

Análisis sociotécnico de innovación en los servicios de transporte y movilidad urbana en la Zona Metropolitana del Valle de México

Sergio Gustavo Astorga

Resumen:

En contextos metropolitanos, de crecimiento desmedido del poblamiento de territorios, la movilidad resulta esencial para el desarrollo efectivo de actividades económicas, sociales y culturales. Sin embargo, se presentan externalidades negativas producto de la congestión vehicular, sobre todo con efectos económicos y socioambientales. Estudios teóricos alternativos para comprender las dinámicas entre ciencia, tecnología y desarrollo en contextos latinoamericanos como: el enfoque sociotécnico, se tornan necesarios; no sólo por la resignificación de categorías analíticas que permitan analizar cómo se insertan determinadas innovaciones ante problemas colectivos, sino que también se tiende a la búsqueda de la comprensión de los costos y de los beneficios en la distribución equitativa de un bien público o colectivo; tratando de identificar las capacidades estatales y sus características en esos contextos situados, que favorecen un conjunto de cambios tecnológicos, institucionales, socio-ambientales, etc., llevando a lograr describir y explicar las trayectorias socio-técnicas y el grado de interacciones de los actores sociales relevantes.

Palabras claves: Transporte público, Estudios metropolitanos, Sustentabilidad, Innovación en servicios públicos

Abstract:

In metropolitan contexts, of excessive population growth of territories, mobility is essential for the effective development of economic, social and cultural activities. However, there are negative externalities resulting from vehicular congestion, especially with economic and socio-environmental effects. Alternative theoretical studies to understand the dynamics between science, technology and development in Latin American contexts, such as the socio-technical approach, become necessary, not only for the resignification of analytical categories that allow analyzing how certain innovations are inserted in the face of collective problems, but also for the search for understanding the costs and benefits in the equitable distribution of a public or collective good; trying to identify state capacities and their characteristics in these situated contexts, which favor a set of technological, institutional, socio-environmental changes, etc., leading to describe and explain the socio-technical trajectories and the degree of interactions of the relevant social actors.

Keywords: Public transport, Metropolitan studies, Sustainability, Innovation in public services.

Introducción

Ciudad de México y el área metropolitana constituyen la sexta mayor metrópoli del mundo, después de Tokio, Seúl, Delhi, Bombay y São Paulo [1]. En México, Comisiones Metropolitanas creadas desde principio de los noventa surgieron para discutir y plantear proyectos interurbanos, con base en acuerdos intergubernamentales entre el gobierno federal, las tres entidades administrativas (*-antes llamadas-* Asamblea Legislativa, las Delegaciones, el gobierno del Distrito Federal¹) y los 75 gobiernos locales que

¹ El proceso de reforma política de la capital mexicana dotándola de mayor autonomía, en el 2016 se materializa a través de un proceso constituyente que instaura el cambio institucional de Distrito Federal a

forman la Zona Metropolitana del Valle de México [2]; sin embargo, han tenido retos divergentes en cuanto al ordenamiento territorial y la resolución de problemas como la movilidad urbana, los residuos sólidos urbanos, la calidad del aire, la conectividad, la infraestructura de servicios, el servicio de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales, etc.

La Zona Metropolitana del Valle de México constituye la mayor concentración industrial, comercial y de servicios en la historia de México. A nivel nacional, genera un tercio del producto interno bruto y el 38% en el renglón industrial, acoge los flujos de capital más importantes y en ella se ubica más de la mitad de las quinientas principales empresas del país [3].

Desde el punto de vista de la economía urbana, las ciudades surgen como respuesta al desarrollo social, comercial y el avasallamiento de progresos urbanos que avanzan sobre el medio rural.

Históricamente las ciudades fueron creciendo, sobre todo a partir de la Revolución Industrial, hasta llegar a lo que hoy se conoce como Megalópolis. Estas son aquellas delimitaciones territoriales que trascienden lo meramente urbano, donde confluyen una compleja red de infraestructura y de comunicaciones urbanas, pueden incluir como bien lo señalaba Rosique citando a otros autores (2014) “áreas rurales, bosques y espacios turísticos, puntos fuertes de concentraciones industriales, zonas habitacionales de alta densidad urbana, suburbios dispersos y asentamientos antiguos” [2]. En ese contexto, “en México la metropolización ha incrementado la complejidad del sistema urbano, en el que destaca territorialmente el centro del país, donde ha avanzado el proceso de megalopolización. Las metrópolis muestran una fuerte heterogeneidad interna, difieren en el tamaño de sus poblaciones y de su economía, en su funcionamiento y en sus características sociales y económicas” [4]. Las llamadas megalópolis o metrópolis comienzan a generar diseconomías de escala. El transporte en ese contexto se convierte en una cuestión relevante ya que a través de este se moviliza la vida económica, social y política de las comunidades.

Uno de los principales retos de las megalópolis es ofrecer la infraestructura y los servicios para garantizar la movilidad de sus habitantes; puesto que sus desplazamientos hacen posible el cumplimiento de las actividades económicas de las ciudades.

El concepto de movilidad es una noción más amplia que el concepto de transporte, dado que éste último se constituye como su materialidad y en su componente técnico [5]. A los efectos de esta investigación, resulta conveniente precisar el concepto de transporte público, dado que se encuentran dos acepciones principales. La primera, entiende aquella parte del transporte que es propiedad total o parcial del sector público, y que por tanto está gestionado y financiado por el Estado. La segunda acepción, tiene en cuenta al usuario a quien se le presta el servicio, en este caso comprende los medios de transporte en que los pasajeros no son propietarios de estos, siendo servidos por terceros (empresas públicas o privadas), así el transporte público ayuda al desplazamiento de las personas de un punto a otro en un área territorial determinada, pagando una tarifa establecida dependiendo del recorrido [6].

Al realizar un estudio bibliométrico sobre el estado del arte con respecto a las producciones académicas recientes sobre innovaciones en transporte público, enfoque sociotécnico y transporte público, se encuentran tesis y artículos publicados en diversos campos del conocimiento. En Web of Science, en estudios básicamente europeos y estadounidenses, sobresale la utilización de la teoría de perspectiva multinivel difundida por Geels (2004), ampliada por Jorgensen (2012), Moradi y Vagnoni (2018), Kanger, Geels, Sovacool y Schot (2019) donde se analizan procesos de transición de regímenes de movilidad, entre ellos, del automóvil en relación con procesos de electromovilidad, comprendiendo interacciones en nichos, regímenes y paisajes de innovación. También se destacan estudios de eco-innovaciones (Tsoutsos y Stamboulis, 2003, Kemp y Volpi, 2008, Rao y Kishore, 2010) que identifican impulsores y barreras de

una nueva entidad federativa: la Ciudad de México. Se establece la naturaleza intercultural, pluriétnica, plurilingüe y pluricultural de la Ciudad; se constitucionalizan los principios de desarrollo y planeación democrático y de buen gobierno; la creación del Congreso de la Ciudad; la Jefatura de Gobierno; las demarcaciones territoriales y las Alcaldías; entre otras importantes disposiciones. Constitución Política de la Ciudad de México, 2017.

difusión tecnológica. El paradigma de la electromovilidad y la sustentabilidad sobresalen en varios estudios [7].

Teniendo en cuenta estas características, se consideró relevante utilizar el enfoque sociotécnico para conocer y comprender las trayectorias sociotécnicas de ciertas innovaciones en el servicio público de transporte y movilidad urbana que se presume buscan resolver varias de las problemáticas señaladas. La innovación en el servicio público consiste el “diseño e implementación de un nuevo o significativamente mejorado servicio público o método de entrega que, al generar un valor de uso para los usuarios, genera un valor público para los ciudadanos en general” [8]. Para el servicio público de transporte y movilidad urbana tiene implicancias específicas dadas las multimodalidades del servicio que se han implementado con el correr del tiempo. Sumado a cuestiones vinculadas a las problemáticas medioambientales que implica la utilización del transporte.

Métodos

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, que nacen bajo las figuras de Merton (1937) y Bernal (1939) se constituyen en un campo problemático dado que se discuten los marcos analíticos pertinentes para el abordaje de las especificidades de los fenómenos locales, y, por otro lado, se intentan operacionalizar conceptos que permitan registrar y valorar los sucesos propios de países en desarrollo [9]. Análisis previos han demostrado que prevalecen estudios que involucran la innovación concebidos desde un modelo ofertista lineal de innovación; bajo la figura de autores como Schumpeter (1911); Friedman (1953); Nelson y Winter (1982); Pavitt (1984), asimismo otros estudios neoschumpeterianos o evolucionistas han servido para legitimar acciones de las instituciones científico-tecnológicas involucradas, pero a su vez se utiliza para explicar las dinámicas que se presentan en estos procesos de políticas y de cambio tecnológico [10].

Derivado de estas fuertes críticas, surge el modelo interactivo de innovación, cuya característica central es que considera las interacciones y los efectos de ida y vuelta entre las fases que se producen durante el proceso de innovación, desde la búsqueda de conocimiento disponible hasta la generación de nuevos conocimientos demandados. La relación entre ciencia y tecnología se considera bidireccional, con retroalimentaciones mutuas en todas las fases.

Figura 1. Modelo Interactivo Socio cognitivo: dinámica de circulación del sistema basado en redes colaborativas



Fuente: Becerra, 2015.

En la Figura 1 [11] se representa este modelo identificando actores sociales relevantes como las instituciones I+D, las empresas, las organizaciones públicas, las universidades, las organizaciones no gubernamentales, las cooperativas, los usuarios finales y sus interrelaciones en términos de conocimientos, aprendizajes, capacidades y relaciones problema – solución.

Se trata de explicar por qué a partir del análisis sociotécnico se puede abordar el objeto de estudio de una manera más integra y en relación con varias dimensiones. Como lo señala Thomas (2008), el análisis de las trayectorias sociotécnicas desarrolladas en América Latina ha posibilitado comprender la capacidad local de convertir en dinámica sinérgica condiciones de las dinámicas sociotécnicas, observando el alcance de esas prácticas viabilizando desde renovación de tecnologías orientadas a la sustitución de importaciones hasta la participación competitiva en mercados internacionales de bienes conocimientos-intensivos [12].

Desde el punto de vista ontológico, para los casos de estudio, se asume que existen múltiples realidades, se intentará reportarlas en función de la evidencia y la perspectiva de los protagonistas. Las técnicas de investigación incluyen estudios de caso, con observación directa (datos primarios) e indirecta (datos secundarios), recolección de datos documentales, estadísticas oficiales, entrevistas a los protagonistas de la investigación, juicios de expertos; nos acercan a las ideas de los sujetos involucrados, a medida que se recauden se podrán construir las categorías analíticas, aplicando una triangulación entre enfoque sociotécnico y el análisis de políticas.

Resultados

El sistema de transporte como servicio público plantea desafíos para los diversos actores, desde las Alcaldías y sus instituciones públicas involucradas, las empresas privadas prestadoras, los trabajadores, sus sindicatos y los usuarios con sus especificidades, dado que el servicio que se presta cuenta con un **carácter multimodal** en el Valle de México (Red de transporte de pasajeros, Sistema de transporte colectivo Metro, Tren ligero, Trolebús, Metrobús, Ciclovías, Cablebús, microbuses, mototaxi, bicitaxi, etc.). Para tener en cuenta algunos datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (Tabla 1), el Metro moviliza más de 4.5 millones de personas por día [13]. En la Ciudad de México, los usuarios son mayoritariamente de la clase media baja y usan el servicio de Metro y de Autobús.

Tabla 1
Pasajeros transportados. Ciudad de México, 2019.

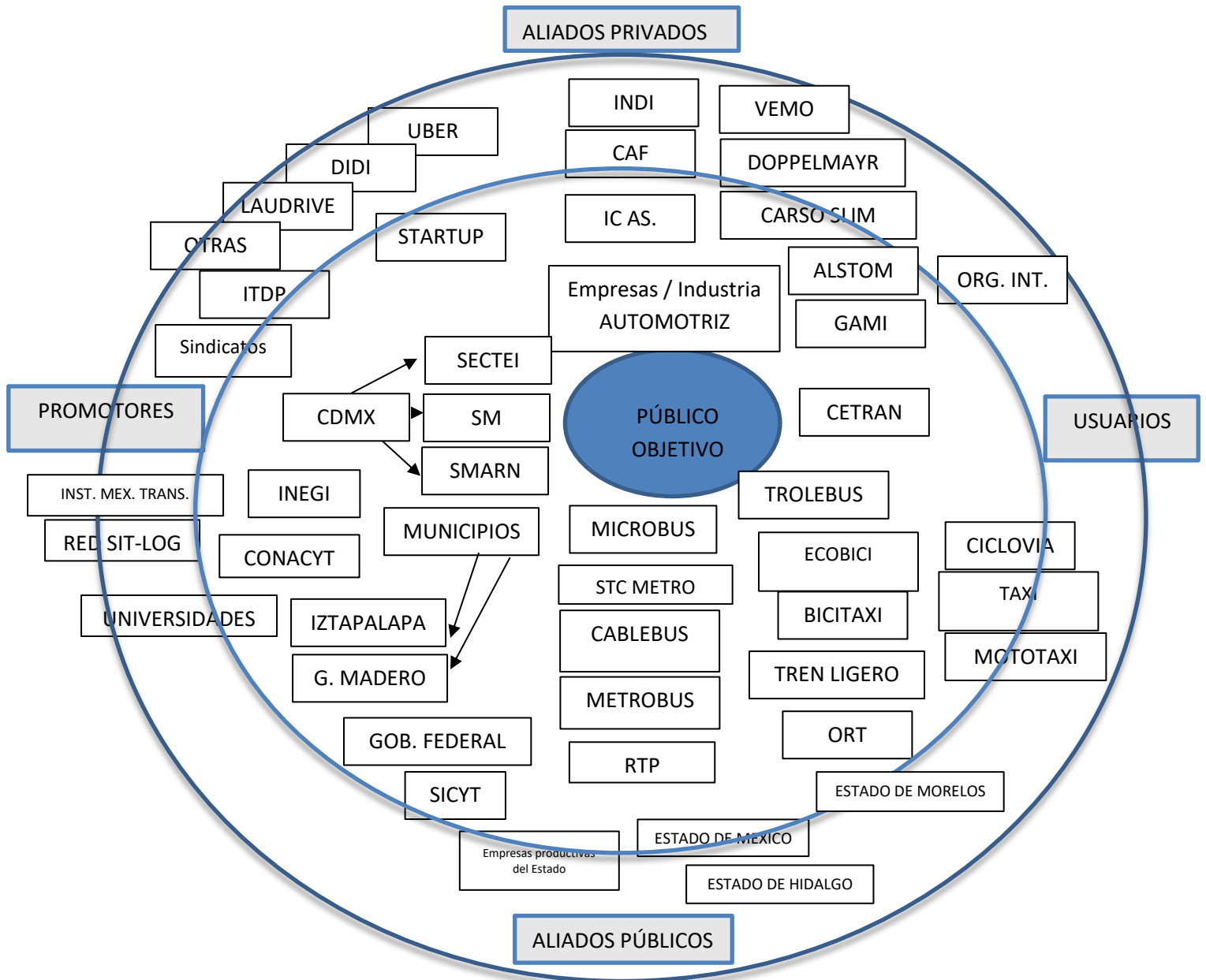
Denominación	2019											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Sistema de transporte colectivo metro (Millones)	132.3	122.7	134.6	124.7	133.9	128.5	130.6	141.4	131.8	145.7	138.0	130.4
Red de transporte de pasajeros (Millones)	12.0	12.1	13.4	11.7	13.4	12.9	13.0	13.8	13.8	15.4	13.9	11.9
Tren ligero (Miles)	2,460	2,461	2,656	2,386	2,548	2,327	1,834	2,093	2,096	2,367	2,216	1,862
Metrobús (Miles)	29,559.8	28,658.6	31,239.6	28,520.1	31,237.2	29,810.4	30,457.5	32,521.8	30,959.6	34,251.6	33,299.1	31,217.3
Trolebús (Miles)	3,757	3,541	3,833	3,509	3,559	3,267	3,490	3,787	3,534	3,701	3,546	3,414

Fuente: [13]. En base a datos de Gobierno de la Ciudad de México. Sistema de Transporte Colectivo Metro. Gobierno de la Ciudad de México. Red de Transporte de Pasajeros. Gobierno de la Ciudad de México. Servicio de Transportes Eléctricos. Gobierno de la Ciudad de México. Organismo Público Descentralizado Metrobús.

La diversificación de las modalidades del servicio público de transporte tuvo un hito con la creación del Metro. Sin embargo, ha atravesado momentos críticos en su gestión, demandas de expansión de rutas al Estado de México, conflictos laborales e incluso accidentes trágicos. El grave accidente más reciente ocurrió en mayo de 2021, se produjo en la línea 12 del Metro en un tramo construido por un consorcio de empresas constituida por Ingenieros Civiles Asociados, Grupo Carso de Carlos Slim y la empresa francesa

Alstom. Este no ha sido el único accidente en el sistema de transporte mexicano, sin embargo, lleva a identificar actores sociales relevantes que se pueden distinguir en trayectorias sociotécnicas de determinados artefactos relacionados al transporte y la movilidad urbana.

Gráfico 1: Mapeo de actores



Fuente: Elaboración propia (2022).

En la Zona Metropolitana del Valle de México convergen históricamente diferentes opciones a la problemática del transporte y de la movilidad urbana. Institucionalmente, en la actualidad, se distinguen diferentes actores directa e indirectamente involucrados. Desde el Estado Federal con su Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte; hasta las Secretarías de Movilidad, en la Ciudad de México

o en el Estado de México, y las dependencias competentes en el servicio de más de 70 municipios. Organismos descentralizados como el Sistema de Transporte Colectivo, Metrobús, Red de Transporte de Pasajeros, Servicio de Transportes Eléctricos, Organismo Regulador de Transporte, Ecobici, Taxi, etc.

En el sector público convergen también el Instituto Mexicano del Transporte que con participación de CONACYT crearon la Red SiT-LOG, una red especializada en transporte. El INEGI aporta los indicadores del sistema de transporte nacional y local.

Diversas empresas participan de las licitaciones para las obras públicas que requiere la actualización del servicio público de transporte y movilidad urbana. Sobresalen empresas mexicanas y trasnacionales con accionarios y capitales franceses, españoles y chinos, por ejemplo, que han participado en las diversas obras de infraestructura creadas.

El transporte y la movilidad urbana a través de distintos proyectos de desarrollo han sufrido transformaciones relevantes incorporando mayor electromovilidad, por ejemplo. A mediados de la década del 2000 se instala el sistema *Bus Rapid Transit* (BRT)² y nace **Metrobús** durante la gestión del entonces alcalde Andrés Manuel López Obrador. Coincide con la entrada en vigor en el 2005 del Protocolo de Kioto, al cual México ratificó unos años previos.

Se le suma el **tren eléctrico suburbano** del Valle de México (2008), diseñado con el aporte de la empresa española CAF (Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles S.A.). Por otra parte, se observa que se encuentra en construcción desde 2014 la obra Tren Interurbano México-Toluca, que contará con 30 trenes de 5 vagones, fabricados por la misma empresa española.

En tiempos de la **digitalización de los servicios**, han surgido alternativas empresariales privadas de movilidad con aplicaciones como Uber, DiDi, Cabify, Beat, Mi Taxi, entre otras. Sobresale el caso de la aplicación digital Laudrive, una startup mexicana con enfoque de género, con más de 350 conductoras, que solamente prestan servicios a mujeres. Políticas de inclusión y de género son observables también en las diversas modalidades de transporte: se resalta los casos de vagones exclusivos para mujeres y niños en el Metro, en el Metrobús y en el Trolebús. Los camiones rosas o el servicio de autobús Atenea, que incluye prestación exclusiva a mujeres, niños, personas con capacidades especiales y adultos mayores.

A nivel de interconexiones entre diferentes espacios territoriales del Valle de México sobresalen también los Centros de Transferencia Modal denominados CETRAN donde se conectan varios medios de transporte público y concesionado como Metro, autobuses, microbuses y taxis, entre otros.

Una innovación significativa reciente en la Zona Metropolitana del Valle de México ha sido la incorporación de líneas de **teleféricos** para el servicio público de transporte y la movilidad urbana, aunque la ciudad de Zacatecas en 1979 inaugura el primer teleférico con fines turísticos. También, existen teleféricos en Chihuahua, Durango, Puebla y Estado de México (municipio de Ecatepec).

Conocer las capacidades estatales, por ejemplo, en el caso de las trayectorias sociotécnicas de las líneas de teleféricos existentes permite vislumbrar y diferenciar hasta qué punto es evidente la innovación en el servicio de transporte público. Una que tiene como llegada a Cuauhtémoc (Alcaldía Gustavo A. Madero), inaugurada en marzo de 2021, que es utilizada predominantemente por la clase obrera y empleadas domésticas, con una capacidad de transportar hasta 4.000 pasajeros por hora en cada sentido. Existen más de 3 millones de trabajadores del interior, que incluyen empleadas domésticas que se trasladan a la Ciudad de México. Cuauhtémoc es un barrio densamente poblado en el municipio de Gustavo Madero.

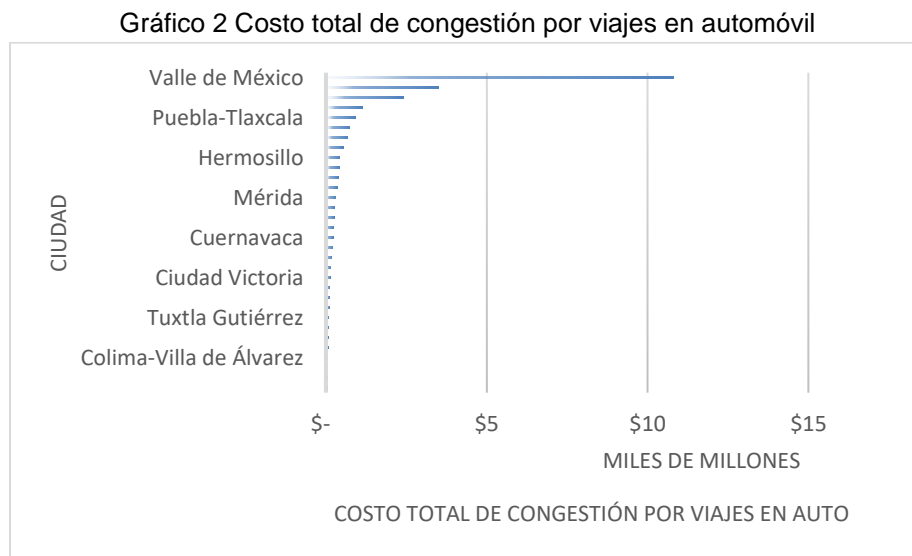
² En 1972 será en la ciudad de Curitiba en Brasil a través de la Rede Integrada de Transporte que se fijará una estrategia pionera, innovadora y sustentable para resolver la problemática de la movilidad urbana y el transporte. Posteriormente, esta experiencia se difundirá por otras partes del mundo. Se valoran como relevantes y continuidad a este modelo: Transmilenio en Bogotá, Colombia; el BHLS (Bus with High Level of Service) Transoceánica en Niterói (Río de Janeiro); Transantiago o la Red Metropolitana de Movilidad en Santiago de Chile; entre otras. Otro modelo relevante de estudio ha sido el Metro de Lille (Francia) influenciado en sus inicios por el art-nouveau que desde 1983 (2 líneas) se convirtió en la primera línea de metro completamente automática del mundo.

La otra, la denominada Línea 2 de Cablebús que cruza la Sierra de Santa Catarina, en la alcaldía Iztapalapa, al oriente de la Ciudad de México, que cuenta con una capacidad instalada para transportar a 200 mil personas por día a través de 308 cabinas, cada una con capacidad para 10 personas sentadas. El tiempo de recorrido pasará de una hora con 13 minutos a 40 minutos con el teleférico, de terminal a terminal. Conecta zonas de alta marginación y densidad poblacional en Iztapalapa, y se utilizaron para su construcción zonas de espacios públicos recuperados³.

Por otra parte, resultó interesante explorar el grado de participación de redes internacionales, dado que en ciertas innovaciones con la incorporación de la electromovilidad participaron empresas trasnacionales como en Cablebús, la empresa austriaca Doppelmayr, que también tiene otras obras en Bolivia, Colombia y otros países; en conjunto con la empresa mexicana Gami, Ingenierías e Instalaciones del Grupo Indi, equipo especializado en estas obras de infraestructura.

Discusión

El problema de las megalópolis está relacionado a los tiempos invertidos en los traslados, el costo económico y el impacto en el presupuesto familiar de sus habitantes, que afectan su calidad de vida [13], es la cantidad de tiempos muertos en transporte, las horas hombre que se pierden, los problemas de salud asociados al estrés del transporte, los problemas de la contaminación por ineficiencia de los traslados, problemas de contaminación asociados a los medios de transporte [15].



Fuente: Elaboración propia en base a datos [16]

Se han realizado numerosos estudios acerca del valor económico y del valor social que implica la movilidad en contextos metropolitanos. El Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) y la organización no gubernamental Sin Tráfico (ST) apuntan que “en las ciudades mexicanas, las oportunidades perdidas de ingreso para los usuarios del transporte público representan 69 mil millones de pesos al año, mientras que para los que utilizan automóvil representan 25 mil millones de pesos anuales. En total, la congestión nos cuesta 94 mil millones de pesos al año” [16]. De acuerdo con el citado informe, el Valle de México tiene un valor de costo total de congestión por viajes en automóvil notablemente superior a otras ciudades del país (Gráfico 2). Por su parte, Aguirre (2017) dio a conocer un informe de investigación en el ámbito del Senado

³ Véase: Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México (7 de marzo de 2022). Cablebús. <https://www.ste.cdmx.gob.mx/cablebus>

de la República donde ubica a Ciudad de México como la ciudad del mundo con mayor tráfico (59% de porcentaje de tiempo adicional de traslados) [13].

La premisa inicial y el diagnóstico podría reflejar que han aumentado los recursos disponibles, la cantidad de actores involucrados, la formación e investigaciones relacionadas a determinadas problemáticas; sin embargo, esto no se traduce en ascendentes capacidades de producción de conocimiento científico y capacidades de producción de soluciones tecnológicas. En su mayoría, la tecnología se importa en diversos sectores (aquella que es incorporada o desincorporada) en el caso mexicano, así como en el resto de las economías periféricas.

Conclusiones

En primer lugar, la propuesta de investigación trata de contribuir al análisis sociotécnico latinoamericano, un enfoque analítico que se ha destacado en el abordaje de tecnologías sociales u otras cuestiones vinculadas al desarrollo inclusivo y sustentable de nuestras sociedades. Aunque han emergido otras corrientes de pensamiento (francesa, inglesa, norteamericana, en otros países en vías de desarrollo) semejantes; su desarrollo en el contexto latinoamericano es reciente. De todos modos, su replanteo crítico para el caso de estudio en metrópolis latinoamericanas puede considerarse pertinente.

Las innovaciones en el servicio público de transporte implican diversos aspectos, desde nuevas tecnologías, infraestructura, sustentabilidad, electromovilidad, producción nacional, redes y cooperación internacional, importación de tecnologías, modificación de los espacios públicos y compromiso con los usuarios involucrados. Analíticamente, se hace necesario aportar un contenido empírico preciso al concepto de innovación en el servicio público de transporte relacionando la influencia de las capacidades estatales; a través del análisis sociotécnico permitirá contar con un mapeo de actores, secuenciación de funcionamiento o no funcionamiento de artefactos y la identificación de factores ambientales, tecnológicos, legales, políticos, económicos y socioculturales involucrados.

En México ha cambiado la forma tradicional del transporte por alternativas sustentables concesionadas. Plantea retos de adaptación, seguridad y de transferencia tecnológica. Incluso tras el desarrollo reciente de la Conferencia sobre Cambio Climático (Glasgow, 2021) se llegaron a acuerdos para la promoción de la electromovilidad, configurando nuevos escenarios para las próximas décadas en el transporte público y oportunidades de encadenamientos productivos en la industria automotriz mexicana.

El enfoque sociotécnico, también, permite ahondar en los factores ideológicos que resultan relevantes para el objeto de estudio. Particularmente, en este caso que ha sido atravesado por conflictos ideológico-políticos. Han existido ensayos de políticas de transporte, con pujas de poder y de distribución del ingreso de los servicios prestados. Pujas entre grupos económicos concentrados y actores históricos del sistema de transporte que apelan a la inclusión. Han existido sindicatos de choferes con apoyo abierto al Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN), planteando posturas radicales en las negociaciones de las relaciones laborales [17]. El enfoque sociotécnico podría abordar los impactos de estas dinámicas en las trayectorias sociotécnicas en el caso del transporte público, sus vestigios y sus discontinuidades en la historia reciente.

Durante el gobierno del Partido Revolucionario Institucional (PRI) hasta el 2018 hubo un auge en la promoción de políticas de innovación en el servicio público, con una visión mercantilizada y neoliberal a escala nacional [18]. A partir de la alternancia política y la llegada del Movimiento Regeneración Nacional (MORENA) al gobierno federal se encuentran algunas disidencias en cuanto a políticas, resignificación de ejes distribuidores de recursos públicos y nuevas agendas de políticas públicas. Estas tensiones se podrían abordar también a través del enfoque sociotécnico.

Referencias bibliográficas

- [1] Demographia World Urban Areas [versión 23.4 en línea]. <<http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>> [09-10-2021].
- [2] Rosique Cañas, J. (2014) Megalópolis ingobernables: más allá de las revoluciones urbanas. Ciudad de México: UAM. pp. 15-130
- [3] STC (2006) El Metro de la Ciudad de México. Ciudad de México: D.R. Sistema de Transporte Colectivo.
- [4] Trejo Nieto, A. (2013). Las economías de las zonas metropolitanas de México en los albores del siglo XXI. Estudios Demográficos y Urbanos, 28(3), 545–591. <https://doi.org/10.24201/edu.v28i3.1447>
- [5] García-Schilardi, M. (2014) Transporte público colectivo: su rol en los procesos de inclusión social. Bitácora 24 (1) 35-42
- [6] Secretaría de Movilidad – Estado de México [versión 23.4 en línea]. <https://smovilidad.edomex.gob.mx/transporte_publico> [28-02-2022].
- [7]. Geels, F. (2005) Technological Transitions and System Innovations. A Co-Evolutionary and Socio-Technical Analysis. Cambridge, MA: EE P.
- [8] Arguelles, E. y Villavicencio, D. (2018) Un acercamiento al concepto de la innovación en servicios públicos. ENES - Entreciencias Unidad León, UNAM. p. 11. DOI1022201/I2007806420181864794
- [9] Thomas, H., Lalouf, A. y Garrido, S. (2014). Estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- [10] Bortz, G. (2017). Biotecnologías para el desarrollo inclusivo y sustentable. Políticas públicas y estrategias de producción de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación para resolver problemas sociales y ambientales en Argentina (2007-2016). Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires.
- [11] Becerra, L. (2015). Tecnología, inclusión y desarrollo. Hacia una teoría sociotécnica del desarrollo inclusivo. Tesis de Doctorado. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- [12] Thomas, H. (2008): Estructuras cerradas vs. procesos dinámicos: Trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico, en Thomas, H. y Buch, A. (coords.): Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, pp. 212-262.
- [13] INEGI Estadísticas Transporte [versión 23.4 en línea]. <<https://www.inegi.org.mx/>> [09-10-2021].
- [14] Aguirre Q., J. (2017) Movilidad urbana en México. Ciudad de México: Senado de la República LXIII Legislatura, Instituto Belisario Domínguez.
- [15] CEPAL (2003) Congestión de tránsito. El problema y cómo enfrentarlo. Cuadernos de la CEPAL N° 87. Santiago de Chile: CEPAL – GTZ.
- [16] IMCO & ST (2019) El Costo de la congestión: vida y recursos perdidos 2019. Ciudad de México: Instituto Mexicano para la Competitividad, Sin Tráfico. Disponible en: <https://imco.org.mx/costo-la-congestion-vida-recursos-perdidos/>
- [17] Rangel López, A. (2012) Ejército Zapatista de Liberación Nacional. La construcción desde abajo: democracia y autonomía en Chiapas [Tesis de doctorado, Universidad Pablo de Olavide]. Repositorio institucional - Programa de doctorado en Pensamiento Político, Democracia y Ciudadanía (2ª ed.). <https://rio.upo.es/xmlui/handle/10433/563>
- [18] Barba, C. (2021) “El régimen de bienestar mexicano: inercias, transformaciones y desafíos”, serie Estudios y Perspectivas-Sede Subregional de la CEPAL en México, N° 191 (LC/TS.2021/70; LC/MEX/TS.2021/12), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).