 y 1976, con la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano (COVITUR), organismo público descentralizado encargado de la planeación, proyección y construcción de obras en esta materia. Entre 1975 y 1984, la COVITUR paulatinamente fue perdiendo funciones, por órdenes de gobierno y el resultado fue que en 1981 se creara el organismo denominado Autobuses Urbanos de Pasajeros Ruta 100 (R-100). El presidente de la República firmó el decreto el 25 de septiembre de 1981 por el que se creó R-100, un organismo público desconcentrado, con

personalidad jurídica y patrimonio propio, cuyo objetivo social era la prestación del servicio público de transporte de pasajeros en el Distrito Federal y zonas conurbadas.

En 1984, se creó la Coordinación General de Transporte (CGT) con el objetivo de diseñar las políticas de transporte urbano. La CGT integró los modos y organismos de transporte existentes en el Distrito Federal. Sus funciones fueron hacer estudios económicos, sociales y técnicos necesarios para la planeación del transporte y la vialidad en la capital, para poder determinar las medidas técnicas y operacionales de todos los medios de transporte urbano. En 1985, la Dirección General de Autotransporte Urbano (DGAU) se incorporó a la CGT, con la idea de una integración sectorial y vertical de funciones, para paliar las situaciones de corrupción surgidas con el trato al público. Sus funciones eran de carácter normativo en servicios de pasajeros, carga, foráneo y local, sobre todo, encargada del transporte concesionado de taxis y colectivos en la entonces Dirección General de Policía y Tránsito.

La DGAU se convirtió más tarde en la Dirección General de Servicios al Transporte (DGST) pero siguió manteniendo una estrecha vinculación con la policía. Entre 1984 y 1990, las funciones básicas de la CGT, eran similares a las que hoy tiene su sucesora SEMOVI. Es decir, la elaboración del Programa Integral de Transporte y Vialidad; estudios para eficientar el uso del servicio y su infraestructura, tarifas, supervisión de operación, marco legal para la prestación del servicio y autorizaciones. En 1987 inició funciones la Asamblea de Representantes del Distrito Federal, con atribuciones para hacer recomendaciones, pues las facultades legislativas fueron adquiridas propiamente a partir de 1997. Sin embargo, desde su inicio se ha venido consolidando como una institución vinculada a los aspectos legislativos del transporte, y desde 1994 se constituyó en un instrumento de política sectorial muy influyente.

En 1994 la CGT se elevó a rango de Secretaría, a partir de 1995, la Regencia de la ciudad anunció la puesta en marcha de la Secretaría de Transportes y Vialidad del Distrito Federal (SETRAVI). La CGT ya agrupaba en una sola instancia a los diferentes organismos encargados de la planeación y control del transporte en el entonces Departamento del Distrito Federal y los organismos públicos operadores del transporte colectivo como la R-100, el Metro y el Servicio de Transportes Eléctricos. La SETRAVI se creó el 30 de diciembre de 1994, día en que se publicó la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal. SETRAVI absorbió las unidades administrativas que conformaban la Coordinación General de Transporte, la Dirección General de Estudios y Proyectos, la Dirección General de Desarrollo Integral del Transporte y la Dirección de Administración.

Se publica en la Gaceta Oficial del Distrito Federal (GODF), la nueva Ley de Movilidad, se hace oficial el cambio de nomenclatura de la Secretaría de Transportes y Vialidad (SETRAVI) en Secretaría de la Movilidad (SEMOVI), cuyo principal objetivo será priorizar al peatón y reconocer el derecho a un tránsito más accesible, seguro y eficiente. Esta transformación no solo será en la denominación de la dependencia, si no que conlleva a muchas modificaciones en reglamentos enfocados a un desarrollo integral y sustentable de la movilidad en la Ciudad de México.

Como resultado de este proceso y evolución de las instituciones, el primer Programa Integral de Transporte y Vialidad fue publicado en 2002, en él contemplaba acciones hasta 2006 con el fin de “garantizar la movilidad de las personas y los bienes a las regiones de la ciudad de México y facilitar la accesibilidad a su entorno urbano”. Entre estas acciones destaca el dar jerarquía de movilidad favoreciendo al peatón, en especial a personas con discapacidad y movilidad limitada, para ser estos, los principales beneficiados con la nueva ley.

Como se ha expuesto los antecedentes de la movilidad no motorizada en la sociedad mexicana y más precisamente en Ciudad de México, este modo de transporte ha tenido trascendencia cultural, política,

social y económica desde la fundación de la ciudad hasta nuestros días; mediante instituciones, planeación e instrumentos legales, han generado y permitido continuar además de legitimar el uso del modo de transporte que más se adecue o corresponda al momento histórico y a las necesidades de cada individuo en el respeto de la propia autonomía y derechos sociales. Hablando precisamente de esta cuestión, es necesario mencionar que la movilidad no motorizada si bien nunca se ha extinguido en esta gran urbe, toma auge en el año 2003 con el impulso de la primer ciclovía en CDMX, que curiosamente vuelve a los principios de forma de transporte del siglo XIX.

Para entender el contexto de ésta investigación, a continuación se expone un resumen con los elementos más importantes de la historia de la bicicleta desde su invención en Europa hasta la llegada al país.

### Las primeras bicicletas

El origen de la bicicleta se atribuye a un barón alemán llamado Karl Freiherr Von Drais<sup>13</sup> quien el 12 de junio de 1817 realizó un recorrido entre las localidades de Mannheim y Schwetzingen, al suroeste de Alemania, montado en un artefacto de su propia creación que constaba de una rueda delantera y otra trasera, ambos de madera, unidas por un cuadro con un elemento de cuero como asiento y un manubrio. El primer diseño de esa máquina no contaba con pedales ni se llamaba bicicleta; su creador la bautizó como *laufmaschine* (máquina andante). Von Drais realizó el primer recorrido, con un registro de 15.7 kilómetros en poco menos de una hora (Infobae, 2017), lo cual superaba en promedio a las velocidades de las diligencias con tracción animal para ese tiempo. La máquina andante tenía una tara de aproximadamente veinte kilos y el conductor debía impulsarse con los pies y dejarse rodar por la inercia. De acuerdo a los registros encontrados en la prensa ilustrada de la época, dejaron constancia de la recepción un tanto satírica del invento. Posterior a éste evento, en 1818, Von Drais recibió el equivalente a lo que hoy sería una patente así como permisos de fabricación y comercio en Prusia<sup>14</sup> y en Francia, donde registró los derechos sobre su invento denominándolo "Draisiana".

El avance en el diseño de la bicicleta fue con relativa celeridad, ya para el año 1839, la bicicleta contaba con pedales gracias al aporte del escocés Kirkpatrick Macmillan<sup>15</sup>, Esta primera bicicleta de pedales fue propulsada por un movimiento alternativo horizontal de los pies del conductor en los pedales. Este movimiento se transmitió a las bielas en la rueda trasera mediante varillas de conexión; aunque el que popularizó este aditamento fue el mecánico francés Pierre Michaux<sup>16</sup> hasta 1860, el cual modificó el cuadro de madera por uno elaborado de hierro y los pedales iban directamente al eje delantero.

---

<sup>13</sup> Karl Freiherr von Drais (1795-1851), inspector forestal, pero en su tiempo libre se dedicaba a la física y la matemática, en busca de inventos para revolucionar la vida a principios del siglo XIX. Se le atribuye la invención del braile

<sup>14</sup> El Reino de Prusia fue un Estado europeo que existió desde 1701 hasta 1918. Gobernado durante toda su existencia por la rama franconiana de la dinastía Hohenzollern, originalmente estaba centrado en Brandeburgo-Prusia. Gracias a su poderío militar, logró expandirse territorialmente. Al acabar la guerra austro-prusiana había alcanzado la hegemonía total sobre el norte de Alemania. En 1918, al ser derrotada Alemania en la Primera Guerra Mundial, una revolución socialista derrocó a la monarquía y el reino se convirtió en el Estado Libre de Prusia, un estado federado dentro de la nueva República alemana.

<sup>15</sup> Kirkpatrick Macmillan (1812 - 1878), fue un herrero escocés al que se le atribuye la invención de la bicicleta de pedales.

<sup>16</sup> Piere Michaux (1813-1883) fue un herrero, constructor de carrozas y uno de los inventores franceses más influyentes de todos los tiempos. Sus contribuciones en el campo de las bicicletas cambiaron para siempre la forma del transporte personal humano. Creador de la compañía Michaux et Cie ("Michaux and company")

Michaux creó una empresa emplazada en París la cual se convirtió en la primera fábrica de bicicletas de producción en masa en 1868, “Michaux et Cie”. Pronto expandió su venta a otros países, especialmente a Inglaterra y Estados Unidos, donde la demanda de bicicletas y elementos adicionales a ésta crecía con rapidez.

En 1870, Francia entró en la guerra franco-prusiana y como efecto la producción y ventas de bicicletas paró en su totalidad para el mercado, no así para dar un apoyo bélico, solicitado por su patria. El único terreno fértil restante para la bicicleta permaneció en Inglaterra, donde todos los desarrollos de bicicletas más importantes ocurrieron allí.

La bicicleta de rueda alta, denominada “Boneshaker” (sacudehuesos), sin duda es uno de los más icónicos modelos de bicicletas, fue creado en Francia y retomado en Inglaterra por el inventor James Starley<sup>17</sup>, que a la práctica ese modelo fue todo un suceso por innovación y más aún por la cantidad de caídas ocasionadas por el propio diseño del modelo de rueda alta, el cual al tratar de frenar la bicicleta, el operador tendía a hacer una rodada al frente y caer casi en cualquier situación. Starley preocupado por el desempeño de su modelo, dio uno de los avances más revolucionarios en la bicicleta, la implementación de un sistema de tracción por cadena y engrane, con esto logró alejar los pedales del eje frontal y en esencia resolvió el problema.

En 1885, John Kemp Starley<sup>18</sup>, sobrino de James Starley, crea la “bicicleta de seguridad” o Safety Bicycle, muy parecida a una bicicleta urbana actual. Este modelo tenía frenos y la postura era mucho más cercana al suelo, de ahí su nombre. En un constante de la evolución de las bicicletas, en 1888 se implementaron los recién inventados neumáticos con cámara de aire desarrollados por el irlandés John Boyd Dunlop<sup>19</sup>, cuyo tubo interior se rellena de aire amortiguando parte del golpeteo contra los caminos. Las ruedas eran casi del mismo tamaño y los pedales, unidos a una rueda dentada a través de engranajes y una cadena de transmisión, movían la rueda de atrás; de esta manera la bicicleta de seguridad se extendió rápidamente por todo el mundo.

El 31 de mayo de 1889 nació oficialmente el ciclismo de competición en el mundo (Bicihome, 2014). Los hermanos Olivier, asociados de la fábrica de Michaux, organizaron una carrera en el parque de Saint Cloud de París con 1200 metros de recorrido en la que tomaron parte unos pocos ciclistas. A partir de entonces comenzó la fiebre del ciclismo. En el aspecto técnico se investigaba a marchas forzadas para encontrar nuevas soluciones. La velocidad se convirtió en una obsesión en detrimento del peso, el equilibrio o la seguridad. Los fabricantes tendieron a homogeneizar sus máquinas y las descomunales ruedas delanteras se redujeron a un diámetro de 80 centímetros. Estos inventos, junto con el uso de tubos de acero soldados y los asientos de muelles, llevaron a la bicicleta a la cumbre de su desarrollo. A principios del siglo XX nacerían las primeras competiciones nacionales de gran nivel, como el Tour de Francia<sup>20</sup>, o el Giro de Italia<sup>21</sup> pero todos los avances surgidos desde el siglo XIX contribuyeron a crear la bicicleta tal como hoy se conoce.

---

<sup>17</sup> James Starley (1831-1881) padre de la industria ciclista inglesa, fue un inventor que sobresalió en cuestiones de mecánica, se le atribuye el invento de la bicicleta de rueda alta y el sistema de cadena y engranes.

<sup>18</sup> John Kemp Starley (1854-1901), inventor inglés que se le atribuye el invento y mejora de la bicicleta de seguridad Rover en 1885.

<sup>19</sup> John Boyd Dunlop (1840-1921), Veterinario e inventor británico que inventó y patentó las primeras ruedas de neumáticos con cámara de aire.

<sup>20</sup> El Tour de Francia, es una vuelta por etapas profesional de ciclismo en ruta disputada a lo largo de la geografía francesa. Se celebra en julio y pertenece al calendario UCI WorldTour, máxima categoría de las carreras profesionales. Considerada la carrera más importante del mundo, el Tour se disputó por primera vez en 1903.

En el contexto histórico de la movilidad no motorizada en México, se tienen registros desde la entrada al país de la primera bicicleta hasta su etapa de resurgimiento como medio de transporte sustentable de las nuevas generaciones.

Las primeras bicicletas que llegaron al país fueron vía Estados Unidos, exportadas de Europa, posteriormente fueron elaboradas en el vecino país del norte en la ciudad de Boston en 1869 pero debido a la inestabilidad política y social en la época post Maximiliano (Arregui, 2014), la máquina que fuera tan difícil de operar llamada “boneshaker” o “sacudehuesos”, fue perdiendo entusiasmo en pocos meses. Más adelante, en 1880, llegó otro cargamento. Esta vez eran las bicicletas llamadas de tipo “ordinario”, cuya rueda anterior era muy grande. Estas nuevas bicicletas provocaron mucho entusiasmo hasta que fueron desbancadas una década después por las nuevas bicicletas a las que se les llamaba seguras.

Al comenzar el decenio de 1890 estos nuevos modelos llegaron a México; la novedad era que tenían ambas ruedas de la misma dimensión y llenas de aire. Se les llamaba seguras porque a diferencia de las “ordinarias”, donde los ciclistas a menudo caían de cabeza, las “seguras” disminuyeron mucho el número de accidentes. A partir de estos nuevos modelos se desató un boom en su uso y empezaron a brotar clubes de ciclismo por todo el país.

En esa época en lo que hoy es la capital del país, se formó el Cycling Union Club y los ciclistas mexicanos ingresaron a él. Este mismo club se encargó de financiar y construir el velódromo de La Piedad, y todo lo que conllevaba una asociación, reglamentar su uso, organizar carreras, cronometrar el tiempo de las vueltas y excursiones, haciendo recorridos a pueblos aledaños, como Cuernavaca y Amecameca. Tenían sus propios archivos, llevaban registro de las ocasiones en que una mujer cubría alguna distancia importante, del que cubría la milla en menos tiempo y de otras pruebas. Es importante resaltar este punto de la mujer, porque para ese entonces las mujeres apenas comenzaban a participar en algunos deportes y uno de los que se volvió más popular fue el ciclismo. Los ciclistas mexicanos se volvieron populares, no sólo se ocuparon de la velocidad que sus aparatos desarrollaban, sino de la mecánica, de los nuevos modelos, de las marcas diferentes y de las demostraciones que permitían las carreras.

Los clubes del país mantenían correspondencia y conseguían información sobre el tema que les interesaba de Estados Unidos, Inglaterra y el resto de Europa. Y como en esos países, los ciclistas mexicanos se preocuparon por el mejoramiento de las carreteras y el reconocimiento por parte de las autoridades de este nuevo medio de transporte.

Sin embargo con beneficios que traía, también se avecinaban cambios en la forma de usar la ciudad. Los constantes robos, accidentes, choques con peatones y vehículos, así como los conflictos por el derecho de usar la calle obligaron al entonces gobernador de la ciudad, Pedro Rincón Gallardo<sup>22</sup>, a tomar en cuenta a las bicicletas, para las que se promulgaron una serie de reglamentos (Arregui, 2014). Se les

---

Desde su creación, la carrera se ha visto interrumpida en dos ocasiones debido a las dos guerras mundiales: desde 1915 hasta 1918 y desde 1940 hasta 1946.

<sup>21</sup> El Giro de Italia es una competición ciclista por etapas de tres semanas de duración, disputada en el mes de mayo en Italia con un recorrido diferente cada año, fue la segunda en aparecer históricamente. Pertenece al calendario del UCI World Ranking y UCI World Tour. El primer Giro de Italia comenzó el 13 de mayo de 1909 en Milán con un total de 8 etapas y 2.448 kilómetros.

<sup>22</sup> Pedro Rincón Gallardo era miembro de una de las familias que habían adquirido poderío económico. El proyecto del [Hipódromo de Peralvillo](#) estuvo a cargo del General, quien fundó la Sociedad Mexicana de Carreras de México (Jockey Club).



permitió el tránsito por todas las calles con la condición de que los conductores llevaran una campana o bocina a todas horas y una linterna por las noches; no podían ir por las aceras, ni a mucha velocidad, ni en grupos de más de tres.

Este medio de transporte innovador solo se permitía par alas familias adineradas que pudieran pagar por la bicicleta. Es por ello que el gobernador advirtió que no se les permitiría el paso por las calles principales, y concluyó con una orden a la policía para que protegiera a los ciclistas y arrestara a quienes los asaltaban, silbaban, insultaban o molestaban.

Para 1896 se calcula que habían apenas 800 bicicletas rodando por la Ciudad de México. Al principio las bicicletas eran un objeto de lujo, muy caro, sólo accesible para pocas personas pero con el paso de los años y el aumento de la producción, comenzó a democratizarse su uso. Sin embargo no fue hasta la década de los cincuentas del siglo XX donde se popularizó en mayor medida, cuando se inició la producción nacional. Esto fue impulsado principalmente con la llegada de la familia Benotto a México en 1952. El italiano Giacinto Benotto, llegó a Guadalajara para dirigir Cónдор, una de las primeras fábricas de bicicletas mexicanas. Luego de unos años fundó su propia fábrica en Ciudad de México. En esa época, la bicicleta empezó a popularizarse y se fundaron más empresas, casi todas familiares, no sólo en la capital sino también en ciudades como San Luis Potosí. Bajo la política económica conocida como “desarrollo estabilizador”, se consolidaron productores de grandes volúmenes de bicicletas con lo que México llegó a ser exportador.

### **Normatividad de Movilidad en CDMX**

Ciudad de México en las últimas dos administraciones de gobierno, se ha dado a la tarea de cambiar el modelo de transporte de la ciudad por un nuevo paradigma de movilidad en la capital del país. Esto ha sentado las bases de que las legislaciones en turno voten a favor de una serie de programas y líneas de acción para beneficio de los ciudadanos con un enfoque sustentable apostando por el transporte público y los modos no motorizados, impulsando el uso de la bicicleta e incentivando las líneas de Metrobús como eje articulador del transporte masivo.

La CPCDMX, instrumento legal que fuera promulgada a inicios del 2017, define el nuevo marco normativo y de principios que guiarán la actuación del Gobierno de Ciudad de México con un cierto tinte progresista, reconociendo a los derechos humanos. Esta Constitución, incluye el derecho al desarrollo y lo define como social, cultural y político en el que pueden desarrollarse todos los derechos humanos. Incorpora el derecho a la movilidad y asigna responsabilidades a autoridades de la ciudad para garantizar este derecho, en particular el uso equitativo del espacio vial y la conformación de un sistema integrado de transporte público. La Constitución también menciona la obligación de garantizar la movilidad de las personas en “condiciones de máxima calidad a través de un sistema de transporte integrado, multimodal y sustentable, bajo los principios de equidad social, igualdad, accesibilidad, diseño universal, eficiencia, seguridad, asequibilidad y permanencia” (ALDF, 2017). El derecho a la movilidad por primera vez se encuentra inscrita, complementándose con otros derechos como: el derecho al espacio público, derecho a la vía pública, derecho a un medio ambiente sano, incluso el derecho al tiempo libre. Aunado a este apartado se da por manifiesto que las instituciones de gobierno serán las responsables de respetar, proteger y garantizar los derechos de la ciudadanía.

La Asamblea Legislativa del Distrito Federal en 2014, publicó la Ley de Movilidad para el Distrito Federal, normativa que incorpora el cambio de paradigma del transporte y vialidad a la movilidad urbana sustentable, impulsando con los sectores académicos, sociedad civil y experiencias internacionales. De acuerdo con Ballesteros (2018), la Ley de Movilidad es innovadora y un ejemplo a nivel internacional por

incorporar los derechos humanos, establecer una jerarquía de movilidad, reconocer la movilidad como un derecho de toda persona y colectividad y por adoptar el compromiso de la administración pública de proporcionar los medios necesarios para que las personas elijan libremente la forma de trasladarse. Para implementar la política de movilidad se requería de un reglamento que se publicara hasta 180 días después, lo cual no sucedió hasta el 2017.

El Programa General de Desarrollo Urbano de Ciudad de México, es el instrumento que orienta el desarrollo urbano y territorial en CDMX, el cuál sustituye al publicado en el 2003, que ya no correspondía a las problemáticas actuales de la ciudad. En el 2016 el Gobierno de la ciudad y la Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda crearon el proyecto y lo sometieron a una consulta pública. Esta actualización incorpora la movilidad urbana sustentable como un elemento indispensable para mejorar la convivencia de la ciudad.

En este sentido se incorporaron las disposiciones de la Ley de Movilidad y del programa General de Desarrollo Urbano 2013-2018, se aprobó el Programa Integral de Movilidad 2013-2018 (Ballesteros, 2018), que define seis ejes estratégicos:

- Sistema Integrado de Transporte,
- Calle para Todos,
- Más Movilidad con Menos Autos,
- Cultura de la Movilidad,
- Distribución Eficiente de Mercancías
- Desarrollo Orientado al Transporte

Aunado a estas estrategias se resalta la Agenda de Seguridad Vial, que ha sido un tema prioritario con una perspectiva que se incluye y manifiesta en: Programa Integral de Seguridad vial, Nuevo Reglamento de Tránsito de CDMX, Estrategia Visión Cero Accidentes y el Manual de Calles.

### **Muévete en Bici**

La SEDEMA, en conjunto con expertos nacionales e internacionales, realizó un diagnóstico que demostró la viabilidad técnica y geográfica para implementar programas que impulsaran el uso de la bicicleta en la ciudad. El diagnóstico permitió comprender los retos y dificultades que la Ciudad de México enfrentaría. De este análisis han derivado programas, estrategias y acciones como el Sistema de Transporte Individual ECOBICI, el Paseo Dominical Muévete en Bici y la creación de infraestructura ciclista. Imagen 4.2

Es el programa de la Secretaría del Medio Ambiente en el que calles y avenidas, regularmente utilizadas para el transporte motorizado, se habilitan para dar paso y preferencia a peatones, corredores, patinadores y ciclistas. Desde 2007, ha permitido a las personas disfrutar las calles, y los espacios públicos, para la recreación y el esparcimiento, fomentando así la actividad física y la convivencia social. En mayo de 2007 fue la primera vez que Muévete en Bici cerró una de las avenidas más importantes de la Ciudad de México, Paseo de la Reforma, con un recorrido de 10 kilómetros y una afluencia promedio de 6,000 personas por evento en ese año. Para 2010 la ruta ya se había ampliado hacia el norte de la ciudad, logrando un recorrido de 24 kilómetros y una afluencia de 12,100 personas cada domingo.

En 2013 se sumaron tres kilómetros y medio más; y posteriormente, en el marco del séptimo aniversario del Paseo Dominical, en mayo de 2014, se realizó la ampliación más importante en la ruta del programa, llegando a un recorrido total de 48 kilómetros. En 2015, en su octavo aniversario, se anunció la ampliación de siete kilómetros, a partir de la cual la asistencia de personas aumentó de forma significativa hasta llegar a un promedio de 50,000 personas cada domingo.

### **EcoBici**

La Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) creó la Dirección de Cultura, Diseño e Infraestructura Ciclista (DCDIC) como la entidad abanderada para proveer escenarios positivos de transformación hacia una ciudad más amable, eficiente y segura, regida por un modelo claro de movilidad sustentable e integración ciudadana.

En el camino hacia una mejor ciudad, la implementación de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta se ha mantenido con tres pilares fundamentales: configuración de mejores políticas públicas, intervención y generación de proyectos de infraestructura, así como la puesta en marcha de estrategias que garantizan una cultura positiva entre los ciudadanos en relación a las bicicletas y a los ciclistas de la ciudad. Son estos tres aspectos fundamentales, aunados a un equipo creativo y capacitado, con conocimiento técnico y metodologías validadas internacionalmente, los que han puesto a rodar las bicicletas de miles de habitantes de la Ciudad de México.

En Ciudad de México, uno de los programas icónicos de la movilidad urbana sustentable de la última década, ha sido el proyecto de bicicletas prestadas que se impulsó e implementó en CDMX en el 2006. En febrero del 2010, una vez que las autoridades de la Ciudad de México comenzaron a establecer medidas para incrementar el uso de la bicicleta, se integró el sistema de bicicletas públicas EcoBici. Como resultado, se sumaron más de mil bicicletas al sistema de transporte público. La acción anterior marcó un inicio importante en cuanto a la promoción e inversión gubernamental en infraestructura ciclista. No sólo por el monto original invertido (100 millones de pesos), sino por la contundencia del mensaje, pues la experiencia mundial confirma que una vez que se instala un sistema de ese tipo, su futuro es crecer.

El objetivo del programa es lograr sustituir el primer y tercer modo de viaje; es decir, salir de casa para ir al trabajo o la escuela y tomar la bicicleta propia para llegar al metro o Metrobús. De igual forma, salir de estos medios de transporte y tomar una bicicleta pública para llegar al destino final. El resultado ha sido satisfactorio, si bien en un principio la gente no se registraba porque para formar parte del sistema de bicicletas públicas la solicitud se hace por medio de una tarjeta de crédito. Con el tiempo, se descubrió que el sistema y su inscripción no representaban un gasto elevado y tampoco una complicación. A tal punto ha funcionado que existe una lista de espera de 15 mil usuarios, de acuerdo con los datos proporcionados por las autoridades ciudadanas.

## REFERENCIAS

- Álvarez Miranda Navarro, B.** (1994): *“El Estado de Bienestar: del Consejo Posbélico al debate sobre su crisis y reforma”*. Fundación Empresa Pública, documento de trabajo nº 9505.
- Navarro, B., & González, O. (1989). *Metro, metrópoli, México*. México, México: El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano.
- ALDF. (2017). Constitución Política de la Ciudad de México.
- Álvarez, L. (2009). La representación inconclusa en el Distrito Federal: los pueblos originarios. *VI Congreso de Investigación sobre Gobiernos Locales en México*. Mazatlán: IGLOM.
- ARQHYS . (2012). Economía y vivienda. *Revista ARQHYS* , 12.
- Arregui, B. D. (13 de 4 de 2014). La bicicleta en CDMX. *Arte y Cultura* .
- Ballesteros, L. (2018). *Política de Movilidad Sustentable en CDMX*. CDMX, México: Proyecto M2050.
- Bicihome. (2014). *La historia de la bicicleta*. Investigación, Asociación civil, Madrid.
- CAF. (2011). *Desarrollo Urbano y Movilidad*. Banco de Desarrollo de América Latina. Panamá: CAF.
- Capel, H. (2002). *La morfología de las ciudades* (Vol. I). España: Ediciones del Serbal, S.A.
- Capel, H. (2006). *La Morfología de las Ciudades* (Vol. II). Madrid, España: El Serbal.
- Carrasco, E. (22 de 01 de 2009). *Vivienda en la Revolución Industrial*. Recuperado el 12 de 02 de 2018, de Tectonico: <http://ecatectonico.blogspot.com/2009/01/vivienda-en-la-revolucin-industrial.html>
- Civitatis. (25 de 5 de 2018). Civitatis Londres. Londres, UK: Civitatis Tours.
- Escobar, G. D. (2006). *Fundamentos de economía y transporte. III* . Manizales.
- Ferrocarriles Suburbanos. (06 de 2008). *Ferrocarriles Suburbanos*. Recuperado el 20 de 06 de 2018, de [http://www.fsuburbanos.com/secciones/la\\_empresa/proyecto.php](http://www.fsuburbanos.com/secciones/la_empresa/proyecto.php)
- G.A.M. (2015). *Programa General de Desarrollo Urbano*. CDMX: Gaceta Oficial de la Federación.
- Garza, G. (2005). *La urbanización de México en el siglo XX*. (E. C. México, Ed.) México D.F., México, México: El Colegio de México.
- INEGI. (2017). *ENIGH* . CDMX, México: INEGI.
- INEGI. (2018). *EOD*. México: INEGI.
- INEGI. (2016). *Sistema de Cuentas Nacionales de México*. Resultados, INEGI, México.
- Infobae. (2017). *200 años de la bicicleta*. Argentina: Infobae.

- ITDP. (2014). *Megacentralidades*. (I. d. México, Ed.) CDMX, México.
- Jiménez, D. P. (2009). *La retribución*. (G. Dehon, Ed.) Madrid, España: Pozuelo de Alarcón.
- LI legislatura. (2011). *CPEUM*. CDMX, México.
- Marini, R. M. (1991). *Dialéctica de la dependencia*. Recuperado el Noviembre de 2016, de Material para la formación política: <http://www.rebelion.org/docs/55046.pdf>
- Mayor, R. C. (2007). *Ingeniería de Tránsito* (Octava edición ed.). CDMX, México: Alfaomega.
- OMPI. (FEBRERO de 2006). *Tecnologías ecológicas. I*. Ginebra, Suiza: ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL.
- Rodriguez, J. L., & Navarro, B. B. (1999). *El transporte urbano de pasajeros de la Ciudad de México en el siglo XX*. (UNAM, Ed.) México, México: Comité Editorial de DF.
- Sánchez, P. F. (2016). Estado de Bienestar. *Expansión* .
- SEDEMA. (2017). *Hacia una ciudad ciclista*. CDMX, México.
- SEDESOL. (2010). Delimitación de las zonas metropolitanas de México.
- STE DF. (10 de diciembre de 2016). *CDMX*. Recuperado el 1 de junio de 2016, de STE DF: <http://www.ste.cdmx.gob.mx/index.html?page=1>