



**El Colegio
de la Frontera
Norte**

TIC y movilidad inteligente en la creación de valor público
para los usuarios del Metrobús de la CDMX

Tesis presentada por

Gloria Laura Cariño Huerta

para obtener el grado de

MAESTRA EN DESARROLLO REGIONAL

Tijuana, B. C., México
2020

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de Tesis:

Dr. César Mario Fuentes Flores

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. Dr. Maximino Matus Ruíz, lector interno
2. Dr. Raúl Arturo Alvarado López, lector externo

Dedicatoria

Para mi hijo Diego Janaab, gracias por resistir la lejanía de nuestro amor.

A mi mamá Luisa y mis hermanos por apoyarme tanto.

A mi papá Isaac que siempre creyó en mí.

“No estudiamos con el propósito de acumular conocimientos estáticos y sin contenido humano.

Nuestra causa como estudiantes es la del conocimiento militante; refuta y transforma, revoluciona la realidad social, política, cultural, científica. No se engañen las clases dominantes:

¡Somos una Revolución! Esta es nuestra bandera.” (José Revueltas, 1968)

Agradecimientos

Quiero agradecer a todas las personas que contribuyeron a realizar la presente investigación.

De igual manera, reconozco la labor del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por otorgarme el apoyo económico para poder especializarme en el campo del Desarrollo Regional, en específico en la línea de investigación de desarrollo urbano, sin su apoyo no sería posible crear capital humano de calidad.

Al Colegio de la Frontera Norte (COLEF) por la calidad de sus investigadores e instalaciones, así como por formar con rigurosidad y disciplina a sus alumnos.

Mi más sincero reconocimiento a mi director, el Dr. César Mario Fuentes Flores, quien no solo me ayudó con la dirección de la presente investigación, sino que estuvo al pendiente durante todo el proceso de investigación de campo durante la difícil etapa de alerta sanitaria mundial. También agradezco al Dr. Maximino Matus Ruíz y al Dr. Raúl Arturo Alvarado López por aceptar ser mis lectores. A la Dra. Martha Miker Palafox por sus consejos y apoyarnos en todo momento durante nuestro proceso de formación, a la Lic. Carolina Ortíz quien nos brindó su amistad e hizo sentirnos como en casa.

Finalmente agradezco a los directivos de Metrobús quienes me otorgaron toda la información y el apoyo necesario para la investigación.

Resumen

Las recientes tendencias en cuanto movilidad indican que uno de los factores que puede producir mejoras a la movilidad urbana son las tecnologías de la información y comunicación. En la Ciudad de México existen iniciativas públicas para mejorar la experiencia del usuario dentro del Metrobús, sin embargo, no se conoce si ello ha contribuido en la generación de valor público. La presente investigación analiza mediante el paradigma de movilidad inteligente cómo las tecnologías han contribuido en mejorar la calidad de vida de los usuarios de transporte público masivo, para ello se utilizó metodología mixta. Uno de los principales resultados es la centralidad del usuario para evaluar y contribuir en que los programas de movilidad sean de valor, y desecha la idea de que la tecnología sea lo más importante hacia la construcción de una movilidad inteligente.

Abstract

Recent trends in mobility indicate that one of the factors that can lead to improvements in urban mobility is information and communication technologies. In Mexico City there are public initiatives to improve the user experience within the Metrobús, however, it is not known if this has contributed to the generation of public value. The present research analyzes through the smart mobility paradigm how technologies have contributed to improving the quality of life of mass public transport users, for which a mixed methodology was used. One of the main results is the centrality of the user to evaluate and contribute to the value of mobility programs, and rejects the idea that technology is the most important thing towards the construction of intelligent mobility.

Palabras Clave: Movilidad Inteligente, Transporte Público, Bus Rapid Transit, Tecnologías de la Información y Comunicación, Movilidad Urbana.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Planteamiento del problema	3
Justificación.....	5
Pregunta de investigación.....	6
Objetivo General de la Investigación	6
Hipótesis.....	6
I. MOVILIDAD INTELIGENTE	8
1.1. El concepto de ciudad inteligente.....	8
1.2. Sobre el concepto de movilidad inteligente	13
1.3. Sobre los enfoques tecnocéntrico y enfocado al usuario.....	18
1.4. El concepto de valor público.....	23
II. CONDICIONES CONTEXTUALES.....	29
2.1. Morfología urbana de la Ciudad de México.....	31
2.2. El transporte público en la Ciudad de México	34
2.3. El Caso del Metrobús y su modelo de gobernanza	38
2.4. Componentes tecnológicos.....	45
2.5. Multimodalidad	49
2.6. Normatividad tecnológica	50
2.7. Calidad cognoscitiva y técnica.....	54
2.8. Ejecución del gasto.....	57
2.9. Repartición presupuestaria de Metrobús	58
2.10. Afluencia y composición social de usuarios línea 1	61
2.11. Conclusiones al capítulo.....	67
III. ESTRATEGIA METODOLÓGICA	70
3.1. Diseño mixto	71
3.2. Estrategia cuantitativa	73
3.3. Estrategia cualitativa	77
3.4. Recolección de datos	80
IV. RESULTADOS	83
4.1. Análisis cualitativo.....	83
4.1.1. Movilidad Inteligente	83

4.1.2.	Medio ambiente inteligente	100
4.1.3.	Uso ecológico de medios de transporte.....	105
4.1.4.	Vida Inteligente.....	110
4.1.5.	Personas inteligentes	131
4.1.6.	Conclusiones.....	135
4.2.	Análisis cuantitativo.....	136
4.2.1.	Datos demográficos	138
4.2.3.	Movilidad inteligente	142
4.2.4.	Medio ambiente inteligente	148
4.2.5.	Vida inteligente	149
4.2.6.	Personas inteligentes	151
4.2.7.	Conclusiones.....	154
CONCLUSIONES		156
Discusión teórica.....		157
Valor público.....		159
Recomendaciones.....		159
BIBLIOGRAFÍA		163

Índice de figuras

Figura 1 -1	Literatura sobre el concepto de ciudad inteligente.....	10
Figura 1 -2	Dimensiones del concepto de ciudad inteligente	11
Figura 1 -3	Corrientes de discusión movilidad inteligente	17
Figura 1 -4	Subdimensiones del concepto de movilidad inteligente	21
Figura 1 -5	Categorías de impacto del concepto de movilidad inteligente en el incremento de valor público	25
Figura 2 -1	Tarjetas inteligentes para la movilidad en la CDMX.....	46
Figura 3 -1	Diagrama del diseño de investigación.....	71
Figura 4 -1	Facilitar viajes y reducir el tiempo de viaje	85
Figura 4 -2	Facilitar pago sin problemas	94
Figura 4 -3	Recaudo ilegal.....	99
Figura 4 -4	Sociedad sin papel.....	104
Figura 4-5	Uso ecológico del transporte.....	107
Figura 4 -6	Mejora de la seguridad.....	112
Figura 4 -7	Mejora de la calidad de vida	129
Figura 4-8	Reducción del aislamiento	128
Figura 4-9	Desarrollo de valores sociales.....	130
Figura 4-10	Desarrollo de habilidades electrónicas.....	133

Índice de fotografías

Fotografía 4 -1 Pantallas informativas.....	86
Fotografía 4 -2 Cambio de tarjeta antigua a nueva tarjeta de movilidad integrada	95
Fotografía 4-3 Paseo dominical en bicicleta junto a Metrobús.....	108
Fotografía 4-4 Equipo de sanidad	114
Fotografía 4 -5 Cámaras de vigilancia en el Metrobús	120
Fotografía 4-6 Infraestructura urbana	128
Fotografía 4-7 Diferentes máquinas de recarga	136

Índice de gráficas

Gráfica 2 -1 Crecimiento de usuarios de Metrobús en comparación con Ten ligero y Trolebús	62
Gráfica 2 -2 Crecimiento anual de usuarios de Metrobús.....	62
Gráfica 2 -3 Afluencia de usuarios enero-mayo 2020	64
Gráfica 2 -4 Afluencia de usuarios por estación enero-febrero 2020	65
Gráfica 2 -5 Afluencia de usuarios por hora enero-febrero 2020	66
Gráfica 4-1 Sexo de los entrevistados.....	140
Gráfica 4-2 Gasto en transporte por sexo	140
Gráfica 4-3 Horarios de viaje.....	141
Gráfica 4 -4 Medio principal de transporte.....	142
Gráfica 4-5 Frecuencia de uso Metrobús	142
Gráfica 4-6 Motivo de viaje.....	143
Gráfica 4-7 Razón por la que utiliza el Metrobús.....	144
Gráfica 4-8 Escala Likert de accesibilidad económica	145
Gráfica 4-9 Información digital y tiempo de viaje.....	146
Gráfica 4-10 Escala Likert tecnologías y experiencia de viaje.....	146
Gráfica 4-11 Reconocimiento tecnológico de usuarios	147
Gráfica 4-12 Uso de red Wi-Fi en Metrobús	148
Gráfica 4-13 Aplicaciones e-hailing	149
Gráfica 4-14 Metrobús y medio ambiente	150
Gráfica 4-15 Escala Likert videovigilancia y sensación de seguridad	151
Gráfica 4-16 Metrobús y calidad de vida.....	152
Gráfica 4-17 Asimilación tecnológica	153
Gráfica 4-18 Puntos de recarga.....	155

Índice de ilustraciones

Ilustración 4-1 Grupos de recarga ilegal en Facebook.....	100
---	-----

Índice de mapas

Mapa 2 -1 Densidad de automóviles particulares por AGEBA en la Ciudad de México.....	31
Mapa 2 -2 Suelo urbano, agricultura y reservas naturales	32
Mapa 2 -3 Rutas y corredores del transporte público concesionado en la CDMX compartidos con el Estado de México	35
Mapa 2 -4 Oferta de transporte público masivo y RTP	36
Mapa 2 -5 Red de transporte masivo Metrobús	40

Mapa 2 -6 Línea 1 del Metrobús.....	42
Mapa 2-7 Servicio de transporte no motorizado asociado a la línea 1 del Metrobús	50

Índice de tablas

Tabla 1 -1 Concepto Ciudad inteligente	12
Tabla 1 -2 Conceptos sobre movilidad inteligente	20
Tabla 1 -3 Movilidad inteligente y subdimensiones.....	22
Tabla 1 -4 Operacionalización de dimensiones de movilidad inteligente y valor público	27
Tabla 2 -1 Calidad del aire.....	33
Tabla 2 -2 Indicadores principales de BRT en México	39
Tabla 2 -3 Rutas y horarios.....	43
Tabla 2 -4 Normatividad.....	51
Tabla 2 -5 Calidad cognoscitiva y técnica	54
Tabla 2 -6 Gasto.....	59
Tabla 2-7 Manual administrativo.....	61
Tabla 3 -1 Metodología mixta (instrumentos)	73
Tabla 3 -2 Guía de entrevista movilidad inteligente.....	78
Tabla 3-3 Diseño de investigación.....	80
Tabla 3 -4 Perfiles de entrevistados	82
Tabla 4 -1 Movilidad inteligente.....	84
Tabla 4 -2 Testimonios de accesibilidad antes y después de Metrobús.....	91
Tabla 4 -3 Testimonios de recaudo ilegal	98
Tabla 4-4 Medio ambiente inteligente	101
Tabla 4-5 Vida inteligente	111
Tabla 4-6 Personas inteligentes	132

INTRODUCCIÓN

La presente investigación busca explorar si las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), en el marco de la Movilidad Inteligente están aportando valor público para la movilidad de las personas en la Ciudad de México (CDMX); a través de un análisis mixto en la línea 1 del Metrobús, que corre de norte a sur, de las estaciones Indios Verdes a El Caminero.

Uno de los principales problemas que genera la aglomeración de personas, servicios, actividades económicas y comerciales en las ciudades es el tema de la movilidad urbana. El entorno se complica cuando ciudades como la CDMX cuentan con una población de 8,918,653 habitantes (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2017), y un índice de crecimiento del parque vehicular que en los últimos años se ha triplicado, con especial énfasis en los vehículos particulares, que en 2018 ascendieron a las 32,291,454 unidades, lo cual genera conflictos por el espacio entre vehículos motorizados y peatones.

Asimismo, se suman las escasas políticas públicas, que hasta la gestión 2012-2018 de la ciudad no habían priorizado al transporte público sobre el transporte privado como alternativa para desincentivar el uso del automóvil. No obstante, existen algunas soluciones como la implementación de modelos de transporte público masivo como el *Bus Rapid Transit* (BRT) que en ciudades como Curitiba en Brasil o en Bogotá con el TransMilenio han fomentado la innovación de modalidades de movilidad, añadiendo el factor tecnológico como base para mejorar la eficiencia del transporte en general; lo que a su vez generó impactos positivos en el sistema de movilidad de toda la ciudad y en la calidad de vida de los habitantes.

Empero, las soluciones aisladas no representan un cambio significativo por sí mismo, si no son vistas como una problemática compleja que tiene que ver con una red más grande de movilidad y de externalidades negativas (emisión de dióxido de carbono (CO₂), contaminación auditiva, congestionamiento vial, baja calidad de vida de usuarios, inseguridad, entre otras) que surgen a partir de la complejidad misma del sistema de movilidad que impera en la CDMX. Así, dentro de la planeación urbana, se busca no solo resolver las externalidades, sino anticiparse a ellas. Surgen entonces modelos de reordenamiento territorial a partir de la incorporación de elementos tecnológicos que ayuden a la gestión de las ciudades, tal es el caso del modelo de ciudad inteligente, el cual opera con base en la innovación TIC abarcando todos los aspectos de la ciudad.

Una de las características más importantes para la gestión de la ciudad es la movilidad, y el concepto de ciudad inteligente proporciona la dimensión de movilidad inteligente. Como tal, la literatura (Giffinger *et al.* 2007, Komninos 2018, Koutra *et al.* 2019, Mora *et al.* 2017, Rozga 2018) señala que las TIC podrían mejorar el entorno, no obstante, los efectos a partir de su implementación han propiciado algunos conflictos locales. Por ejemplo, el uso de aplicaciones para transporte privado (denominado *e-hailing*) ha favorecido protestas por parte del servicio público de taxis, debido a la falta de regulación en la oferta de servicios privados de transporte, o la incertidumbre de los usuarios al enfrentarse a un servicio mediado por lo digital, ante los casos de inseguridad como robos, secuestros, o violaciones.

Una problemática más que se presenta, es la inconformidad por parte de los usuarios cuando hay adecuaciones tecnológicas al sistema de transporte, que incide en los viajes cotidianos del usuario, a principios del año 2020 se dio el cambio de tarjeta a la Tarjeta de Movilidad Integrada y el sistema de recaudo. Tuvo por objetivo unificar el sistema de pago para impulsar la intermodalidad entre diferentes sistemas de transporte, como son el Metrobús, el Metro, Red de Transporte de Pasajeros (RTP) y EcoBici. Tal cambio ha producido conflictos en tanto el cambio del modelo de tarjetas ha propiciado el encarecimiento de su precio, por añadidura, se presentó desabasto, lo que provocó inconformidad en los usuarios.

En otro tenor, en ciudades como Rio de Janeiro tras la implementación del Centro de Operaciones Río, surgieron inconformidades en la población tras el mal uso de los sistemas de vigilancia, por lo que lejos de proporcionar seguridad a los usuarios, los hacía sentir vigilados (Galdon-Clavell, 2015). Estas son solo algunas de las cuestiones que deben analizarse en tanto ya son parte de las políticas públicas en las ciudades, y sus efectos en la población aún han sido poco explorados. Al mismo tiempo, debe tomarse en cuenta el número de usuarios dentro del área metropolitana que utilizan *gadgets* digitales para tener acceso a la información de movilidad.

A pesar de que Metrobús cuenta con servicio de acceso gratuito a internet vía Wi-Fi, hace falta explorar qué proporción de los usuarios hace uso del servicio, si contribuye a su movilidad diaria, y si estos son factores que condicionan el servicio a algunos grupos de personas, o las excluye.

De esta manera, los efectos de la implementación de TIC al ser poco estudiados dejan abierta la pregunta de ¿si el uso de tecnologías dentro del transporte es visto como un valor

público? y ¿si contribuye a que los ciudadanos mejoren su movilidad? O ¿si, por el contrario, la entorpece al generar exclusión de algunos sectores socioeconómicos o grupos etarios?

Se trata de un diseño de investigación mixto complementario. El enfoque cualitativo es el predominante, para ello se realizaron entrevistas semiestructuradas a usuarios que permitieron conocer su opinión y percepción con respecto al uso de las TIC en su movilidad diaria. Para la parte cuantitativa, se realizó una encuesta a los usuarios alrededor de su percepción sobre las TIC durante su viaje en el Metrobús, si estas ayudan a mejorar o empeorar la experiencia del viaje, proporcionando así testimonios de primera mano que permitieron mejorar e identificar deficiencias en los servicios TIC, para aportar valor público.

El objetivo de la investigación pretende contribuir al estado de la cuestión sobre cómo se están dando los procesos de adopción tecnológica por parte de los usuarios de los sistemas de transporte público masivo y si a partir de la implementación de TIC se está agregando valor público hacia el mejoramiento de la movilidad urbana en la CDMX.

Planteamiento del problema

Las ciudades contemporáneas se enfrentan a la problemática de resolver los cambios abruptos que devienen tanto de los procesos de globalización -tales como el crecimiento poblacional en las ciudades, o las demandas globales por bienes y servicios- como del cambio climático. Su fortaleza reside en la capacidad que las ciudades adquieran para poder hacer frente a estas problemáticas. En adición, normas internacionales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Organización de las Naciones Unidas, 2018), en su objetivo 11 exponen los lineamientos hacia el cumplimiento en cuanto a materia de Ciudades y Comunidades Sostenibles en las agendas nacionales, por lo que la planeación dentro de las ciudades alrededor del mundo ha buscado formas, no solo de resolver las problemáticas ya existentes sino de anticiparse a ellas.

En ese tenor, surgen modelos de reordenamiento urbano que modifican las formas de planeación y gestión ya existentes, e incluyen a las TIC como parte fundamental de su funcionamiento. En la búsqueda por un mejor modelo, autores como Yigitcanlar (2018) plantean que las ciudades buscan una marca propia que caracterice su desarrollo urbano. Emergen así conceptos como Ciudad del Conocimiento, Ciudad Sustentable, Ciudad

Resiliente, Ciudad Digital o Ciudad Inteligente, que utilizan la misma plataforma, el desarrollo con base en “ciudades del conocimiento” (pág.2) y tienen el mismo objetivo: mejorar la calidad de vida del ciudadano.

De esa manera, las ciudades se ven obligadas a integrar nuevas formas de gestión utilizando TIC, debido a que con base en ellas se tiene la posibilidad de generar, acumular y procesar datos a gran escala, enfocadas a mejorar el procedimiento de toma de decisión tanto en planeación y gestión, como en el propio usuario. En ese sentido, es imperante crear las capacidades necesarias para la adopción de esas tecnologías, a partir del análisis de los efectos que ellas tienen en la vida de los usuarios, y si los usuarios consideran que estas añaden valor a su movilidad diaria.

Hoy en día, ya no están en discusión las posibilidades que ofrecen las TIC. Rabari y Storper (2014) acuñaron el término *la piel digital de las ciudades*, para referirse a la infraestructura de las TIC como base para la gestión y gobernanza en las ciudades, en tanto que inciden en lo individual, en lo público, y en las organizaciones de gobierno y privadas, con amplias posibilidades de ofrecer soluciones a las ciudades y regiones.

No obstante, Rabari y Storper se preguntan ¿si la digitalización de datos, así como la infraestructura tecnológica están generando en realidad valor orientado más hacia lo público que a lo privado, con base en datos e infraestructura pública?, y ¿si estos servicios privados que las personas adoptan cada vez con mayor regularidad, han sustituido servicios públicos que no cuentan con el soporte necesario para las TIC? cuestión por la cual, la participación ciudadana en la evaluación de las políticas de inclusión tecnológica, es cada vez más importante, en tanto “las personas desempeñan papeles clave como "agentes de detección, regulación y actuación" en paisajes que se han convertido en escenarios de información” (pág.32).

Incluso, existen procesos de automatización que crean ambientes de fragmentación de algunas relaciones sociales, por ejemplo, la sustitución de la compra de *tickets* en ventanilla, por máquinas de recarga para el uso de transporte público. A esos procesos Rabari y Storper (2014) les llaman procesos de desintermediación, los cuales son una característica del desarrollo económico mediada por el factor tecnológico. Asimismo, identifican otro proceso que surge mediante la utilización de datos públicos, el de la mercantilización de datos, por lo que es válido preguntarse si la tecnología para el servicio público, como el transporte, está

fomentando valor público, frente al valor privado que se genera para las empresas.

Por esa situación, se decidió llevar a cabo la presente investigación en un entorno inmediato a la población que es el aspecto de la movilidad por medio del transporte público.

No obstante, no todo el servicio de transporte público ha aplicado cuestiones tecnológicas a su funcionamiento, por lo que se decidió hacerlo en el modelo BRT denominado Metrobús en la CDMX, que se caracteriza por el uso de las TIC tanto para cuestiones de logística, como para mejorar la experiencia del usuario. Esta investigación adquiere relevancia en ese marco contextual, en tanto que se ha escrito mucho sobre las posibilidades de las herramientas TIC, pero poco sobre cómo estas impactan al usuario al intervenir en su movilidad diaria.

Justificación

Según Castells, Chacón e Himanen (2016) la transformación tecnológica de las TIC “ha sido un factor principal en el auge de productividad asociado con lo que solemos llamar nueva economía” (pág. 108) en donde existe un nicho para incentivar “la productividad y eficiencia” en tanto que el punto nodal es el análisis de datos masivos que las TIC genera.

Estos procesos requieren regulación enfocada a la privacidad y transparencia de los datos, de su manejo y análisis por personal con conocimiento especializado. De igual manera, la implementación tecnológica genera gastos al gobierno, por lo que un análisis de sobre el uso de tecnologías para la movilidad ayudaría a identificar ausencias en cuanto a su operación, limitaciones o deficiencias en lo que respecta a la operación de las TIC que interactúan con usuarios, ayudando a optimizar recursos del Estado.

A pesar de contar con varios tipos de transporte masivo y urbano de baja capacidad (Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC), Metrobús, Trolebús, tren ligero, EcoBici, RTP, Camiones, Microbuses, Combis) en la CDMX persisten los problemas de congestión vial, por dos razones. La primera, es que no se ha podido desincentivar el uso de automóviles particulares, y la segunda, es que no se ha ofrecido un transporte atractivo, cómodo o eficiente que incentive su uso y sustituya al uso del automóvil.

A pesar de que recientemente se logró integrar una red de transporte multimodal que conecta a los diferentes tipos de transporte público, se han presentado fallas que causan

molestias en el usuario, por lo que proporcionar información complementaria en tiempo real puede ser útil. Por ejemplo, con el uso de aplicaciones tecnológicas, podría marcar la diferencia en la elección del usuario sobre el medio de transporte a utilizar.

Es conocido que el transporte masivo ha sido mejor controlado que el transporte concesionado a través de sistemas de georeferenciamiento, por lo que el análisis de los sistemas de transporte masivo que utilizan las TIC para su operación es preponderante para poder decidir sobre el resto del sistema.

Pregunta de investigación

Partiendo del supuesto de que a partir de la introducción del Metrobús en 2008 se sentaron las bases para detonar la innovación tecnológica en el transporte público metropolitano en la CDMX, enfocada hacia un mejoramiento de la movilidad la pregunta es ¿el uso de las TIC aporta valor público para la movilidad de sus usuarios?

Objetivo General de la Investigación

Explorar si las TIC están creando valor público para la movilidad de las personas usuarias del Metrobús en la CDMX a partir del concepto de movilidad inteligente y sus dimensiones.

Objetivos específicos, con base en las dimensiones de ciudades inteligentes que inciden en el transporte público masivo tipo BRT.

- Explorar si las TIC inciden en los viajes, en facilitarlos, reduciendo el tiempo de viaje y facilitar el pago.
- Explorar si las TIC contribuyen a la digitalización de servicios, ayuda a facilitar la utilización de otros medios de transporte.
- Explorar si las TIC mejoran la experiencia de viaje del usuario.
- Explorar qué dimensiones se privilegian por parte del usuario.

Hipótesis

El estudio de las diferentes dimensiones que intervienen en la movilidad inteligente proporcionará datos sobre cómo el uso de las TIC para la movilidad a través del transporte público masivo tipo BRT en la CDMX puede contribuir al valor público. Se prevé que algunas

dimensiones tendrán mayor interés que otras para el usuario en tanto existen diferencias como la edad, el género, el acceso a tecnologías como teléfonos inteligentes con acceso a internet, así como la percepción en torno a las expectativas generadas por la tecnología existente en el Metrobús.

I. MOVILIDAD INTELIGENTE

1.1. El concepto de ciudad inteligente

De acuerdo con Koutra, Becue e Iokimidis (2019), las ciudades experimentan un crecimiento poblacional de 60 millones por año, creando megaciudades más complicadas de planificar, lo cual ha propiciado que alrededor del mundo surjan directrices para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y asegurar los servicios públicos.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), mediante el objetivo 11 “ciudades sostenibles y resilientes” buscan “lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”. En ese contexto, tanto el concepto de sustentabilidad como el de resiliencia, se incorporan a las agendas de planificación urbana, priorizando la importancia de acciones encaminadas hacia la creación de ciudades con esas características, sumando otro factor, el de incorporarse al paradigma de la economía basada en el conocimiento, incentivada el proceso de globalización (Yigitcanlar, 2018).

De tal manera, se han desarrollado conceptos novedosos donde las TIC fungen un papel primordial en la gestión de los recursos de la ciudad hacia el crecimiento poblacional. Así, surge el concepto de ciudad inteligente, el cual tiene ya una trayectoria de alrededor de dos décadas en la literatura referente a las ciudades (Mora, Deakin, & Bolici, 2017).

Por otro lado, Komninos (2018) afirma que de 1985 a 1995, el concepto tuvo una etapa de formación, y menciona que la aparición del concepto relacionado al desarrollo urbano, a la planificación, y a la ingeniería aparece posterior al año 2000, lo que llevaría a pensar que no es un concepto totalmente nuevo. Komninos (2018) cree que el concepto representa un punto de quiebre hacia la evolución del desarrollo urbano y la planificación, siendo un término holístico e interdisciplinario.

En tanto se trata de un tema de reciente estudio para las ciudades, hoy en día no se ha llegado a una única definición del concepto. Koutra *et al.* (2019) sugieren que existe una amplia variedad en los conceptos, por lo que no se ha podido conformar un solo concepto. Por añadidura, cada uno de ellos depende la perspectiva disciplinaria mediante la cual se aborde, como resultado, Koutra *et al.* descomponen el concepto en dos partes. Por un lado, la noción

de inteligencia, y por otro la de la ciudad. Así, los enfoques desde donde se aborden le dan sentido al concepto integrado por ambas palabras.

En cualquier caso, el componente principal del concepto ciudad inteligente, es el factor tecnológico. Koutra *et al.* identifican que ha sido tratado desde el lenguaje del *marketing*, en donde el usuario tiene la capacidad de empoderarse y hacer uso de las tecnologías para una mejor toma de decisiones. Desde el punto de vista de la planificación urbana, la tecnología se ha visto como una herramienta que ha ayudado a crear nuevas estrategias mejorando el suministro de servicios.

Por consiguiente, se concluye que el concepto de ciudad inteligente se adecúa al contexto de cada ciudad. Ese hecho indica una diferencia entre lo que se pensaba debía ser una ciudad inteligente en los años 90, y los estudios recientes. Esa diferencia radica en el surgimiento del concepto asociado a la posibilidad de que las TIC podrían ser aplicadas a cualquier aspecto de la ciudad. Más aún, se pensaba en la ciudad como un ente totalmente tecnologizado, y difícil de mantener, a diferencia del actual paradigma de digitalización gradual en ámbitos específicos de la ciudad, por ejemplo, en la gestión administrativa del gobierno, con modelos como el *e-gobierno*.

Encima, el concepto por sí mismo ha cambiado, integrando aspectos como la sustentabilidad o la digitalización de la información, entre otros. Por ello, investigadores como Rozga (2018), piensan que el concepto seguirá evolucionando, integrando tecnologías en las ciudades que no solo procesan información, sino que aprendan y utilicen tecnologías más avanzadas como el *machine learning*, la minería de datos, el internet de las cosas, o la inteligencia artificial.

En este punto, vale la pena aclarar que el termino sustentabilidad ha adquirido importancia al ser impulsado por organismos supranacionales como la ONU. No obstante, el término ciudad inteligente, de acuerdo con las palabras Koutra *et al.* (2019) “el concepto "ciudad inteligente" se concibe como un enfoque "tecnocéntrico" para hacer cumplir la sostenibilidad en las ciudades y responder a los respectivos desafíos del cambio climático y sus impactos.” (pág. 928).

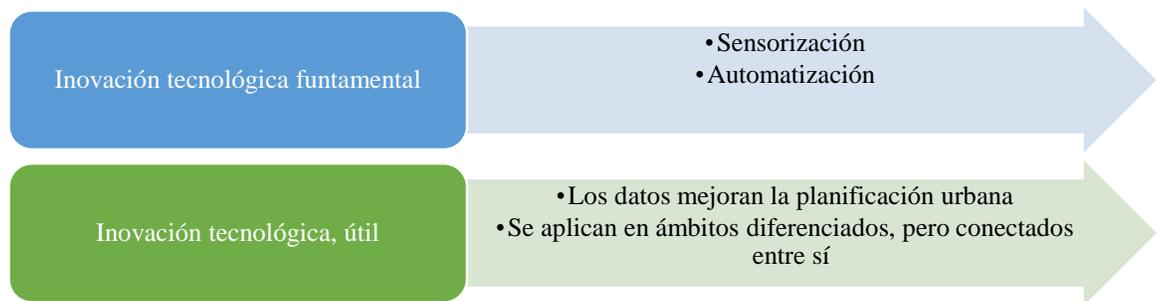
Otra de las razones por las cuales es difícil hablar de una sola definición para el concepto de ciudad inteligente, es el hecho de que las ciudades son entes complejos, con problemáticas complejas, con movimiento, que requieren nuevas formas de organización con

respecto a sus propias necesidades y a las demandas globales. En ese sentido, el termino tiende a transformarse y a responder a esas necesidades, por lo que el concepto de inteligencia se nutre de la capacidad de las ciudades para responder inmediatamente a contingencias, para planificar, anticipar problemáticas, gestionar recursos, y mejorar servicios.

Ahora bien, de acuerdo con esta propuesta, el término no necesariamente tiene el mismo significado en todas las ciudades. Es decir, la aplicación de soluciones inteligentes se basa en diferentes cuestiones, como la naturaleza del lugar, las necesidades locales, o el tipo de planeación. Por ello algunas buenas prácticas no pueden ser trasplantadas tal cual, debido a que el contexto incide en el resultado de la política pública.

Por otro lado, Mora *et al.* (2017) mediante un análisis bibliométrico dividen a la literatura de ciudades inteligentes en dos momentos. El primero está relacionado con la idea de que la innovación tecnológica sofisticada sentaría las bases para posibilitar el desarrollo de las ciudades del futuro con altos niveles de sensorización y automatización en cualquier ámbito de la vida humana dentro de las ciudades. En un segundo momento, las tecnologías son vistas como una herramienta para posibilitar mejores prácticas para la planificación urbana, dado que podrían ayudar a resolver problemáticas de las ciudades y anticiparse a ellas por medio de la gestión de la ciudad en diferentes ámbitos.

Figura 1 -1 Literatura sobre el concepto de ciudad inteligente

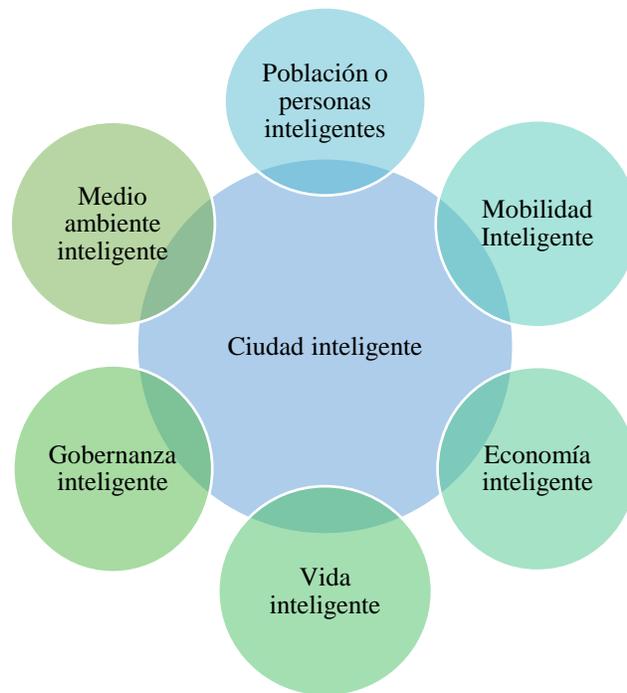


Fuente. Elaboración propia con base en Mora et al. (2017).

En 2007 Giffinger *et al.* operacionaliza el concepto de ciudad inteligente y lo descompone en seis dimensiones de intervención en la ciudad: 1) población inteligente, 2) movilidad

inteligente, 3) economía inteligente, 4) vida inteligente, 5) gobernanza inteligente, y 6) medio ambiente inteligente (Giffinger *et al.* 2007). Cabe mencionar que las dimensiones de ciudad inteligente son distintas a las de movilidad inteligente. Se menciona el concepto de ciudad inteligente porque de ahí parte tanto la definición de movilidad inteligente, como el enfoque que se considera para la presente investigación, enfocado más hacia cuestiones de planificación urbana.

Figura 1 -2 Dimensiones del concepto de ciudad inteligente



Fuente. Elaboración propia con base en Giffinger (2007).

Mientras que Komninos (2018) uno de los pioneros del concepto, menciona que los componentes para el desarrollo de una ciudad inteligente tienen que ver con tres aspectos fundamentales “1) la ciudad, el ciudadano, el usuario, las actividades y la infraestructura y los flujos en las ciudades; 2) las instituciones y procesos de información, conocimiento, inteligencia e innovación dentro de las ciudades; y 3) los sistemas inteligentes, las tecnologías urbanas, Internet, redes de banda ancha y servicios electrónicos de las ciudades” (Komninos,

2018, pág.2).

Tabla 1 -1 Concepto Ciudad inteligente

Concepto principal	Actores (transversales) (Komninos, 2018)	Dimensiones (Giffinger, 2007)
(Komninos, 2018)	(1) la ciudad, ciudadano, usuario, actividades e infraestructura y flujos en las ciudades; (2) las instituciones y procesos de información, conocimiento, inteligencia e innovación dentro de las ciudades; (3) los sistemas inteligentes, las tecnologías urbanas, Internet, las redes de banda ancha y los servicios electrónicos de las ciudades	1) población inteligente, 2) movilidad inteligente , 3) economía inteligente, 4) vida inteligente, 5) gobernanza inteligente, 6) medio ambiente inteligente

Fuente. Elaboración propia con base en Komninos (2018) y Giffinger (2007).

Komninos (2018), al desagregar el concepto de ciudad inteligente, propone una metodología para la evaluación del impacto de sus componentes mediante indicadores clave de desempeño, a los cuales llama *key performance indicators* (KPI) en tanto que:

La medición centrada en la infraestructura se basa en datos del sensor y puede capturar los patrones de uso de los servicios públicos urbanos. Una buena metodología de evaluación debe incluir una declaración clara de objetivos, definir indicadores que den cuenta de todo el proceso de inteligencia urbana y combinar un enfoque centrado en las políticas y en la ciudad. Proponemos el uso de KPI de los componentes básicos de las ciudades inteligentes: habilidades de conocimiento, características del ecosistema de innovación y espacios digitales para la condición de referencia; medir los esfuerzos de las inversiones y el uso de banda ancha, TIC y servicios electrónicos; y documentar el resultado en subsistemas típicos de las ciudades, como la economía urbana, la calidad de vida, la infraestructura y el gobierno utilizando indicadores ampliamente aceptados como los ISO:37120. (Komninos 2018).

No obstante, los indicadores funcionan para la medición del avance de la ciudad en aspectos muy puntuales y generales. Para el presente proyecto de investigación se busca explorar los efectos de las TIC en la movilidad de los usuarios de transporte público masivo, puesto que estudios de esta naturaleza son necesarios pues pretenden analizar aproximaciones a nuevos conceptos esenciales para el desarrollo urbano hacia la creación de valor público por medio de la innovación tecnológica.

En conclusión, el concepto de ciudad inteligente es heterogéneo, y su estudio es

complicado en tanto abarca diversas aristas de las ciudades, por lo que en la presente investigación se busca indagar respecto a una sola de las dimensiones que la componen. Dicha heterogeneidad influye en el concepto de movilidad inteligente, a continuación, se explica el concepto.

1.2. Sobre el concepto de movilidad inteligente

En el presente apartado se discutirá la definición de movilidad inteligente en tanto conforma una de las seis dimensiones del concepto de ciudad inteligente. Benevolo, *et al.* (2016) afirman que se trata de la dimensión más importante, en tanto incide en el resto de las dimensiones, debido a que intenta resolver problemáticas relevantes en las ciudades, producidas por la aglomeración de actividades económicas, comerciales y sociales.

Por su parte, Komninos (2018) menciona que el concepto de ciudad inteligente, en su etapa de formación surge dentro del contexto de innovación de la movilidad urbana sustentada por las tecnologías de la información, denominadas sistemas de transporte inteligente (*Intelligent transportation systems* [ITS]).

En ese sentido, existen diferentes definiciones del concepto de movilidad inteligente. Ellas parten del propio concepto de ciudad inteligente. Algunas representan su visión más clásica (Giffinger *et al.*, 2007; Hall *et al.*, 2000; Caragliu, Del Bo y Nijkamp 2009), la cual toma a la implementación tecnológica como el elemento central del concepto.

A la par, el concepto es visto como un fin en sí mismo, al que se debe llegar tomando como ejemplo a ciudades modelo para implementar sus buenas prácticas o experiencias de éxito, a fin de impulsar un modelo homogéneo para todas las ciudades (Dudycz & Piątkowski, 2018).

El anterior planteamiento parte de la idea de que las ciudades tienen las mismas bases y capacidades para la implementación, olvidando las particularidades de cada ciudad, e incluso de cada región. Esta visión se encuentra rezagada de la actual discusión, en donde el análisis de ciudades toma en cuenta las necesidades locales de planificación y aprendizaje continuo del concepto (Papa & Lauwers, 2015).

Schaffers *et al.* (2013) proponen otra concepción, la cual surge de una postura opuesta al determinismo tecnológico. Argumentan que el concepto parte de una visión

multidimensional, la cual sugiere el empoderamiento de las personas con respecto a la tecnología. Benevolo *et al.* (2016) proponen que el concepto no es una iniciativa única y aislada, sino que se trata de “un conjunto complejo de proyectos y acciones con diferentes objetivos, contenidos e intensidad tecnológica” (pág. 14) en donde las TIC podrían ser un eje instrumental que impulse, o no, el modelo dependiendo el lugar y el nivel de madurez del concepto.

De ahí que el concepto de movilidad inteligente cuente con diferentes acepciones, que parten desde definiciones simples pero prácticas. Por ejemplo, la proporcionada por Papa y Lawers (2015) quienes indican que “se refiere al potencial de optimizar la infraestructura, los servicios y las dinámicas existentes en la ciudad a través del despliegue y utilización de redes digitales” (pág.544). O definiciones densas como la de Orłowski y Romanoswka (2019) quienes proponen que el concepto de movilidad en su definición más amplia incluye el movimiento de personas y mercancías, la movilización de información mediante medios digitales, y la conexión de todos los recursos de la ciudad.

Orłowski y Romanoswka (2018) continúan con la idea de que una ciudad con un alto grado de madurez, en lo que respecta a la movilidad, será más competitiva, y como consecuencia estará preparada para responder puntualmente a las necesidades de movilización.

Por otro lado, Fryszman, Dos Santos, y Kindl (2019) contribuyen a la idea de que la movilidad inteligente no es un modelo simple, sino un conjunto de soluciones para resolver los problemas de la movilidad urbana. Desde la visión latinoamericana toman en cuenta la experiencia brasileña de la ciudad de Curitiba, en donde el modelo de ciudad inteligente se ha aplicado mediante implementaciones graduales que han generado resultados enfocados hacia la creación de un transporte integrado en una red, que al mismo tiempo optimizará su potencial mediante la automatización de procesos. Por ejemplo, el proceso de recaudo en el sistema de transporte público ha hecho que Curitiba sea “el referente en términos de innovación y movilidad urbana en el mundo” (pág.146).

Por su parte, Orłowski y Romanoswka (2018), evalúan la efectividad en la implementación de soluciones relacionadas a la movilidad inteligente, mediante la propuesta de un nuevo indicador para su planeación. De acuerdo con ellos, existen tres fases de desarrollo de la movilidad inteligente, inicial, intermedia y madura. En ese tenor, la CDMX entraría en la categoría de madura en tanto que integra algunas soluciones que caracterizan a ese nivel de

desarrollo, definido como “la integración de soluciones de movilidad inteligente, el uso de sistemas inteligentes de transporte, la recolección y el intercambio de datos [sic] abiertos” (pág.8). Cabe mencionar que la CDMX ya está implementando recolección, análisis y apertura de datos, para uso de la población y las empresas.

Orlowski y Romanoswka (2018), también proponen que el desarrollo e implementación de la movilidad inteligente depende del enfoque adoptado por los planificadores urbanos al momento de implementar soluciones tecnológicas. Asimismo, se han realizado análisis para ciudades de tamaño medio en Europa, con condiciones de desarrollo distintas a las realidades latinoamericanas y de otras latitudes, por lo que proponen la medición del desarrollo de la movilidad inteligente con base en un indicador general aplicado a nivel municipal, de manera anual a través del análisis de las problemáticas que afectan la movilidad urbana en orden de importancia: infraestructura técnica, infraestructura de la información, métodos de movilidad y vehículos y la legislación.

No obstante, estos indicadores son utilizados para medir la suma de implementaciones, como un conjunto de soluciones dentro de las iniciativas de movilidad inteligente en toda la ciudad. En el presente proyecto, se pretende estudiar solamente una porción de dichas iniciativas, las destinadas para a los usuarios del transporte público masivo.

En ese sentido, se ha debatido alrededor del concepto de movilidad inteligente, no solo en materia tecnológico-digital, sino también en la innovación en torno a cómo deben ser los sistemas de transporte para poder ser considerados como sustentables en materia ambiental. Fryszman, Dos Santos y Da Cunha (2019) hablan de la evolución del transporte público. Mencionan que la innovación se compone por cuatro periodos.

El primero, de 1990 al 2000 señala el cambio de combustibles en el BRT, y con ello, a la reducción de contaminantes emitidos a la atmósfera. El segundo periodo, del 2000 al 2010, incluye el concepto de desarrollo sustentable, priorizando la necesidad en la elaboración de planes maestros para la movilidad. El tercer periodo corresponde del año 2010 al 2015, en el que se priorizó el uso de transporte no motorizado reduciendo el ruido, mejorando la circulación y la seguridad, e incluyendo regulaciones en materia de transporte público motorizado que incluyeran el control del tipo de motor para evitar altas emisiones de gases contaminantes y ruido mediante el monitoreo de las unidades que prestan el servicio.

En el actual periodo se han integrado sistemas tecnológicos para la operación desde

centros de control para el monitoreo del tráfico en tiempo real, lo que habla de la necesidad en la modernización del transporte público.

Aunque se han dado innovaciones interesantes en cuando a modelos alternativos a los tradicionales autobuses, tales como los trenes eléctricos (*electromobility*), o los hidrobús en Curitiba, no se pueden replicar en todos los países, en tanto no existen condiciones para hacerlos operables, como los marcos regulatorios, o las políticas en materia de energéticos. Ello impide la réplica exacta de esos modelos en cada uno de los países latinoamericanos.

Otras innovaciones, por ejemplo, las aplicaciones móviles basadas en *e-hailing* han tenido éxito, pero existen reservas en cuanto a su regulación y vigilancia por parte de las autoridades. El uso de aplicaciones móviles para el usuario se hace mucho más explícito, en el uso de transporte privado con aplicaciones como Uber, Cabify, Didi, entre otras.

Fryszman *et al.* (2019) señalan la importancia de la triple hélice hacia nuevos modelos de innovación los cuales, no obstante, resultan ser mucho más costosos cuestionando su sustentabilidad, por ser económicamente insostenible.

Por su parte, Papa y Lauwers (2015) realizan una lectura crítica al modelo que diferencia dos grandes momentos en la implementación de la movilidad inteligente, en el que esta era vista como un paradigma que vendría a solucionar los problemas de movilidad con infraestructura digital, y análisis de datos. Sin embargo, mencionan, es un modelo que decepcionó a la planificación urbana por dos aspectos fundamentales. Por un lado, el hecho de que se ha visto como un modelo tecnocéntrico, donde las TIC son el principal componente. Por el otro, los usuarios se convierten en consumidores potenciales de soluciones tecnológico-digitales, sin que hasta el momento se haya evaluado la veracidad del precepto.

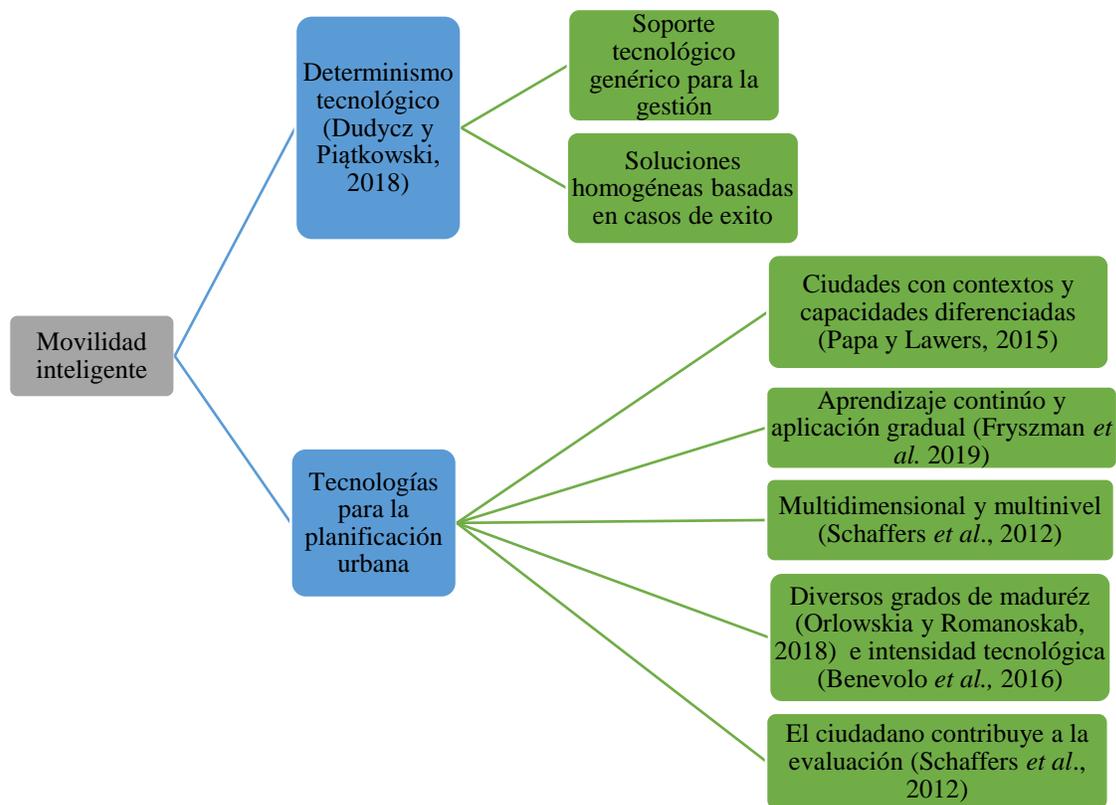
Cabe recordar que Giffinger (2007) desde el concepto de ciudad inteligente, impulsaba la idea de que la tecnología sería el componente principal que revolucionaría por sí misma la vida en las ciudades, ayudando a minimizar las externalidades negativas producidas por la aglomeración de personas y actividades económicas en las ciudades.

Esta idea permeo en sus dimensiones, por su puesto en el concepto de movilidad inteligente. Papa y Lauwers (2015) discuten sobre ello al mencionar que las TIC proporcionaban un potencial visionario que se aleja de la realidad de la movilidad urbana de las ciudades, por el hecho de ser aplicadas desde dos enfoques diferentes. Por un lado, la visión tecnocéntrica que tiene que ver más con cuestiones de infraestructura y por el otro, de la tecnología enfocada

al usuario.

Papa y Lawers argumentan que en ocasiones el concepto de movilidad inteligente se utiliza más como un concepto de marketing que, como un concepto en torno a la planificación y el desarrollo urbano, por lo que plantean la necesidad de rastrear ausencias en los enfoques sobre desarrollo tecnológico orientado al consumo en usuarios, y la orientación tecnológica hacia la movilidad inteligente relacionada a los riesgos al aplicar cualquier enfoque. Argumentan que más allá de la tecnología, se encuentran otras necesidades para la movilidad del usuario. A la par, mencionan que para que la movilidad pueda considerarse como inteligente, las soluciones tienen acompañarse necesariamente de planificación.

Figura 1 -3 Corrientes de discusión movilidad inteligente



Fuente. Elaboración propia con base en Dudycz y Piątkowski (2018), Papa y Lawers (2015), Orlowski y Romanoswka (2018), Schaffers *et al.* (2012), Benevolo *et al.* (2016), Fryszman *et al.* (2019).

Desde el punto de vista de Papa y Lawers (2015) “los sistemas de movilidad urbana verdaderamente inteligentes aprovechan la tecnología para mejorar la calidad de vida e

informar la toma de decisiones, sobre todo, si estos sistemas son financiera y socialmente sostenibles” (pág. 545). Como consecuencia proponen que es necesaria la creación de un nuevo concepto de movilidad inteligente que aborde un futuro positivo, integrado y sostenible, debido a que por el momento se han aplicado soluciones inconexas que no se han desarrollado más allá de la implementación tecnológica, o de la adopción de los consumidores.

1.3. Sobre los enfoques tecnocéntrico y enfocado al usuario

Papa y Lawers (2015) mencionan el enfoque tecnocéntrico “se caracteriza por un fuerte énfasis en el “hardware” y, a saber, en la idea de que la infraestructura de las TIC representa la piedra angular para construir la movilidad inteligente (...) relaciona la infraestructura de las ciudades inteligentes con su funcionamiento operativo y planificación a través de la gestión, el control y la optimización dominio de empresas TIC grandes y pequeñas.” (pág. 545).

Asimismo, afirman que el enfoque fue impulsado por compañías multinacionales para fomentar el uso y contratación de servicios tecnológicos. En ese sentido, cobra importancia el ajuste a los términos de referencia en cuanto a la operación tecnológica dentro de los sistemas de transporte, y la apreciación del mejoramiento al valor público por parte del usuario.

El otro punto importante se trata de que las compañías proveedoras de servicio son las encargadas de generar innovación tecnológica e infraestructura, desde el enfoque tecnocéntrico cabría preguntarse qué tanto están fomentando esa innovación y a qué costo lo están haciendo. Es decir, en el caso de la CDMX el servicio de BRT está subvencionado para costear la operación de los autobuses y los sistemas de recaudo, por lo que es válido preguntarse si está siendo sustentable.

Tomando en cuenta el caso de Curitiba, existen innovaciones que no son aplicables en otros países, comenzando desde su estructura jurídica, regulatoria y práctica, como en el caso del *electromobility*, lo que concuerda con la idea de Papa y Lawers (2015) de calidad de los lugares para lograr sostenibilidad. No obstante, para que se pueda llegar al ideal de calidad de vida, es necesario tomar en cuenta tres aspectos fundamentales:

La integración entre lo físico y lo digital; el enfoque en el contexto local: la ciudad inteligente no se describe con un estado final “perfecto” para las ciudades, teniendo en cuenta la importancia del contexto local específico; la centralidad de los ciudadanos (incluidas las empresas, los residentes, los visitantes y los que viajan diariamente hacia la ciudad) que no solo

son usuarios de los servicios, sino que tienen un papel específico y activo en la transición (pág.548).

Por otro lado, Benevolo *et al.* (2016) argumentan que el aspecto *Consumer-centric* o enfocado al usuario, se define como la importancia del componente humano ante la conformación de una verdadera movilidad inteligente que va más allá de herramientas habilitadoras que consideran al usuario como consumidor final de un producto y no como ciudadano. Si se intenta mejorar la calidad de vida del usuario, es preciso mantener una lectura constante de las necesidades de movilidad de las personas, y generar también una constante innovación.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, Orłowski y Romanoswka (2018), continúan con la idea sobre la importancia del enfoque orientado al usuario. En donde los indicadores contribuyen a mejorar “permiten a los residentes familiarizarse con los resultados reales que reflejan el estado de la ciudad y llaman la atención sobre problemas individuales que no siempre son visibles a primera vista” (pág.9).

Aunque Orłowski y Romanoswka hablan sobre analizar datos emitidos por la experiencia de los usuarios y compararla con datos oficiales, para el caso de la CDMX no hay datos oficiales estadísticos suficientes que permitan hacer ese tipo de cruce de información. Empero, lo que es importante enfatizar es el hecho de tomar en cuenta a los usuarios para la evaluación de la implementación tecnológica, en tanto que diariamente se encuentran en contacto con las tecnologías.

Para Fryszman *et al.* (2019), la inclusión de las TIC debe ser algo que se implemente de forma gradual y multinivel, en tanto involucra a diferentes actores. Al mismo tiempo, se debe tomar en cuenta la transición socio-técnica como parte de un proceso que vaya acompañado de políticas regulatorias.

La tabla 1-2 contiene algunas posiciones académicas sobre los enfoques tecnocéntrico y el orientado al usuario. Se ilustran los conceptos, sus componentes, y las áreas de impacto.

Tabla 1 -2 Conceptos sobre movilidad inteligente

Autor	Concepto y enfoque	Componentes	Impacto
Figueiredo <i>et al.</i> (2019)	Sostenible e inteligente. Enfoque tecnocéntrico	Infraestructura física y tecnológica; marcos políticos y legales; innovación	Calidad del servicio
Damerí y Benevolo (2016)	Es un conjunto de proyectos y acciones conjuntas, con	Infraestructura tecnológica no costosa y sostenible Intensidad de las TIC.	Calidad de vida de los usuarios y producción de valor público.

	diferentes intensidades tecnológicas, desde la planeación racional. Se compone por tres dimensiones: <i>Digital city</i> , <i>greencity</i> , <i>knowledge city</i> .		
Seng <i>et al.</i> (2017)	Aplicaciones tecnológicas que reducen externalidades. Enfoque tecnocéntrico.	Tecnología de última generación como Big Data, internet de las cosas, etc.	Mejorar el ambiente urbano mediante la resolución de externalidades negativas.
Dudycz y Piątkowski (2018)	Implementación tecnológica y buenas prácticas. Enfoque tecnocéntrico.	Con base en casos de éxito de ciudades europeas.	Mejorar el ambiente urbano mediante la resolución de externalidades negativas.
Papa y Lawers (2015)	Se refiere al potencial de optimizar la infraestructura, los servicios y las dinámicas existentes en la ciudad a través del despliegue y utilización de redes digitales.	Las TIC son aplicadas desde dos enfoques, la visión tecnocéntrica que tiene que ver con infraestructura, y de la tecnología enfocada al usuario. // Calidad de los lugares para lograr sostenibilidad.	Ideal de calidad de vida, es necesaria la creación de un nuevo concepto de movilidad inteligente que aborde un futuro positivo, integrado y sostenible, y que por el momento son soluciones aisladas que no están completas en tanto que van más allá de la implementación tecnológica y de la adopción de los consumidores.
Orlowski y Romanoswka (2018)	Una ciudad con un nivel alto de madurez en cuanto el aspecto de movilidad será mucho más competitiva.	Nuevo indicador para su planeación. De acuerdo con ellos, existen tres fases de desarrollo de la movilidad inteligente y –inicial, intermedia y madura.	Proponen la medición del desarrollo de la movilidad inteligente con base en un indicador general, aplicado a nivel municipal, de manera anual a través del análisis de las problemáticas que afectan la movilidad urbana en orden de importancia: infraestructura técnica, infraestructura de la información, métodos de movilidad y vehículos y la legislación.
Fryszman <i>et al.</i> (2019)	Innovación gradual también se implementó el sistema integrado de movilidad que monitorea al transporte y al tráfico de la ciudad en tiempo real para hacer que la movilidad sea más eficiente.	Divide por periodos las innovaciones en tecnología para los autobuses. En el actual periodo se han integrado sistemas tecnológicos para la operación desde centros de control.	Incrementar la capacidad operacional del sistema y el tiempo de traslado para el usuario.

Fuente. Elaboración propia con base en Schröder *et al.* (2019), Damerí y Benevolo (2016), Wong *et al.* (2017), Dudycz y Piątkowski (2018), Papa y Lawers (2015), Orlowski y Romanoswka (2018), Fryszman *et al.* (2019).

Considerando la tabla 1-2, se concluye que el concepto movilidad inteligente se define, para

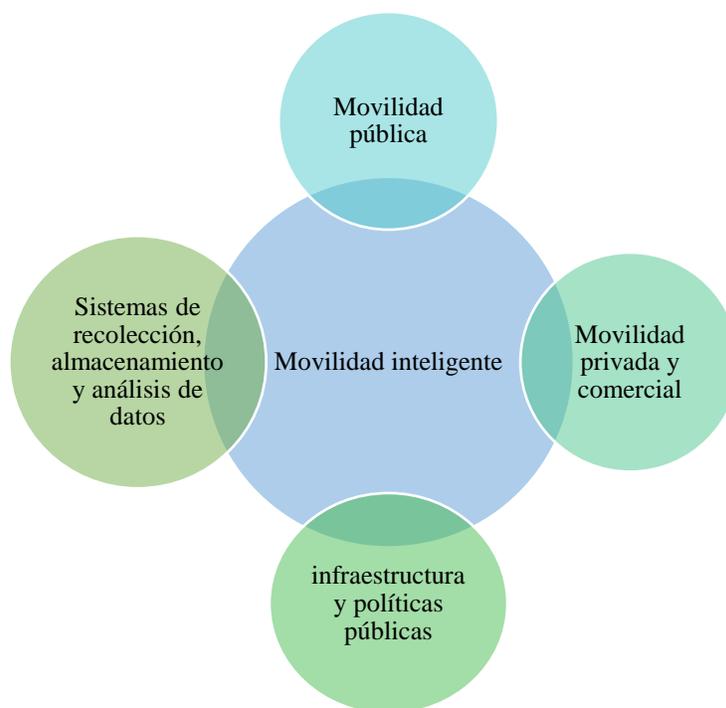
finde de la presente investigación, como un conjunto de acciones orientado hacia el mejoramiento de la movilidad de personas a través de diferentes medios de transporte; dotado de dos componentes (el tecnocéntrico y el orientado al usuario), que pueden incluir o no a las TIC, de acuerdo con el grado de madurez del concepto en cada ciudad, y madurez tecnológica, que beneficia al usuario mejorando su calidad de vida.

No obstante, esa definición es general, para el conjunto de políticas orientadas a la movilidad inteligente. En esta investigación se busca analizar el caso particular del transporte público masivo tipo BRT desde la experiencia del usuario, tomando en cuenta la implementación tecnológica. Es decir, se parte del supuesto de que el BRT en la CDMX ese encuentra en una etapa de alta intensidad de las TIC “las TIC son una tecnología fundamental pero no necesaria para comenzar la implementación de iniciativas de movilidad inteligente. Sin embargo, su importancia aumenta cuando la complejidad y la madurez de los proyectos de movilidad inteligente se vuelve más alta” (Benévolo *et al.*, 2016, pág. 25).

Por lo anterior, el concepto debe ser evaluado desde la perspectiva de valor público, en tanto que la tecnología impacta de manera positiva en la movilidad del usuario, enfocadas hacia las aspiraciones ciudadanas que pueden ser bienes colectivos o aspiraciones políticas basadas en derechos sociales colectivos como el derecho a la movilidad.

Ahora bien, las subdimensiones del tipo de movilidad inteligente se dividen en: 1. movilidad pública, vehículos y soluciones innovadoras de transporte, que tienen que ver más con el tipo de autobuses que se utilicen; 2. movilidad privada y comercial, vehículos y soluciones innovadoras de transporte; 3. infraestructura y políticas de soporte de la movilidad, se compone a su vez de a) infraestructura [del paisaje], y b) políticas integradas de soporte a iniciativas de movilidad inteligente; 4. sistemas para la recolección, almacenamiento y procesamiento de datos, información y conocimiento, animados por el diseño, la implementación y la evaluación de políticas e iniciativas integradas de movilidad inteligente (Benevolo *et al.*, 2016).

Figura 1 -4 Subdimensiones del concepto de movilidad inteligente



Fuente. Elaboración propia con base en Benevolo *et al.* (2016).

De acuerdo con la anterior descripción, se tomó en cuenta la subdimensión de movilidad pública para el análisis del Metrobús, tomando en cuenta a la implementación tecnológica, con base en los componentes tecnocéntrico y enfocado al usuario, en tanto que algunos componentes como el de videovigilancia y peaje/recaudo parten desde lo tecnocéntrico, pero inciden en la cotidianidad del usuario.

Tabla 1 -3 Movilidad inteligente y subdimensiones

Dimensión	Componentes (transversales) (Komminos, 2018)	Concepto operativo	Subdimensiones (Koutra <i>et al.</i> 2019)	Subdimensiones (Benevolo <i>et al.</i> 2016)	Sistemas TIC de Movilidad Inteligente (Benevolo <i>et al.</i> 2016)
Movilidad inteligente (Giffinger, 2007)	(1) la ciudad, ciudadano, usuario, actividades e infraestructura y flujos en las ciudades;	Valor Público ¿Están las TIC fomentando valor público?	Accesibilidad ¿es accesible para el usuario?	1. Movilidad pública, vehículos y soluciones innovadoras de transporte, tienen que ver más con el tipo de	

		autobuses que se utilicen;	
		Proximidad ¿qué tan cercano es al centro de la ciudad, cuenta con adecuada infraestructura?	2. Movilidad privada y comercial, vehículos y soluciones innovadoras de transporte;
(2) las instituciones y procesos de información, conocimiento. Inteligencia e innovación dentro de las ciudades;		Infraestructura Número adecuado de infraestructura para el usuario	3. Infraestructura y políticas de soporte de la movilidad, se compone a su vez de a) infraestructura [del paisaje], y b) Políticas integradas de soporte a iniciativas de movilidad inteligente;
		Servicios ¿qué servicios, número adecuado de servicios?	4. Sistemas para la recolección, almacenamiento y procesamiento de datos, información y conocimiento, animados por el diseño, la implementación y la evaluación de políticas e iniciativas integradas de movilidad inteligente
3) los sistemas inteligentes, las tecnologías urbanas, Internet, las redes de banda ancha y los servicios electrónicos de las ciudades			Tecnocéntrica (ITS, como GPS, Centros de operaciones, etc.) Orientada al usuario (-Peaje/recaudo-video-vigilancia, -Aplicaciones móviles-datos en tiempo real-internet) (Servidores)

Fuente. Elaboración propia con base en Komninos, 2018; Koutra *et al.*, 2019; y Benevolo *et al.*, 2016.

1.4. El concepto de valor público

El concepto de valor público surge en el marco de la llamada nueva gobernanza. Fue acuñado por Moore (1998) en su libro *Gestión estratégica y creación de valor en el sector público*. Lo define a partir de seis axiomas, pero el primero de ellos resume la esencia del concepto como “el valor se encuentra en los deseos y percepciones de los individuos (...) por consiguiente, los directivos públicos deben satisfacer diferentes tipos de deseos y actuar de acuerdo con

determinadas percepciones” (pág.87).

La importancia del valor público reside en que la sociedad en su conjunto debe participar en la evaluación de las políticas públicas, tales como salud, educación, o transporte. Se trata de “valorar las actividades del gobierno” (pág.62) en tanto que la creación de valor público legitima la acción de las instituciones gubernamentales.

En ese mismo sentido, Jørgensen y Bozeman (2007) señalan que las acciones institucionales requieren ser evaluadas. Para ello, el primer paso para evaluar el valor público es la identificación de los tópicos que lo componen. El valor público surge de dos vertientes, tanto de valores instrumentales que parten de los efectos de la acción pública tanto a nivel administrativo, como a nivel social; y de valores primarios otorgados a la población a partir de convenciones morales e ideológicas, vertidas en la Constitución.

En ese tenor, el valor público se define con base en criterios locales, más que en premisas universales, debido a que dependen de los espectros de bienestar de cada lugar construidos con base en el trasfondo histórico, sociológico, político y cultural. Por ello es preciso conocer en la CDMX qué valores instrumentales y primarios componen el valor público de la implementación tecnológica en el transporte público masivo, y si estos tienen relación con los objetivos del transporte inteligente.

Meijer, Gil y Rodríguez (2016) hablan sobre la creación del valor público en el paradigma de las ciudades inteligentes. Ellos argumentan que, para estudiar a las ciudades inteligentes desde el ámbito académico, se deben comprender tres áreas: “(1) condiciones contextuales, (2) modelos de gobernanza y (3) la evaluación del valor público” (pág.647) y que existe una ausencia en la investigación empírica entre el avance tecnológico y la gobernanza urbana, que han ido en detrimento de la creación de estrategias de adopción del modelo de ciudades inteligentes. Por ello proponen que la gobernanza inteligente sea el factor clave para entender el funcionamiento de las ciudades inteligentes. En ese sentido, es importante destacar que todos los elementos de ciudades inteligentes están interconectados, y que las TIC no son la parte central del desarrollo del modelo.

El reto está, mencionan, en cómo se define, mide, y evalúa el valor público en el contexto de las ciudades inteligentes. Moore (1998) y Meijer *et al.* (2016) proponen que el valor público puede dar como resultado valores tangibles e intangibles, “dado que el valor público tiene un enfoque del consumidor, son las necesidades y los deseos de la ciudadanía

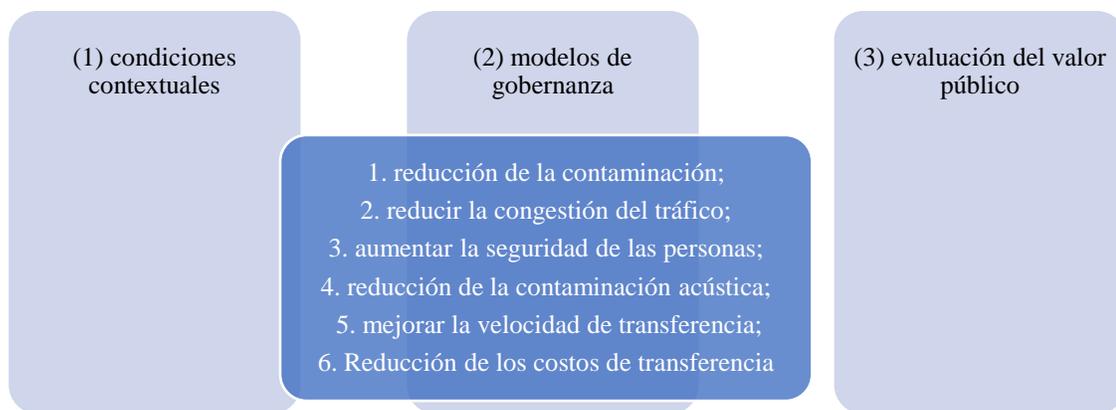
colectiva lo que debe contar en esta evaluación.

Por lo tanto, se espera que la investigación futura se centre sobre modelos para evaluar el desempeño y la generación de valor público dentro de las ciudades inteligentes” (*Ibíd.*, pág.650). Concluyen que no es útil copiar solo buenas prácticas, sino que deben revisarse las prácticas locales en su contexto, añadiendo modelos de gobernanza multinivel para las ciudades inteligentes, como la gobernanza sociotécnica para la construcción de sinergias entre la colaboración humana y los sistemas tecnológicos.

Una de las contribuciones más interesantes es la expuesta por Benevolo *et al.* (2016) en donde sugieren que “cada ciudad es inteligente en la medida de lo posible” (pág.15) de acuerdo con el enfoque, los intereses y sus propias capacidades para la implementación del modelo. Empero, se preguntan sobre cuáles son las áreas por mejorar para impactar la calidad de vida de los usuarios. Aceptan que su trabajo contiene limitantes, en tanto que no han logrado establecer indicadores que midan al mismo tiempo la calidad de vida y el valor público, porque se necesitan análisis detallados sobre ciudades con un nivel avanzado del concepto movilidad inteligente.

Para ello dividieron en 6 categorías las áreas de impacto de movilidad inteligente: “1. reducción de la contaminación; 2. reducir la congestión del tráfico; 3. aumentar la seguridad de las personas; 4. reducción de la contaminación acústica; 5. mejorar la velocidad de transferencia; 6. Reducción de los costos de transferencia” (pág. 15). En el mismo sentido, proponen una taxonomía de acción con respecto a la implementación en donde intervienen tres componentes: “1. Actores de movilidad inteligente como agentes impulsores; 2. Uso e intensidad de las TIC; 3. Objetivos y beneficios de las acciones de movilidad inteligente” (pág. 17).

Figura 1 -5 Categorías de impacto del concepto de movilidad inteligente en el incremento de valor público



Fuente. Elaboración propia con base en Benevolo *et al.* (2016) y Mejjier *et al.* (2016).

Como tal, el concepto de movilidad inteligente no puede operar aislado del resto de las dimensiones de ciudad inteligente, Cledou, Estevez, y Soares (2018) apuntan que tiene relación directa por lo menos con 4 dimensiones de ciudad inteligente, y cada una de ellas contiene subdimensiones que se relacionan con la movilidad.

La contribución de Cledou, *et al.* (2018) es importante porque revisaron experiencias alrededor del mundo en materia de movilidad inteligente. A través de su investigación elaboraron una taxonomía para estandarizar y desarrollar políticas estructuradas y contextualizadas, e identificar necesidades en cuanto a servicios de movilidad, tecnología intensiva en software y valor público.

Asimismo, identificaron iniciativas en cada una de las dimensiones de ciudad inteligente que inciden en la movilidad, las cruzaron con características que añaden valor público, enfatizándolas como resultado de las iniciativas de movilidad inteligente. En ese sentido, van más allá de la propuesta realizada por Benevolo *et al.* (2016), al desagregar más el concepto de movilidad inteligente.

La propuesta de Cledou *et al.* (2018) (tabla 1-4) fue la más conveniente para tomar como modelo en el presente estudio. Solo se precisa que algunas de las categorías y subcategorías propuestas por Cledou *et al.* no serán analizadas desde la perspectiva de la movilidad inteligente en el transporte público, porque no aplican para ello.

Es importante destacar que la diferencia en el modelo propuesto por Cledou *et al.* y la investigación aquí presentada propone una investigación directa con los usuarios, mientras que

Cledou *et al.* se basaron en experiencias recopiladas desde las páginas web de gobiernos locales, sin obtener información de primera mano.

Tabla 1 -4 Operacionalización de dimensiones de movilidad inteligente y valor público

Dimensiones	Descripción	Valor público
Movilidad inteligente		
Facilitar viajes	Se refiere a permitir la planificación del viaje proporcionando alternativas y escenarios para moverse en la ciudad usando diferentes tipos de transporte.	Bien común; interés público; productividad; eficacia.
Reducir el tiempo de viaje	Se refiere a proporcionar rutas alternativas y orientación para reducir la cantidad de tiempo requerida para moverse de un lugar a otro, considerando uno o más tipos de transporte.	Bien común; interés público; productividad; eficacia; oportunidad.
Contribuir a reducir el tráfico	Se refiere a mejorar el flujo de tráfico.	Bien común; interés público; eficacia; sustentabilidad.
Facilitar el pago sin problemas	Se refiere a facilitar el pago sin problemas y continuo de servicios de movilidad inteligente.	Productividad; eficacia
Medio ambiente inteligente		
Contribuir a convertirse en una sociedad sin papel	Se refiere a la prestación de servicios de digitalización, evitando el uso de papel formas e interacciones.	Sustentabilidad; bien común; interés público; conciencia ética.
Uso ecológico de medios de transporte	Se refiere a fomentar el uso de medios de transporte que es clasificado como respetuoso con el medio ambiente, como compartir vehículos, público transporte, vehículos de baja emisión, vehículos que utilizan combustibles ecológicos, etc.	Sustentabilidad; bien común; interés público; conciencia ética.
Vida inteligente		

Mejora de la seguridad	Se refiere a mejorar las condiciones de seguridad para los habitantes de la ciudad	Estado de derecho; protección de derechos individuales.
Mejora de la calidad de vida	Se refiere a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad en términos de ahorrar tiempo para moverse en la ciudad, aumentar la comodidad, simplificación de tareas y uso de servicios, etc.	Protección de los derechos del individuo; dignidad humana; bien común.
Reducción del aislamiento	Se refiere a proporcionar acceso a alternativas y más económicos. Servicios de transporte en lugares donde no hay transporte público disponible, como acceso para compartir viajes para trasladarse a hospitales, trabajo, etc.	Protección de las minorías; protección de derechos del individuo.
Desarrollo de valores sociales	Se refiere al desarrollo de valores sociales, como compartir y confiar.	Estándares morales; conciencia ética; bien común.
Personas inteligentes		
Desarrollo de habilidades electrónicas	Se refiere a permitir el desarrollo de habilidades digitales mediante el uso de servicios digitales. Los beneficios sustanciales proporcionados por servicios digitales podrían alentar a los analfabetos digitales a aprender a usarlos, mientras continúan aumentando el conocimiento de aquellos.	Alfabetización digital; autodesarrollo ciudadano.

Fuente. Cledou *et al.* (2017).

II. CONDICIONES CONTEXTUALES

Uno de los retos primordiales de las grandes ciudades es ofrecer una movilidad que garantice la calidad de vida de sus habitantes. En ese tenor, han surgido proyectos en el mundo para cumplir con los *Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030*.

Para la presente investigación es importante el objetivo 9 correspondiente a la *Industria, Innovación e Infraestructura*, el cual menciona que la inversión en infraestructura de transporte y tecnologías de la información y comunicación es necesaria para poder empoderar a las personas e incrementar su productividad, para así, mejorar su nivel de ingresos (Organización de las Naciones Unidas, 2018) Lo anterior, incluye en la meta 9.1.2 incrementar la oferta de transporte de pasajeros.

Asimismo, el objetivo 11 titulado *Ciudades y Comunidades sostenibles*, en su meta 11.2 sugiere a los países asegurar para 2030 “sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad” (pág.51).

Si bien, los objetivos referentes al transporte público parecen simples, en algunos países la dificultad para poder lograrlos varía de acuerdo con el contexto económico y social. Empero, algunas de las ideas más innovadoras para poder cumplir con los objetivos 9 y 11, son el ordenamiento de la ciudad a través de la inversión en transporte público. Por ejemplo, con modelos de ordenamiento urbano como el Desarrollo Orientado al Transporte¹, la integración de tecnologías digitales para la automatización del pago del transporte público, la implementación de algún tipo de BRT, la instalación de trenes eléctricos, la promoción de transporte masivo que sustituya el uso del automóvil particular, y la promoción de transporte no motorizado para lograr un sistema de transporte multimodal que logre conectar las demandas globales con las necesidades locales.

¹ “Esto quiere decir que se debe transitar hacia modelos y estrategias de desarrollo urbano en donde el caminar, usar la bicicleta y el transporte público sean los elementos alrededor de los cuales se genera el desarrollo de las ciudades.” (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México, 2013, pág. 10).

Una de las iniciativas mejor adoptadas por países latinoamericanos para el mejoramiento de la movilidad urbana es a través del modelo BRT. Empero, no es un modelo de nueva creación, surgió en la ciudad de Chicago a finales de los años 30 del siglo XX, casi 30 años después, en 1959, se extendió a Washington D.C., y St. Louis. En Chicago funcionó a partir de “la conversión de tres líneas de tránsito rápido por ferrocarril del lado oeste para expresar la operación de autobuses en autopistas con distribución en la calle en las áreas centrales y el centro de Chicago” (Wirasinghe, *et al.*, 2013).

Su difusión alrededor del mundo tuvo mayor auge desde de la implementación en Curitiba, Brasil en 1974 con el modelo de carriles confinados. En un principio, el modelo funcionó en Latinoamérica con base en camiones diesel en las ciudades de Quito y Lima. Sin embargo, los beneficios sobre el modelo se dieron a conocer de forma más amplia para megaciudades a partir de la operación del TrasnMilenio en Bogotá.

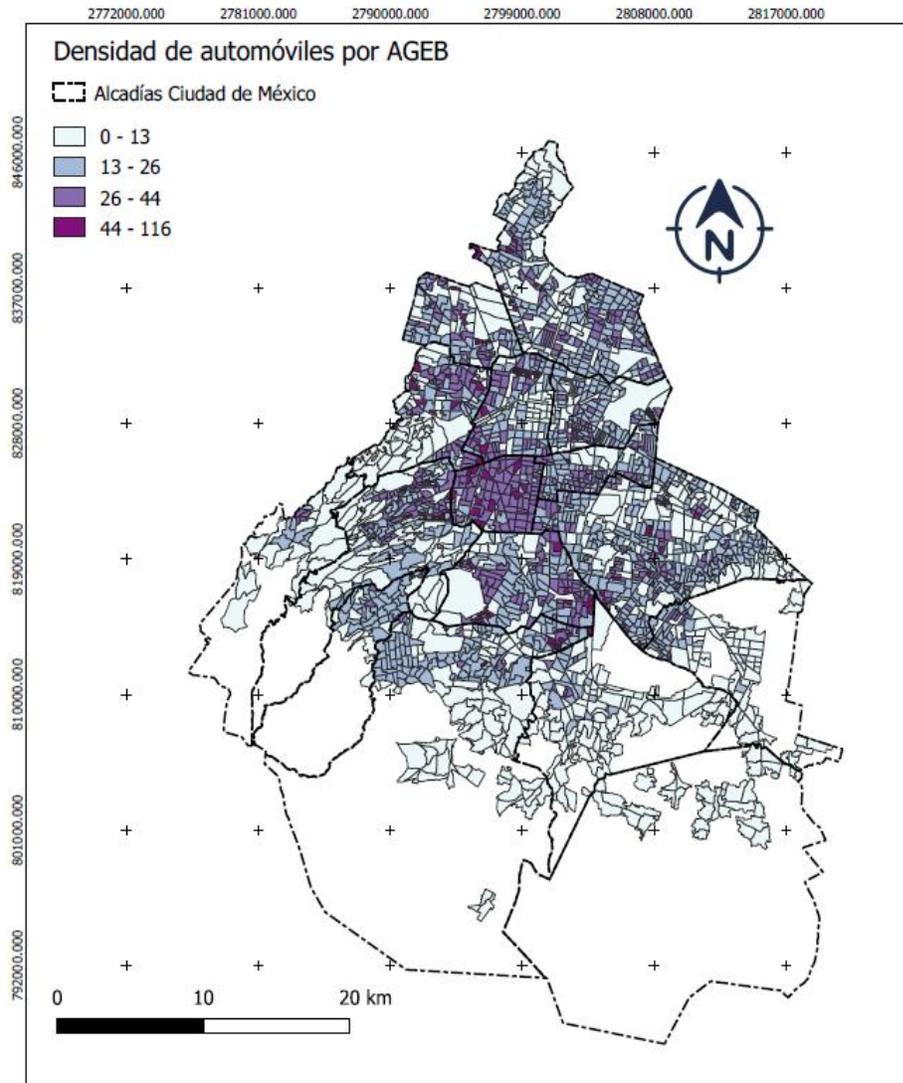
A México, el modelo llegó en 2003 a partir de la instalación del Optibús en León, Guanajuato (Lámbarry, 2013), y en la CDMX comenzó sus operaciones en 2006, sobre este proceso se hablará más adelante.

La CDMX ha luchado por resolver el desorden en torno a la movilidad urbana. La situación del transporte público se complicó por el crecimiento exponencial de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Si bien la presente investigación trata sobre la incorporación de las TIC en la movilidad de las personas a través del transporte público masivo tipo BRT administrado desde el organismo público descentralizado Metrobús, sí se toma en cuenta la presión que la movilidad de la ZMVM ejerce sobre la CDMX.

Connolly y Duhau (2010) y (2017) señalan los factores que han mermado la movilidad de las personas en la ciudad son los altos índices de motorización (ver mapa 2-1) que terminan por colapsar las principales vías de comunicación de la ciudad, la falta de espacios adecuados para la movilidad a pie y no motorizada, el aumento en el tiempo de traslado, los costos del traslado, los impactos al medio ambiente y el aumento de transporte de baja capacidad.

Por su parte, Iracheta (2011) sostiene que es necesaria una política integral del transporte que sea participativa, incluyente y con protección al ambiente, que garantice la accesibilidad, la comodidad y la seguridad de los usuarios.

Mapa 2 -1 Densidad de automóviles particulares por AGEB en la Ciudad de México



Fuente. Señala el número de vehículos por vivienda. Elaborado por Gloria Laura Cariño Huerta con datos del Censo de población y vivienda 2010, INEGI.

2.1. Morfología urbana de la Ciudad de México

Para profundizar en las necesidades de movilidad de la CDMX, la encuesta intercensal de 2015 estimó que su población era de 8,918,653 millones de habitantes², y para la ZMVM, la OCDE (2015) indica que cuenta con más de 20 millones de habitantes. Las características urbanas de la ZMVM muestran la complicada movilidad de la zona centro del país, la cual concentra sus actividades económicas en el sector terciario basado en comercio, servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes inmuebles, servicios financieros y bienes empresariales (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2017). Lo anterior, implica la movilidad de una parte importante de la población que representa la fuerza de trabajo de ese tipo de industria.

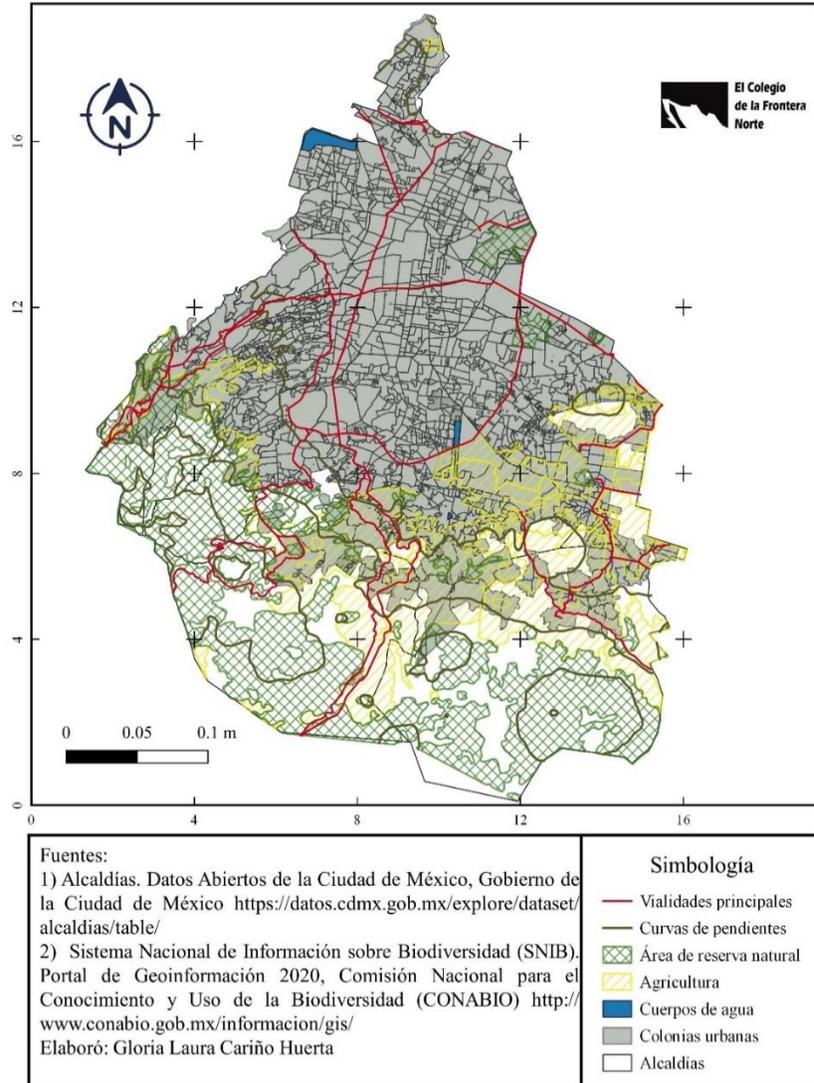
De acuerdo con el *Anuario Estadístico y Geográfico de la Ciudad de México 2017*, (INEGI, 2017), la CDMX está ubicada al norte 19°35'34"; al sur 19°02'54" de latitud norte; al este 98°56'25"; al oeste 99°21'54" de longitud oeste. Colinda al norte, este y oeste con el estado de México y al sur con el estado de Morelos y representa el 0.1 por ciento de la superficie del país.

La mayor parte de la población se concentra en el área urbana, así como los servicios de transporte masivo, las características geográficas y naturales del suelo explican parte de esta situación. Como se ilustra en el mapa 2-2, la ciudad cuenta con áreas naturales protegidas, ubicadas en la zona de pendientes como la del eje neovolcánico (INEGI, 2017), el Ajusco que abarca las alcaldías de Álvaro Obregón, Cuajimalpa de Morelos, Tlalpan y Magdalena Contreras, la Sierra de Guadalupe en los límites de la Alcaldía Gustavo A. Madero y el Estado de México, o en zonas lacustres como la Alcaldía Xochimilco.

Aunque en las zonas de Milpa Alta, Tláhuac, Xochimilco y Magdalena Contreras aún cuentan con actividad agrícola, los cultivos se concentran en avena forrajera y maíz blanco (INEGI, 2017) y en menor medida en hortalizas, mismas que se han mantenido gracias a las reservas de mantos acuíferos concentrados también en esas alcaldías.

Mapa 2 -2 Suelo urbano, agricultura y reservas naturales

2 Ver: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/>, última fecha de visita: 04/04/2020



A pesar de que existe una reserva importante de áreas naturales, una de las problemáticas recurrentes son las contingencias por la contaminación atmosférica. Alrededor de 194 días al año se rebasa el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA), el cual señala que el máximo permitido para considerar una mala calidad del aire es de 100 puntos. La tabla 2-1 muestra que, en más de 200 de los 365 días del año, el aire se considera de mala calidad.

Tabla 2 -1 Calidad del aire

Contaminante	Total	Días dentro de los límites permisibles dentro de los 0 a los 100 IMECA	Días fuera de los límites permisibles		
			Mala De 101 a 150 IMECA	Muy mala De 151 a 200 IMECA	Extremadamente mala Mayor de 200 IMECA
Ozono (O3) a/	366	154	194	17	1
Dióxido de nitrógeno (NO2) b/	366	366	0	0	0
Dióxido de azufre (SO2) c/	366	366	0	0	0
Monóxido de carbono (CO) d/	366	366	0	0	0
Partículas fracción respirable (PM10) e/	366	274	92	0	0

Fuente: INEGI (2017). Nota: Las notas pertenecen a la fuente. El Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA) es una escala adimensional (con base en las normas oficiales mexicanas) que sirve para calificar la calidad del aire con respecto a los siguientes contaminantes atmosféricos: ozono (O3), dióxido de azufre (SO2), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO2), plomo (Pb) y partículas suspendidas, de tal forma que 100 puntos del índice IMECA expresan el límite de protección a la salud para cada contaminante. (Gaceta oficial del DF Núm. 141 del 29 de noviembre de 2006. A partir del mes de octubre de 2014, el registro del contaminante partículas suspendidas totales queda excluido de la nueva Norma Oficial Mexicana-NOM-025-SSA1-2014.

a/ Norma Oficial Mexicana-020-SSA1-2014. (Norma: 0.095 partes por millón).

b/ Norma Oficial Mexicana-023-SSA1-1993. (Norma: 0.21 partes por millón).

c/ Norma Oficial Mexicana-022-SSA1-2010. (Norma: 0.110 partes por millón).

d/ Norma Oficial Mexicana-021-SSA1-1993. (Norma: 11 partes por millón).

e/ Norma Oficial Mexicana-025-SSA1-2014. (Norma: PM10: 75 microgramos por metro cúbico).

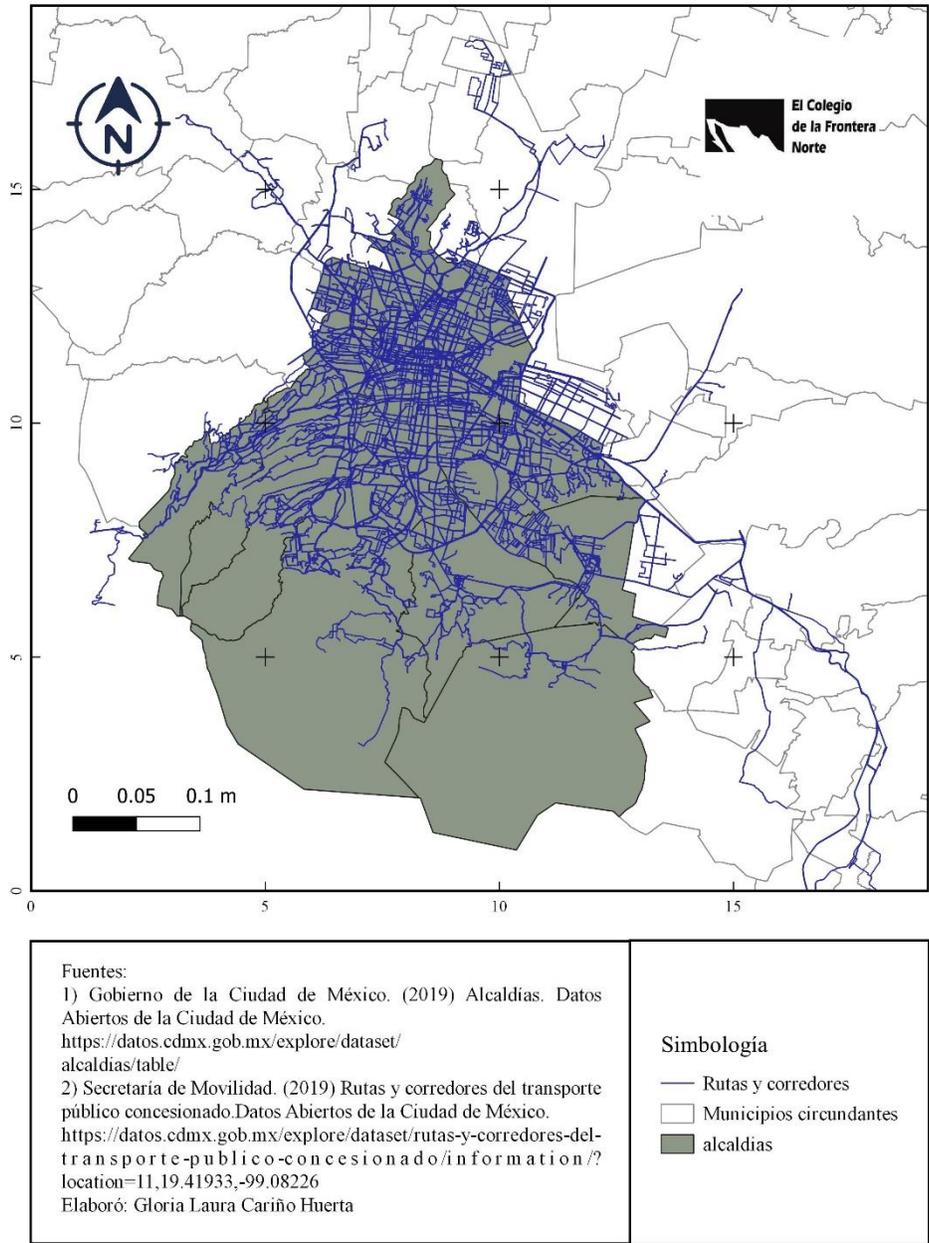
Los datos anteriores muestran la necesidad de mejorar la calidad del aire, reduciendo el número de automóviles en circulación, y al mismo tiempo, ofreciendo un mejor sistema de movilidad.

2.2. El transporte público en la Ciudad de México

La CDMX comparte un sistema de transporte público concesionado (ver mapa 2-3) con el Estado de México e Hidalgo. Hasta ahora, el transporte interestatal rebaza las posibilidades de gobernanza del transporte público en el conjunto total de la ZMVM. En el primer bimestre de 2020, en la CDMX, en promedio se transportaron 12.3 millones de pasajeros en todo el conjunto de la red de transporte público³.

³ <https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/?nc=100100041> Acceso: 04/05/2020

Mapa 2 -3 Rutas y corredores del transporte público
 concesionado en la CDMX compartidos con el
 Estado de México



En el siglo pasado, los paraderos de autobuses eran comunes, pero concentraban problemáticas como inseguridad, poco salubres, y rodeados de comercio informal. De igual forma, carecían de conectividad con otros medios de transporte.

El transporte foráneo comenzó a organizarse alrededor de algunas estaciones del STC quien administró los paraderos hasta 1993, momento en el que la administración pasó a manos de las antiguas delegaciones, y posteriormente, a la Secretaría de Movilidad (SEMOVI)⁴, gestionados por la Coordinación de los Centros de Transferencia Modal del Distrito Federal.

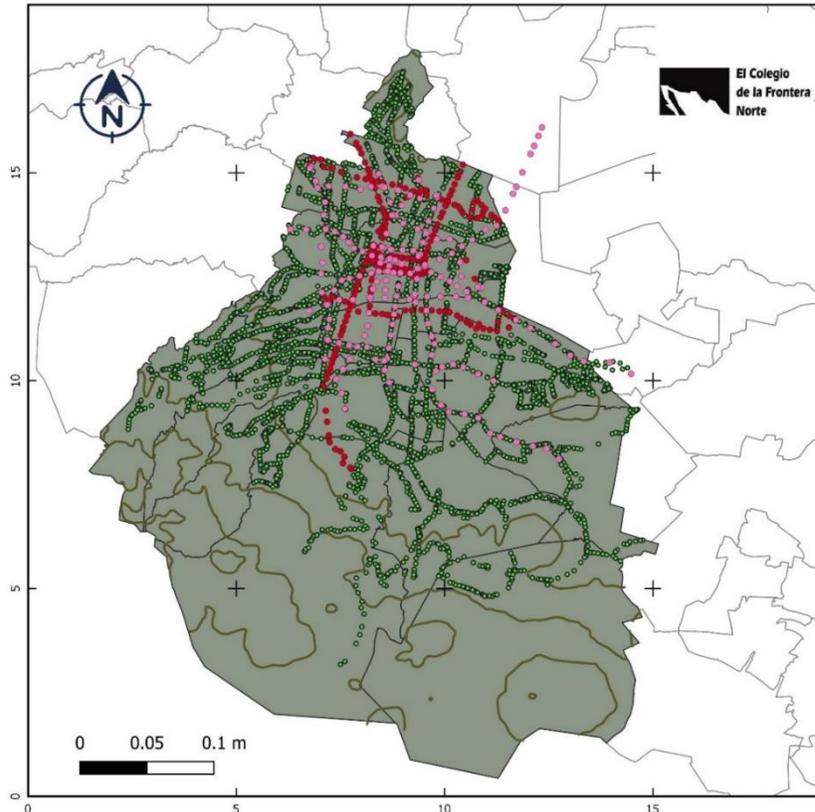
Fue alrededor del año 2005 que se reestructuraron continuando con el nombre de Centros de Transferencia Modal (CETRAM), con el ánimo de modernizarlos (Connolly, 2017). La modernización se basó en el retiro del comercio informal en algunos paraderos, pero no se resolvió nada correspondiente a la inseguridad y la sobre oferta en el transporte foráneo que llega a los CETRAM, algunos centros fueron concesionados a empresas privadas.

El CETRAM Indios Verdes es importante para la presente investigación debido a que ejerce presión en la línea 1 del Metrobús, cabe mencionar que recibe transporte del Estado de México y el estado de Hidalgo; sirve también como zona de resguardo de los autobuses de la línea 1.

La oferta de transporte público es diversa, contempla también modelos de autobuses eléctricos como el Trolebús, o trenes eléctricos como el Tren Ligero o el Metro Férreo de la línea A del STC, y la RTP que dependen directamente de la SEMOVI. En el mapa 2-4 se muestran los sistemas de transporte masivo, que se centran en la planicie concéntrica de la ciudad, y en las zonas con pendientes se muestra la operación del transporte tipo RTP, en conjunto con el transporte concesionado.

Mapa 2 -4 Oferta de transporte público masivo y RTP

4 CETRAM Indios Verdes. Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial de la CDMX (PAOT) http://www.paot.mx/micrositios/Atlas_Urbano_CDMX_2018/files/cetram-indios-verdes.html acceso: 04/05/2020.



<p>Fuentes:</p> <p>1) Gobierno de la Ciudad de México. (2019) Alcaldías. Datos Abiertos de la Ciudad de México. https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/alcaldias/table/</p> <p>2) Secretaría de Movilidad. (2019) Paradas de RTP. Datos Abiertos de la Ciudad de México. https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/paradas-de-rtp/information/</p> <p>3) Sistema de Transporte Colectivo Metro. (2019) Estaciones Metro. Datos Abiertos de la Ciudad de México. datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/estaciones-metro/information/</p> <p>4) Metrobús. (2019) Estaciones Metrobús. Datos Abiertos de la Ciudad de México. https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/estaciones-metrobus/information/</p> <p>Elaboró: Gloria Laura Cariño Huerta</p>	<p>Simbología</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estaciones METRO ● Estaciones Metrobús ● Paradas RTP — Curvas de pendientes ■ Alcaldías □ Municipios circundantes
---	---

Uno de los transportes masivos más importantes para la ciudad es el STC que se introdujo a finales de los años 60 del siglo XX. Cubre una longitud de 226 kilómetros, y es considerado como el sistema más eficiente en términos de precio por viaje y número de personas transportadas en la ciudad, con 130 millones de pasajeros en el primer bimestre de 2020⁵.

No obstante, es un transporte poco sustentable en términos económicos. En primer lugar, el gasto energético, asciende alrededor de 80 mil kwh. por bimestre. En segundo lugar,

5 INEGI, transporte de pasajeros 2020. https://www.inegi.org.mx/temas/transporteurb/default.html#Informacion_general acceso: 04/05/2020.

el gasto de mantenimiento se estima en 10 millones de pesos, tan solo en la parte de renovación de trenes en el periodo comprendido entre 2018 y 2019 (STC 2018).

Debido a la situación del transporte público, se buscó implementar nuevos modelos que fueran sustentables económica y ambientalmente. Así, el Metrobús se introdujo en la CDMX para mejorar la movilidad a través de un modelo de transporte público masivo mediante la asociación público-privada.

2.3. El Caso del Metrobús y su modelo de gobernanza

Alrededor del mundo se ha implementado el modelo BRT como una solución sustentable, en la problemática del transporte urbano, ya que contribuye en la reducción de emisiones de CO₂, a la seguridad vial, ayuda en la regeneración de barrios y colonias mediante el mejoramiento de la imagen urbana, optimiza la accesibilidad, reduciendo tiempos de traslado y siendo un sistema de transporte innovador (Lambárry, 2013).

Aunque el modelo ha sido replicado con todos sus componentes, incluyendo el tecnológico, ha quedado pendiente la normatividad en cuanto al papel que juegan las Tecnologías de la Información (TIC) en la movilidad. Además, no es claro cómo se conjugan las políticas públicas enfocadas tanto a lo tecnológico, como al transporte público masivo.

Por ejemplo, en el *Plan Nacional de Desarrollo* (PND) 2013-2018, se nombró a la tecnología utilizada para el transporte como *sistemas inteligentes*. Mientras que en el Anexo al PND 2018-2024 no se contempla el uso de tecnologías para el desarrollo del transporte, aunque sí la innovación tecnológica. Empero, se considera en el Objetivo 3.6 el mejoramiento del transporte desde una perspectiva de desarrollo regional que minimice las brechas entre regiones del país, mediante la estrategia 3.6.3 “Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional.” (Palacio Legislativo de San Lázaro 2018-2024, pág.171).

Cabe señalar que el modelo BRT responde a la necesidad social de contar con un transporte masivo, que a su vez sea eficaz, eficiente y de calidad, mejorando la movilidad urbana al sustituir al transporte público de baja capacidad, por transporte urbano masivo.

Por lo anterior, en 2004 comenzó a planearse la instalación del Corredor de Transporte Público de Pasajeros “Metrobús” Insurgentes (Gobierno del Distrito Federal, 2005) y en 2005 se crea el Organismo Público Descentralizado Metrobús (Lambárry, 2013, pág. 190). En el mismo año inicia la operación de la línea 1 que corría de la estación Indios Verdes a la estación Dr. Gálvez con 80 autobuses articulados⁶, la cual cubría una extensión de 19.4 km. (GODF, 2005).

En 2007 se aprobó la extensión del corredor hasta la estación El Caminero y se entregó la concesión al Corredor Insurgentes Sur Rey Cuauhtémoc S.A de C.V. (RECSA). El BRT en la CDMX comenzó sus operaciones con el nombre de Metrobús, mediante el cual se han obtenido beneficios tanto de orden social como administrativo, ayudando a mejorar la movilidad de los habitantes.

En la actualidad, es el modelo que se utiliza en gran parte de las ciudades mexicanas para mejorar la movilidad urbana. No obstante, el modelo debe adecuarse al tamaño de la ciudad y a las capacidades técnicas de cada una, lo que le permitirá mejoras paulatinas.

De acuerdo con Global BRT Data, México es el segundo país de América Latina con más ciudades implementando sistemas BRT, y con mayor cobertura en cuanto a longitud de kilómetros. La tabla 2-2 muestra que la Ciudad de México concentra el mayor número de pasajeros por día, número de corredores, y longitud de kilómetros de BRT en el país.

Tabla 2 -2 Indicadores principales de BRT en México

Ciudades	Pasajeros por Día	Números de Corredores	Longitud (km)
Acapulco	100.000 (3.77%)	1 (5%)	16 (4.06%)
Chihuahua	50.000 (1.88%)	1 (5%)	22 (5.69%)
Guadalajara	127.000 (4.78%)	1 (5%)	16 (4.06%)
Guadalupe	15.000 (0.56%)	1 (5%)	8 (1.93%)
Juárez	54.000 (2.03%)	1 (5%)	25 (6.35%)
León de los Aldama	220.500 (8.31%)	1 (5%)	32 (8.08%)
Ciudad de México (CDMX)	1.240.000 (46.75%)	7 (35%)	140 (35.57%)

⁶ <http://data.metrobus.cdmx.gob.mx/faq.html#uno> acceso 05/05/2020

Área Metropolitana CDMX	380.000 (14.32%)	3 (15%)	56 (14.18%)
Monterrey	100.000 (3.77%)	1 (5%)	30 (7.64%)
Pachuca	114.000 (4.29%)	1 (5%)	17 (4.19%)
Puebla	251.704 (9.49%)	2 (10%)	32 (8.2%)

Fuente. Elaboración propia con base en: Global BRT Data. https://brtdata.org/location/latin_america/mexico

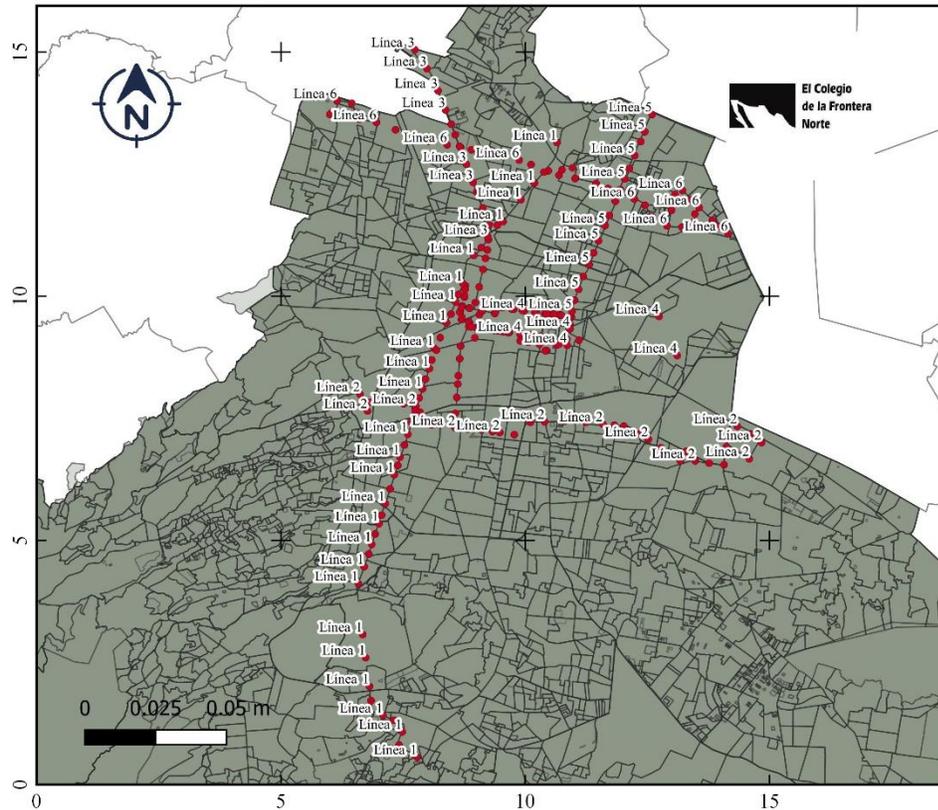
Dentro de las ciudades mexicanas existe una diferencia importante entre el número de corredores con la que cada ciudad cuenta. La CDMX opera con un sistema de 7 corredores conectados entre sí, y una longitud de 140 km. que atiende a una población de 33,299 pasajeros mensualmente⁷ (ver mapa 2-5).

Se tiene planeada la construcción de dos nuevas líneas del Metrobús. La primera está planeada para recorrer Circuito Interior, y la segunda, el corredor Periférico, que corre de norte a oriente, desde la Alameda Oriente a la estación Cuatro Caminos del STC. Asimismo, se planea la extensión de las líneas 3 y 5.

Cada línea cuenta con particularidades propias a consecuencia de que el servicio de transporte es proporcionado por diferentes empresas, quienes se encargan del mantenimiento de autobuses, mejoramiento, y renovación de la flota.

Mapa 2 -5 Red de transporte masivo Metrobús

⁷ <https://www.inegi.org.mx/temas/transporteurb/>



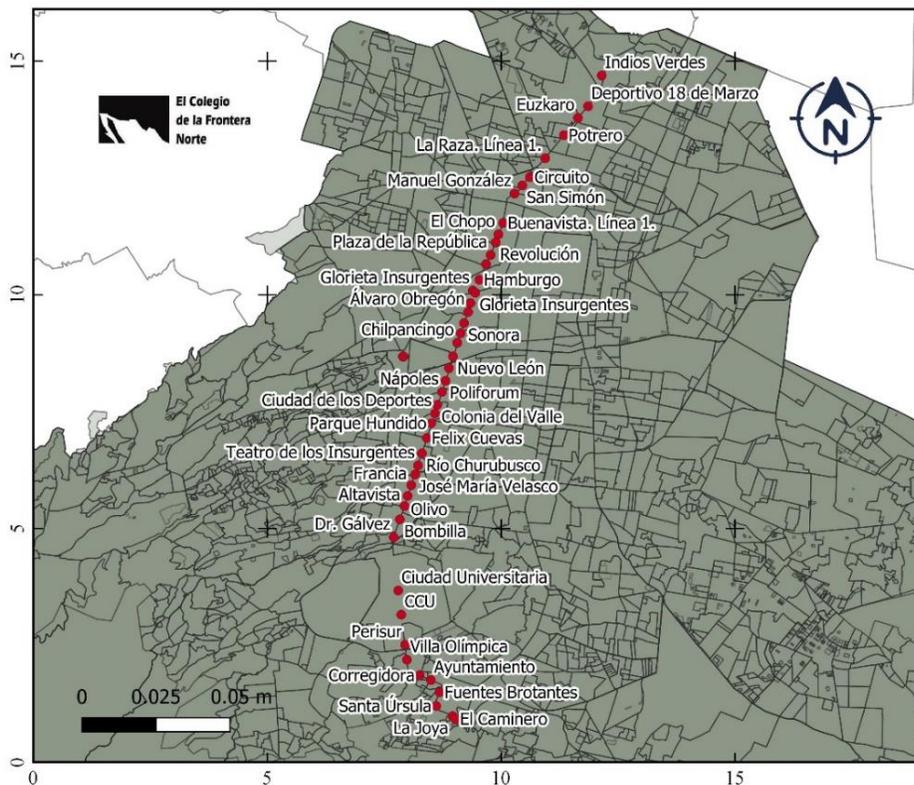
<p>Fuentes:</p> <p>1) Gobierno de la Ciudad de México. (2019) Alcaldías. Datos Abiertos de la Ciudad de México. https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/alcaldias/table/</p> <p>2) Metrobús. (2019) Estaciones Metrobús. Datos Abiertos de la Ciudad de México. https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/estaciones-metrobus/information/</p> <p>3) Instituto Electoral de la Ciudad de México (2019) Colonias. Datos abiertos de la Ciudad de México https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/coloniascdmx/export/</p> <p>Elaboró: Gloria Laura Cariño Huerta</p>	<p>Simbología</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Líneas del Metrobús ■ Colonias urbanas CDMX ■ Alcaldías □ Municipios circundantes
---	---

En cuanto al modelo de gobernanza, el Metrobús funciona a través del fideicomiso público con número 6628 llamado “Fideicomiso para la administración de los recursos del corredor eje 4 sur de la Ciudad de México” (Contrato de presentación de servicios de peaje y control de acceso en los servicios de peaje y control de acceso en los corredores de transporte público de pasajeros, 2005), lo cual resulta importante en tanto el 02 de abril del 2020 se decretó, bajo

mandato presidencial, la extinción o terminación de los fideicomisos públicos (Gobernación, 2020).

El mapa 2-6 muestra la ruta 1 del Metrobús, cubre una longitud de 30 kilómetros en ambos sentidos (Metrobús, 2013), cuenta con 46 estaciones, de las cuales 2; Indios Verdes y el Caminero son terminales y 44 estaciones intermedias, conectando el norte y el sur de la ciudad, mediante la circulación en carriles confinados.

Mapa 2 -6 Línea 1 del Metrobús



<p>Fuentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Gobierno de la Ciudad de México. (2019) Alcaldías. Datos Abiertos de la Ciudad de México. https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/alcaldias/table/ 2) Metrobús. (2019) Estaciones Metrobús. Datos Abiertos de la Ciudad de México. https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/estaciones-metrobus/information/ 3) Instituto Electoral de la Ciudad de México (2019) Colonias. Datos abiertos de la Ciudad de México https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/coloniascdmx/export/ <p>Elaboró: Gloria Laura Cariño Huerta</p>	<p>Simbología</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Línea 1 Metrobús ■ Colonias urbanas ■ Alcaldías □ Reproyectada
--	--

El servicio de transporte en la línea 1 es proporcionado por la empresa Corredor Insurgentes S.A de C.V. CISA, creada en 2004 por concesionarios de la Ruta 2, la cual circulaba sobre avenida Insurgentes.

Actualmente cuenta con seis rutas, operan de: 1) Indios Verdes - Glorieta Insurgentes, 2) Indios Verdes - Doctor Gálvez, 3) Indios Verdes – Caminero, 4) Buenavista II – Caminero, 5) Col. del Valle - Tepalcates (conexión con Línea 2), y 6) Insurgentes - El Caminero con horarios de servicio diferenciados (ver tabla 2).

Tabla 2 -3 Rutas y horarios

Ruta	Estación	Días	Primera salida	Última salida
Indios Verdes- Insurgentes	Indios Verdes	Lunes a viernes	05:30 h.	21:48 h.
	Insurgentes		05:55 h.	22:13 h.
	Indios Verdes	Sábados	08:00 h.	16:04 h.
	Insurgentes		08:24 h.	16:27 h.
	Indios Verdes	Domingos	07:00 h.	19:26 h.
	Insurgentes		07:25 h.	19:51 h.
Indios Verdes - El Caminero	Indios Verdes	Lunes a viernes	04:30 h.	23:45 h.
	El Caminero		04:28 h.	00:51 h.
	Indios Verdes	Lunes a miércoles	04:30 h.	23:45 h.
	El Caminero		04:28 h.	23:40 h.
	Indios Verdes	Jueves a viernes	04:30 h.	00:54 h.
	El Caminero		04:28 h.	00:51 h.
	Indios Verdes	Sábados	04:28 h.	00:51 h.
	El Caminero		04:30 h.	00:21 h.
	Indios Verdes	Domingos	05:00 h.	23:41 h.
	El Caminero		05:04 h.	23:45 h.
Indios Verdes – Dr. Gálvez	Indios Verdes	Lunes a viernes	05:01 h.	21:51 h.
	Dr. Gálvez		04:26 h.	22:26 h.
	Indios Verdes	Sábados	05:01 h.	21:51 h.
	Dr. Gálvez		04:26 h.	22:26 h.
	Indios Verdes	Domingos	05:05 h.	21:32 h.
Dr. Gálvez	05:02 h.		22:29 h.	

Buнавista II – El Caminero	Buнавista II	Lunes a viernes	05:30 h.	22:34 h.
	El Caminero		05:04 h.	21:23 h.
	Buнавista II	Sábados	06:00 h.	21:54 h.
	El Caminero		04:59 h.	20:43 h.
	Buнавista II	Domingos	06:06 h.	21:43 h.
	El Caminero		05:00 h.	20:36 h.
Colonia del Valle - Tepalcates	Colonia del Valle	Lunes a viernes	04:50 h.	23:43 h.
	Tepalcates		04:45 h.	23:43 h.
	Colonia del Valle	Sábados	04:50 h.	23:43 h.
	Tepalcates		04:30 h.	23:28 h.
	Colonia del Valle	Domingos	05:29 h.	23:50 h.
	Tepalcates		05:05 h.	23:39 h.

Fuente. Elaborado con base a datos de Metrobús <https://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/rutas>

El Fideicomiso 6628 cuenta con una partida presupuestal para la línea 1, de ella se administran los recursos económicos para el pago a los concesionarios por kilómetro recorrido. De acuerdo con una entrevista realizada en julio de 2019 al entonces encargado de la Dirección de Planeación y Evaluación de Sistemas, el recaudo del servicio no es suficiente para el mantenimiento de los autobuses, por lo que se tiene que subvencionar, ello ha generado que se esté planeando el ajuste de la tarifa para garantizar la operabilidad financiera del Metrobús. Con respecto a las tarifas, en 2005 se comenzó con el cobro de \$3.50 pesos, en 2008 en \$6.00 pesos, de acuerdo con el convenio con número STV/METROBUS/002/2008 (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2014).

La ruta comenzó con el servicio de 80 autobuses articulados, con capacidad de transportar a 160 pasajeros. Hoy en día, la flota se ha extendido a 140 autobuses, con capacidad de 240 pasajeros. En el año 2020 se sumaron 20 autobuses biarticulados “equipados con Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) basado en el uso intensivo de tecnologías de información y

comunicación para mejorar el servicio, cámaras de video vigilancia, radio de comunicación, ventilación y puertos USB para recarga de dispositivos móviles.”⁸.

2.4. Componentes tecnológicos

Como se puede observar, los servicios relacionados con las TIC son suministrados en diferentes áreas del Metrobús. Por una parte, dentro de los autobuses, es obligación de las empresas RECSA y CISA dar el servicio.

En la plataforma de ascenso de usuarios, la encargada del sistema de peaje y control de accesos es la empresa Promotora INBURSA S.A. de C.V. contratada bajo licitación pública por periodos de 5 años. Dicha empresa está obligada bajo contrato para la operación y mantenimiento de equipos; venta, recarga y distribución de tarjetas; operación del acceso mediante torniquetes, conteo y descarga de información; atención a usuarios sobre problemas de recarga, así como el acceso a personas que necesiten la gratuidad del servicio; todo esto sin invertir en equipo tecnológico que resulte innecesario. La empresa debe entregar los ingresos recaudados por concepto de peaje al fideicomiso 6628 (Secretaría de Transportes y Vialidad, 2005).

En 2012 se integró al sistema de peaje el STC, y Tren ligero. En el periodo 2013-2018, se incorporó Eco Bici, y se decidió incluir una red externa de venta y recarga de la Tarjeta del Distrito Federal (TDF) para poder ampliar su disponibilidad a 2,000 puntos de venta en 2015, involucrando a 6 dependencias, 1) Metrobús, 2) Secretaría de Movilidad, 3) Secretaría de Finanzas, 4) STC, 5) Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal, y 6) Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal (Metrobús, 2013, pág. 28).

La figura 2-1 muestra la evolución del sistema de cobro electrónico en la Ciudad de México. Actualmente, se buscan proveedores del servicio de recarga remota de la tarjeta de movilidad integrada que permita desarrollar un sistema de recargas con entidades de confianza, para que los usuarios puedan recargar su tarjeta fuera de las instalaciones de Metrobús⁹.

8 CISA (2020) Metrobús inicia renovación de flota con 20 unidades biarticuladas <http://www.cisa.com.mx/metrobus-inicia-renovacion-de-flota-con-20-unidades-biarticuladas/>

9 Tianguis Digital. Sistema de Gestión de Recargas Remotas de la Tarjeta Calypso Cuestionario a Proveedores. <https://tianguis-digital.forms.fm/gestion->

Figura 2 -1 Tarjetas inteligentes para la movilidad en la CDMX



Fuente: Elaboración propia con imágenes de Metrobús: <http://data.metrobus.cdmx.gob.mx/TDF.html>

En el *Plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México 2019*, se mencionan las estrategias de movilidad urbana, entre las que destaca el eje 1, Integrar, y la estrategia 1.1 Integración del sistema de transporte público, mediante el cual se incluyeron otros sistemas de transporte al sistema de movilidad con pago de tarjeta, que había estado integrado por Metrobús, STC y Tren Ligero.

La meta establecida consistió en la unificación de todos los sistemas de transporte público “administrado por la CDMX (Metro, Metrobús, RTP y Sistema de Transportes Eléctricos) integrado a un sistema único de prepago” (Secretaría de Movilidad, 2019a, pág. 22), densificando la red de puntos de recarga.

La encargada de integrar el sistema de pago multimodal fue la Secretaría de Movilidad, quien mediante la Secretaría de Administración y Finanzas realizó la compra de las nuevas tarjetas (1,070,000 unidades) renombrando a la nueva tarjeta como Tarjeta de Movilidad

recargas/forms/8113?fbclid=IwAR3wjxL0hLl7vrGBHx_KXpuOOaFCpHq53j9NxreRIP3UihY5XOeKKdY6JSw

Integrada. Se elaboraron especificaciones técnicas que requirieron el cumplimiento de estándares internacionales, por lo que se optó por la adquisición de tarjetas con tecnología *Full Calypso Card File Structure*.

El proceso de compra provocó desabasto de tarjetas entre los meses de diciembre 2019 y febrero 2020. El retraso se debió a causa de que las tarjetas debieron ser entregadas en 3 exhibiciones durante 2019; al parecer las tarjetas no fueron suficientes y dicha situación provocó descontentos y contratiempos a usuarios.

De acuerdo con una entrevista realizada en julio 2019 al entonces gerente del departamento de Sistemas de Peaje y nuevas tecnologías, que depende de la Dirección de Planeación, Evaluación y Sistemas, se obtuvo la información de que en ocasiones era difícil conciliar con todos los proveedores, debido a fallas en las reglas de operación, por lo que en ese momento se estaba trabajando en nuevas reglas.

Al mismo tiempo, se comentó que el servicio de Wi-Fi, no estaba a cargo de Metrobús, sino de SEMOVI. Según algunas notas de prensa (Redacción El Universal, 2018; Miranda, 2020; Redacción Infobae, 2020) el servicio de Wi-Fi era proporcionado mediante convenios con empresas como *Direct Bus* y *Google Station*. La primera empresa instalaría el servicio en 150 unidades, con capacidad de conectar a internet a 80 usuarios por unidad. No obstante, el 20 de febrero de 2020 se dio la noticia de que a pesar de que la iniciativa de Google *Next Billion Users* pretende conectar a más personas y contribuir hacia la construcción de ciudades inteligentes se tomó la decisión de dejar de proporcionar internet gratuito en estaciones del Metrobús Línea 1, terminales de autobús y el Aeropuerto, debido a las tarifas para la adquisición de datos son muy económicas en México y otros países de Latinoamérica.

Otra de las innovaciones tecnológicas que presenta el Metrobús se creó en el 2013 con el nombre de Centro Informativo de Transporte Inteligente (CITI), mediante “contrato de prestación de servicios del 28 de noviembre de 2012 celebrado entre el Banco Interacciones, S.A. (como contratante), y el proveedor Promotora de Negocios AV Y RL, S.A. de C.V.” (Auditoría Superior de la Ciudad de México, 2017, pág. 26) con número de convenio Fideicomiso 6628 – 01 CT-EJE 1 PTE/CE1/03-15, contrato que terminará hasta el año 2022.

Inicialmente fungió como apoyo para la operación del Sistema de Ayuda a la Operación en la Línea 3 con equipamiento en 33 estaciones, 56 autobuses hacia un sistema de transporte inteligente. El objetivo de la implementación del CITI era “Incrementar la población beneficiada por los servicios informáticos y de control que genera el Sistema de Ayuda a la Explotación, cuyo propósito es la seguridad y certidumbre del usuario, así como mantener los estándares de calidad del servicio de transporte público de pasajeros que se presta en el “Sistema de Corredores de Transporte Público del Distrito Federal” (Metrobús, 2013, pág. 28).

Para finales del 2018, se planeaba integrar a las líneas 1, 2, 4 y 6 al sistema, colocando sistemas GPS para proporcionar información en tiempo real a los usuarios, así como regular la frecuencia de las unidades.

En el periodo 2013-2018 se instalaron pantallas informativas y cámaras de vigilancia en las líneas que en lo sucesivo se construyeran. La ASCM en el ejercicio 2017 realizó una inspección a Metrobús. Encontró que la utilización de sistemas inteligentes de transporte depende de los supervisores, para reportar horas de llegada y salida de los autobuses, o cualquier incidencia que surja durante la operación, siendo una parte fundamental para el reporte de datos en tiempo real, asimismo, se encargan de revisar las cámaras y su información de manera constante para garantizar la seguridad de los usuarios.

Otro hecho de importancia es que el Centro de Control depende de la participación de otras instituciones de gobierno “como policía auxiliar, Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano de la Ciudad de México (C5) y Centro Informativo de Transporte Inteligente (CITI).” (ASCM, 2017, pág. 26).

En materia de seguridad se generó el *Plan Estratégico de Género y Movilidad 2019*, donde la primera línea de acción es el mejoramiento de la *Infraestructura segura y vigilancia oportuna para la prevención de violencias sexuales y agresiones hacia las mujeres*, mediante la implementación de mejores sistemas de iluminación, cámaras de vigilancia y presencia policial en todas las estaciones de transporte público (Secretaría de Movilidad, 2019).

Sobre el tema de datos abiertos, en 2019 se difunde la noticia¹⁰ de la liberación de datos en tiempo real, en colaboración con SEMOVI, la Agencia Digital de Innovación Pública, las empresas de aplicaciones para movilidad Moovit y sin Tráfico, que muestran la ubicación de estaciones y autobuses, así como la consulta de la llegada de autobuses en tiempo real. Lo que se pretendió con esta iniciativa fue incentivar el desarrollo de aplicaciones dirigidas hacia usuarios del Metrobús.

2.5. Multimodalidad

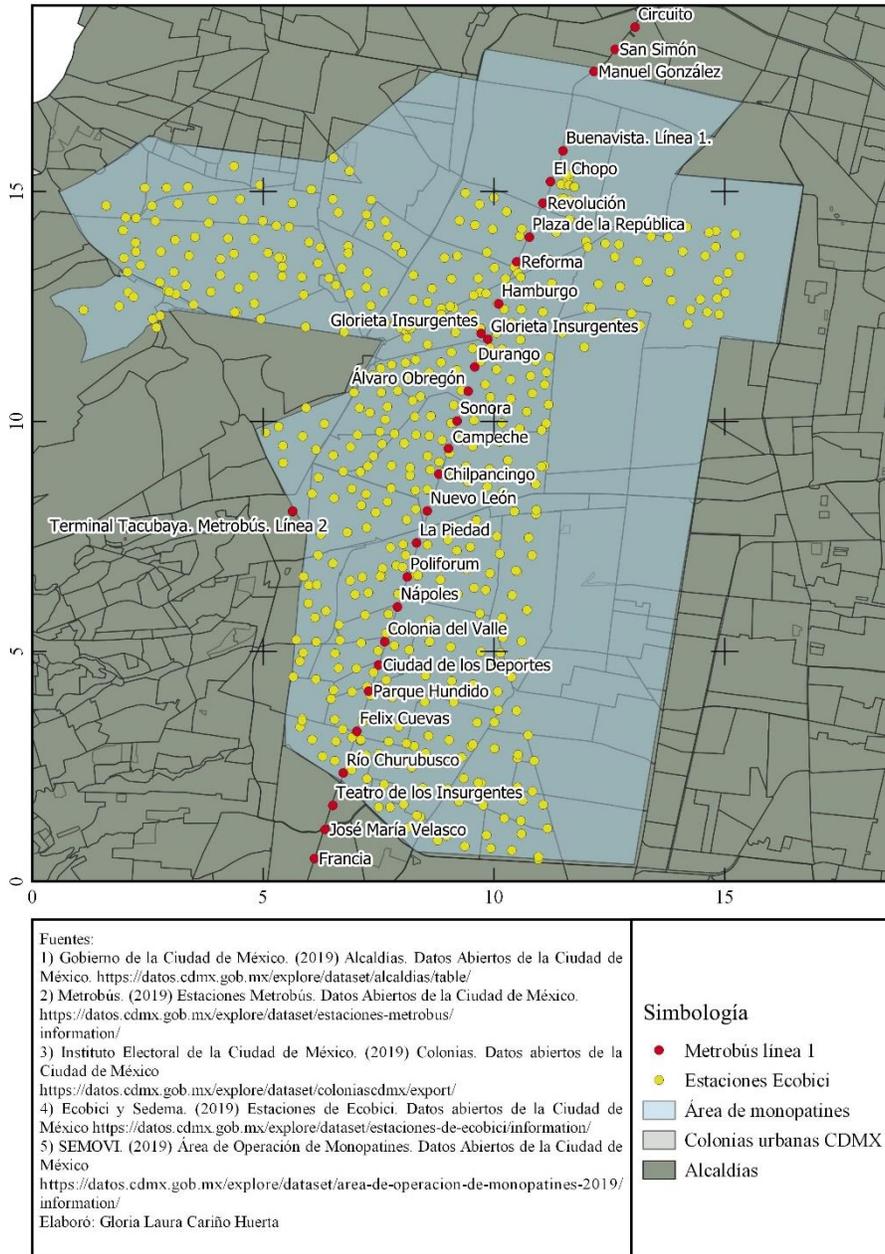
En Metrobús se han realizado algunas acciones para mejorar el transbordo en el interior del sistema, y en otros modos de transporte como el STC, o Eco Bici.

Una de las acciones consistió en habilitar horarios para acceder al servicio con bicicletas, condicionado a la disponibilidad de espacio dentro de los autobuses. Los horarios son: lunes a viernes 4:30 - 6:30 hrs. y de 22:00 - 00:00 hrs.; sábados todo el día excepto de 12:00 - 17:00 hrs.; y domingos todo el día. Cabe mencionar que, en la semana laboral los horarios no son accesibles, sin mencionar que el sistema no ha contemplado la inclusión de biciestacionamientos, hasta el Plan de Movilidad de 2019 propuesto por la Secretaría de Movilidad (2019a), en el que se propone su implementación, y extensión en el uso de la tarjeta de movilidad integrada para hacerla interoperable a biciestacionamientos, donde la meta consiste en la “expansión de un 15 por ciento de la red de ciclovías [*sic*] y un aumento de un 100 por ciento de la oferta de biciestacionamientos junto a estaciones de transporte masivo.” (pág. 22).

Al revisar los datos sobre la relación entre la oferta de transporte no motorizado y el Metrobús, se encontró que la línea 1 es la única que cuenta con acceso a transporte no motorizado de EcoBici y monopatines, así lo refiere el mapa 2-7. Además, los servicios tanto públicos como privados de transporte no motorizado se concentran en una sola zona de la ciudad, la correspondiente al corredor Roma-Condesa.

10 Nota de comunicación de la Agencia Digital de Innovación Pública. Metrobús, SEMOVI y ADIP abren los datos de operación en tiempo real en colaboración con Moovit y Sin Tráfico. Publicado el 03 Abril 2019. <https://adip.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/metrobus-semovi-y-adip-abren-los-datos-de-operacion-en-tiempo-real-en-colaboracion-con-moovit-y-sintrafico>

Mapa 2-7 Servicio de transporte no motorizado asociado a la línea 1 del Metrobús



2.6. Normatividad tecnológica

De acuerdo con el texto de Aguilar (2008) en el Marco Normativo para el análisis de las Políticas Públicas, se valorará la calidad de la política pública en la CDMX en la implementación

de tecnologías de la información y comunicación dentro del Metrobús, en función de las decisiones en los diferentes niveles de gobierno, en cuanto a) calidad institucional (normas legales) y b) calidad cognoscitiva y técnica (acciones). Cabe señalar que el modelo BRT responde a la necesidad social de contar con un transporte eficaz, eficiente y de calidad.

En la política pública nacional en materia de transporte, influyen normas internacionales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (PNUD, 2017). En su objetivo 11 exponen los lineamientos hacia el cumplimiento en cuanto a materia de Ciudades y Comunidades Sostenibles en las agendas nacionales, por lo que la planeación dentro de las ciudades alrededor del mundo ha buscado formas, no solo de resolver las problemáticas ya existentes sino de anticiparse a ellas.

En los ODS se sugiere que la movilidad sostenible es fundamental para el desarrollo, que manifiesta en la meta 11.2 “a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles, y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación de transporte público” (PNUD, 2017, pág.51). Estos objetivos impactan con los que tienen que ver en materia de emisión de gases efecto invernadero.

A nivel nacional, en el marco normativo, se encuentran, por un lado, aquellas leyes que tienen que ver con el transporte, y por el otro, con el comienzo del gobierno electrónico. Ambas demandas fueron impuestas desde Objetivos del Desarrollo del Milenio y continuaron en los ODS.

En consecuencia, desde el gobierno de Enrique Peña Nieto, se impulsó el derecho al acceso a las Tecnologías de la Información y Comunicación, como la base para la implementación de instrumentos tecnológico-digitales en los modernos sistemas de transporte (ver tabla 2-4). En materia de transporte dos artículos constitucionales, el 25 y el 115, hablan sobre un desarrollo integral y sustentable, y la obligación de los municipios para proveer un transporte público de calidad.

Tabla 2 -4 Normatividad

Ley General	Leyes orgánicas y leyes especiales	Decretos Leyes
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	c	Ley de Gobierno Electrónico del Distrito Federal (Ciudad de México)
Art. 25 Es obligación del Estado garantizar un desarrollo nacional integral y sustentable mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo	LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL	Ley para el Desarrollo del Distrito Federal como Ciudad Digital y del Conocimiento
Art. 115, párrafo V, inciso h. Es obligación de los municipios... “Intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial”	LEY DE PLANEACIÓN	
Art. 6 El Estado garantizará el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, así como a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluido el de banda ancha e internet. Para tales efectos, el Estado establecerá condiciones de competencia efectiva en la prestación de dichos servicios.	LEY FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES Y RADIODIFUSIÓN -Derecho de acceso a las TIC, incluidos la banda ancha y el Internet. Inclusión Digital. -Actualización del marco legal de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión. -Fortalecimiento del marco institucional:	Decreto por el que se establece la Ventanilla Única Nacional para los Trámites e Información del Gobierno. Tiene por objeto establecer la Ventanilla Única Nacional para los Trámites e Información del Gobierno a través del portal de Internet www.gob.mx, el cual propicia la interoperabilidad de los sistemas electrónicos de las instituciones públicas.

Fuente. Elaboración propia con base en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

A nivel local, a partir de 2007 la CDMX comenzó a implementar iniciativas con miras a aumentar tanto la competitividad como la sustentabilidad. En 2012 se publica la Ley para el Desarrollo del Distrito Federal como Ciudad Digital y del Conocimiento (Asamblea Legislativa del Distrito Federal, VI Legislatura, 2012). En el Capítulo II, artículo 10, mencionan la importancia de contar con infraestructura y conectividad, previendo se incorporen puntos de acceso, entre otros lugares, en zonas de transporte público.

En el tercer informe de gobierno en 2015 de Miguel Ángel Mancera para el periodo 2012-2018, se menciona la existencia de una base de datos abiertos para el transporte público,

así como el impulso al uso de aplicaciones móviles para la movilidad (Mancera, 2015). y en la Estrategia de Resiliencia de la CDMX, dentro del eje 4 “sistema de movilidad integral, seguro y sustentable” se buscó promover el uso de datos en la nube por medio de la colaboración Público-Privada, en tanto que “el uso de datos a través de la creación de plataformas de intercambio, el manejo de datos y la generación de herramientas digitales fortalece la toma de decisiones para la creación de políticas públicas eficaces que contribuyen a desarrollar un sistema de movilidad más confiable” (Oficina de Resiliencia CDMX, 2016).

En la presente administración 2018-2024, se presentó el denominado Plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México. Una Ciudad, un sistema en el que se plantea por medio de los ejes 1 Integrar y 2 Mejorar, las siguientes estrategias:

1.3 Reforma integral del transporte concesionado, que tiene como meta que el 100 por ciento del transporte concesionado cuente con GPS disponible al público para seguimiento de operación y verificación de rutas.

2.2 Gestión del tránsito y el estacionamiento, que tiene como meta la integración de sistemas automatizados de semáforos; integración de sistemas de parquímetros.

2.4 Impulso a la innovación, que tiene como meta la integración de sistemas automatizados de semáforos; integración de sistemas de parquímetros (Plan Estratégico de la Ciudad de México. Una Ciudad, un Sistema, 2019).

En el tema de los sistemas de transporte sostenible se han realizado algunos avances en el sistema de transporte masivo tipo BRT llamado Metrobús, al que se le han hecho algunas adecuaciones en la búsqueda de cumplir con los indicadores internacionales de movilidad inteligente. Sin embargo, las primeras evaluaciones hechas al plan de movilidad inteligente señalan que la ciudad no ha transitado al modelo de movilidad inteligente y ubican a la gestión como la problemática central en la implementación de soluciones TIC en la CDMX (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo ITDP, 2016, 2017). Las principales críticas atacan el hecho de que es un sistema que no integrado, ni cuenta con gestión de la información.

Hasta el este punto, con la evidencia documental se ha señalado que, si bien han surgido una variedad de iniciativas relacionadas con la aplicación tecnológica para el transporte público y la movilidad en general, en los planes de desarrollo de movilidad de las diferentes gestiones no se ha identificado una lógica en la implementación tecnológica, ni se ha realizado una clasificación en forma que permita dirimir un eje sólido en dicha materia.

2.7. Calidad cognoscitiva y técnica

Se revisó el PND 2013-2018, por medio del Programa Nacional de Planeación Democrática (PNPD), las obligaciones con respecto al rubro de transporte se deriva el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes (PSCT) (ver tabla 2-5). El diagnóstico habla sobre la necesidad de transporte eficiente en tanto la tendencia a la metropolización de las zonas urbanas, aunque por medio de la Encuesta Origen Destino (EOD) existe un conocimiento del gasto en transporte de la población, una vez que los centros de trabajo y la localización de las viviendas aumenta en distancia y tiempos de recorrido. Aunque en el sexenio presidencial de Enrique Peña Nieto hubo avances importantes en materia de transporte público masivo, (cabe mencionar que en el PND solo se menciona la diferencia del transporte entre carga y público, pero no desagrega entre transporte público de baja capacidad y masivo), no se presentaron avances en términos de costo del transporte, excepto en la CDMX.

Tabla 2 -5 Calidad cognoscitiva y técnica

Diagnóstico	Objetivos	Acciones
<p>Los desarrollos habitacionales se ubicaron en zonas alejadas de los centros de trabajo y de servicios, sin una densidad habitacional adecuada que permitiera costear servicios, vías de comunicación y alternativas de transporte eficientes. Esto ha generado comunidades dispersas, un debilitamiento del tejido social y un uso poco eficiente de los recursos de la economía a través de altos costos de transporte para los trabajadores y las empresas. “iv) muchas de las ciudades del país no cuentan con sistemas de transporte urbano masivo de calidad” (pág.81)</p>	<p>Objetivo 4.9. Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.</p>	<p>IV.2. Plan de acción: eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país. “Incrementar y democratizar la productividad también involucra contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica y que genere una logística más dinámica. Esto se traduce en líneas de acción tendientes a ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos del transporte, mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia, promover un mayor uso del transporte público en sistemas integrados de movilidad, así como garantizar más seguridad y menor accidentalidad en las vías de comunicación. Asimismo, se buscará propiciar una amplia participación del sector privado en el desarrollo de proyectos de</p>

infraestructura a través de asociaciones público-privadas.” (pág.87)

PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA

Habilitación y Rescate de Espacios Públicos accesos a equipamiento y servicios, bahías para el ascenso y descenso de usuarios del transporte público biciestacionamientos, sistemas de bicicletas públicas, espacios de intermodalidad e integración en corredores y estaciones de transporte público, sistemas para la gestión de la movilidad y andadores.

Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018

Programa para un Gobierno Cercano y Moderno 2013-2018. En el Objetivo 5 se establecen las líneas de acción para implementar la Estrategia Digital Nacional que acelere la inserción de México en la Sociedad de la Información y del Conocimiento, entre las que destacan establecer una Ventanilla Única Nacional

Estrategia Transversal “Gobierno Cercano y Moderno”,

Estrategia Digital Nacional

Para fomentar la adopción y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, e impulsar un gobierno eficaz que inserte a México en la Sociedad del Conocimiento

Objetivos	Estrategias	Líneas de acción
Objetivo 2.5. Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna.	Estrategia 2.5.1. Transitar hacia un Modelo de Desarrollo Urbano Sustentable e Inteligente que procure vivienda digna para los mexicanos.	Fomentar una movilidad urbana sustentable con apoyo de proyectos de transporte público y masivo, y que promueva el uso de transporte no motorizado.
Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.	<ul style="list-style-type: none"> • Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte. • Contribuir a la modernización del transporte terrestre, aéreo y marítimo, a través de la implementación de un sistema espacial basado en tecnología satelital de navegación global.
Objetivo 4.9. Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.	Estrategia 4.9.1. Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes	Sector carretero; • Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones

<p>modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.</p>	<p>físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte</p> <p>Transporte urbano masivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la movilidad de las ciudades mediante sistemas de transporte urbano masivo, congruentes con el desarrollo urbano sustentable, aprovechando las tecnologías para optimizar el desplazamiento de las personas. • Fomentar el uso del transporte público masivo mediante medidas complementarias de transporte peatonal, de utilización de bicicletas y racionalización del uso del automóvil. (pág. 141)
---	--

Fuente. Elaboración propia con base en el PND 2013-2018.

Se está cumpliendo con las normas internacionales en el aspecto de sostenibilidad ambiental, pero no se está cumpliendo con el objetivo 4.9 del PND como resultado de que no se está tomando en cuenta que el factor tecnológico encarece el servicio. Lo anterior se debe a que, desde la constitución y las leyes orgánicas, y las estrategias, como la Estrategia Digital Nacional (EDN), no hablan sobre las TIC en materia de transporte, si lo hacen para administración pública, fiscal, y los sistemas de salud, pero aún no se toma en cuenta el peso que podrían tener para el sector transporte.

De acuerdo con Aguilar (2008), los programas resultan insuficientes además de ser inconexos, quizá debido a que no se ve aún como una problemática de orden público. Aunque ya se ha destinado presupuesto al problema, se han observado avances desde el ámbito local, pero no del nacional, en tanto es mencionado de manera escueta en el tema de la mejora del transporte con tecnología de geolocalización y sistemas inteligentes de transporte.

La definición del problema atiende solo a la parte de la necesidad de transporte público masivo, pero solo en las acciones contempla las posibles mejoras que las TIC puedan generar impacto.

En ningún programa se especifica cómo será ejecutado a nivel nacional, pero a fines de 2018 se propone que, en lo local, la definición sea revisada como consecuencia de los casos de éxito en América Latina. Por ejemplo, se consideran las buenas prácticas del Trans Milenio de

Bogotá, o el BRT de Curitiba de donde el factor tecnológico de las TIC constituyó una parte fundamental del éxito de la política.

Trans la implementación en ciudades mexicanas consideradas como grandes regiones metropolitanas como la CDMX cabe preguntarse si las acciones fueron suficientes para contribuir al valor público, es decir, verificar que efectivamente la implementación tecnológica agregue valor al BRT en tanto pueda proveer al usuario de una mejor calidad de vida.

Para concluir, la eficiencia de la política pública responde a la velocidad en el cambio tecnológico y los procesos de resolución de leyes y programas es un proceso largo y complicado, de tal manera que en materia TIC y de innovación en el transporte, es complicado mantener actualizados los marcos normativos, ya no se diga nacionales, sino institucionales, por ejemplo, en cuestiones fundamentales como las Reglas de Operación (ROP).

2.8. Ejecución del gasto

Sí bien, de acuerdo con la Carta Magna, es responsabilidad de los municipios otorgar un servicio de transporte de calidad, en el presente siglo se ha optado por modelos como el Metrobús, los cuales operan con base en la asociación público-privada de los proyectos de movilidad, relación que se rige mediante la *Ley de Asociaciones Público-Privadas* dictada en el año 2012, posterior a la instalación del Metrobús. Cabe mencionar, que para ello los proyectos de introducción BRT constan de diversas fases; 1) planificación, 2) licitación, 3) construcción, e 4) implementación y operación.

Advertir las fases de implementación del BRT, nos permite conocer el balance primario de los gastos en cada una de las etapas, para poder evaluar las necesidades de financiamiento para alcanzar los objetivos de la política pública relacionada al mejoramiento del transporte público.

La regulación y el marco normativo es administrado mediante el ente operativo Metrobús, el cual es un Organismo Público Descentralizado creado el 9 de marzo de 2005 (GODF, 2005), de acuerdo con el artículo octavo del *Decreto por el cual se crea el Organismo Público Descentralizado Metrobús* está compuesto por:

- I. El titular de la Secretaría de Transportes y Vialidad, el cual fungirá como Presidente del Consejo;
- II. El titular de la Secretaría de Gobierno;
- III. El titular de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda;
- IV. El titular de la Secretaría del Medio Ambiente;
- V. El titular de la Secretaría de Finanzas;
- VI. El titular de la Dirección General del STC;
- VII. El titular de la Dirección General del Servicio de Transportes Eléctricos.

2.9. Repartición presupuestaria de Metrobús

En la descripción de los requerimientos financieros, cabe mencionar que el presupuesto es aprobado mediante la Comisión de Hacienda de la Cámara de Diputados y distribuido de acuerdo con el PND al rubro Comunicaciones y Transportes. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes se encarga de distribuir el egreso mediante el gasto programable del sector público presupuestario, por medio de Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), en específico por medio del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN), esto para las primeras tres etapas correspondientes a la construcción del BRT en las diferentes Ciudades de México.

Por ejemplo, para la construcción de la segunda etapa del Metrobús Línea 5, se recibieron \$462 millones de pesos¹¹, y se tiene planeado un fondeo con apoyo del Banco Mundial, lo que supone un endeudamiento del Sector Público en tanto que la inversión total es de \$3,007 millones de pesos. El esquema de financiamiento provoca que surjan obligaciones internas y externas, que se componen en deuda pública y cuentas por pagar, de los organismos antes mencionados.

Posteriormente, el Paquete Presupuestal de la CDMX 2020 para la presente gestión priorizó el gasto en materia de movilidad a 26 mil 754 millones de pesos (ver tabla 2-6), que será repartido entre todos los sistemas de transporte por medio de SEMOVI¹². Cabe mencionar

11 <https://www.fonadin.gob.mx/wp-content/uploads/2016/08/L%C3%ADnea-5-Metrobus.pdf>

12 <https://www.finanzas.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/proyecto-de-presupuesto-2020>

que la CDMX recibe fondos de la federación, mediante el Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas (FAFEF). Las características del FAFEf están desligadas al presupuesto otorgado por desempeño, y también a políticas públicas claras para su distribución. En cuanto al presupuesto asignado a Metrobús, el gasto programable se divide por capítulo de gasto en diferentes rubros de acuerdo con el año de ejercicio¹³

Tabla 2 -6 Gasto

Ejercicio	Presupuesto anual asignado (gasto programable autorizado) al sujeto obligado	Presupuesto anual asignado por capítulo de gasto		Fuentes de financiamiento para los recursos federales transferidos, vinculadas al reporte de egresos de la SHCP
2014	986,523,700.00	1000 Servicios		Fondo de Capitalidad y Aportaciones de Crédito
		Personales	65,768,564.00	
		2000 Materiales y Suministros	4,146,000.00	
		3000 Servicios Generales	116,609,136.00	
2015	1,394,734,640.00	6000 Inversión Pública	800,000,000.00	Fondo de Capitalidad y Aportaciones de Crédito
		1000 Servicios Personales	69,033,654.00	
		2000 Materiales y Suministros	3,056,603.00	
		3000 Servicios Generales	118,644,383.00	
2016	1,742,709,335.00	6000 Inversión Pública	1,204,000,000.00	Fondo de Capitalidad, Aportaciones de Crédito y Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de las Entidades
		1000 Servicios Personales	75,840,255.00	
		2000 Materiales y Suministros	2,921,473.00	

13 http://data.metrobus.cdmx.gob.mx/transparencia/documentos/art121/XXI/art121_XXI_h.xls

			Federativas (FAFEF)	
2017	348,248,724.00	3000 Servicios Generales	153,947,607.00	
		6000 Inversión Pública	1,510,000,000.00	
		1000 Servicios Personales	86,043,163.00	Metrobús no cuenta con recursos federales transferidos para el ejercicio 2017, vinculadas al reporte de egresos de la SHCP.
		2000 Materiales y Suministros	3,046,780.00	
3000 Servicios Generales	259,158,781.00			
2018	869,353,694.00	1000 Servicios Personales	88,948,093.00	Metrobús no cuenta con recursos federales transferidos para el ejercicio 2018, vinculadas al reporte de egresos de la SHCP.
		2000 Materiales y Suministros	3,283,753.00	
		3000 Servicios Generales	777,121,848.00	
2019	902,009,562.00			

Fuente. Elaboración propia con datos abiertos sobre el ejercicio financiero de Metrobús, del año 2014 al 2019.

De acuerdo con el Manual Administrativo del Metrobús (ver tabla 2-7), la responsable de decidir el ejercicio del presupuesto es la Unidad Departamental de Fideicomisos, la que controla y administra los recursos del fideicomiso de cada uno de los corredores, vigilando los pagos que se deriven de la operación del sistema, a través de tres objetivos fundamentales:

Tabla 2-7 Manual administrativo

MANUAL ADMINISTRATIVO DE METROBÚS

Registro MA-64/301115-E-MB-2/2011 de la Coordinación General de Modernización Administrativa y cuyo aviso se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 21 de diciembre de 2015

V. ORGANIZACIÓN Y PROCEDIMIENTOS, MISIÓN, OBJETIVOS Y FUNCIONES DE LOS PUESTOS

Objetivo 1: Elaborar las instrucciones escritas por concepto de pagos o transferencias, con cargo a los "Fondos Principales" del Fideicomiso, a favor de proveedores, prestadores de servicios y demás acreedores

de los Fideicomisos, con base en las Reglas de Operación del Sistema denominado "Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Federal" y en sujeción al Contrato del Fideicomiso de Administración, Inversión y Pagos.

Objetivo 2: Asegurar el registro y control de los ingresos obtenidos por la prestación de servicio de peaje y control de accesos en los Corredores de Metrobús, así como los egresos realizados en las cuentas administradoras de los recursos de los Fideicomisos del Sistema Metrobús.

Objetivo 3: Elaborar el reporte de los ingresos de Metrobús, los recursos que obtenga mensualmente este Organismo, a efecto de enviar la información presupuestal a la Subtesorería de Política Fiscal.

Fuente. Elaboración propia con base al Manual Administrativo del Metrobús (2015).

Como puede observarse, el manual administrativo describe la última fase del proyecto de implementación BRT, la que no es menos importante en tanto que en ella reside el funcionamiento permanente del sistema de transporte.

El Metrobús funciona con base en la concesión a diferentes operadores de transporte, mediante la asociación público-privada. A los entes privados, durante el tiempo que dure la concesión -tanto de las empresas de transporte, como de los otros servicios de mantenimiento e infraestructura tecnológica- el fideicomiso está obligado a pagar por gastos que se generen de los servicios proporcionados por las diferentes empresas. En el caso del servicio de autobuses se les otorga un pago por kilómetro recorrido. Es importante mencionar que todas las empresas están sujetas a auditoría y evaluación para medir la calidad del servicio por la ASCM. Cada corredor cuenta con diferentes empresas concesionarias.

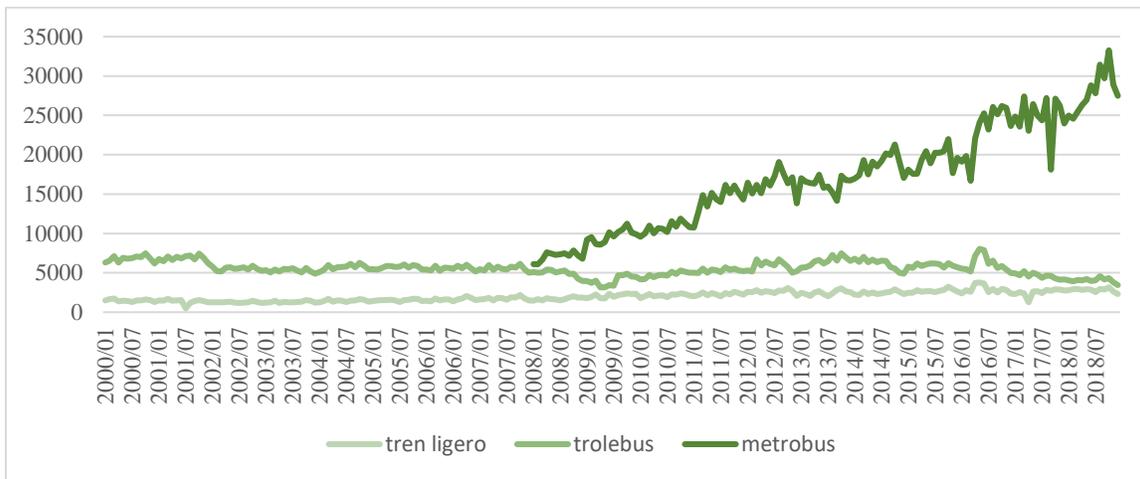
2.10. Afluencia y composición social de usuarios línea 1

A partir de la base de datos presentada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) sobre el estado del transporte público en México, se observa que en la CDMX el Metrobús es el transporte que ha crecido más en términos de trasladar a un mayor número de usuarios.

En la gráfica 2-1 no se toma en cuenta al STC debido a que los datos en cuanto al número de usuarios son mucho más altos. El aumento en número de usuarios en Metrobús se debe al constante crecimiento de la red.

De 2004 a 2005 se construyó el primer tramo de la línea 1, y el 2008 se inauguró el segundo. El establecimiento de la línea 1 ha sido vital en tanto que conecta a las estaciones 1, 2, 3, 5, 6, 9, B y 12 del STC. La línea 2 en 2006; la 3 y 4 en 2011. La línea 5 consistió en 2 etapas, la primera se inauguró en 2013, y la segunda se pospuso por la pandemia, pero se planeaba inaugurar en abril de 2020. La línea 6 en 2017. La línea 7 en 2018, mientras que la línea 8 se planea para el año 2021.

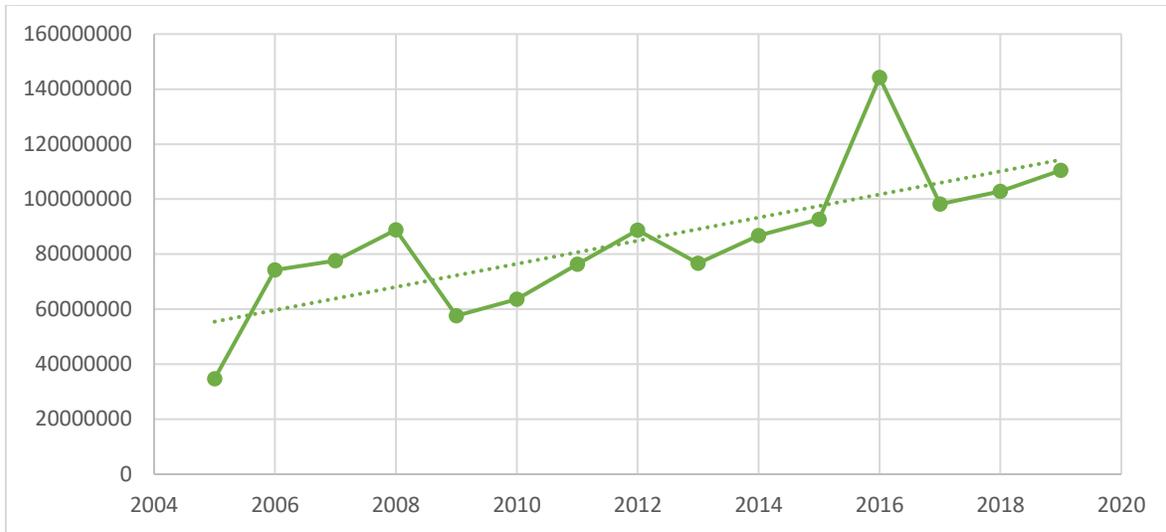
Gráfica 2 -1 Crecimiento de usuarios de Metrobús en comparación con Ten ligero y Trolebús



Fuente. Elaboración propia con base en datos del Banco de información económica de INEGI

En 15 años de operación, la línea 1 puede estudiarse en un nivel temporal amplio al ser la primera en establecerse. Es importante mencionar que en el conjunto de datos de la gráfica 2-2, cada uno de los años es desigual entre sí en tanto no contiene el mismo número de registros anuales, por lo que se observan picos de variación dispares entre un año y otro. No obstante, muestra una tendencia en el aumento anual de usuarios, lo cual denota la importancia del Metrobús para la movilidad urbana en la CDMX.

Gráfica 2 -2 Crecimiento anual de usuarios de Metrobús



Fuente. Elaboración propia a partir de datos abiertos de la CDMX: Afluencia diaria de Metrobús CDMX <https://datos.cdmx.gob.mx/>

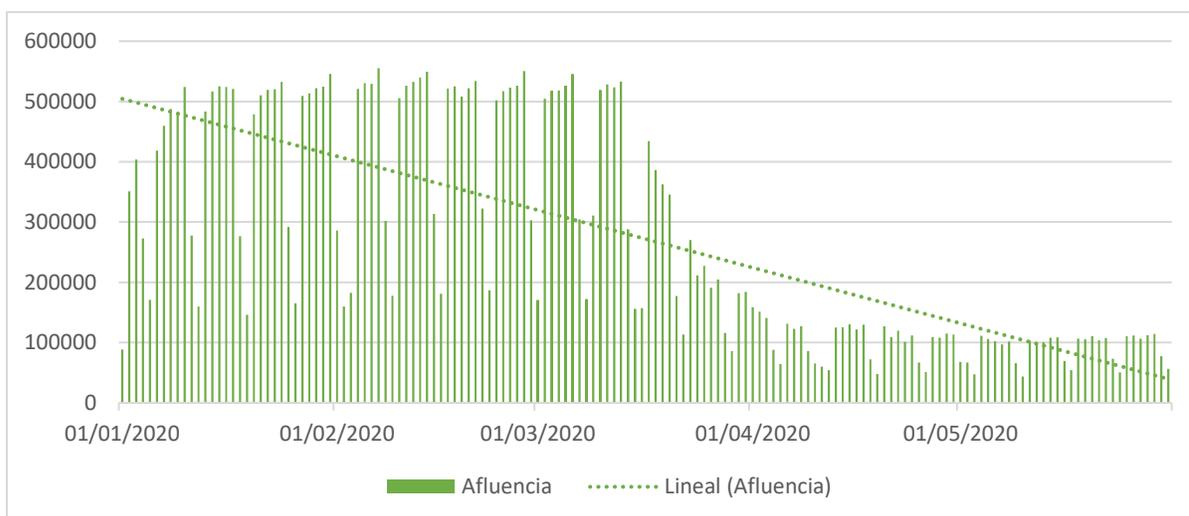
De acuerdo con el *Estudio a Pasajeros para determinar las emisiones de línea base y emisiones indirectas del Corredor Insurgentes* en 2013 por el Metrobús, el perfil de los usuarios encuestados de la línea 1 estaba compuesto por 55 por ciento de usuarios hombres y 45 por ciento usuarias mujeres, donde el grupo de 18 a 45 años abarcaba el 76 por ciento del servicio. El 64 por ciento de los pasajeros contaba con un ingreso mensual de entre \$1,501.00 pesos y \$7,500.00 pesos, y el principal origen y destino se conformó por casa y oficina y en menor medida escuela.

Durante el periodo de estudio que comprendió los meses de enero a mayo de 2020, la afluencia en la línea 1 se mantuvo normalmente hasta mediados del mes de marzo.

En la gráfica 2-3 se observa que la afluencia se mantiene constante en de lunes a viernes, teniendo su máximo pico de usuarios los viernes. En lo que respecta a los fines de semana, los domingos registran menor afluencia.

A partir del fin de semana del 14 al 16 de marzo, se presenta una baja en la afluencia de usuarios. Dicha baja se mantiene a la baja en tanto que a partir del 21 de marzo se ordena el inicio de la cuarentena por la pandemia mundial de SARS COV-2.

Gráfica 2 -3 Afluencia de usuarios enero-mayo 2020

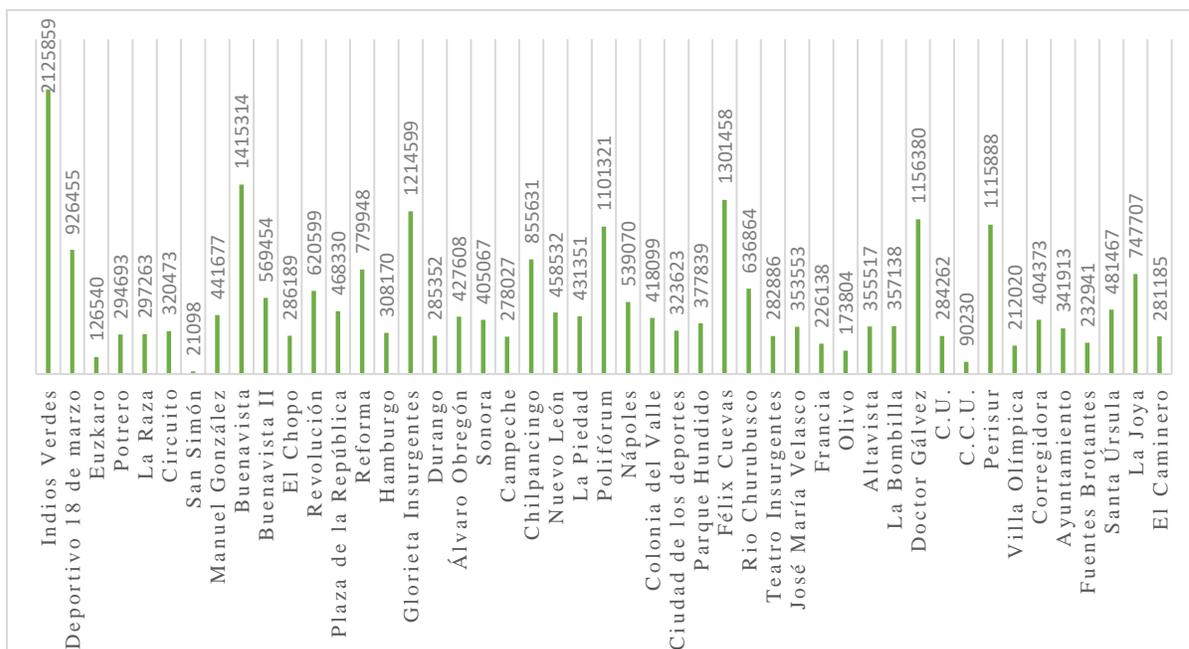


Fuente. Elaboración propia a partir de datos abiertos de la CDMX: Afluencia diaria de Metrobús CDMX <https://datos.cdmx.gob.mx/>

Se observa que el mayor número de usuarios se registró el día 28 de febrero con 550,239 usuarios. Desde principios de abril se contabilizó un descenso de usuarios, siendo el domingo 10 de mayo el día de menor afluencia con tan solo 43,577 usuarios. Tomando en cuenta el número más alto y el más bajo, el descenso en el número de usuarios fue 79 por ciento entre el primer y segundo trimestre de 2020.

Para identificar los horarios y estaciones con mayor aglomeración de usuarios, se solicitó información a Metrobús, se obtuvo información de los dos primeros meses de 2020. En la gráfica 2-4 se observa las estaciones con mayor afluencia son Indios Verdes, Buenavista, Glorieta de Insurgentes, Chilpancingo, Poliforum, Félix Cuevas, Dr. Gálvez y Perisur. Algunas de las estaciones se conectan con estaciones del STC. Los números de la gráfica 2-4, se obtuvieron sumando el total de recargas a la tarjeta de prepago registradas en cada estación entre febrero y marzo de 2020. Los datos hablan sobre la composición social y el origen de los usuarios de la línea.

Gráfica 2 -4 Afluencia de usuarios por estación
enero-febrero 2020

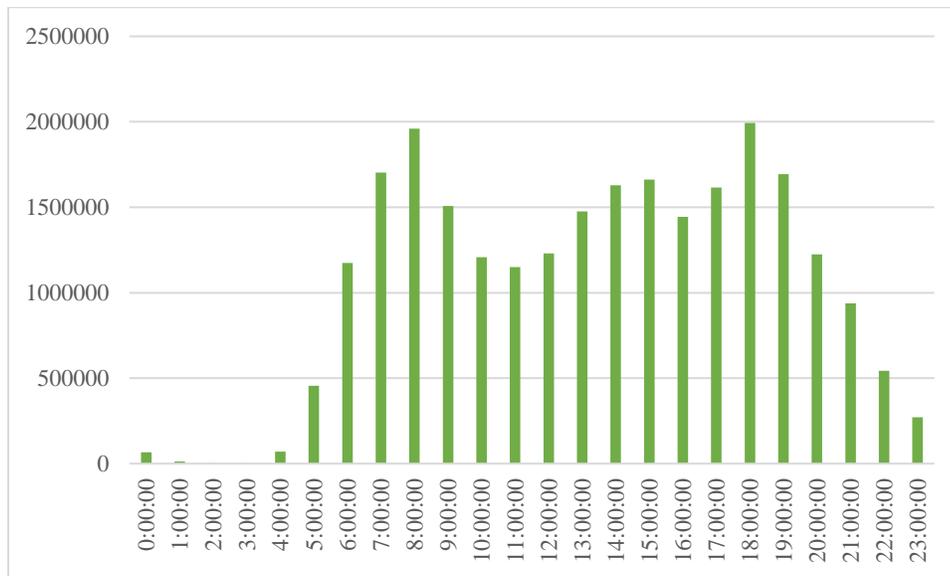


Fuente. Elaboración propia a partir de datos solicitados a Metrobús mediante correo electrónico.

Por su parte, la gráfica 2-5 muestra los horarios de mayor afluencia. Aunque la demanda es alta a lo largo del día, las aglomeraciones se presentan alrededor de tres horarios. Por un lado, en el horario matutino de 7:00 a 9:00 hrs., y por otro en el horario vespertino, de 13:00 a 15:00 hrs., y de 17:00 a 19:00 hrs.

Si se comparan las gráficas 2-4 y 2-5, y se suma la información antes descrita, se piensa que los horarios de mayor afluencia corresponden a los horarios laborales de entrada y salida de los trabajadores usuarios del Metrobús. Se evidencia la importancia del transporte público masivo para la población que se traslada dentro la ZMVM como parte fundamental en su calidad de vida. Estas aglomeraciones causan a su vez, cuestiones de inseguridad en los andenes y autobuses, retrasos, e impactan en la eficiencia del servicio.

Gráfica 2 -5 Afluencia de usuarios por hora enero-febrero 2020



Fuente. Elaboración propia a partir de datos solicitados a Metrobús mediante correo electrónico.

Existe una situación que ha merecido especial atención en las políticas de movilidad. Se trata de la atención a la violencia de género en la movilidad urbana, específicamente en el transporte público. Para subsanar dicha problemática en el transporte público se implementó el Plan Estratégico de Género y Movilidad 2019 (Secretaría de Movilidad, 2019). Plantea una visión a 2024, la cual “fortalece la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres. Bajo esta premisa, los sistemas, programas y proyectos de movilidad se orientan a que las mujeres realicen sus viajes con accesibilidad, comodidad, seguridad y con menores tiempos de traslado.” (pág. 26).

A pesar de ello, la violencia sexual a bordo del transporte público es una constante que se incrementa con la aglomeración de personas en los autobuses, así lo muestra el estudio de Soto y Castro (2017) dentro del STC. En él, señalan la desigualdad en el acceso al espacio público en tanto las políticas públicas implementadas habían sido pensadas (hasta la presente administración 2018-2024) con lagunas de género. Ello, dio como resultado practicas diferenciadas de movilidad entre hombres y mujeres dentro de la ciudad en cuanto a “desplazamiento, propósitos de viaje, distancias recorridas, niveles de acceso al transporte y comportamientos durante los viajes.” (pág. 204). Así, las mujeres tienden a cambiar sus

patrones de viaje al sentirse con temor a ser agredidas, o por el rol histórico de género que se ha asignado como responsables de los hijos.

2.11. Conclusiones al capítulo

El contexto del estudio permite comprender la complejidad de la movilidad en la Ciudad de México. Desde la cuestión histórica de densificación urbana de la ZMVM, que complica la movilidad en cuestión de demanda de transporte público de calidad, hasta observar la creciente importancia del ordenamiento del transporte público, y la administración a través de dependencias que controlen, aseguren, y mantengan estándares de calidad que contemplen desde los aspectos más mínimos como la seguridad o la limpieza, hasta cuestiones que tienen que ver con la innovación del transporte a través de la comprensión de las demandas de la ciudadanía, lo que tendrá por tener impacto en el valor público asignado por medio de obras públicas en materia de movilidad urbana.

El marco contextual, define los ejes transversales de la investigación. Dichos aspectos responden a la necesidad de cumplir con los ODS 2030, en sus objetivos 9 y 11, con políticas públicas enfocadas principalmente a mejorar la movilidad de personas en situación de vulnerabilidad. Asimismo, la CDMX se caracteriza por tener problemáticas medioambientales severas, además de disparidades sociales en cuanto al acceso a transporte sostenible, y mucho menos cuenta con una política integrada al orden metropolitano, que a su vez que responda a la necesidad de un transporte de calidad para una población tan densa.

La importancia del BRT reside en su contribución en el control del transporte público dentro de la ciudad, y en la acumulación de datos sobre el número de usuarios que son usados para la planificación de nuevas rutas y horarios, para el control de medidas de seguridad pública, la implementación de salubridad y políticas de inclusión de población vulnerable¹⁴ y programas en materia de género. Con base en la documentación, la naturaleza del modelo es innovadora, por lo que puede mejorarse de acuerdo con las necesidades de los usuarios.

¹⁴ Para efectos del transporte público, se entiende por población vulnerable a personas con discapacidad y de la tercera edad, mujeres embarazadas y con niños pequeños.

Empero, debe considerarse que las mejoras al sistema dependen de la asociación público-privada y que no están supeditadas a Metrobús, sino que se trata de un trabajo en conjunto.

Las tecnologías han sido parte fundamental en el proceso de innovación de Metrobús y ha impactado en otros medios de transporte. El modelo de gestión de peaje permeó en el resto de los servicios de transporte de la ciudad, como primer paso para crear un servicio público de transporte integrado, aunque cada vez es más complejo por la naturaleza y diversidad de los actores que intervienen.

Por lo anterior, es esencial fijar lo más específicamente posible las reglas de operación, los convenios y las colaboraciones, en otras palabras, asegurar el funcionamiento del sistema de gobernanza, en tanto que la naturaleza de los componentes tecnológicos tiende a evolucionar, razón por la cual prever estos cambios es esencial.

Asimismo, el marco teórico muestra la complejidad de actores que intervienen en la aplicación de tecnologías en el transporte público, entenderlas desde el punto de vista del usuario es fundamental debido a que ello permite identificar fallas comunes en el servicio.

Se observa que la normatividad referente a las tecnologías de información está desfazada con la implementación tecnológica, lo que muestra una calidad regular de la política pública. En el aspecto de la calidad institucional se han creado normas legales, pero se aprecia una dificultad por erigir normas intra e interinstitucionales para la contratación de servicios de corte tecnológico, los que por lo regular suelen ser costosos. Sobre si hay aplicaciones tecnológicas que estén dentro del interés público se verá en el capítulo de resultados. Esto refuerza la idea de que conocer el punto de vista de los usuarios ayuda a calificar la eficacia de las políticas públicas en el marco de la Nueva Gobernanza.

Otro aspecto de importancia se basa en el tipo de administración de Metrobús, al ser que define cada función asegurando el presupuesto mediante fideicomisos públicos para cada línea del Metrobús. En otro tenor, al realizar un balance sobre la ejecución del gasto se piensa en el costo-beneficio que implica la contratación de servicios TIC, ese trabajo ya ha sido evaluado por la ASCD.

El crecimiento sostenido del número de líneas, rutas y usuarios denota la creciente importancia del Metrobús. En contraste, la aglomeración en el transporte masivo no se ha

resuelto, aunque se ha mejorado en cuestiones como la seguridad comparándolo, por ejemplo, con el transporte de baja capacidad en cuanto a la clasificación del delito a mano armada. Empero, la aglomeración sigue causando problemáticas como delito robo sin violencia, retrasos de tiempo o acoso sexual, merma los valores sociales y eso termina mermando la calidad de vida de los usuarios.

III. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La presente investigación se refiere al uso del transporte público masivo, por lo que en una primera fase se calculó un tamaño de muestra de 1,066 cuestionarios, pero solo se logró levantar 66, ya que el permiso administrativo por parte de las autoridades de Metrobús se otorgó a partir del 18 de marzo al 10 de abril, periodo en el cual solo se trabajó durante tres días, hasta que impusieron la restricción de salir a la calle en la CDMX el día 21 de marzo de 2020. El diseño metodológico a partir de la toma de muestras tanto cualitativas como cuantitativas se complicó, a consecuencia de la implantación de la política pública de distanciamiento social con el objetivo de reducir el contagio del virus SARS COV-2 tanto para la investigadora, como para sus informantes.

Durante los meses de febrero y marzo se realizó observación participante, y se registró mediante un diario de campo sistematizado a través de códigos que generaron una descripción detallada de las subdimensiones a estudiadas. Para ello se utilizó la estructura propuesta por Taylor y Bogdan (1992, pág. 166).

El 30 de marzo por mandato presidencial se prohibió el levantamiento de cuestionarios, incluido el *Censo de Población y Vivienda 2020*, y a partir del 16 de abril se dio el comunicado de la extensión de la cuarentena hasta el 31 de mayo de 2020, y el anuncio de la fase 3 el día 21 de abril del mismo año, por lo que resultó imposible continuar con el levantamiento de datos y entrevistas de manera presencial por cuestiones éticas y de riesgo en la salud. Durante los tres días que se levantó la encuesta también, se realizó investigación cualitativa de observación participante y la toma de fotografías, durante un mes, del 18 de febrero al 21 de marzo, con lo cual se pudo afinar el instrumento cuantitativo y diseñar el cualitativo.

Las medidas de restricción para la interacción cara a cara provocaron que la metodología para la recolección de datos se sustituyera a partir de la utilización de internet como herramienta para poder recurrir a los datos, por lo que una reestructuración fue necesaria.

No obstante, se continuó con el plan de mantener un diseño exploratorio de investigación a partir del análisis de metodología mixta debido a que es una técnica con la cual pudo enriquecerse la investigación, tomando en cuenta que es igual de importante tanto el

método cuantitativo, como el cualitativo. En el mismo sentido, se innovó metodológicamente en ambientes conflictivos o de incertidumbre, como en el riesgo sanitario actual.

A continuación, se describen tanto la metodología cuantitativa, como cualitativa planeadas para completar los datos necesarios para la investigación.

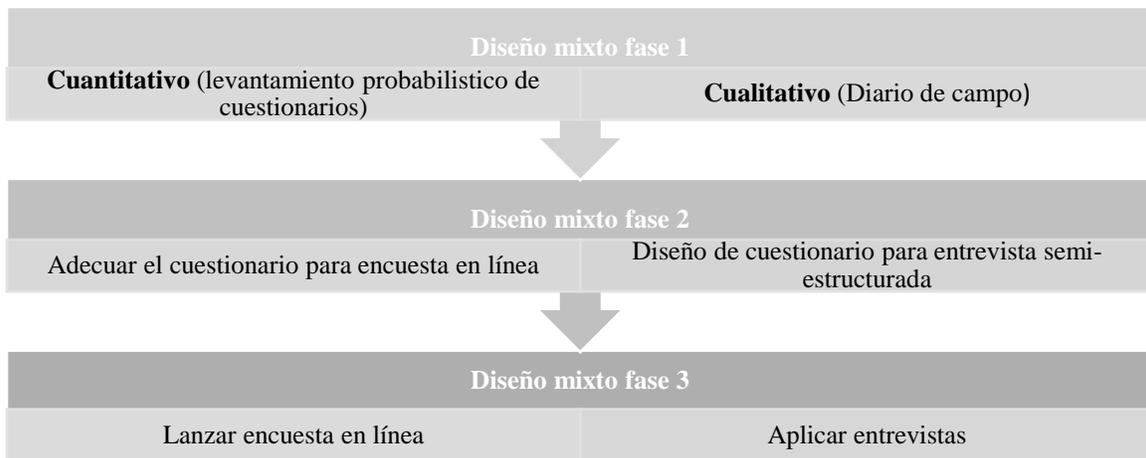
3.1. Diseño mixto

A causa del contexto de riesgo sanitario, el diseño mixto de investigación proporcionó una investigación abundante, en tanto que la metodología cuantitativa y cualitativa permitieron consultar la opinión de las personas y profundizar en ellas.

El diseño mixto está basado en “la capacidad del investigador para combinar creativamente estas técnicas al responder las preguntas de un estudio” y “por lo general, hay varias muestras en un estudio de métodos mixtos, estas muestras pueden variar en tamaño (dependiendo del hilo de la investigación y la pregunta) desde un pequeño número de casos hasta un gran número de unidades.” (Teddlie & Yu, 2007, pág. 85).

Otro punto por considerar dentro de la metodología mixta es que dentro de ella existen varios diseños, de entre los cuales se optó por adoptar la estrategia de “muestreo mixto secuencial [en la que] la metodología y los resultados de la primera fase definen la metodología empleada en la fase siguiente. En muchos casos, el tamaño final de la muestra utilizada en fase cuantitativa sirve de marco muestral para el diseño de la muestra cualitativa” (Baltar y Gorjup, 2012, pág. 129). Para la presente investigación se utilizó el cuestionario cuantitativo para diseñar el cualitativo (ver figura 3-1).

Figura 3 -1 Diagrama del diseño de investigación



Fuente. Elaboración propia con base en Baltar y Gorjup, 2012.

Algunos trabajos previamente han utilizado esta metodología. Por ejemplo, Lenz, Kolarova, y Stark (2019) realizaron un estudio sobre las soluciones de movilidad inteligente en Alemania y su impacto en cuestiones de género, utilizando metodología mixta para el análisis de los patrones de viaje. Su estudio dio como resultado el análisis de cómo la tecnología se integraba al comportamiento de viaje de los usuarios.

Desde su perspectiva “La combinación de métodos cuantitativos y cualitativos permitió cuantificar el comportamiento de la movilidad y analizar los patrones de viaje, por un lado, y profundizar en los motivos y percepciones de los usuarios de una manera más exploratoria por el otro” (Lenz, Kolarova, & Stark, 2019, pág. 384).

Para su estudio utilizaron la Encuesta Nacional de Viajes Alemana 2017 (MID) para verificar los patrones de movilidad, que en México sería el equivalente a la Encuesta Origen Destino en Hogares de la ZMVM (EOD) del INEGI, de la misma manera para fines comparativos se puede incluir la *Encuesta sobre la Situación de Género en Metrobús para 2017*, y una encuesta en línea (n= 350) para completar aquellos datos sobre movilidad inteligente. El estudio sienta un precedente importante tanto en el tipo de metodología utilizada porque combina tanto encuestas consolidadas, como encuestas en línea, métodos cualitativos, con métodos cualitativos, en un tema también innovador.

Para la presente investigación, el diseño mixto permitiría conocer cuantitativamente si las personas perciben y utilizan tecnologías para su movilidad. Para la parte cualitativa,

mostraría si las diferentes dimensiones de movilidad inteligente contribuyen a mostrar las razones por las cuales las personas consideran o no que la movilidad inteligente produce valor público en el contexto de su movilidad diaria. Por lo tanto, el diseño, pretende integrar los datos de ambas técnicas, tomando como ejemplo el diseño de Lenz *et al.* (2019) mostrado en la tabla 3-1.

Tabla 3 -1 Metodología mixta (instrumentos)

	Método	Muestra
Cuantitativo	Encuesta probabilística	N= 61
	Encuesta en línea	N= 228
Cualitativo	Entrevista semi-estructurada mediante la técnica bola de nieve	N= 22

Fuente. Elaboración propia.

3.2. Estrategia cuantitativa

Existe un amplio número de investigaciones basadas en la recopilación de datos cuantitativos en internet en diversos ámbitos de la ciencia (Baltar y Gorjup, 2012; Ansolabehere y Shaw 2016; Couper 2005; Díaz de Rada, 2011; De Marchis 2012). Algunas de las principales características mencionadas se encuentran las ventajas y desventajas tanto metodológicas como científicas de utilizar metodología mixta.

La validez interna se obtuvo a través de la revisión con el director de proyecto, el problema aquí sería lograr obtener validez externa para poder generalizar con base en los resultados obtenidos de la encuesta. Entre las principales preocupaciones que existen en cuanto a las encuestas por internet, es que la muestra se sesga hacia la población que cuenta con acceso a internet y a dispositivos electrónicos para poder contestarlas.

En ese sentido, cabe aclarar que la CDMX cuenta con una condición excepcional, en tanto que en las áreas urbanas la conectividad a internet, de acuerdo con Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2019

era del 76.6 por ciento de la población. A ello se suma la importancia del proyecto de Wi-Fi gratuito, el cual contempla la instalación de puntos de conectividad gratuita en las 16 alcaldías. Aun así, no significa que exista una buena representatividad para tomar una muestra significativa del total de la población, lo que los estudios de Lenz *et al.* (2019) indican, es que utilizar otra encuesta como respaldo para contrastar permite un ejercicio de investigación con buenos resultados.

Otro sesgo que se considera de importancia es el acceso a grupos de edad mayores de 60 años, quienes generalmente no hacen un uso intensivo de *smartphones*, o su uso se limita a cuestiones básicas como marcar o contestar el teléfono, por lo que algunas de las encuestas al grupo de edad se realizaron a través de contacto telefónico, utilizando la técnica bola de nieve.

La representatividad en la selección de la muestra se mejoró a través de compartir la encuesta en grupos de redes sociales donde las temáticas trataban sobre actividades relacionadas a la línea 1 del Metrobús, o bien, en grupos interesados en el estudio de la movilidad urbana, sobre todo grupos de colonos pertenecientes a las localidades que atraviesa la propia línea 1 como el de *Vecinos de Santa María La Rivera*.

El riesgo de autoselección de las encuestas en línea se evitó con una etiqueta que aseguró que el respondiente utilizara la línea, preguntando en qué estación abordó o descendió. De esta manera se aseguró la representatividad de la muestra “así se podrán ir seleccionando o descartando datos de diferentes perfiles hasta obtener una muestra representativa” (De Marchis, 2012, pág. 267). El cuestionario se ajustó en su diseño con el objetivo de proporcionar un lenguaje simplificado, se piloteó para medir el tiempo de respuesta, de 4 a 5 minutos, por lo que no resultó tedioso contestar la encuesta. Las facilidades en cuanto al diseño proporcionado por *Google Forms* es que es amigable con el usuario y se pudo contestar tanto en dispositivos móviles como en ordenadores.

Díaz de Rada (2012) hace un estudio diferenciando los tipos de recogida de datos, señalando las fortalezas y debilidades de tres tipos de recogida de datos, encuestas telefónicas, encuestas cara a cara y encuestas por internet, a las cuales llama encuestas autoadministradas por internet. El autor indica que uno de los mayores problemas de las encuestas autoadministradas está relacionado con una baja tasa de respuestas al no haber cooperación para que sean contestadas.

Se observó en redes sociales que, en durante la contingencia sanitaria, algunas de las investigaciones de becarios de posgrado recurrieron a las encuestas por internet, lo que supuso una mayor competencia e inconveniencia al momento de aplicar una encuesta en un contexto ya de por sí saturado por la información.

Asimismo, Díaz de Rada (2012) menciona que las respuestas a través de internet contienen una mayor calidad de la información que las que se aplican cara a cara, pues se lee desde los ojos del encuestado, y no se influencia la respuesta como ocurre con el entrevistador, garantizando el anonimato. Advierte que, en estudios realizados a través de internet, el perfil sociodemográfico se inclina hacia personas jóvenes y con mayor nivel educativo y que diferentes modalidades de encuestas (autoadministradas, telefónicas y presenciales) podrían complementarse.

En 2017 se realizó la Smart Mobility Survey impulsada por el grupo de investigación UNIKORE en Croacia e Italia (Šurdonjaa, Giuffrèb, & Deluka-Tibljaša, 2020) buscó obtener la opinión de los usuarios en cuanto a soluciones de movilidad inteligente que estuvieran basadas en las TIC. La muestra original fue de $n=1000$ en ambos países y posteriormente se replicó la encuesta en Croacia en las ciudades de Rijeka y Zagreb con $n=185$ a personas entre 20 y 30 años.

Šurdonjaa *et al.* (2020) mencionan la importancia de los análisis en la experiencia diaria de los viajes, a comparación de otros estudios que solo modelan las posibilidades de la movilidad inteligente para identificar hábitos y comportamientos que ayuden a diseñar mejores modelos de transporte. Uno de sus hallazgos más importantes mostró que un tercio de los encuestados piensa que lo que más contribuye a su movilidad son las aplicaciones tecnológicas en el transporte público. Estas tienen que ver con información en tiempo real y los boletos electrónicos para planear sus viajes, lo cual es importante para impulsar nuevos hábitos en el transporte hacia la sostenibilidad.

Por su parte, en 2018 Bridi, Soares y Viera (2020) llevaron a cabo una encuesta en línea con $n=118$ en Toronto en Canadá. El cuestionario fue compartido en redes sociales a través de grupos de colonos de Toronto, y se analizó a través de frecuencias absolutas y relativas para variables cualitativas, y desviación promedio y estándar para variables cuantitativas del cuestionario. La investigación menciona que “es esencial desarrollar estudios que puedan

caracterizar, desde el punto de vista de los usuarios del transporte, ¿cuáles son los aspectos positivos y los desafíos actuales de la movilidad urbana de la ciudad? De tal manera, fue posible establecer qué tan cerca (o no) está la ciudad de las concepciones inteligentes.” (Bridi, *et al.* 2020, pág. 38).

El estudio de Bridi, *et al.* (2020), es importante porque muestra un precedente sobre la importancia de identificar el uso de las TIC para la movilidad y la convergencia tecnológica entre la movilidad tradicional y la movilidad inteligente. Entre los hallazgos importantes se mencionan que es esencial una buena gestión de la movilidad, y el uso de las tecnologías como parte importante de la infraestructura para la información de los usuarios, pero, sobre todo la accesibilidad de las personas a los medios de transporte en términos de costo.

En el presente estudio, la estrategia cuantitativa pretendió responder qué aspectos de la movilidad inteligente fueron más significativos y para qué grupos de edad, sexo, o personas con discapacidad. Se utilizó la suite de *Google Forms* en tanto que es gratuita, tiene gran capacidad de alojamiento de datos, los resultados se monitorearon diariamente, corrigiendo errores en las preguntas. La plataforma es amigable con el usuario por lo que su uso es fácil, funciona a través de una liga, se puede contestar en cualquier dispositivo conectado a internet, visualmente es atractivo en tanto se pueden añadir escalas Likert, opciones múltiples, y preguntas abiertas. El cuestionario constó de 24 preguntas, de las cuales cinco estuvieron enfocadas en la obtención de datos demográficos, con base el cuestionario de Naranjo (2016) validado previamente por la Universidad Politécnica de Cataluña.

Para el análisis de los datos cuantitativos se utilizó tanto Excel, como R Studio, en tanto ambos programas permiten graficar los datos para estadística descriptiva. Debido a que la muestra original fue afectada por la situación sanitaria, la encuesta tuvo que ser de tipo sondeo, no probabilística, pero la muestra se eligió de manera aleatoria. Sí bien no se puede demostrar con el suficiente rigor estadístico, sí proporciona una idea de lo que las personas opinan sobre las dimensiones de la movilidad inteligente.

En la medida de lo posible la encuesta se lanzó a través de grupos de Facebook donde se debatía sobre movilidad, y en habitantes de la CDMX. De igual manera se ha pedido la ayuda a administradores del Metrobús para que la encuesta sea lanzada en sus redes sociales, lo que garantizará que sea dirigida hacia el tipo de población del cual se busca obtener la muestra. En

adición, se buscaron grupos de personas que podrían quedar fuera de la muestra en línea, como personas con discapacidad y adultos mayores, que utilizan la línea 1 del Metrobús a los cuales se contactó mediante la técnica de bola de nieve, por medio de vía telefónica para aplicarles la encuesta y así poder tener una representación de esta parte de la población.

Es importante mencionar que existe una diferencia en el lenguaje utilizado en la encuesta en campo y en la encuesta en línea debido a que en línea se necesitó simplificar el lenguaje para que resultara menos tedioso contestar el cuestionario, pero son las mismas preguntas. El cuestionario se responde entre 4 y 5 minutos, en tanto que la encuesta en campo tarda de 15 a 20 minutos.

3.3. Estrategia cualitativa

Uno de los métodos más modernos dentro de la investigación etnográfica, es la etnografía virtual, la cual tomó mayor interés a partir del siglo XXI con el auge del internet y la interacción en redes sociales.

En España, en la Universidad Oberta de Cataluña ha creado una escuela de pensamiento en torno a esta nueva técnica que tiene gran influencia en el mundo latino en torno a la investigación mediada por el ordenador y las diferencias entre lo *off line* y lo *on line* impulsada por Árdovol (2012). En México, Gómez (2007) trabajó con el tema de la antro-po-ciencia en diferentes comunidades virtuales. Actualmente la discusión en torno de la etnografía virtual discute la imposibilidad de establecer una metodología universal, por lo que la característica de experimental es parte fundamental de la metodología. La investigación fue mediada por el ordenador, utilizándolo como vía de comunicación.

Se pensaría que la muestra solo se respondería por quien cuenta con los medios necesarios, como internet o algún gadget electrónico para interactuar. No obstante, datos de la ENDUTIH 2018 señala que en las zonas urbanas 73.1 por ciento de los habitantes cuentan con acceso a internet y dispositivos digitales.

Baltar y Gorjup (2012) utilizaron métodos mixtos para la recolección de datos a través de redes sociales como Facebook, para acceder a una *población de difícil acceso* en tanto que “mediante el acceso a grupos en las redes virtuales es posible acceder a unidades de

observación que no hubieran sido detectados por vías institucionales (registros administrativos, censos), pudiendo incrementar el alcance geográfico y el tamaño de la muestra” (Baltar y Gorjup, 2012, pág. 126).

En cuanto a la validez externa, refieren que se basa en la experiencia del investigador para interpretar los datos y la sensibilidad en el momento de entrevistar. Al mismo tiempo, utilizan la técnica de bola de nieve en un estudio mixto y reconocen que “en estas áreas se ha comprobado que el uso de Internet en los muestreos por bola de nieve y en la administración de las técnicas de recolección de información no sólo facilita el acceso a la población oculta sino también puede ampliar el tamaño de la muestra y el alcance del estudio y reducir los costos y el tiempo” (Baltar y Gorjup, 2012, pág. 126).

La técnica bola de nieve se ha utilizado para diseños experimentales. De acuerdo con Atkinson y Flint (2001) es “una técnica para encontrar sujetos de investigación. Un sujeto le da al investigador el nombre de otro sujeto, quien a su vez proporciona el nombre de un tercero, y así sucesivamente. Esta estrategia puede verse como una respuesta para superar los problemas asociados con el muestreo de poblaciones ocultas”. Se ha demostrado que la técnica ofrece buenos resultados cuando se combina con otras técnicas cualitativas en la recogida de datos.

La estrategia cualitativa pretende interpretar, de acuerdo con el testimonio de usuarios, cómo y en qué contexto las dimensiones de la movilidad inteligente influyen en su movilidad diaria. Se realizaron 22 entrevistas semi estructuradas, hasta que se consiguió la saturación de las dimensiones, obteniendo la información suficiente y se evitó así el sesgo en las observaciones. La guía del cuestionario para la entrevista fue diseñada a partir de la observación en campo (Ver Tabla 3-2), centrada en las dimensiones que tuvieron una mayor preocupación por parte de los usuarios, utilizando el mismo cuadro de dimensiones y categorías para la construcción del cuestionario cualitativo (Ver Tabla 3-2).

Tabla 3 -2 Guía de entrevista movilidad inteligente

Movilidad inteligente

Facilitar viajes	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué entiende por movilidad? 2. ¿Cómo ha impactado en su movilidad el uso de aplicaciones como App CDMX, maps, uber, didi, waze y otras que conozca? 3. ¿Cómo considera el nuevo sistema de pago con una sola tarjeta para varios medios de transporte?
Reducir el tiempo de viaje	
Contribuir a reducir el tráfico	
Congestionamientos	
Facilitar el pago sin problemas	<ol style="list-style-type: none"> 4. ¿Ha tenido problemas al momento de recargar su tarjeta? 5. Si ha tenido problemas. ¿Cómo considera el proceso de reclamo ante algún fallo en su recarga y cómo es el proceso en los módulos de atención?
Medio ambiente inteligente	
Contribuyendo a convertirse en una sociedad sin papel	<ol style="list-style-type: none"> 6. ¿Ha percibido el cambio de las tarjetas de recarga a MI TARJETA? De ser así cuál es su opinión al respecto 7. ¿Considera que son suficientes los sistemas de información al interior del Metrobús? ¿ha notado alguna diferencia entre los servicios digitales como pantallas, a diferencia de carteles y anuncios?
Uso ecológico medios de transporte	<ol style="list-style-type: none"> 8. ¿Considera que el Metrobús ha ayudado a mejorar la calidad del medio ambiente en la CDMX? De ser así ¿De qué manera considera que el Metrobús ha ayudado a mejorar la calidad del medio ambiente? En caso contrario porque n considera que ayude a su mejoría.
Vida Inteligente	
Mejora de la seguridad	<ol style="list-style-type: none"> 9. ¿Qué opina sobre la seguridad en el Metrobús? 10. ¿Qué opina sobre las cámaras de vigilancia en las plataformas y los autobuses? 11. ¿Cree que las cámaras invaden su privacidad? 12. ¿Ha sufrido algún tipo de delito dentro o fuera del Metrobús? 13. ¿A diferencia de otros medios de transporte qué tan seguro es el Metrobús?
Mejora de la calidad de vida	<ol style="list-style-type: none"> 14. ¿Qué opina sobre la comodidad, la conectividad y el tiempo de recorrido del Metrobús? 15. ¿Considera que con el Metrobús ha tenido un impacto positivo en su calidad de vida? De ser así ¿en qué aspectos?
Reducción del aislamiento	
Desarrollo de valores sociales	<ol style="list-style-type: none"> 16. ¿Qué valores sociales considera que deben seguir los usuarios de Metrobús? 17. ¿Cree que exista una cultura de la movilidad y de ser así cuales serían sus valores?
Personas inteligentes	

Desarrollo de habilidades electrónicas	18. ¿Utiliza el Wi-Fi libre proporcionado por Metrobús? ¿Puede platicarme sobre su experiencia con su uso?
	19. ¿Considera que ha cambiado en algo su manera de comportarse como usuario del Metrobús desde que se instaló el servicio de Wi-Fi?
	20. Esto ya se abordó anteriormente

Fuente. Elaboración propia.

En cuanto el análisis de los datos cualitativos, se analizarán con la ayuda de la herramienta Atlas.TI. siguiendo los pasos de Taylor-Bogdan (1987) en los que contempla tres fases: descubrimiento, codificación y relativización de los datos.

3.4. Recolección de datos

Se trató de un diseño de investigación mixto complejo experimental (Hernández, 2010, pág. 748). La obtención de los datos se realizó en tres etapas (ver tabla 3-3).

Tabla 3-3 Diseño de investigación

Etapas	Finalidad	Método	Resultado
1 (junio, 2019)	Gestión de proyecto	Observación participante y entrevistas	Acercamiento con directivos del Metrobús para la gestión del proyecto, se obtuvieron dos entrevistas a funcionarios.
2 (enero a marzo, 2020)	Testeo y observación no participante	Fase cuantitativa: primeros cuestionarios cara a cara a usuarios del Metrobús Fase cualitativa: Observación no participante	Fase cuantitativa: Se levantaron 66 cuestionarios Fase cualitativa: diario de campo, diseño de cuestionario cualitativo.
3 (marzo a mayo, 2020)	Aplicación de estudio en paralelo	Fase cuantitativa: sondeo a usuarios de Metrobús, a través de encuesta virtual autoadministrada a grupos de colonos en Facebook. Fase cualitativa: Aplicación de entrevistas semi-estructuradas a usuarios de Metrobús, a través de la técnica bola de nieve.	Fase cuantitativa: Se obtuvieron 228 observaciones Fase cualitativa: se obtuvieron 22 entrevistas.

La primera etapa corresponde a la preparación de la encuesta, lo cual incluyó la gestión de los permisos necesarios para poder llevar a cabo el levantamiento de la encuesta en las instalaciones de la línea 1 del Metrobús.

El primer acercamiento se realizó en el mes de junio 2019, obteniendo el apoyo necesario por parte del Director Ejecutivo de Planeación, Evaluación y Tecnologías de Información de Metrobús y la Gerencia de Sistemas de Peaje y Nuevas Tecnologías de Metrobús. Pero, la dirección tanto del gerente, como de los directores de área y el director del Metrobús cambió a finales de ese mismo año, por lo que tuvo que realizarse una nueva gestión en enero y febrero de 2020, obteniendo el permiso para la realización de la encuesta y la observación no participante hasta marzo de 2020.

En la primera etapa como ya se mencionó, se levantaron 66 cuestionarios a usuarios de la línea 1 de Metrobús, ese primer acercamiento de campo, junto con el diario de campo producto de la observación participante que se realizó de febrero a abril, fue la base para el diseño del cuestionario semi estructurado para la parte cualitativa planeada para abril de 2020.

Empero, las restricciones por el riesgo de contagio de SARS COV-2, impidieron seguir con el levantamiento de la encuesta, por lo que se optó por buscar alternativas seguras para la obtención de los datos cuantitativos.

Por consiguiente, se rediseñó la estrategia metodológica para que obtuviera la rigurosidad que la investigación exige. La etapa dos, se inició con la aplicación del cuestionario ya existente, se optó por realizar una encuesta en línea autoadministrada de tipo sondeo, a través de grupos virtuales de colonos por los que atraviesa la línea 1 en la plataforma Facebook, se obtuvieron un total de 228 respuestas en el lapso de un mes, del 15 de abril, al 15 de mayo de 2020.

La etapa tres, consistió en la realización de entrevistas semi-estructuradas a través de llamadas telefónicas. La obtención de informantes fue con base en la técnica bola de nieve, se obtuvieron en la primera etapa algunos contactos, por medio de los cuales se contactó a otros usuarios. Se aseguró que la muestra estuviera compuesta por hombres y mujeres de diferentes estratos de edades, condiciones socio-económicas, preferencias sexuales, y con discapacidad, si bien estas condiciones no son parte del estudio, sí son importantes debido a que reflejan las

diversas experiencias y formas tanto de concebir, como de vivir la movilidad. Al final, se obtuvieron 22 entrevistas.

Como se muestra en la tabla 3-4, las entrevistas se realizaron a 10 mujeres y 12 hombres. De los cuales 16 dijeron tener un empleo, tres estudiantes, un ama de casa, y dos desempleadas que también son amas de casa. Dos de los entrevistados son ciegos, dos son adultos mayores, y dos son menores de edad, se obtuvo el consentimiento de las madres para poder entrevistarlos.

Tabla 3 -4 Perfiles de entrevistados

Género	Edad	Ocupación
Masculino	16	Estudiante
Masculino	16	Estudiante
Masculino	20	Estudiante
Masculino	25	Empleado
Femenino	25	Oficinista
Masculino	29	Programador
Femenino	30	Artesana
Masculino	32	Oficinista
Masculino	32	Programador
Femenino	34	Oficinista
Femenino	35	Enfermera
Femenino	36	Desempleada
Femenino	38	Vendedora
Masculino	38	Vendedor
Masculino	39	Comerciante
Masculino	40	Servicios de seguridad
Femenino	43	Desempleada
Masculino	46	Corredor
Femenino	46	Comerciante
Masculino	57	Biólogo
Femenino	72	Comerciante
Femenino	76	Ama de casa

Fuente. Elaboración propia.

IV. RESULTADOS

En la presente sección se analizan los datos recabados en campo de acuerdo con el marco metodológico. El procedimiento se apegó a la metodología mixta, aplicado a los usuarios del Metrobús en la CDMX. Los resultados se presentan en tres partes. La primera parte corresponde al análisis cualitativo, la obtención de datos se basó en entrevistas individuales y observación participante. La segunda parte trata el análisis de los datos cualitativos a través de un sondeo mediante una encuesta autoadministrada en internet. La tercera parte presenta un análisis de los resultados de ambas metodologías, por medio de la triangulación de los datos obtenidos, la triangulación mediante la matriz cuadro de triple entrada.

4.1. Análisis cualitativo

El análisis del método cualitativo se realizó a través del programa computacional Atlas.TI, para la codificación de las entrevistas. Por este medio se encontraron redes relacionales de conceptos, formando familias, dando como resultado que algunos códigos inciden en el valor público. Aunque el estudio analiza la dimensión de movilidad inteligente que deriva del concepto de ciudad inteligente, se asociaron las dimensiones medio ambiente inteligente, vida inteligente, y personas inteligentes, las cuales están intrínsecamente relacionadas con la dimensión principal a estudiar, tal como se describe a continuación.

4.1.1. Movilidad Inteligente

La dimensión de movilidad inteligente está integrada por cuatro subdimensiones (ver tabla 4-1) 1) facilitar viajes, 2) reducir el tiempo de viaje, 3) contribuir a reducir el tráfico y el congestionamiento vehicular, y 4) facilitar el pago sin problemas. Por lo anterior, se preguntó a los usuarios por la definición de movilidad urbana inteligente, entre las respuestas se formó una definición. Es el movimiento fluido de personas para poder desplazarse dentro de la ciudad, de un punto a otro, mediante transporte público inclusivo y privado, asistido por medios de información que faciliten el proceso de movilización, lo cual, necesariamente incluye diversos tipos de transporte, así como la caminabilidad.”.

Tabla 4 -1 Movilidad inteligente

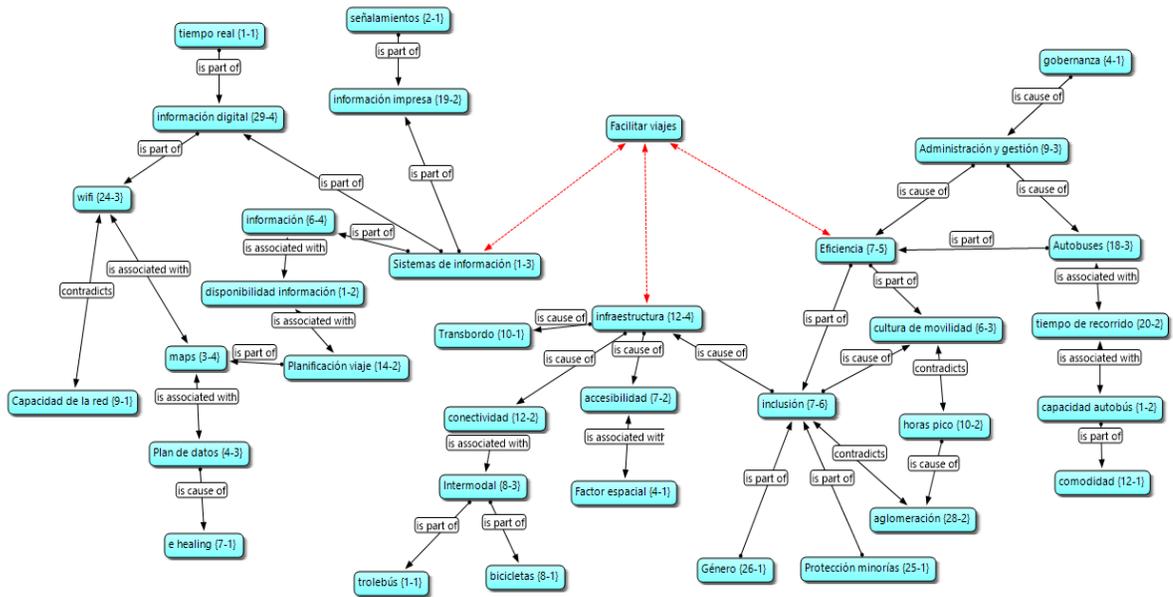
Dimensiones	Descripción	Valor público
Facilitar viajes	Se refiere a permitir la planificación del viaje proporcionando alternativas y escenarios para moverse en la ciudad usando diferentes tipos de transporte.	Bien común; interés público; productividad; Eficacia
Reducir el tiempo de viaje	Se refiere a proporcionar rutas alternativas y orientación para reducir la cantidad de tiempo requerida para moverse de un lugar a otro, considerando uno o más tipos de transporte.	Bien común; interés público; productividad; eficacia; oportunidad
Contribuir a reducir el tráfico y congestión vehicular	Se refiere a mejorar el flujo de tráfico.	Bien común; interés público; eficacia; sustentabilidad
Facilitar el pago sin problemas	Se refiere a facilitar el pago sin problemas y continuo de servicios de movilidad inteligente.	Productividad; eficacia

Fuente. Elaboración propia con base en Cledou *et al.* (2017).

4.1.1.1. Facilitar viajes y reducir el tiempo de viaje

Aunque la literatura (Cledou *et al.*, 2017) dice que las subdimensiones facilitar viaje y reducir tiempo de viaje son distintas, se encontró que ambas están relacionadas debido a que comparten rutas alternativas y tecnologías para la planificación de viajes. El análisis de las entrevistas, para presente ítem trajo como resultado una red compleja de tres familias (ver figura 4-1), las cuales tienen que ver con 1.1) los sistemas de información, 1.2) la infraestructura, y 1.3) la eficiencia.

Figura 4 -1 Facilitar viajes y reducir el tiempo de viaje



Fuente. Elaboración propia con Atlas.TI versión 7.0, a partir de los datos obtenidos en campo.

4.1.1.2. Los sistemas de información

Dependen de la disponibilidad de la información, están compuestos tanto por información impresa, como información digital. Se encontró que la información impresa depende de la calidad y cantidad de la señalética, así como de su ubicación estratégica. De acuerdo con algunos testimonios, resultó ser de gran utilidad dentro de los andenes y autobuses. No obstante, se descubrieron puntos débiles que podrían fortalecerse, como el transbordo entre líneas del Metrobús (hay que tomar en cuenta que existen cuatro transbordos en la línea 1, Nuevo León, la Raza-Circuito-Buenavista, Buenavista y Deportivo 18 de marzo), lo cual depende también de la infraestructura urbana alrededor de estos transbordos, así lo ejemplifica el siguiente testimonio obtenido mediante una entrevista individual:

Yo siento como en lo que hay que informar más es en los traslados porque sinceramente te viene la línea dibujada así y te vienen marcados los traslados. Traslado con línea 4, una cosa así, ah y vienen abajo colores, el amarillo es de tal lado a tal lado, pero no te dice nada de los traslados cómo se maneja o así. Porque, por ejemplo, el de Hidalgo te tienes que salir y caminar, eso no te lo dicen, o en el que va al Rosario, no sé cómo se llama ese traslado que va a Tenayuca, literal, caminas una avenida, no te lo dicen o la línea esa que va a Tenayuca, cuando vas a

trasladar a Buenavista te bajas y ahí mismo te esperas, o sea esa es así como de ¿y luego? ¿luego cómo le hago para trasladarme, me quedo aquí o...? esa es como la parte fea, los traslados siento yo. (Xóchitl, 35 años, entrevista, 2020).

El testimonio muestra la incertidumbre en el sentido de que, para hacer los traslados, se tiene que salir en algunas ocasiones a la calle, en donde la seguridad corre peligro. Se admite que los señalamientos dentro de las plataformas son adecuados, pero que el problema son las señales una vez que se está en la calle. En algunos testimonios el transbordo solía compararse con el STC, la preocupación es generada por el miedo a salir a la calle y dejar de estar seguro dentro de las instalaciones de Metrobús, a comparación del STC donde para hacer los transbordos no hay que salir.

Por otro lado, resultó importante contar con información fidedigna y oportuna en los sistemas de información impresos y digitales, porque se dijo es de importancia para la planificación de los viajes (ver fotografía 4-1).

Fotografía 4 -1 Pantallas informativas



Imagen propia, tomada en autobús biarticulado el 15 de febrero de 2020.

En cuanto a la información digital, algunos de los usuarios entrevistados mediante entrevistas individuales, como Luz Pastor, dijeron que podría mejorarse la información referente a

estaciones cerradas, así como la información de llegada de autobuses en tiempo real, o incidentes en la línea. Para ello es importante actualizar la información que se encuentra en pantallas en los andenes y autobuses, en la misma proporción que asegurar el funcionamiento de señalamientos electrónicos en autobuses, e información disponible a través de internet en redes sociales oficiales como el perfil de Facebook o el usuario de Twitter de Metrobús.

Estos medios de información mostraron ser de utilidad para la planificación de las rutas de viaje, pero no infalibles en tanto que ellas dependen la calidad de la red proporcionada por el Wi-Fi gratuito, el acceso a plan de datos telefónico en caso de que los usuarios puedan pagar por él, o la precisión de la información mostrada en pantallas.

De la misma manera, algunos informantes refieren que esas tecnologías digitales están subutilizadas y que fácilmente pueden volverse obsoletas, así lo muestra el testimonio de Luz Pastor “pues... es que yo que siempre uso la ruta 1, siempre hay manifestaciones. Esas pantallas bien podrían decir que las estaciones tal, tal, y tal están cerradas por manifestación, y ya no entras, ni estás esperando ahí como mensa. Luego te subes, y vi que no me iba a dejar hasta donde yo iba porque hay manifestación” (Luz María Pastor, 43 años, entrevista, 2020).

El testimonio refleja el existe conflicto por la lucha por el espacio, donde las TIC podrían contribuir a resolver la pugna por el espacio, agilizando la movilidad de los usuarios por medio de la información oportuna. Las lagunas de información, sobre todo en tiempo real, interfieren en el proceso hacia la construcción del transporte público intermodal y merman la calidad de vida al crear estrés en los usuarios.

Asimismo, durante las entrevistas telefónicas se indagó sobre el tipo de aplicaciones móviles que utilizan los usuarios en su movilidad cotidiana. De entre los usuarios entrevistados se obtuvo que, en el grupo de edad de 20 a 40 años, es frecuente la utilización de la aplicación *Google Maps* para la planificación de su viaje, la búsqueda de rutas, salir con anticipación hacia sus destinos, o para ubicar de forma precisa la ubicación de su destino.

Se encontró que las aplicaciones móviles, sobre todo los servicios de ubicación satelital como *Google Maps*, son de utilidad para la población. Especialmente, ha tenido un impacto positivo en personas con discapacidad debido a que mejoran su movilidad e independencia. El

testimonio siguiente ilustra la situación de un usuario ciego que integra aplicaciones móviles a su movilidad:

Hay una aplicación que se llama *Lazarillo*, esa es básicamente para caminar, cuando ya se requiere de ocupar transporte lo remite a uno a *Google* o a otra que se llama *Moovit*. Por ejemplo, el hecho de poderme desplazar con mi cachorro. Yo soy usuario de perro guía, entonces obviamente los perros van a donde uno les indica porque ellos no saben leer. Yo vivo por el oriente de la ciudad y con la ayuda de *Google Maps*, que fue donde me remitió *Lazarillo*, pude llegar hasta la Asociación Canófila Mexicana, que está hasta la salida a Cuernavaca. Entonces, he podido movilizarme bien. El único problema con el *Google Maps* o cualquiera de esas aplicaciones de GPS es la imprecisión, muchas veces hay errores hasta de cerca de 70 metros, entonces yo lo que necesito hacer para cuando ocupo esa aplicación, y si voy a algún domicilio es que marco cuando ya estoy en la esquina, y que ya me salgan a recibir. Por lo menos a la esquina de donde se encuentra el domicilio, y yo ya llegué sin necesidad de ayuda. (Jorge Antonio Montes, 57 años, entrevista, 2020).

El testimonio muestra que las aplicaciones especializadas, contribuyen a mejorar la independencia de las personas con discapacidad. Empero, para salvaguardar la integridad de las personas ciegas, como es el caso, es indispensable la precisión de los servicios GPS, así como la interoperabilidad entre las distintas aplicaciones móviles. A su vez, refleja la importancia en la cooperación de servicios públicos y privados, así como de la participación de la sociedad, para servicios de movilidad verdaderamente incluyentes.

En otro tenor, con respecto al uso de aplicaciones móviles de tipo *e-hailing* (Uber, Didi, Mi Taxi, Cabify, entre otras) dentro de las entrevistas se encontró que su adopción está condicionada a que por lo menos el usuario cuente con un plan de datos móviles de celular, o servicio de prepago, o registre alguna tarjeta de crédito o débito para la suscripción.

El uso de transporte privado para los usuarios entrevistados que utilizan diariamente el Metrobús está reservado para horarios nocturnos o urgencias. Se privilegia la opción de no compartir viaje por motivos de seguridad, tiempo y economía. Aunque el *e-hailing* no forme parte del transporte público, se decidió hacer mención de ello, porque por un lado es parte de la adopción tecnológica del usuario para su movilidad, y por el otro, forma parte del trayecto cotidiano para algunos usuarios, aunque no para la mayoría. Se recomienda profundizar para posteriores estudios.

En general, los sistemas de información tecnológico-digitales fueron vistos por 20 de los 22 usuarios entrevistados, como un bien común que genera eficacia en el transporte, aunque

todavía existen grandes oportunidades para su futuro desarrollo, ya son vistos por el usuario como un objeto del valor público.

4.1.1.3. Infraestructura

En la figura 4-1, mostrado con anterioridad, se visualiza que la infraestructura deriva directamente la conectividad, la accesibilidad y la inclusión. A su vez, la conectividad está asociada con la capacidad de conexión entre las propias rutas y líneas del Metrobús a través de transbordos, pero también por medio de la intermodalidad que depende de la cercanía con otros sistemas de transporte como con el STC Trolebús, Tren Suburbano, o con otras alternativas no motorizadas de movilidad como monopatines y bicicletas públicas o propias.

En general, las personas entrevistadas privilegiaron el hecho de que la línea 1 esté conectada con estaciones del STC de las líneas más importantes, Indios Verdes (línea 3), Deportivo 18 de marzo (línea 6), la Raza (líneas 2 y 5), Buenavista (línea B), Revolución (línea 2), Insurgentes (línea 1), Chilpancingo (línea 9), e Insurgentes Sur (línea 12). El Tren Suburbano integra a personas que provienen principalmente del Estado de México.

En cuanto a la conectividad con medios de transporte no motorizados, estos se concentran, como se muestra en el marco contextual, situados alrededor de la zona centro de la línea 1, entre la Glorieta de Insurgente, y el corredor Roma-Condesa. En ninguna de las entrevistas se encontró a personas que hicieran uso de EcoBici, o del sistema privado de monopatines. En la observación participante, fue escasa el uso de EcoBici o monopatines una vez el usuario descendía del Metrobús.

En contraste, dos usuarios entrevistados mencionaron utilizar bicicleta propia a diario. Comentaron que, al viajar en diferentes tipos de transporte, frecuentemente se enfrentan a la disyuntiva de utilizar el transporte público o la bicicleta, a consecuencia de que la infraestructura de Metrobús para abordar con bicicletas a los autobuses depende tanto de los horarios permitidos para el ingreso con bicicletas al Metrobús, como de la nula oferta de biciestacionamientos seguros alrededor de las estaciones.

La inseguridad es otro de los motivos por los cuales se evita el uso combinado del transporte, reflejado a través del frecuente robo de bicicletas, y la infraestructura urbana carente de espacios seguros, tales como ciclovías adecuadas. Se suma el conflicto por el espacio para circular, entre auto-autobús y ciclistas. De las 22 entrevistas, 3 personas se refirieron a

accidentes relacionados con autobuses del Metrobús. En seguida se presenta parte del diálogo que se obtuvo con Marco Antonio al respecto:

E: ¿Has subido tu bicicleta al Metrobús?

M: No, nunca. Sí se puede, pero no porque es joder mucho el espacio, sabes. Porque por tu bici, cabrían otras dos o tres personas, entonces siento que la gente que utiliza ese servicio del Metrobús con la bici, es porque va a distancias más lejanas, además no hay biciestacionamientos.

E: ¿Y de todas maneras, si hubiera, crees que serían seguros?

M: No, a mí ya me robaron dos bicis en la calle, pero pues... una me la robaron en el Centro Cultural España, imagínate, atrás de la Catedral, que está muy vigilado y otra me la robaron en la Zona Rosa.

E: ¿Crees que el Metrobús sean un poco cuidadosos con las personas que andan en bicicleta o qué haría falta?

M: Sí, te avientan el Metrobús, eso sí lo he visto, aunque esté la preventiva te avientan el Metrobús, no se frenan, al contrario, parece que es como un siga. He visto, y como ya sé que se te avientan, sí me espero. Nunca me ha pasado a mí, pero sí he visto que lo avientan feo y prefiero mejor dejarlos pasar primero. (Marco Antonio Musik, 39 años, entrevista, 2020).

El testimonio de Marco es importante porque refleja tres cuestiones fundamentales para la coexistencia de transporte motorizado y no motorizado. En primer lugar, la conciencia social, reflejada a través de la consideración hacia el espacio de los demás usuarios, debería ser parte de la característica de un ciudadano inteligente. En segundo lugar, habla sobre lo difícil que es para los ciclistas poder evitar el robo de su bicicleta en espacios donde se supondría habría mayor seguridad. En tercer lugar, sobre la relación entre los conductores de Metrobús, los peatones y ciclistas, y la percepción de inseguridad que causa el ser arrollado por algún autobús.

En otro orden de ideas, la accesibilidad depende de diversas cuestiones. La primera, de la infraestructura urbana alrededor de las estaciones como rampas, líneas en pasos peatonales, infraestructura especial para personas con discapacidad, longitud de las avenidas donde se encuentren las estaciones del Metrobús, señalética, puentes, elevadores (en la zona sur existen algunos puentes y elevadores).

La segunda se encuentra asociada al factor espacial, mediante la distancia a otros medios de transporte, o a las estaciones del Metrobús con respecto a la vivienda del usuario. En las entrevistas se encontró una relación importante que podría tomarse en cuenta para la resolución de conflictos cuando se planea una nueva ruta. Se trata de la renuencia ante la instalación de nuevas rutas por parte de los colonos, provocada por el miedo al encarecimiento

del transporte, la oposición a dejar de utilizar transporte de baja capacidad, el cual suele encontrarse inmediato a sus domicilios, tales como microbuses o combis (ver tabla 4-2).

Tabla 4 -2 Testimonios de accesibilidad antes y después de Metrobús

Momento	Testimonio
Instalación de la línea 1 del Metrobús Dr. Gálvez-El Caminero, ruta y tramo Insurgentes Sur, 2008.	Francamente no me gustó porque antes había transporte de micros y pues, por ejemplo, aquí en Tlalpan, en Hornos donde estoy viviendo era más tomar micros y combis y camiones, casi no uso mucho el Metrobús, porque las paradas están lejos, las escaleras y sí se me dificulta un poco. Antes tomaba un solo microbús y ahora pues tengo que tomar uno hasta el Metrobús, y luego el Metrobús. Como esos que iban a San Ángel, esos de Col. Fovissste los tomaba hasta San Ángel, había muchas paradas y ahora no. Incluso era más barato. Ahora tengo que ir hasta Insurgentes en taxi, y a fuerza hasta donde están las paradas. (María Pueblito Hernández, 72 años, entrevista, 2020)
Instalación de la línea 7 del Metrobús Indios Verdes-Campo Marte	La comodidad, otra vez en la línea 7 son camiones muy chiquitos y no entra la misma cantidad de gente que en las otras líneas que son digamos el tamaño estándar, entra muy poquita gente, a parte siento que la ruta es muy chiquita, va de Indios Verdes a Campo Marte, es una línea muy chiquita, porque aparte, yo antes trabajaba hasta Santa Fe y tomaba un camión allá, a dos cuadras de mi casa que por 4 pesos me llevaba hasta Santa fe y me regresaba igual con 4 pesos, y ahora si necesito ir a Santa Fe por cualquier cosa, me tengo que bajar hasta fuente de petróleos y tomar otro camión, y aparte el camión ya cuesta más. (Carolina López, 34 años, entrevista, 2020).
Instalación línea 2 Tepalcates-Tacubaya	Mire, curiosamente el Metrobús llegó justo al momento adecuado, yo era de baja visión hasta hace 6 años, entonces yo me movía tranquilamente en pecero o en lo que fuera, aunque estuviera caminando yo varias cuadras para tomar la ruta específica, yo me movía sin ningún problema, y el transporte de preferencia para salir de esta colonia es el pesero, o era el pesero, el Metrobús cuando llegó era yo todavía baja visión y me quedo a 150 metros de casa, muy cerca y aunque ahorita es prácticamente el único transporte que hay, bueno hay varios pero son camioncitos de pesero, pues obviamente me sale caro, en el Metrobús entro gratis, igual que en el Metro y en todo en transporte concesionado por el gobierno, entonces por ese lado me ha resultado bastante cómodo tanto económica como físicamente y las estaciones, a pesar de que hay algunas tremendamente separadas, al final de cuentas me dejan en avenidas importantes que son los lugares ideales como para que yo tome otro transporte o me desplace hacia los lugares a donde yo voy, entonces en ese sentido a mí me ha resultado tremendamente beneficioso. (Jorge Antonio Zavala, 57 años, entrevista, 2020).

Fuente. Elaboración propia con base en las entrevistas recabadas en trabajo de campo 2020

Los relatos muestran que las causas por las que se tiene renuencia a utilizar las nuevas rutas de Metrobús. En parte, se debe a que el cambio en la rutina de movilidad obliga a las personas a modificar sus hábitos. En el testimonio de la señora María, por calidad se sacrifica proximidad, lo cual es importante para las personas en edad avanzada. Tanto en la declaración de la señora María como de Carolina, se tiene la convicción de que tras la instalación del Metrobús el transporte se encareció, y se redujeron rutas, por lo que el viaje requirió incluir diferentes medios de transporte. Mientras que la narración del señor Jorge señala la importancia de los servicios gratuitos para personas con discapacidad, pero confirma la importancia de la proximidad para la población vulnerable. La riqueza de los testimonios de tabla 4-2 radica en que reflejan la transición ante la reestructuración del transporte.

4.1.1.4. Eficiencia

El análisis de la investigación dio como resultado que la eficiencia es producto de tres factores. En primer lugar, de la gobernanza en el Metrobús para coordinar a las diferentes compañías que operan el servicio de autobuses, lo que desemboca en el segundo factor, la administración y gestión de la flota de autobuses principalmente en horas pico. El tercer factor, tiene que ver con la desorganización social causada por la aglomeración de personas en esas horas pico.

De acuerdo con el estudio de Gershenson y Pineda (2009) la problemática va más allá de las soluciones tecnológicas e ingenieriles, que, no obstante, contribuyen a mejorar la ineficiencia del transporte. Para ellos, es primordial resolver esta eficiencia, debido a que es percibida por parte de los usuarios como el principal factor causante de diversos problemas, como atraso en el tiempo de recorrido, la inseguridad por robo sin violencia, la pérdida de comodidad, y el incremento en el riesgo de accidentes por el sobrecupo.

En ese mismo tenor, deben incentivarse mecanismos de educación para la movilidad en el transporte público, donde los usuarios aprendan a seguir las recomendaciones, asegurando los principios de género y protección a grupos vulnerables. Algunas recomendaciones han sido impulsadas en la CDMX por el grupo de investigación del Centro de Estudios de la Complejidad del Centro Mario Molina, las cuales consisten en:

- Si un vehículo lleno llega a una estación después de un largo tiempo de espera, es muy probable que los vehículos vacíos se acerquen por detrás. No aborde el vehículo lleno de gente, lo que contribuye a su mayor retraso y de todos los pasajeros dentro. Si

incluso algunas personas siguen este consejo, es probable que los vehículos llenos de gente puedan ir relativamente más rápido, permitiendo que los vehículos detrás de ellos también vayan más rápido, mejorando el rendimiento de todo el sistema. Esperar en la estación por otro vehículo podría, de hecho, contribuir a un viaje más rápido.

- Deje paso a las personas que descienden de un vehículo antes de abordar. Intentar "ganar" e ingresar antes de que otros retrasen a todos. A veces, esperar un segundo o un tercer vehículo es más rápido que intentando abordar uno abarrotado (especialmente en el transporte sistemas que permiten pasar).
- Dentro de un vehículo lleno de gente, vaya lejos de las puertas. Dando espacio a personas ascendentes y descendentes acelerará el viaje. Ábrete paso hacia las puertas no mucho antes de salir. (Gershenson & Pineda, 2009, pág. 14)

Durante la observación participante y las entrevistas, se encontró que solo algunos usuarios están dispuestos a no abordar un vehículo lleno, son aquellos que se encuentran en condición de vulnerabilidad. El tiempo de espera radica también en la capacidad del andén para incitar a los usuarios a esperar el autobús próximo, la cantidad de personas en el Metrobús, sobre todo en horas pico, hace que el espacio dentro de los andenes sea insuficiente.

En horas pico, en condiciones extremas, como condición de lluvia, o posterior a una marcha, como la ocurrida el 11 de marzo de 2020 en conmemoración del Día Internacional de la Mujer, las personas tienden a empujarse para poder tomar los autobuses. Dentro de los autobuses llenos los usuarios no van lejos de las puertas, al contrario, se estos se sobresaturan.

4.1.1.5. Contribuir a reducir el tráfico y la congestión vehicular

Dentro del cuestionario semi-estructurado no se profundizó en esta subdimensión debido a que no pareció relevante en la primera fase de observación participante, ni en las encuestas. Mas, algunos testimonios dan cuenta de la importancia en la instalación del Metrobús alrededor de las principales avenidas de la ciudad.

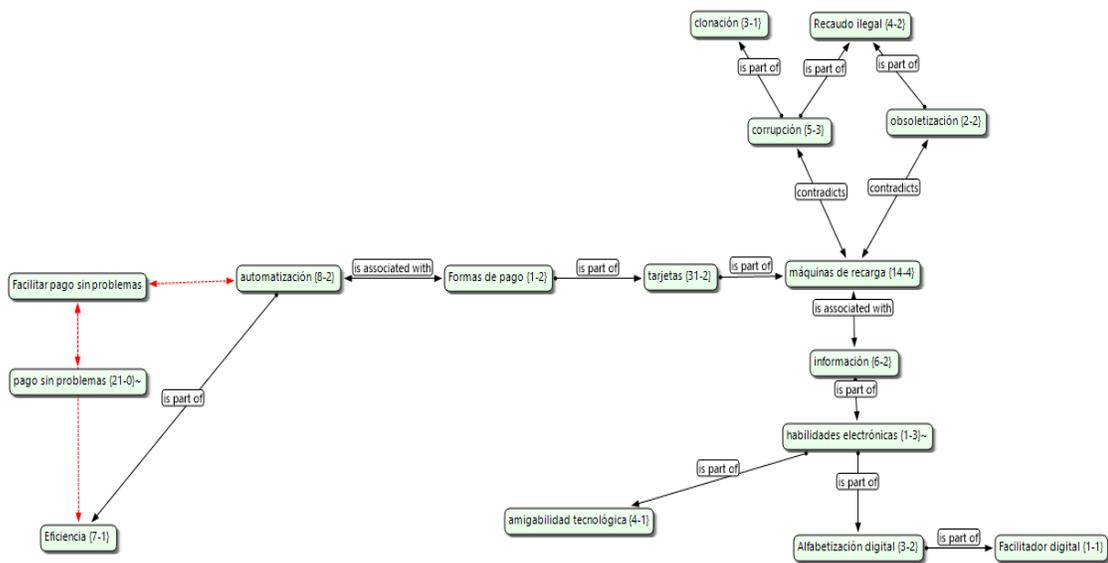
En tres entrevistas, se tiene la idea de que con la instalación del Metrobús se desincentivó el uso del automóvil. Pero por el número de habitantes y la cantidad de automóviles, el problema de la congestión está lejos de resolverse. Empero, algunos usuarios como Karen perciben pequeñas mejoras en la ciudad a partir la instalación de Metrobús “Exactamente hay gente que tiene carro, pero dicen “prefiero usar el Metrobús” o hasta bicicleta, entonces a lo mejor de uno en uno, y supongo que son miles, pues sí se ha reducido,

y si no existiera el Metrobús, pues seguirían usando sus autos o algo así”. (Keren Blanca Mejía, 35 años, entrevista, 2020).

4.1.1.6. Facilitar el pago sin problemas

El pago sin problemas se relaciona directamente con el código de automatización, del cual se derivan las formas de pago y el uso de las tarjetas de prepago, recientemente diseñadas para el transporte público intermodal (ver figura 4-2). El pago sin problemas está relacionado de mejor manera con la eficiencia tecnológica a diferencia de los sistemas de información.

Figura 4 -2 Facilitar pago sin problemas



Fuente. Elaboración propia con Atlas.TI versión 7.0, a partir de los datos obtenidos en campo.

Dentro de los beneficios del pago automatizado por medio de tarjetas de prepago, se encuentran, la planificación del gasto diario en transporte público, la utilización de un solo método de pago facilita el paso de un transporte a otro, hace más eficiente el ingreso de los usuarios, minimiza el tiempo de espera en taquillas de recarga y compra de boletos, como en

el STC, evita aglomeración en filas, el costo para reponer la tarjeta (\$15.00, quince pesos m/n) incentiva a cuidar la tarjeta, minimiza el gasto de papel porque reemplaza la emisión de boletos, garantiza que los transbordos en el sistema Metrobús sean gratuitos, así como el acceso a los adultos mayores y personas con discapacidad.

Lo importante de esta parte de la investigación, fue documentar cómo se dio el cambio tecnológico, para los usuarios, de una tarjeta de prepago para el STC y Metrobús, a una tarjeta Intermodal para todo el transporte público de la ciudad, plan que fue implementado en 2020 (ver fotografía 4-2), y las máquinas de recarga, lo que podría servir de ejemplo, para la implementación del modelo BRT en otros estados de la República Mexicana, o en otras ciudades del mundo. Se encontraron asociaciones importantes en una red menos compleja, pero no menos profunda que la anterior.

Fotografía 4 -2 Cambio de tarjeta antigua a nueva tarjeta de movilidad integrada



Fuente. Imagen propia, tomada en la estación Insurgentes el 27 de febrero de 2020.

El proceso de cambio de tarjetas va de mano con el de la modernización de las máquinas de recarga, aunque como se vio en el marco contextual, es un proceso costoso, también el proceso en la adopción es gradual, y puede causar algunas molestias a los usuarios, quienes ven el proceso como costo-beneficio. Los comentarios se basaron principalmente en la percepción de cambio gradual, en donde ellos tuvieron la sensación de cubrir el costo del cambio tecnológico por la adquisición de las diferentes tarjetas. Tal es el caso de Tonatiuh, quien identifica en la nueva tarjeta practicidad:

E: ¿Cómo consideras el nuevo sistema de pago para la Ciudad de México con una sola tarjeta?

T: Pues me gusta, lo único que no me gustó es tanto cambio que hicieron, al final de cuentas tuvimos que comprar un chingo de tarjetas antes de llegar a esta que es como la *master*, pero sí está super cómoda. Había una que era para los dos, pero para los otros transportes no había, y ahora es una para todos, entonces sí fueron varias escalas antes de llegar a esta, pero sí está super práctica. (Tonatiuh Illescas, 36 años, entrevista, 2020).

Los usuarios entrevistados tienen la percepción de que el uso de las máquinas de recarga no es complicado, existe amigabilidad tecnológica con el usuario, incluso las máquinas cuentan con un menú en diferentes idiomas. Dentro de las entrevistas se encontró la creencia de que esta amigabilidad aplica para todos los usuarios, excepto para los adultos mayores.

En el mes de enero 2020 cuando se dio el cambio de máquinas de recarga y tarjetas, se implementó un programa de asistencia tecnológica para la alfabetización digital en el uso de las nuevas máquinas, en las entrevistas esta acción fue tomada como una buena práctica de inclusión por los usuarios entrevistados y en algunas opiniones de usuarios durante la observación participante.

Por el contrario, lejos de la creencia en los testimonios de entrevistas de que la tecnología sería un factor que impidiera de alguna manera la movilidad de los adultos mayores de 70 años, se encontró que ellos no requieren utilizar las máquinas de recarga debido a que cuentan con una tarjeta de gratuidad.

El testimonio de María Antonieta así lo indica: “Nunca he utilizado esas tarjetas de pago. No, eso sí que no, yo cuando me tocó el Metro, cuando viajaba, era comprar mi boletito y viajar, pero ahora viajar con las tarjetas, la verdad para mí eso es desconocido totalmente” (María Antonieta Ávila, 76 años, entrevista, 2020). Este relato además nos sugiere que existen

al menos dos tipos de usuarios, 1) quienes deben pagar, y 2) quienes están exentos de hacerlo, y que de hecho desconocen cómo funciona dicha tecnología.

Lo que sí es una preocupación recurrente para los usuarios entrevistados y observados, es la obsolescencia tecnológica tanto de las tarjetas como de las máquinas de recarga, y el costo de sustituirlas. Aunque en general, los usuarios creen que se trata de una solución eficaz que contribuye al bien común. En el mismo sentido, existe la percepción de que ante cualquier falla en la recarga se puede pedir la devolución del saldo, lo que garantiza el pago sin problemas, no así, la reposición de tarjetas por magnetización o mal uso de ellas.

Otro hallazgo trata de un sistema de recaudo ilegal que por lo menos reportaron tres usuarios en entrevistas semiestructurada y dos en el levantamiento de encuestas presencial. Esto se debe, según el testimonio de los usuarios, por el robo de algunas máquinas de recarga del STC, o de Metrobús. La situación parece haber sido resuelta con la introducción de la nueva tarjeta, aunque de acuerdo con las entrevistas, parece cuestión de tiempo para que los delincuentes continúen efectuando recaudos ilegales, en la siguiente figura realizada a través de la descripción de los testimonios recabados, se muestra cómo operan (ver figura 4-3).

Figura 4 -3 Recaudo ilegal



Fuente. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en campo, se reserva el nombre de los informantes en esta sección.

Tabla 4 -3 Testimonios de recaudo ilegal

Anónimo 1: Pues en su momento afectó, pero al final de cuentas el gasto por la tarjeta no fue un gasto tremendo, siguió costando \$10.00 pesos, pero alguien ya te podía recargar en tu tarjeta por menos dinero, por eso de querer ahorrar, pero se trató como un tema de seguridad.

E: ¿O sea que podías recargar en otros lugares?

Anónimo 1: Así es, la tarjeta en tu recarga máxima te pide \$120.00 pesos, pero al tú tener menos, las personas, el contacto te da una tarjeta en \$80.00 pesos y te daban los \$120.00

E: ¿Tú alguna vez hiciste eso?

Anónimo 1: No, tenía el contacto, pero no lo vi necesario porque al final de cuentas como lo ocupo diario, y diario viajo por el metro recargo semanal de \$70.00 o \$100.00 y se me hace más honrado.

E: Ah, pero igual te llegaron a ofrecer ese servicio.

Anónimo 1: Sí, pero igual cuando salió la campaña de adquiere tu nueva tarjeta de Metro, la adquirí porque funciona para EcoBici, pero su uso principal es para moverse en el Metro y en el Metrobús.

E: ¿Eso se podrá hacer todavía con la nueva tarjeta o ya no, lo de recargar por menos dinero?

Anónimo 1: Sí se puede, pero solamente alguien que tenga la maquinita para hacer las nuevas recargas

E: Ah, que sea alguien interno.

Anónimo 1: Sí, o alguien que se la vuele, hay que buscarle, porque como es nuevo, nuevo, ha de estar muy restringido. (Anónimo 1, entrevista, 2020).

E: ¿Y has utilizado otros medios de recarga?

Anónimo 2: Bueno en alguna ocasión sí, de ahí mismo del trabajo, una compañera nos recargaba, o sea tú dabas la tarjeta vacía y entonces te recargaba tanto dinero por menos, bueno sí una cantidad en la tarjeta y tú pagabas menos.

E: O sea, por ejemplo, te recargaban \$100.00 pesos y de esos \$100.00 pesos ¿cuánto tenías que pagar?

Anónimo 2: \$50.00 pesos.

E: O sea que casi que la mitad.

Anónimo 2: Sí.

E: ¿Pero eso fue con las antiguas o con las nuevas tarjetas?

Anónimo 2: Eso fue con las antiguas, después yo sé que con las nuevas lo siguieron haciendo. Pero, por ejemplo, creo que el chavo se iba como con 10 tarjetas que tenía que recargar, y de esas 10 tarjetas 3 fallaban y regresaban en cero. Y de ahí ya no sé si fue como la persona que les hacía eso, o fue que ya no se podía, porque sí escuché muchos comentarios de otras personas, de otros lugares que también hacían como lo mismo y ya dicen “a mí me dijeron que en las nuevas eso ya no se puede hacer”. (Anónimo 2, entrevista, 2020).

Anónimo 3: Las tarjetas tienden a perder el saldo o a veces como usuario se corre el riesgo de comprar tarjetas clonadas se sabe que si se compra en las nuevas máquinas no es fácil comprar tarjetas clonadas, solo si se compran y recargan por fuera, sin embargo, si existe una pequeña preocupación por eso, perder dinero a través de las tarjetas, ser estafado. (Anónimo 3, entrevista, 2020).

Anónimo 4: que también me comentaron que estuvieron saliendo tarjetas falsas

E: ¿Ah sí, en las máquinas del Metrobús?

Anónimo 4: No, en las máquinas del Metrobús no, o sea con los que comprabas, de hecho, en algún momento la chica revisaba creo que es algo de las letras, algo...

E: Que fuera tu misma tarjeta.

Anónimo 4: No, porque en realidad no te regresaba tu misma tarjeta. No, te quitaban tu tarjeta y te daban otra, pero entonces en estas últimas sí es más controlado que en estas últimas, porque obviamente tarjeta

que no era, no iba a poder tener la recarga y entonces habían dicho que era una mica nada más, una calcomanía que tapaba a una tarjeta vieja, con la calcomanía de las tarjetas viejas y en unas letras en las de Ciudad de México.

E: Ah como los billetes también tenían sus símbolos de autenticidad, no sabía. Oye está bien saber eso porque dices tú, no sé si tengo mi tarjeta legal o si es una tarjeta clonada. (Anónimo 4, entrevista, 2020).

Fuente. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en campo, se reserva el nombre de los informantes en esta sección.

Los testimonios documentan la operación de los grupos delictivos en la recarga de tarjetas y su falsificación, así como la existencia de una red bien organizada que tiene el control de ello. Durante la observación participante, al menos 10 personas de las 66 encuestadas comentaron haber utilizado recaudo ilegal. Tal actividad logró contenerse tras la modernización tanto de las tarjetas, como de las máquinas de recarga, porque de acuerdo con el testimonio de las autoridades la tecnología *Calypso* impide la recarga con máquinas viejas como las que fueron sustraídas.

Aunque en los testimonios antes citados se tiene la sensación de correr el riesgo de ser estafado en el proceso de recarga ilegal, algunas personas no dudan en hacerlo por el ahorro de hasta 50 por ciento que les representa realizar la transacción, la cual impacta en el gasto destinado a transporte.

Lo que no se reflejó en ningún momento fue el miedo a ser atrapado por las autoridades policiales al ser partícipe de la ilegalidad de la transacción. En una entrevista, obtenida por medio de la técnica bola de nieve, se conocía que el entrevistado fungía como intermediario para conseguir usuarios que quisieran ahorrar algo de dinero, pero cuando se le cuestionó sobre ello, negó conocer el hecho. Por el contrario, otras personas opinaron que, aun teniendo la oportunidad de hacerlo, se negaron debido a que ello se contraponía a sus principios de honestidad.

A la par, se realizó una revisión en Facebook, para encontrar grupos donde efectivamente se habría realizado la promoción de la práctica (ver imagen 4-1). Se encontraron varios grupos con el nombre “Tarjetas Metro-Metrobús”, o “Venta de recargas de tiempo aire”, se comercializan alrededor de la Alcaldía Gustavo A. Madero, las líneas 2 y B del STC, y los municipios de Ecatepec y Chimalhuacán. Se recomienda un análisis etnográfico digital para profundizar en futuras investigaciones.

Ilustración 4-1 Grupos de recarga ilegal en Facebook



Fuente. Imagen tomada de Facebook 04 de mayo de 2020.

La mediación tecnológica en la dimensión de movilidad inteligente otorga grandes beneficios y posibilidades, no obstante, son opacados por la alta demanda de usuarios, la obsolescencia tecnológica y la inseguridad. Empero, se confirma que las subdimensiones tienen efectos positivos los cuales encaminan a que la movilidad sea efectivamente inteligente, en tanto se resuelvan los problemas antes mencionados, confirmando el hecho de que tienen un impacto positivo en el valor público.

4.1.2. Medio ambiente inteligente

La dimensión de medio ambiente inteligente está integrada por dos subdimensiones (ver tabla 4-4). La primera denominada contribuyendo a convertirse en una sociedad sin papel, la cual tiene que ver con la subdimensión de movilidad inteligente de facilitar el pago sin problemas, por lo que se describió una parte importante de ella. La segunda que explora que exista un uso ecológico del transporte. A diferencia de la dimensión anterior, esta dimensión no fue evaluada de una manera positiva por los usuarios entrevistados.

Tabla 4-4 Medio ambiente inteligente

Subdimensiones	Descripción	Valor público
Contribuyendo a convertirse en un sociedad sin papel	Se refiere a la prestación de servicios de digitalización, evitando el uso de papel en diferentes formas e interacciones.	Sustentabilidad; Bien común; Interés público; Conciencia ética.
Uso ecológico medios de transporte	Se refiere a fomentar el uso de medios de transporte que es clasificado como respetuoso con el medio ambiente, como compartir vehículos, transporte público, vehículos de baja emisión, vehículos que utilizan combustibles ecológicos, etc.	Sustentabilidad; Bien común; Interés público; Conciencia ética.

Fuente. Elaboración propia con base en Cledou *et al.* (2017).

4.1.2.1. Contribuyendo a convertirse en una sociedad sin papel

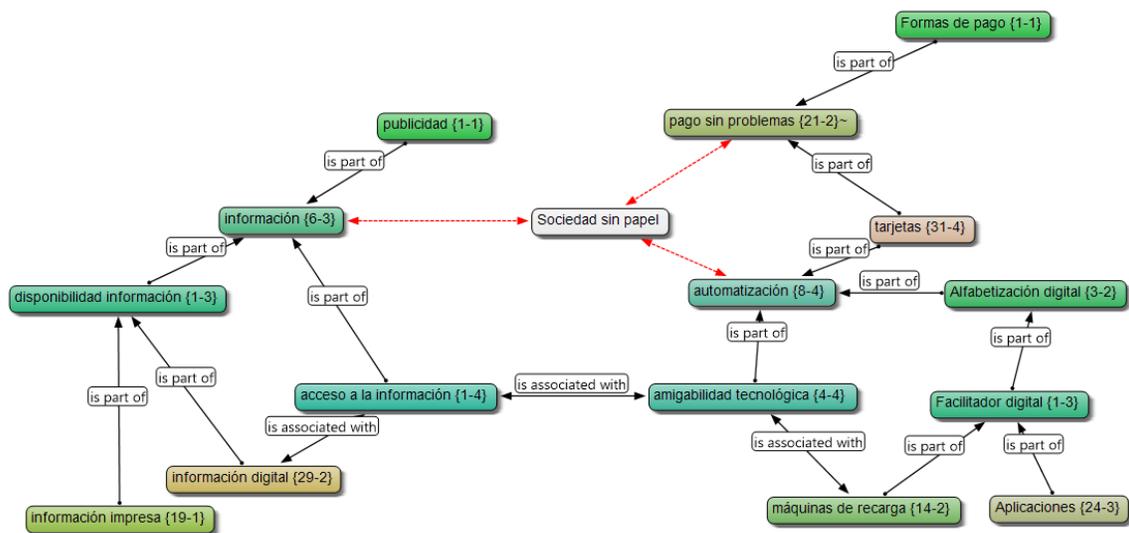
El camino hacia una sociedad sin papel en el Metrobús depende, en primer lugar, de automatización del servicio de recaudo, en segundo, del pago sin problemas y, en tercer lugar, de la información dirigida hacia los usuarios.

La figura 4-4 muestra el marco de asociación del código sociedad sin papel. De las tres asociaciones directas, marcadas con la flecha roja se obtuvo mayor número de menciones en el código pago sin problemas, y en menor medida sociedad sin papel.

Son interesantes dos cuestiones, en primer lugar, que el pago sin problemas sea visto como una cuestión importante en tanto dentro de las entrevistas se relacionó con el ahorro de tiempo, lo cual no se reflejó en la figura, sino hasta la parte del análisis de resultados. En menor medida, se asoció a la diversidad en las formas de pago, para la línea 1 no resultó un tema de importancia debido a que todas las estaciones cuentan con máquinas de recarga, pero en otras líneas como Buenavista-Aeropuerto no existen máquinas de recargas porque no hay plataformas, sino que los autobuses paran en la calle, y la diversidad de pagos habría resultado mucho más importante.

En segundo lugar, se privilegió el hecho de que las recargas sean a través de tarjetas, lo que permite al usuario tener un mejor control en cuanto al gasto diario en traslados, así como la facilidad de poder usar otros medios de transporte.

Figura 4 -4 Sociedad sin papel



Fuente. Elaboración propia con Atlas.TI versión 7.0, a partir de los datos obtenidos en campo.

Por otro lado, además de que la figura muestra la relación con las tres familias mencionadas, existen códigos de mayor relevancia dentro del ecosistema de cada familia. Esto son la

automatización, el pago sin problemas y la información, los cuales serán explicados a continuación.

4.1.2.2. Automatización

La automatización del recaudo del servicio de transporte está un paso adelante del pago asistido. Desde sus inicios, el Metrobús comenzó con el sistema automatizado de pago, lo que ha hecho que los usuarios experimenten los cambios cuando la tecnología se renueva, razón por la cual, ha sido necesario implementar algunas estrategias de alfabetización digital.

Las estrategias de alfabetización, a principios de 2020, han utilizado a facilitadores digitales, que son personas que asistieron a los usuarios en el aprendizaje de las nuevas máquinas de recarga para todos los sistemas de transporte público de la CDMX. Es de relevancia mencionar, que la adopción se debe, de igual manera, a que las máquinas de recarga son amigables con el usuario, es decir, el diseño tecnológico fue pensado para facilitar el pago, así lo muestra la narración de Jorge García:

Súper fácil, era complicado por ejemplo en el Metro con el personal, como con las taquilleras porque siempre debías tener cambio y si ellas no tenían pues no te recargaban y si tu billete estaba feo no te recargaban y si habían ido al baño tampoco te recargaban. Entonces es complicado eso. Las maquinitas que pusieron, que son como las que están en el Metrobús, son como super prácticas porque ahí pones tu dinero, pones tu tarjeta y listo, ya está recargada.

E: O sea como que sí estás un poco a favor de la automatización del pago.

J: Sí claro, muchísimo, yo digo que en lugar de taquilleras más bien debería haber un auxiliar en sistemas por cualquier cosa que llegue a fallar que estén al tanto, pero gente en las taquillas siento que es muy tardado. (Jorge García, 32 años entrevista, 2020).

Asimismo, el testimonio de Jorge indica que los usuarios lejos de permanecer renuentes al cambio tecnológico lo privilegiaron al ser un servicio donde no se tiene interacción con vendedoras de boletos. Se piensa en mayor medida en la practicidad que otorgan las máquinas de recarga.

Esto de ninguna manera excluye la posibilidad de que algunos usuarios no se sientan contentos con la automatización del pago en todos los sistemas de transporte público de la ciudad. Un par de entrevistados se manifestaron al respecto, cuestionando el futuro de las taquilleras del STC. Ya fuera del periodo de trabajo de campo, el STC retiró del servicio a sus taquilleras por riesgo de contagio de SARS COV-2, lo que provocó descontentos en algunos

usuarios de ese sistema, que argumentaban que las máquinas de recarga presentaban fallas constantemente.

Dentro del proceso de automatización de pago, no se logra vislumbrar la importancia del ahorro de papel, pero sí se cuestiona sobre si es más ecológico para el medio ambiente utilizar tarjetas plásticas, frente a pequeños boletos de papel. En cambio, sí contribuye a crear una sociedad con mejores habilidades digitales, centradas en grupos no vulnerables.

4.1.2.3. Pago sin problemas

Se explicó a grandes rasgos en la dimensión de movilidad inteligente. Pero en la presente dimensión, el pago sin problemas para no generar papel, depende de las diversas formas de recarga de la tarjeta de prepago, en tiendas de conveniencia, en las máquinas de recarga de Metrobús, o de otros sistemas de transporte. Al respecto Carolina comentó:

Como 50 y 50 porque es una sola tarjeta y ya la usas como para más medios de transporte, lo cual creo que está bien, pero también es mucha basura que se va a generar con las tarjetas que no se van a utilizar más. Porque me hubiera gustado mucho, algún canjeo de tarjetas que ya no se van a utilizar y darle algún uso a esas tarjetas o de algún trabajo de reciclaje, qué sé yo, para que no terminen en la basura y no sea tan inútil el gasto (...) aparte si tenía como una banda magnética, no sé la verdad cómo funcionan, pero algo debe tener para que la puedas recargar, entonces el tirarla a la basura no debe de ser como muy ecofriendly. (Carolina López, 34 años entrevista, 2020).

Se preguntó a Carolina qué tan beneficioso era tener una sola tarjeta para todos los sistemas de transporte de la ciudad, su narración es la de una persona que usa el transporte para trasladarse de su casa al trabajo, vive por la zona Polanco-Chapultepec y utiliza el transporte público porque para ella es mucho más rápido trasladarse mediante el Metrobús que en su automóvil.

Lo anterior demuestra que en ocasiones un buen sistema de transporte ayuda a desincentivar el uso del automóvil. Su visión corresponde a una generación preocupada con el medio ambiente reflejada a través de la palabra *ecofriendly*, y se diferencia del resto de las opiniones de los usuarios entrevistados. Eso habla, por otro lado, de los diferentes perfiles de usuarios que utilizan el Metrobús, y su relación con el mismo.

4.1.2.4. Información

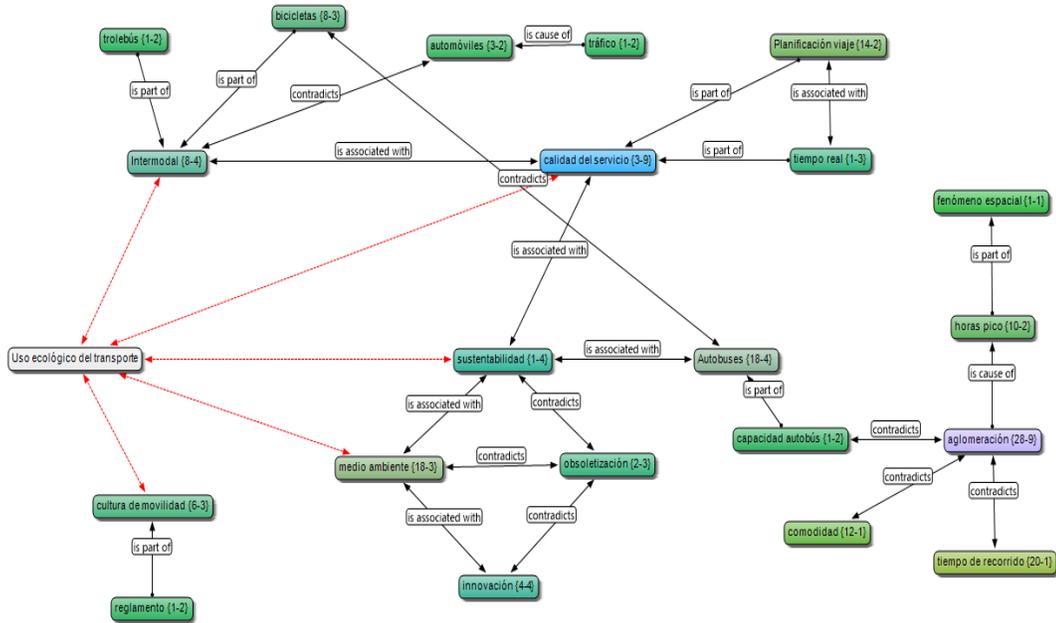
Los sistemas de información digitales demostraron tener potencial para la eliminación de la información impresa, empero, no son fiables por desajustes tecnológicos o errores humanos, que se describieron en la dimensión de movilidad inteligente. Por lo que se hace necesario que ambos sistemas de información, tanto el impreso, como el digital, coexistan mientras se afina y se asegura el funcionamiento de los sistemas digitales de información.

La figura 4-4, junto con el diario de campo nos dice que los sistemas de información impresos aún son importantes para los usuarios, sobre todo los más visuales como mapas de la red, o la señalética. La señalética compite con el campo visual de los anuncios, esto también se refleja en el uso de las pantallas, en la línea 1 todavía hay algunas pantallas que tienen anuncios y que de acuerdo con el testimonio de los entrevistados podrían utilizarse de mejor manera para proporcionar información precisa al usuario.

4.1.3. Uso ecológico de medios de transporte

La subdimensión fue una en las que se encontraron más problemas. Se identificaron 5 códigos asociados a la familia uso ecológico de medios de transporte, los cuales son: intermodal, calidad de servicio, sustentabilidad, medio ambiente y cultura de la movilidad, todos ellos reflejados en la figura conceptual 4-5.

Figura 4-5 Uso ecológico del transporte



Fuente. Elaboración propia con Atlas.TI versión 7.0, a partir de los datos obtenidos en campo.

A continuación, se explican las familias y los códigos asociados a ellas.

4.1.3.1. Intermodal

Un sistema de transporte inteligente requiere forzosamente integrar a su logística a otros medios de transporte limpio. En el caso de la CDMX, se está trabajando para que el transporte público se encamine hacia lo masivo en algunos casos. En otros casos para mejorar la infraestructura existente, como en el Trolebús, el STC, y en menor medida en el uso de vehículos no motorizados.

De estos últimos, aún se encuentra pendiente la composición de infraestructura para el ciclismo y la caminabilidad, algo que se ha dificultado por la cantidad de automóviles en circulación. Un hecho relevante es que, tras el confinamiento, se crearon carriles confinados para el uso de bicicletas.

Lo anterior habla de resiliencia urbana y la capacidad institucional local para responder a emergencias de esa naturaleza. No obstante, uno, debe pensarse en la continuidad del programa una vez que el flujo de movilidad regrese a la normalidad; y dos, en que no se trata de una condición que genere intermodalidad, sino derivada del miedo a utilizar el transporte masivo, lo que posiblemente pueda crear nuevos conflictos por el uso del espacio.

Aunque ha habido iniciativas como *Tú bici viaja gratis los domingos*, el programa no se ha podido sumar al sistema, debido a lo finito del espacio, consecuencia de la aglomeración de usuarios, sobre todo en horas pico.

La intermodalidad está asociada con la calidad del servicio, debido a que, a partir de ello, el viaje puede planificarse buscando varias alternativas de movilización (ver fotografía 4-3). Empero, la intermodalidad solo ha avanzado en la integración del transporte motorizado, no así de transporte no motorizado.

Fotografía 4-3 Paseo dominical en bicicleta junto a Metrobús



Fuente. Imagen propia, línea 7 de Metrobús el 12 de enero de 2020.

4.1.3.2. Calidad del servicio

Está asociada a la información fidedigna en tiempo real, muchos de los entrevistados coincidieron en que conocer los incidentes en la ruta tales como accidentes, choques, manifestaciones o cierre de estaciones, en tiempo real, les ayudaría a planificar mejor su viaje, por lo que la información digital podría ser de gran ayuda si se resuelven los problemas de precisión asociados a ella.

La calidad del servicio también depende del fomento de la intermodalidad y en la oferta de transporte público de calidad. Los usuarios entienden que la causa principal de contaminación del aire y auditiva se debe al uso masivo de automóviles particulares, como se observa en la figura 4-5.

El código tiempo real, también parte de la calidad del servicio. De acuerdo con testimonio de los usuarios entrevistados, contribuye a la planeación del viaje. Ello hace necesario trabajar en el ajuste de los datos en tiempo real, un desfase en el tiempo de llegada causa confusión entre los usuarios y se corre el riesgo de que la opinión de los usuarios se torne negativa sobre ese servicio.

4.1.3.3. Sustentabilidad

El que un sistema de transporte sea de calidad, se relaciona con el hecho de que sea sustentable. El código sustentabilidad se refiere sobre todo a la renovación de la flota de autobuses, la cual es el foco principal de atención para los usuarios, en tanto que de él se derivan la obsolescencia de las unidades, y los efectos directos al medio ambiente, provocados por la emisión de contaminantes de autobuses viejos.

El testimonio de un usuario con el que se sostuvo una charla informal durante la etapa de observación participante refleja una situación común dentro de la ruta 1, la cual funge como su medio principal de transporte, “se deben renovar las unidades viejas porque contaminan mucho, yo he visto todo el humo que sacan, así no se puede decir que el Metrobús no contamina” (Informante 0021, encuesta, 2020).

Desde el punto de vista de quienes combinan el uso del automóvil, se cree que, aunque el Metrobús contamina, se compensa debido a que transporta más usuarios que un automóvil. Antonio, quien es una persona con discapacidad motriz, combina el uso de transporte público y automóvil, considera que el Metrobús sería más sustentable si se trabajara en la modernización de los autobuses:

En Insurgentes, viajando a un lado del Metrobús con el vidrio abajo, sí me ha tocado, aunque no se ve el humo que saca, pero sí, el olor que expide en sus escapes sí es molesto, entonces algunos ese humo sí lo sacan. Muchas veces he pensado eso, el Metrobús también contamina. Pero en cantidad de las personas que transporta en vehículo, digamos que la cantidad de

contaminación es menor a que todas las personas fueran en su auto, yo digo que sí contamina, pero no tanto porque si la cantidad de personas que hay en el Metrobús viajara en auto, aunque fueran dos por auto de las que van en el Metrobús, yo pienso que la cantidad de autos sí sería mucha, entonces como que se compensa. (Antonio Alba, 43 años, entrevista, 2020).

La sustentabilidad también puede verse amenazada por la aglomeración de las personas en los andenes y en los autobuses. Las aglomeraciones son parte de un fenómeno espacial, debido a la concentración de empleos en la parte central de la ciudad, hace que la demanda crezca, sobre todo en estaciones que tienen una conexión con otras estaciones del STC. Aunque sube la conectividad, aumenta también la aglomeración de personas, y por lo tanto el número de autobuses que tienen que circular en las horas de mayor demanda.

4.1.3.4.Cultura de la Movilidad

Aunque no está directamente relacionado con el uso ecológico del transporte, la cultura de la movilidad es una parte fundamental debido a que favorece la construcción de una cultura de la movilidad sustentable.

La educación para la movilidad puede tener impactos positivos para incentivar el uso del transporte público. De los usuarios entrevistados, solo uno mencionó la importancia de conocer las obligaciones y derechos de los usuarios dentro del transporte público. Por lo tanto, el ciudadano es la parte central en la adopción de una cultura de la movilidad sustentable, en la medida en que le sean proporcionadas alternativas de transporte de calidad.

4.1.3.5.Medio ambiente

Una crítica al uso ecológico del transporte es que a pesar de que las tecnologías ayudan a mejorar los procesos de movilidad en el Metrobús, se contradice con la obsolescencia de los autobuses.

Con la innovación en modelos híbridos que sustituyan paulatinamente a los autobuses que aún funcionan con Diesel. Las tendencias mundiales sobre movilidad inteligente indican la necesidad de constante innovación en el transporte, en ciudades como Curitiba se han desarrollado modelos de transporte masivo basado en energía eléctrica, en la CDMX aún no se tiene planeada una estrategia que considere esas innovaciones.

4.1.4. Vida Inteligente

La dimensión de vida inteligente está compuesta por cuatro subdimensiones, mejora de la seguridad, mejora de la calidad de vida, reducción del aislamiento, y desarrollo de valores sociales (ver tabla 4-5).

Tabla 4-5 Vida inteligente

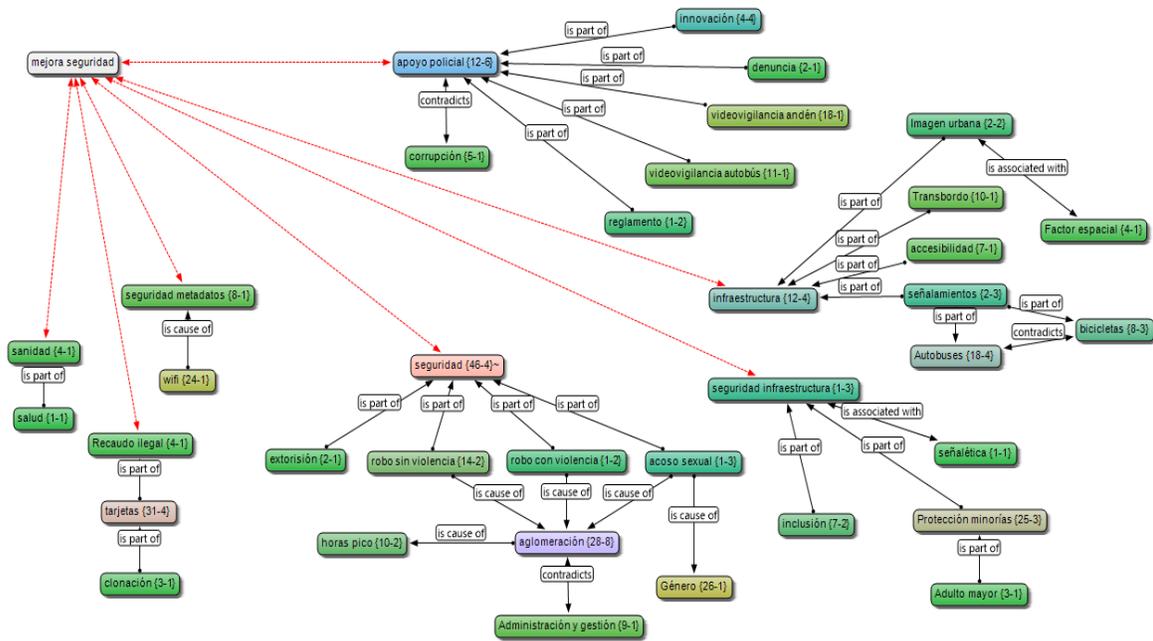
Subdimensiones	Descripción	Valor público
Mejora de la seguridad	Se refiere a mejorar las condiciones de seguridad para los habitantes de la ciudad.	Estado de derecho; Protección de derechos individuales
Mejora de la calidad de vida	Se refiere a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad en términos de ahorrar tiempo para moverse en la ciudad, aumentar la comodidad, simplificación de tareas y uso de servicios, etc.	Protección de los derechos del individuo; Dignidad humana; Bien común
Reducción del aislamiento	Se refiere a proporcionar acceso a alternativas más económicas. Servicios de transporte en lugares donde no hay transporte público disponible, como acceso para compartir viajes para trasladarse a hospitales, trabajo, etc.	Protección de las minorías; Protección de derechos del individuo
Desarrollo de valores sociales	Se refiere al desarrollo de valores sociales, como compartir y confiar	Estándares morales; Conciencia ética; Bien común

Fuente. Elaboración propia con base en Cleidou *et al.* (2017).

4.1.4.1. Mejora de la seguridad

Esta subdimensión se encuentra asociada a siete códigos: apoyo policial, infraestructura de las estaciones, seguridad e infraestructura dentro de andenes y autobuses, seguridad, seguridad de metadatos, recaudo ilegal, y sanidad. (ver figura 4-6).

Figura 4 -6 Mejora de la seguridad



Fuente. Elaboración propia con Atlas.TI versión 7.0, a partir de los datos obtenidos en campo.

Cabe mencionar que esta es una de las subdimensiones en las que se encontró un mayor número de hallazgos. Sin duda alguna, la mejora de la seguridad es una de las grandes preocupaciones sociales, siendo una problemática generalizada en diversos ámbitos de la ciudad, que no solo se limita al transporte público.

Sanidad

El código sanidad no se contempla, ni se encontró en ningún documento sobre movilidad inteligente. Los hallazgos que se encontraron para sanidad son producto del estado de alerta prevalente al momento de la investigación, gira en torno a la preocupación de que el transporte público cuente con una buena limpieza a partir de ser sanitizado con frecuencia, para evitar contagios que pongan en riesgo la salud tanto de los choferes de autobuses y el personal que trabaja en la plataforma, como de los usuarios.

Es un tema de reciente importancia, aunque en el transporte masivo viajan un mayor número de personas, es más probable que se respeten las medidas de protección sanitaria adoptadas por el gobierno mexicano ante el virus SARS COV-2. Tales como la sana distancia, el uso de cubrebocas o gel antibacterial. Asimismo, existe una mayor rigidez en la limpieza de los autobuses, a diferencia del transporte de baja capacidad, en el que se tiene mucho menos control (ver fotografía 4-4).

Se documentó que Metrobús promueve prácticas de desinfección en cada una de las estaciones, así lo demuestra el testimonio de Leonardo: “Sí te dan al entrar, fue la única vez que he visto siendo útil a un policía. Estaba uno en la entrada dando el gel, te echan gel antibacterial bien buena onda, yo al que vi haciendo ese detalle fue a un señor policía, y dije ¡qué detalle!” (Leonardo Sánchez, 32 años, entrevista, 2020).

Fotografía 4-4 Equipo de sanidad



Fuente. Imagen propia, línea 1 de Metrobús el 6 de junio de 2020.

No obstante, dadas las medidas de salubridad, se identificó que existen grupos en riesgo como las personas con discapacidad, debido a que necesitan portar diversos aditamentos para su movilidad, como bastones, o correas de perros guía en el caso de personas ciegas, así lo demuestra Jorge en su testimonio:

Pues a mí no me ofrecen gel porque voy agarrando a mi cachorro para que me vaya guiando, lo traigo del arnés, pero a mi hijo sí le han ofrecido y luego hasta me dice “te convindo gel porque me dieron mucho”. Pero las veces que sí me han ofrecido, me he puesto y también le he puesto gel al arnés de mi perro, de donde lo voy agarrando, porque digo ¿qué caso tiene que le ponga al arnés si me voy agarrando de los tubos? entonces sí han estado con ciertas medidas de seguridad. La última vez que salimos ya no, que fue el viernes pasado, no le ofrecieron gel a mi hijo ni al abordar ni al bajar, no sé si el presupuesto ya bajó, pero sí le estuvieron ofreciendo, menos la última ocasión que abordamos. (Jorge Montes, 57 años, entrevista, 2020).

El testimonio anterior da cuenta de la dificultad que existe para mantener las medidas de seguridad necesarias para no contagiarse, de que en ocasiones se espera que dentro del transporte proporcionen lo necesario para cuidar nuestra salud. Se exhibe también que existe riesgo pues se comparte el gel antibacterial de mano en mano. Que se termine el gel antibacterial, hace que nos cuestionemos sobre la sostenibilidad en cuanto un nuevo costo de

insumos dentro del transporte público, ¿cuánto tiempo van a durar esas medidas de seguridad, y cuánto tiempo se van a poder sostener?

Recaudo ilegal

Aunque el código recaudo ilegal ya fue explicado en la dimensión movilidad inteligente, es también una cuestión de seguridad, la mayor parte de los entrevistados afirmó hacer recargas legales, aunque un par admitieron hacer recargas ilegales, mismas que recibieron tarjetas clonadas, la recomendación es comprar y recargar solo en las máquinas y lugares autorizados. No es una práctica sobre la que se tenga control, sino que es parte de la delincuencia organizada.

Seguridad de los metadatos

Aunque el gobierno de la CDMX ha instalado una amplia red de puntos para poder acceder de manera gratuita a internet, incluso utilizando los postes de las cámaras de seguridad para ello, los entrevistados piensan que es un sistema que no es seguro utilizar, por el miedo que existe del robo de datos del celular, robo de identidad, hackeo a cuentas bancarias o aplicaciones móviles, derivado de que es poco frecuente que las personas lean las políticas de privacidad.

Se teme por el robo de datos bancarios, o que los metadatos vertidos en diferentes aplicaciones móviles sean vendidos a empresas privadas para hacer publicidad o realizar algún tipo de estafa.

Lo que sí es probable, es que la compañía por medio de la cual se provee el servicio, o sea Google, utilice los datos para inteligencia artificial, y que al decidir retirarse, deje desprovisto del servicio gratuito a la ciudad.

Al respecto, cabe mencionar que México tiene una de las leyes más avanzadas en América Latina sobre protección de datos personales, por lo que se recomienda garantizar los derechos que la *Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares* otorga y se incorporen las reformas de manera constante, para garantizar la tranquilidad de los usuarios.

Otra cuestión importante es que no es sencillo otorgar internet gratuito, porque más allá de los convenios que pudieran establecerse con compañías privadas, se deben crear instancias que regulen los protocolos de seguridad de la red, mismos que son parte de cualquier compañía u organización que base sus actividades en el uso de internet. Por lo menos dos usuarios que conocen sobre tecnologías computacionales emitieron su opinión al respecto de la ciberseguridad al conectarse a una red pública de internet, como en el caso de Gustavo:

En mi carrera, sé que es gratuito el Wi-Fi, no sé cuánto te da de conectividad, pero muchos se conectan a ella para mandar mensajes. Es un tema de inseguridad, no ponen candados, no regulan, pueden robar mucha información y no se dan cuenta, se pueden capturar pantallas, pueden ver lo que estás mandando al conectarte a esa red. No es muy descabellado, pueden saber qué servicios estás ejecutando en tu teléfono. Pueden ver el usuario, por ejemplo, usuario Tavo. Digo, tienen una base de datos, pero no completa, pero en cualquier momento pueden ver lo que estás pasando por ahí, sobre todo es un tema de seguridad, porque al final de cuentas a ellos no les va a estar importando qué pasa con sus usuarios, son 5 millones de personas que ocupan internet, como para estar monitoreando diario qué ven. (Gustavo Ordoñez, 29 años, entrevista, 2020).

En sus palabras, Gustavo muestra que no es confiable conectarse a redes externas, y que en términos de costo-beneficio resulta mayor costoso arriesgarse a usar una red pública de internet, sumando a que el internet que ofrecen es de mala calidad. De igual manera él opina que es muy probable que se realicen actividades de espionaje, aunque no todos los usuarios serían objeto de ella. El testimonio, indica que en ocasiones están sobrevalorados servicios extra porque no son de calidad, ello demerita un poco el esfuerzo por proporcionar acceso universal a internet.

Seguridad

El ámbito de seguridad se divide en extorsión, robo con violencia, robo sin violencia y acoso sexual. El concepto acoso sexual, como se mencionó en el marco contextual, se puede desagregar más, no obstante, es una limitación que el presente trabajo de investigación presenta, porque la cuestión de género no se planteó desde el inicio del proyecto, empero se reconoce que es un enfoque muy valioso.

Todos ellos están directamente relacionados y se exacerban con el problema de la aglomeración en horas pico, por lo que una buena administración y gestión de la oferta de autobuses mejoraría esos aspectos de seguridad. Por ejemplo, a pesar de las políticas de movilidad de género impulsadas por el gobierno de la CDMX, como la separación de los

autobuses para generar zonas exclusivas, se ha manifestado la existencia de riesgos ligados a una problemática de género. Ello se logró verificar durante la observación de campo, cuando se registró a un hombre joven tomando fotografías y videos de mujeres en la estación Buenavista. Otro riesgo común para la seguridad de los usuarios es que se ha aprovechado la coyuntura por los recientes movimientos feministas, para la extorsión con la participación de mujeres hacia hombres con el argumento del acoso.

Los usuarios entrevistados reportaron que es un sistema de transporte seguro cuando se compara con otros sistemas de transporte, sobre todo del Estado de México. Pese a que no se obtuvo registro de robo con violencia, sobre todo robo con arma de fuego, admiten tener precaución por malas experiencias en otros tipos de transporte como los autobuses foráneos, porque “nunca sabes con quién vas a viajar” (María Prado, 25 años, entrevista, 2020).

Así, la precaución es un factor importante de seguridad para los usuarios, no obstante, existe otra parte de la población que no toma en cuenta ese riesgo, incluso, las autoridades del Metrobús comparten anuncios impresos sobre el riesgo que implica distraerse por utilizar el teléfono móvil, causante desde robos, hasta accidentes en el autobús o andén.

Los usuarios entrevistados estuvieron de acuerdo con que el robo sin violencia se ha incrementado. Incluso, muchos tienen claro cómo se efectúa el tipo de delito. Según los usuarios entrevistados, los delincuentes aprovechan las aglomeraciones para bloquear las entradas de los autobuses, rodeando al usuario aprovechan para despojarle de sus pertenencias sin que la mayor parte de las veces sean conscientes de ello. Los delincuentes prefieren robar en estaciones más aglomeradas, como en los nodos que contienen transbordos con el STC, de acuerdo con Marco, los delincuentes tienen perfiles de preferencia, por ejemplo, optan por seguir a personas con un color de piel más claro o con apariencia de vestir costosa.

En el Metrobús, por ejemplo, sí roban mucho carteras o celulares, a mi ex El Gordo le robaron mucho sus celulares, pero porque iba ligando. Él pensaba que lo andaban seduciendo y más bien lo andaban robando. Pero no está chido, porque como usuario no tienes la confianza de usar tu celular porque ya te lo robaron. Hay redes en el Metrobús de personas que roban, o sea coludidos, banditas, tres, cuatro personas que van empujando a la víctima hasta que le roban, eso yo sí lo he visto. (Marco Antonio Musik, 39 años, entrevista, 2020).

El testimonio muestra que, de nueva cuenta, la aglomeración es la causa por la que se incrementa el robo sin violencia, principalmente de carteras y teléfonos móviles, tanto en vagones de mujeres como de hombres. Se tiene la sensación de que existen redes de delincuencia que pudieran estar coludidos con oficiales de policía. Otra idea que surgió al

respecto es que el espacio en el que brinda servicio el Metrobús se encuentra sobre la calle, lo que facilita que los delincuentes escapen con tan solo saltar de la plataforma a la calle.

Seguridad e infraestructura dentro de los andenes y autobuses

La infraestructura es un aspecto importante que ayuda a la seguridad. Primero, la importancia de la seguridad dirigida hacia la inclusión de las personas con discapacidad o adultos mayores, tanto en los autobuses, como en los andenes.

Se verificó durante la observación participante y con el testimonio de los usuarios entrevistados, que se cuenta con una correcta infraestructura y señalética, salvo algunas cuestiones muy específicas sobre aditamentos especiales para personas ciegas como los letreros en Braille que no cuentan con un diseño correcto, o los botones para avisar que se encuentran en el andén para que los conductores tengan una precaución especial para personas ciegas.

El acceso a las instalaciones fue bien calificado, no así el acceso a los autobuses para personas ciegas y otras con movilidad reducida, se enumeraron cuestiones como la lejanía de los autobuses para poder bajar de la plataforma, la dificultad para ingresar en horas pico, o la dificultad de encontrar libres los espacios asignados para ellos, subir o bajar en el tiempo en el que las puertas del autobús se cierran debido a que no es suficiente para que ellos puedan descender del autobús.

En general, el aspecto de infraestructura fue bien calificado, aunque lo que empaña a lo inclusivo de la infraestructura es la cultura de la movilidad de los usuarios, al no respetar los espacios reservados a adultos mayores y personas con discapacidad, y los errores humanos por parte de los choferes al manejar los avisos para la estación próxima, para Raúl, es una buena práctica que se cuente con infraestructura inclusiva, aunque en ocasiones no logran ser utilizadas por las fallas de diseño:

En todo el Metrobús hay guías, sí hay guías para poder dirigir con el bastón y lo indicado es que vayamos hasta la parte de adelante, en la parte de adelante están los barandales que ponen para el acceso de las puertas al Metrobús, tienen ahí un aparatito con los botones, una cajita con un botón, ese botón, el botón de arriba hay que presionarlo, por lo que sé tienen como una tipo lucecita que va dando vuelta, eso le avisa al conductor que hay una persona con discapacidad, porque el problema de eso es que abren y cierran las puertas muy rápido, eso está muy mal porque prácticamente cuando veía me costaba trabajo subir, ahora imagínate así, pues sí, sabiendo eso, que está la cajita para que de la señal pues no hay tanto problema porque sí existe eso para que podamos subir. Cuando bajamos pues está otra cosa porque hay que estar al pendiente y bajar luego, luego, no. La verdad es que dicen que también hay botoncito adentro, pero yo no le he detectado, se supone que también se presiona para avisar que uno va a bajar y el

conductor se dé cuenta y desacelere su marcha para bajar, pero la verdad es que yo no lo he detectado. (Raúl Morales, 46 años, entrevista, 2020).

La narración de Raúl muestra la dificultad por localizar algunos aditamentos especiales, no es difícil encontrar asociaciones civiles que acompañen a las políticas de inclusión, para que proyectos de esta naturaleza no se queden solo en buenas intenciones, sino que efectivamente contribuyan a la movilidad de personas en situación de riesgo.

En otro orden de ideas, un factor importante de conflicto es la cuestión de género. Los entrevistados estuvieron de acuerdo en que es una medida extrema que afecta a hombres con discapacidad y ancianos, lo que ha provocado conflictos entre los usuarios por la división del espacio exclusivo designado para mujeres.

En cambio, se consideró como una medida necesaria para garantizar la seguridad por violencia hacia las mujeres en el transporte público. Aunque los usuarios estuvieron de acuerdo en que las medidas se deben relajar en horarios donde no exista aglomeración de personas. Las mismas mujeres logran ver los conflictos asociados a ello, Xóchitl comenta sobre el conflicto que surge de crear políticas públicas que no consideran al resto de la población vulnerable:

Me tocó ver a un señor como de 80 años, no traía bastón pero sí era bastante grande, no podía ni caminar, caminaba despacito y lo mandaron a lado de los hombres ahí yo si fuera hombre decía “señor siéntese”, para que no lo dejara tampoco parado, y se me hizo así como mala onda porque no iba ni tan lleno el Metrobús, iban como 3 señoras paradas, no venía lleno, venía relativamente vacío, y aun así hicieron que se pasara para atrás, obvio también me ha tocado ver como viejitos rabo verde, entonces ya no sabes, pagan unos por otros. (Xóchitl Espinoza, 35 años, entrevista, 2020)

En cuanto a infraestructura para la seguridad, se cree que la instalación de cámaras de vigilancia es una buena iniciativa que puede ser de ayuda para el combate al robo y violencia. Empero, se duda de su funcionamiento, de que operen en tiempo real, o que la información grabada sea accesible en caso de algún percance. No queda claro cuál es la instancia que se ocupa de la operación, ni el procedimiento para poder pedir alguna grabación que contribuya al esclarecimiento de robos.

Las personas que han sido víctimas de robo sin violencia no tienen claro de qué manera proceder, y aunque se pueden hacer denuncias virtuales, pocas personas denuncian debido a que sienten que el trámite es engorroso y les puede quitar tiempo, por eso es por lo que ese delito ha prevalecido.

Durante la etapa de observación no participante, se verificó el funcionamiento de las cámaras de vigilancia (ver fotografía 4-5) al presenciar la detención de un individuo que fue

bajado por cinco policías que estaban esperando en la estación Buenavista la llegada de un autobús. La coordinación entre el centro de operaciones del C5 y elementos policiales, es la clave para el funcionamiento del circuito de cámaras de vigilancia. Una recomendación sería que, así como hay módulos de atención para incidentes con las recargas de tarjetas para el acceso, se instalen módulos policiales con computadoras para denuncias rápidas.

Fotografía 4 -5 Cámaras de vigilancia en el Metrobús



Fuente. Imagen propia, tomada en autobús de la línea 1 el 6 de junio de 2020.

Infraestructura fuera de las estaciones

El código infraestructura fuera de las estaciones expone la situación del escenario de seguridad e infraestructura. Es relevante en tanto se basa en las condiciones de transbordo, específicamente al norte de la línea, en la estación Circuito, aunque hay que señalar el hecho de que se privilegia sea gratuito.

En general, los para realizar cualquier transbordo, se deben abandonar las instalaciones de Metrobús. Ese trayecto es peligroso para personas con discapacidad y adultos mayores, más, tomando en cuenta que hay que cruzar calles para poder hacerlo.

Retomando el ejemplo de la estación Circuito, en siete de las 22 entrevistas se señaló que las cámaras de vigilancia podrían enfocarse hacia la entrada de las estaciones y sus

alrededores. El transbordo en esta estación se hace a través de calles, que resultan peligrosas durante el horario nocturno o de madrugada, de acuerdo con las declaraciones de Tonatiuh existen algunas estaciones más peligrosas que otras: “La que está en Circuito, sobre Insurgentes, que vas a pasar a la que va sobre Guerrero o Vallejo, ese transbordito se me hace que está muy solito, o muy obscuro, y en la noche sí se ve como peligrosón, está como muy largo y no hay nada, entonces ya vas en la noche ya muy tarde que no hay tanta gente y ya está solito y está obscuro” (Tonatiuh Illescas, 36 años, entrevista, 2020).

La infraestructura para las personas con discapacidad alrededor de las estaciones de Metrobús es de las mejores en el sistema de transporte público de la ciudad, debido a que cuenta con toda la infraestructura necesaria para la movilidad de las personas con discapacidad.

Las tres personas con discapacidad entrevistadas comentaron que es una ventaja que las estaciones se encuentren a la altura de la calle, y que cuenten con rampas que les facilita el acceso. Aunque hay cuestiones por mejorar, como los cruces peatonales en avenidas muy grandes o transitadas, así lo demuestra la entrevista realizada a Antonio:

En cuestión de la facilidad con mi cachorro, es el transporte mejor diseñado porque prácticamente, aunque tenga yo que cruzarme a carriles centrales en avenidas muy importantes generalmente hay rampas. Y la rampa es el mejor acceso para una persona ciega, porque cuando hay escalones, muchas veces los escalones están dispares, no están de la misma altura, ni de la misma profundidad en los pasos peatonales. En cambio, las rampas, aunque las rampas sean de distinta longitud, el cachorro las marca perfectamente, incluso a él no lo entrenan más que para que uno le indique qué hacer de derecha a izquierda, ordenes muy precisas. Pero, por ejemplo, a él yo le doy la orden “vas al Metrobús” y él ya busca la estructura arquitectónica de la estación del Metrobús y ya busca de qué lado está la rampa, no busca meterse de lado de donde no, sino que busca dónde está la reja y dónde está la rampa para entrar por ahí. (Jorge Antonio Montes, 57 años, entrevista, 2020).

El testimonio de Antonio da cuenta de la importancia en un buen diseño para mejorar la accesibilidad de personas con discapacidad a los sistemas de transporte, también sobre la seguridad que representa el diseño BRT sobre otros diseños de transporte masivo.

La infraestructura del BRT, que hace que se integre de forma natural a la movilidad social en la calle ha contribuido al embellecimiento y la seguridad de las calles mediante el mejoramiento urbano. Especialmente ha tenido un impacto positivo en colonias antiguamente desprolijas como la colonia Guerrero en la Alcaldía Cuauhtémoc, donde se mejoró la caminabilidad y la seguridad.

Durante la observación participante se recorrió durante diversas ocasiones toda la línea 1, se observó que existen áreas de la ciudad más privilegiadas que otras. Por ejemplo, en la zona sur que transita por las alcaldías Tlalpan y Coyoacán, las distancias entre estaciones son más largas, existen accesos con puentes peatonales y elevadores, que no se encuentran en funcionamiento. Por otro lado, la infraestructura falló en prever situaciones de riesgo en climas extremos, tales como lluvias atípicas, como en el tramo que recorre las estaciones Santa Úrsula Xitla a El Caminero, es común que se registren inundaciones severas donde las personas no puedan subir o bajar de las plataformas para salir de las estaciones.

En la zona central de la línea próxima al corredor Roma-Condesa en la Alcaldía Benito Juárez y el corredor Reforma-Cuauhtémoc en las alcaldías Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo, durante el trabajo de campo se realizaban mejoras a la infraestructura urbana, en cuanto a la renovación de banquetas e instalación de biciestacionamientos. Asimismo, se observó a un mayor número de personas haciendo uso de monopatines y bicicletas de renta.

En contraste, en la zona norte el panorama se mostró distinto, exceptuando la zona Buenavista-Tlatelolco. Las estaciones se encuentran más lejanas a la calle en relación con las otras zonas que recorre la línea 1. Los usuarios en muchas de las estaciones tienen que subir puentes o caminar distancias de más de 100 metros para acceder, salir de las estaciones o transbordar hacia otra línea.

De igual forma, a pesar de la imponente infraestructura de Metrobús en el paradero Indios Verdes, sigue siendo un lugar peligroso, y no mejoró del todo la imagen urbana, sino que se ha mantenido el clima de inseguridad. En ese sentido son más accesibles las estaciones centrales que las estaciones situadas en los extremos.

Apoyo policial

Aunque el aprecio por el apoyo policial es algo que se ha reivindicado en la ciudad, aún se tiene cierta desconfianza. Durante todas las etapas del trabajo de campo se pudo verificar la importancia del personal de seguridad en los ámbitos de cuidado e inclusión a personas con discapacidad y adultos mayores, para el respeto de los espacios reservados, para el resguardo de la seguridad de los usuarios tanto en los autobuses, como en las plataformas, para el cuidado

de las propias instalaciones, para otorgar información a los usuarios, para resguardar el seguimiento de los usuarios ante las medidas de higiene y salubridad.

Esta cuestión se observó a fondo en la etapa de observación participante. En primer lugar, resulta oportuno mencionar que, en horarios de madrugada y nocturnos, en algunas estaciones con poca afluencia de personas se siente un ambiente de inseguridad, los mismos usuarios refieren falta de personal de seguridad en algunos horarios.

En todas las estaciones hay por lo menos un policía, se observó que los policías están en constante comunicación. La seguridad de la línea 1 está distribuida en 4 tramos, en los que en cada uno se encuentra un encargado de seguridad que coordina al resto de los policías (información de primera mano por la coordinadora de seguridad del Metrobús durante la etapa de observación).

La coordinadora de seguridad tiene reuniones constantes con el comandante de la policía, del sector encargado para el Metrobús. Cuentan con diferentes maneras de registrar incidentes o sucesos dentro de la plataforma como bitácoras o por medio del teléfono móvil. Cabe mencionar que los oficiales se ausentan, para ir a comer, al baño, o comprar una botana. Los policías también están al tanto de lo que ocurre en las afueras de sus estaciones.

En otras estaciones con mucha seguridad como Buenavista con 5 o más oficiales, se siente un aire de desorden, pareciera que están ahí para poner el orden, debido a la alta afluencia de personas. Las mayores preocupaciones de los oficiales son en torno a que las personas se asoman al carril confinado para ver si ya viene el autobús, o para vigilar que nadie entre sin pagar. Otra función de la policía es dejar a pasar a las personas con credencial de adulto mayor o discapacidad. En últimas fechas esto está cambiado en tanto existen nuevos procedimientos para que esas personas adquieran una tarjeta y pasen con ella al sistema sin auxilio de los oficiales.

El apoyo policial es esencial para el funcionamiento del sistema. Para efectos del valor público, se cumple con la protección de los derechos individuales, así como con el estado de derecho.

El fortalecimiento de la figura policial radica en el mejoramiento en los mecanismos de denuncia, para que sean rápidos y expeditos, ello debe acompañarse del fomento a la cultura de la denuncia. Algunas ideas surgidas a través de la experiencia de usuarias que han sufrido al menos algún tipo de agresión sexual sugieren la instalación de módulos de denuncia en

algunas estaciones. Los procesos de denuncia aún son vistos como algo tortuoso que consume tiempo y recursos valiosos para los habitantes de la ciudad.

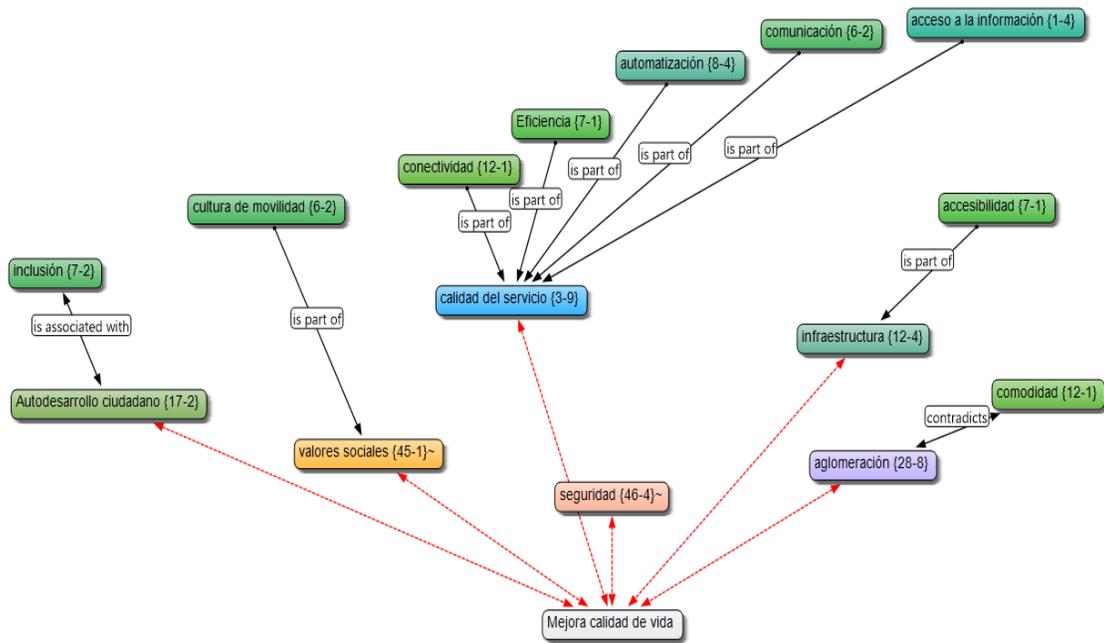
Las tecnologías para la vigilancia fueron vistas como un mecanismo que aporta mayor seguridad, aunque se duda de su fiabilidad con relación tanto a su funcionamiento como a la coordinación entre los operadores de las cámaras, la policía, y las autoridades del Metrobús.

Entre los usuarios entrevistados, la confianza ante la figura policial es un tema que se cuestiona con frecuencia. El historial de corrupción de la policía impide que la confianza se desarrolle de manera efectiva.

4.1.4.2. Mejora de la calidad de vida

El significado que se utilizó para preguntar a los usuarios sobre sí consideraba que Metrobús había mejorado su calidad de vida fue “Se refiere a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad en términos de ahorrar tiempo para moverse en la ciudad, aumentar la comodidad, simplificación de tareas y uso de servicios, etc.”. El concepto quedó limitado, debido a que se observó que son seis los aspectos que conforman la visión de calidad de vida de los usuarios: autodesarrollo ciudadano, valores sociales, calidad del servicio en donde queda implícito el ahorro de tiempo, seguridad, infraestructura, y comodidad (ver figura 4-7).

Figura 4 -7 Mejora de la calidad de vida



Fuente. Elaboración propia con Atlas.TI versión 7.0, a partir de los datos obtenidos en campo.

Autodesarrollo ciudadano

El código autodesarrollo ciudadano está relacionado con el pago sin problemas de la dimensión de Movilidad Inteligente. El cual se refiere a todas las facilidades que se ofrecen para el aprendizaje de movilidad no asistida, como las máquinas de recarga o el uso de internet para obtener información. Como consecuencia de ello, se mejora la eficiencia de movilidad de las personas, y las herramientas para la planeación del tiempo de viaje. El autodesarrollo ciudadano también incluye la protección a minorías a través de la gratuidad del servicio.

Valores sociales

Si hay algo en lo que hay que trabajar es en la cultura de movilidad, como ya se dijo, esta se encuentra influenciada por la aglomeración en horas pico. Todos los usuarios entrevistados opinaron al respecto de la urgencia en el fortalecimiento de los valores sociales, a través de mejorar la conciencia social. Se asegura que las autoridades del Metrobús han hecho lo posible por transmitir buenas prácticas que mejoren los valores sociales, pero son las personas quienes no han puesto de su parte.

A pesar de ello, se piensa que es factible que los valores sociales se adopten a través del tiempo, con mensajes reiterativos por parte de las autoridades. Los usuarios, en general, se

preocupan por que se garantice la integridad de las personas con discapacidad y los adultos mayores, así como por el respeto hacia sus espacios reservados, así lo demuestra el testimonio de Antonio:

Yo creo que es eso, la propia gente, deben ser más solidarios, el gobierno desde mi punto de vista hace lo que le toca, poniendo señalamientos, poniéndolos de color diferente, los letreros de ceda el paso, el asiento es para, ponen dibujos, en diferentes tonalidades, creo que en azul los letreros, un azul que no puedas no verlo, yo digo que el gobierno o quien haga las señalizaciones, yo creo que están bien, en televisión o en radio los avisos de las personas con discapacidad, el apoyo y todo esto, pero yo creo que es más que las personas (Antonio Alba, 45 años, entrevista, 2020).

Su testimonio habla sobre la necesidad de una conciencia social, en donde los usuarios sean responsables de adquirir y seguir las reglas para una mejor movilidad. Desde su punto de vista, el gobierno hace lo necesario para otorgar a los ciudadanos esas herramientas.

Calidad del servicio

Se relaciona con la conectividad, la eficiencia, la automatización del servicio, la comunicación y el acceso a la información. En cuanto a la conectividad, los usuarios creen que es un buen servicio en tanto se conecta con estaciones del STC, pero aseguran que, en lo futuro, deben instalarse nuevas líneas para ampliar la red y mejorar los transbordos entre líneas, así como asegurar que en las diferentes rutas se coloque dentro de los autobuses señalamientos correctos del destino al que se dirigen.

Los puntos de conexión con otros medios de transporte público aseguran el ahorro económico al evitar taxis o servicios privados de transporte. En cuanto al tiempo de recorrido, este depende de las estaciones que se recorran, y su localización dentro de la línea, debido a que en algunos tramos el avance del autobús es lento, y en otros más veloz porque por la cuestión de los semáforos, el servicio no es tan rápido si se compara con el del STC aseguraron.

Por ejemplo, el testimonio de Jorge indica que el uso de Metrobús le ha significado ahorro de tiempo que ha incidido en la mejora de calidad de vida. Al compararlo con el uso del automóvil, se ahorra tiempo debido a que el autobús tiene un avance sostenido a causa del carril confinado: “pues yo creo que sí, te digo que no lo he usado mucho, pero las veces que lo he usado sí me he ahorrado mucho tiempo de tráfico, entonces eso se pasa a calidad de vida

porque ya es más tiempo a dónde vas o con quien vas a estar y te ahorras tráfico.” (Jorge García, 32 años, entrevista, 2020).

Seguridad

La seguridad mejora cuando se contrasta el antes y después de la instalación de Metrobús. También se optimizó la imagen urbana, lo que repercute en la caminabilidad de las personas en las colonias por donde pasa el autobús. Es un sistema seguro y confiable para los menores de edad (adolescentes) que viajan solos, aunque solo se entrevistó a dos menores de edad con el consentimiento de sus madres, ambos dijeron sentirse más seguros y utilizar constantemente la línea para actividades escolares y de esparcimiento.

Infraestructura

Se tiene la certeza de que el transporte mejoró con el Metrobús, pues se hace una comparación de antes y después, se calificó bien la infraestructura debido a que se renueva y da mantenimiento constantemente (ver fotografía 4-6). Algunos usuarios mencionaron que no se sentían cómodos con lo reducido de los andenes, no obstante, se ha estado trabajando en mejoras para corregir ese problema.

Fotografía 4-6 Infraestructura urbana



Fuente. Imagen propia, estación Hamburgo en remodelación marzo de 2020.

Comodidad

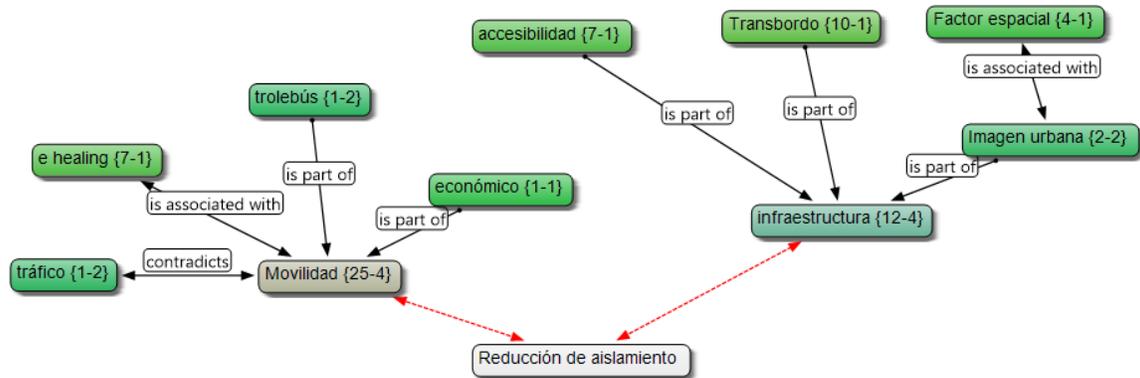
El tomar un solo transporte, o un transporte para recorrer grandes distancias tiene efectos sobre el estrés de las personas, que por supuesto se complica en las horas pico por el sobrecupo usuarios, Luz María diferencia entre los usuarios que tienen que recorrer grandes distancias, contra aquellos que solo tienen que usar el transporte para un tramo más pequeño: “En cuestión de comodidad veo más oportunidad, tal vez porque estoy cerca de las terminales Insurgentes o Buenavista o Indios Verdes donde todavía puedo encontrar un lugar para sentarme, o parada, pero cómoda sin apretones o algo así.” (Luz María Pastor, 42 años, entrevista, 2020).

4.1.4.3.Reducción del aislamiento

Se compone de los códigos movilidad e infraestructura (ver figura 4-8). Para que exista una buena movilidad de las personas, se debe ofrecer diferentes opciones transporte, y mejorar la intermovilidad. En el último año, el gobierno de la ciudad ha promovido mejoras para reducir el aislamiento, mejorar de la conectividad, y tomar en cuenta que la infraestructura es un componente importante para mejorar la accesibilidad y la imagen urbana. De esta manera

Metrobús ha mejorado áreas urbanas peligrosas, y ha logrado reducir el aislamiento de algunos barrios al extender la red de servicio.

Figura 4-8 Reducción del aislamiento



Fuente. Elaboración propia con Atlas.TI versión 7.0, a partir de los datos obtenidos en campo.

De acuerdo con la definición de reducción de aislamiento, el mapa conceptual señala que, aunque el fin del Metrobús no haya sido llevar transporte hacia lugares aislados, sino el ordenamiento de la sobre oferta de transporte público precario de baja capacidad, sí ha tenido un impacto en la conexión de los usuarios hacia diferentes tipos de transporte.

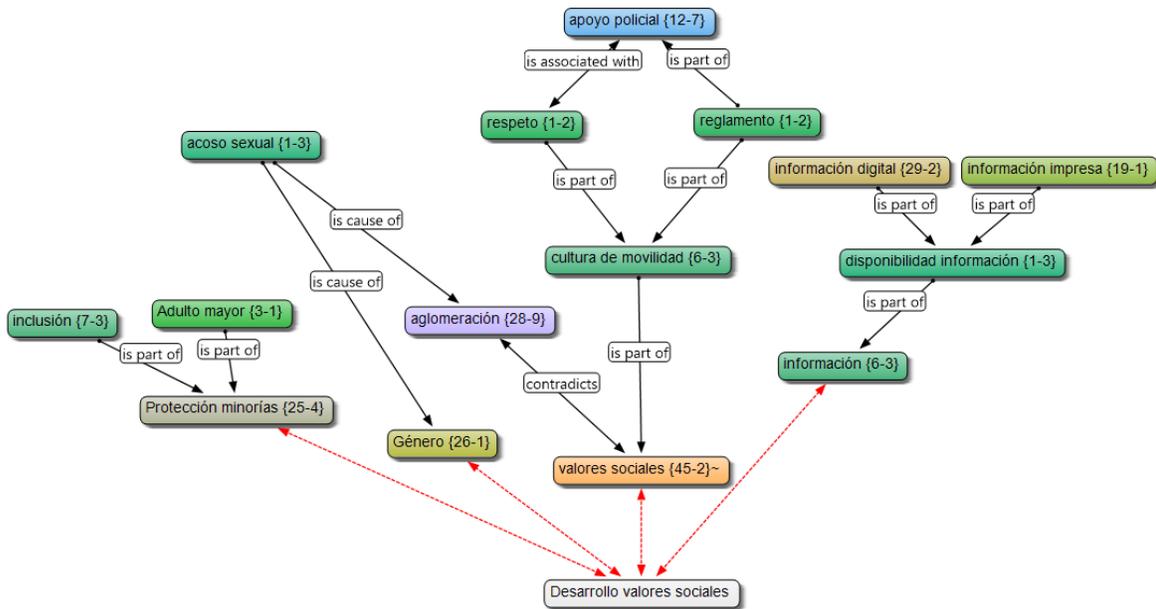
Lo que es urgente para mejorar el aislamiento es acordar mecanismos de cooperación metropolitana para mejorar la movilidad sostenible en términos de calidad de vida, ecológicos y económicos.

Aunque compartir viaje es una característica de la reducción del aislamiento, esto no aplica para el modelo BRT porque es masivo, pero sí aplica para el modelo de *e-hailing* en el que el contexto ha frenado la práctica de compartir viajes. Por el contrario, la situación de salud ha llevado a los usuarios a buscar opciones de movilidad menos masivas y más individuales como el uso de la bicicleta, una buena alternativa si se piensa en los usuarios que recorren distancias cortas.

4.1.4.4.Desarrollo de valores sociales

En la subdimensión anterior se habló sobre la importancia de los valores sociales para el mejoramiento de la calidad de vida. En esta, se relacionó con cuatro códigos, 4.1) la protección a las minorías, 4.2) el género, y 4.3) la información (ver esquema 4-9). Estos códigos especifican las relaciones necesarias para continuar con el desarrollo de los valores sociales para la obtención de estándares morales, conciencia y valores éticos, propios del valor público.

Figura 4-9 Desarrollo de valores sociales



Fuente. Elaboración propia con Atlas.TI versión 7.0, a partir de los datos obtenidos en campo.

La protección a las minorías

Los propios usuarios han sido los responsables de velar por el respeto a los espacios asignados para las personas con discapacidad y adultos mayores. Se registró una sensación de solidaridad al respecto, aunque en algunas ocasiones, depende del grado de discapacidad, por ejemplo, no es lo mismo querer cederle el asiento a una persona ciega, que a una persona con bastón que

no sea ciega. Una limitación de la presente investigación es que en tanto las entrevistas se realizaron por teléfono, no se tuvo la oportunidad de conseguir una entrevista con personas sordas. Por lo que se recomienda hacer un estudio especial de movilidad en el transporte público para personas con discapacidad “Generalmente la gente apoya mucho en ese sentido. Cuando hay imposibilidad de acceso la misma gente apoya y le hace ver a los oficiales que no me deben impedir el paso puesto que es un perro entrenado, en todos lados.” (Jorge Antonio Montes, 57 años, entrevista, 2020).

El género

Un tema de importancia es que las autoridades policiales han ayudado a que se respete el área de acceso a las mujeres. De acuerdo con los testimonios de los usuarios entrevistados, un hallazgo importante es que las mujeres y los hombres viven y experimentan de diferentes formas sus viajes, la aglomeración tiene que ver con ello.

Entre nosotros los hombres sabemos qué pasa (...) vemos cosas distintas dependiendo si te subes en la parte de adelante o en la parte de atrás del camión, es totalmente diferente tanto la vibra como el tipo de gente, como la experiencia. Por ejemplo, como hombre sabes que hasta adelante no te puedes meter porque son vagones para mujeres, en medio están mezcladitos y hasta atrás la putería, uno ya sabe con qué finalidad te metes al transporte. (Marco Antonio Musik, 39 años, entrevista, 2020).

Se detalla, por ejemplo, la imposibilidad de abordar al autobús, o que el espacio para los hombres es insuficiente debido a que se tiene que compartir con todo el mundo, se cuestiona el hecho de que no hay un espacio solo para hombres, aunque no de manera explícita, pero sí mediante la expresión de inconformidad en sus declaraciones, lo que causa una competencia por el espacio al interior de los autobuses.

No pues nada más esta parte de la línea que sí de repente esa división de hombre y mujer pues a veces es inequitativa, que vaya vacío de un lado y vaya lleno en el otro a ciertas horas, yo siento que podría modificarse ya más tarde, o podría cambiar esa dinámica. Sí como que ya más tarde, esa onda de las 9:00 p.m., después de las 9:00 p.m., van viajando más hombres que mujeres y sigue siendo la misma distribución, entonces creo que eso podría ser un poco beneficioso. (Tonatiuh Illescas, 36 años, entrevista, 2020).

Pese a ello, se tiene conciencia de la problemática de acoso hacia las mujeres, y las medidas de separación terminan por ser aceptadas a regañadientes.

La información

Es básica para seguir instruyendo a los usuarios sobre los valores sociales a las minorías, o logran un transporte público libre de violencia hacia las mujeres, tanto la información impresa, como los medios digitales pueden ser aprovechados para poder promover los valores sociales.

4.1.5. Personas inteligentes

La subdimensión de personas inteligentes está ligada a el desarrollo de habilidades electrónicas de acuerdo con Cledou *et al.* (2017) (ver tabla 4-6 y figura 4-10).

Tabla 4-6 Personas inteligentes

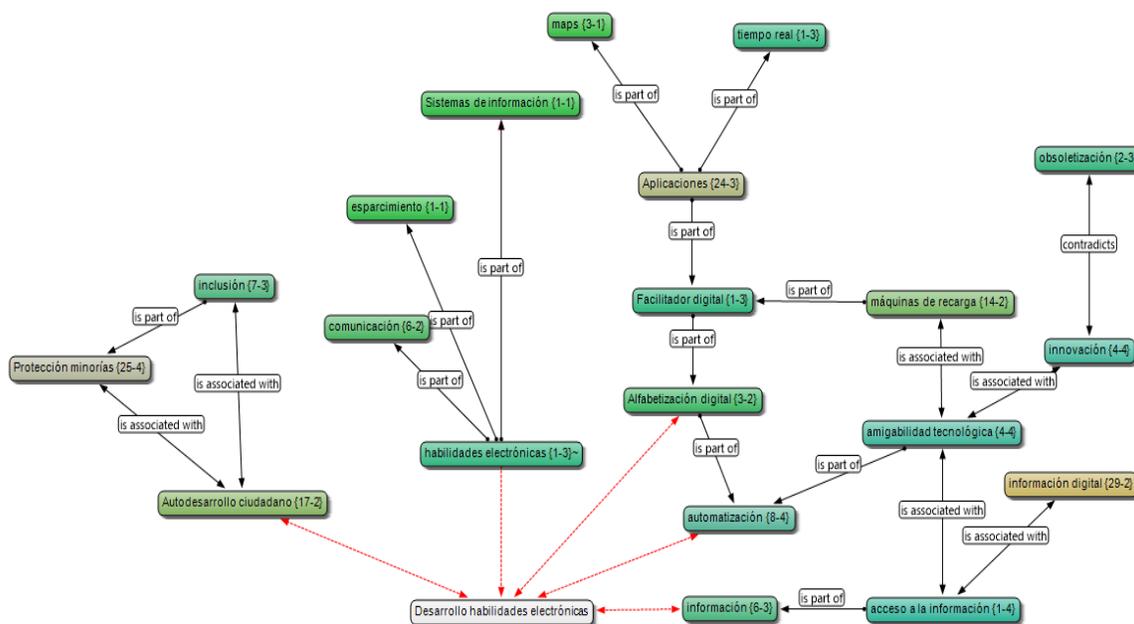
Subdimensiones	Descripción	Valor público
Desarrollo de habilidades electrónicas	Se refiere a permitir el desarrollo de habilidades digitales mediante el uso de servicios digitales. Los beneficios sustanciales proporcionados por servicios digitales podrían alentar a los analfabetos digitales a aprender a usarlos, mientras continúan aumentando el conocimiento de aquellos	Alfabetización digital Autodesarrollo ciudadano

Fuente. Elaboración propia con base en Cledou *et al.* (2017).

Se encontró que ello está ligado al autodesarrollo ciudadano, que es la capacidad de movilizarse sin ayuda de otras personas, pero con asistencia tecnológica, lo que necesariamente requiere de la adquisición de habilidades digitales, para obtener una mejor experiencia de viaje mediante la comunicación, el esparcimiento y el acceso a la información.

La definición dice que uno de los beneficios de los servicios digitales es alentar a los analfabetos digitales a utilizar la tecnología, no obstante, para el caso del transporte público no ha sido tan necesario en tanto la tecnología no es utilizada, por ejemplo, por personas de la tercera edad, quienes generalmente son los más renuentes a adoptar la modernidad tecnológica. Dentro de la investigación no se ubicó, ni en la etapa de observación, ni en las entrevistas a personas que no quisieran usar las tecnologías, salvo a un adulto mayor.

Figura 4-10 Desarrollo de habilidades electrónicas



Fuente. Elaboración propia con Atlas.TI versión 7.0, a partir de los datos obtenidos en campo.

Se tiene la idea de que el uso de instrumentos tecnológicos es de difícil manejo para los adultos mayores, algunos han tenido que aprender a familiarizarse con la tecnología, mientras que otros no la necesitan usar por el hecho de tener la tarjeta de adulto mayor que les concede gratuidad, María cuenta como fue para ella el proceso para aprender a utilizar las máquinas de recarga: “al principio les pedía de favor que me las recargaran, pero ya fui aprendiendo y ya pude. Se me hizo fácil, yo creo que todo es fácil sabiéndolo aprender a usar constantemente, ya después no la utilicé porque tenía mi tarjeta de adulto mayor” (María Pueblito Hernández, 72 años).

Autodesarrollo ciudadano

Para el caso de las habilidades electrónicas el autodesarrollo ciudadano ha sido fundamental. Desde sus inicios, Metrobús ha apostado por el mejoramiento de los procesos de

automatización en cuanto a los sistemas de recaudo se refiere. Como se ha mostrado en anteriores dimensiones, no necesariamente existe una condición de exclusión en grupos vulnerables, lo cual está en contra de lo que la mayoría de las personas entrevistadas piensan. Para evitar ese tipo de situaciones, se cuenta con una serie de garantías, como la gratuidad o la asistencia policiaca, que garantizan la inclusión de las minorías.

Quizá el autodesarrollo ciudadano en cuanto al uso de las TIC sea un proceso de asimilación que se ha naturalizado, incluso cuando en la introducción o renovación de máquinas de recarga o tarjetas, el proceso haya generado descontentos, lo que podría explicarse por la renuencia al cambio.

Habilidades electrónicas

Parte de las habilidades electrónicas está relacionadas con el acceso a medios de comunicación lo que no ha resultado fácil, por ejemplo, en el acceso a las redes gratuitas de internet. De acuerdo con testimonios resultantes de la observación participante y algunas de las entrevistas se concluye que las habilidades electrónicas son importantes para los sistemas de información, empero, el uso de algunas de sus aplicaciones está condicionado al poder adquisitivo de cada usuario para contratar un plan de datos, y al uso del servicio público de internet.

Alfabetización digital

No es un proceso permanente que requiera de un programa de alfabetización constante o de la permanencia perpetua de la figura de alfabetizador digital. Se utiliza cuando es necesaria la sustitución de tecnología.

El uso de aplicaciones digitales y mapas satelitales queda a consideración de cada usuario, de acuerdo con sus necesidades de movilidad y comunicación. No hubo registro alguno de usuarios que utilizaran de aplicaciones como *Moovit* para verificar la llegada de los autobuses en tiempo real. Aunque todos los usuarios identificaron que en las pantallas se proporcionaba ese servicio, que no obstante era impreciso.

Automatización

La automatización, con respecto a las habilidades electrónicas, se encuentran a la par del autodesarrollo ciudadano. Como se comentó en ese código, la automatización es casi un proceso inherente al Metrobús, en tanto que comenzó con su operación.

Información

Aunque existe información bien detallada mediante medios impresos, las autoridades de Metrobús han tenido buenas iniciativas para mostrar información en tiempo real de estaciones próximas o del arribo de autobuses a la plataforma. Además, Metrobús proporciona información a través de redes sociales, sin embargo, esa información no se encuentra al alcance de todo el público, sino de los usuarios que hacen un uso intensivo de las TIC.

Algo que se debe tomar en cuenta es la obsolescencia de la tecnología, debido a que es un factor de generación de gasto, en tanto se tiene que pensar que el proceso de sustitución tecnológica debe ser gradual (ver fotografía 4-7), por ejemplo, en el caso de una tarjeta intermodal como la que se distribuyó a finales del año 2019 y principios de 2020.

Fotografía 4-7 Diferentes máquinas de recarga



Imagen propia, tomada en estación Santa Úrsula 6 de junio de 2020.

El actuar de las autoridades de la Secretaría de Movilidad al implementar un programa temporal de asistencia tecnológica contribuyó al desarrollo de habilidades digitales en los usuarios de transporte masivo, Keren narra cómo se da el proceso de adopción de nuevas máquinas de recarga: “O sea, si son muy grandes ya hasta a lo mejor entran gratis, pero me refiero, o sea creo que está bien, pero hay personas que cuando hay un cambio, que a lo mejor ya están acostumbrados a utilizar una, y la ven más grande o diferente la máquina, a lo mejor como lo que hicieron en el Metro que había personas que les enseñaban a los usuarios.” (Keren, 35 años, entrevista, 2020). En suma, la adquisición de habilidades electrónicas no es un problema que requiera mayor atención, si se compara con el resto de las dimensiones.

4.1.6. Conclusiones

El estudio de las dimensiones de movilidad inteligente arrojó que, aunque se trató de acotar lo más posible, el tema contiene un entramado complejo de códigos. Al desagregar cada una de las dimensiones en familias de códigos, se pudo dimensionar que la diversidad de aspectos que el BRT debe cumplir desde la perspectiva de las ciudades inteligentes, así como se logró

identificar otras características que la teoría no toma en cuenta, como la cuestión de la sanidad y la resiliencia para responder a momentos de crisis.

Aunque la tecnología es un buen indicador en la modernización del transporte no es vista como infalible o totalmente confiable, por el contrario, se teme sobre su obsolescencia y los gastos que se generen derivados de ella. Las tecnologías que han sido mejor adoptadas son las que proporcionan datos sobre la ubicación.

La intermodalidad es algo de reciente adaptación y va por buen camino, pero solo en el caso del transporte público motorizado, no así para el transporte no motorizado. El servicio de este último está sumamente concentrado en la parte central de la ciudad y de la línea 1, esta ha sido una política pública diferenciada espacialmente a comparación del resto de las zonas de la ciudad.

El ciudadano es el actor principal de la movilidad, se deben crear mecanismos para crear personas inteligentes, no obstante, la inteligencia no radica en el aprendizaje y utilización de las TIC para la movilidad, sino que debe ir más allá.

Derivado del presente análisis, en vez de ciudadano inteligente, se propone utilizar el término inteligencia móvil, que consiste en dotar al ciudadano de las herramientas necesarias para una movilidad armoniosa. Estas herramientas no se limitan a proporcionar herramientas tecnológicas o materiales, sino en aquellas características intangibles, como el fomento a los valores sociales, o asertividad para mejorar la toma de decisiones. Esta propuesta está basada en la idea de que el valor público es aquello que el ciudadano anhela y es una mejor calidad de vida. El asertividad ayudaría a mejorar los momentos de aglomeración, que como se observó, es la causante de muchos de los males de la movilidad en el transporte masivo.

La dimensión de personas inteligentes debe tratarse de la construcción de personas conscientes de su entorno, del espacio, del respeto a los derechos de la población vulnerable, de personas educadas en la cultura de la movilidad.

4.2. Análisis cuantitativo

Se realizó un sondeo a 228 personas en grupos de Facebook de colonos, mediante la herramienta *Google Forms*. La limitación que tuvo esta investigación fue la dificultad para el levantamiento de datos en campo, por la crisis sanitaria de SARS COV-2, lo que impidió la

aplicación de la encuesta de forma presencial. Esa cuestión obligo a rediseñar la estrategia metodológica ya lista para llevarse a cabo, al cuarto día del levantamiento se dieron a conocer las medidas de sana distancia, por lo que se optó por la integridad física de los usuarios, manteniendo las medidas de seguridad sanitaria.

El cuestionario consta de 24 preguntas que tienen que ver con las 4 dimensiones analizadas. Como en cualquier encuesta, se registraron preguntas sin contestar, situación que es de frecuente en las encuestas autoadministradas. Otra desventaja de las encuestas a través de internet es que se esperaba un mayor número de respuestas, en cambio, la diversidad de temas y noticias distrae la atención hacia otros temas, haciendo que sea difícil que las personas se animen a contestar, pero se asegura que las personas que contesten lo hagan por un interés real en el tema.

Una ventaja de la encuesta en línea es que se cuida de la integridad de las personas en situaciones de riesgo, actualmente de salud. La herramienta de *Google Forms* es muy útil, en tanto que permite monitorear el progreso de la encuesta y las respuestas mediante gráficos en tiempo real, grafica las respuestas automáticamente y permite descargar la base de datos relacionada a la encuesta.

La encuesta explora la opinión de los usuarios con respecto a 4 dimensiones relacionadas con la movilidad de las personas dentro del paradigma de las ciudades inteligentes, Movilidad inteligente, Medio ambiente inteligente, Vida inteligente, y Personas inteligentes. Uno de los objetivos fue ver qué tanto los usuarios consideraban que las tecnologías estaban contribuyendo a mejorar su movilidad, y por ende su calidad de vida; qué tanto las tecnologías son necesarias para la movilidad en la ciudad; y qué perspectivas a futuro se tienen con respecto a las tecnologías, todo a partir de la experiencia de viaje en el transporte público masivo. El diseño de la encuesta se dividió en:

- I) datos demográficos, busca ver la composición de sexo y edad;
- II) uso de Metrobús, busca medio principal de transporte, frecuencia de uso, motivo de viaje;
- III) movilidad inteligente, motivo de elección del Metrobús, tiempo de viaje en el transporte público, calificar la accesibilidad económica, identificar qué se mejoraría, calificar la utilidad de las tecnologías de información, identificar qué tecnologías conocen, mostrar la utilidad de la información con relación al tiempo

de viaje, para qué fines se utiliza el Wi-Fi durante el viaje, identificar si se utilizan aplicaciones para la movilidad y cuáles;

- IV) medio ambiente, busca identificar la utilidad de la automatización del pago en términos de tiempo y eficacia, identificar si Metrobús ayuda a mejorar la congestión vehicular y el medio ambiente;
- V) vida inteligente, busca que los usuarios califiquen la relación entre seguridad y cámaras de vigilancia, identificar qué aspectos influyen en la calidad de vida, identificar qué aspectos influyen en su seguridad, identificar si el Metrobús contribuye a su accesibilidad;
- VI) personas inteligentes, busca conocer cómo es el acceso a las tecnologías, la

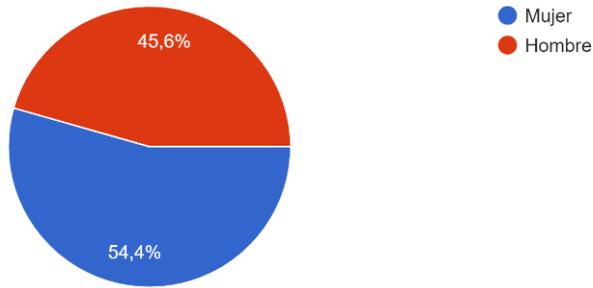
4.2.1. Datos demográficos

importancia de las tarjetas de prepago para la movilidad en la ciudad.

Se logró un sondeo compuesto por 45 por ciento de hombres y 54.4 por ciento de mujeres, con grupos 6 grupos etarios de edades (ver gráfica 4-1), el 36.7 por ciento de los encuestados con una edad de 31 a 40 años, el 29.2 por ciento de 21 a 30 años, el 22 por ciento de 41.5 por ciento y el otro 12 por ciento se reparte entre el resto de los grupos de edades. Cuando se preguntó por el medio principal de transporte, el 35.3 por ciento de los usuarios contestó que Metrobús es su medio principal de transporte, 25.4 por ciento STC, 21 por ciento transporte urbano, 11.2 por ciento vehículo propio, 4 por ciento bicicleta, 2.7 por ciento tren suburbano y 1.3 por ciento taxis. Lo que es indicativo de la preferencia de transporte, más no limitativo acerca del uso de otros, lo que sí muestra es la relación de dependencia a un medio de transporte.

Gráfica 4-1 Sexo de los entrevistados

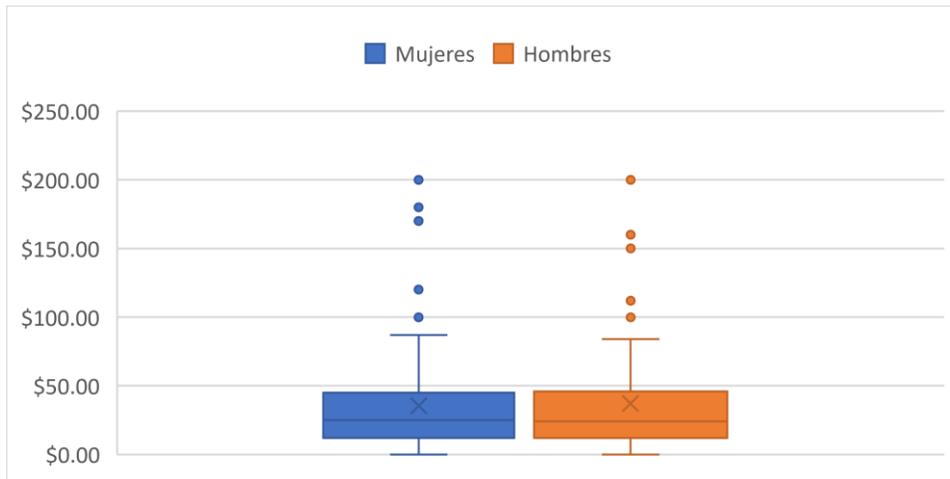
226 respuestas



Fuente. *Google Forms* con datos de la encuesta abril-mayo 2020.

No existe mucha diferencia entre el gasto de mujeres y hombres, en promedio las mujeres gastan \$35.40 (treinta y cinco pesos y cuarenta centavos m/n), y los hombres \$37.17 (treinta y siete pesos y diecisiete centavos m/n). Aunque los datos atípicos muestran que las mujeres gastan más que los hombres.

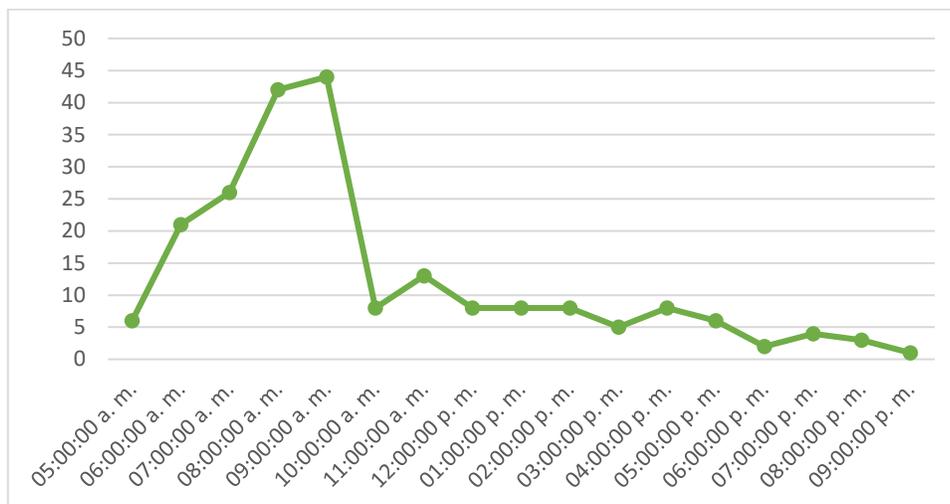
Gráfica 4-2 Gasto en transporte por sexo



Fuente. Elaboración propia con datos de la encuesta abril-mayo 2020.

Se preguntó a los usuarios sobre el horario en el que normalmente abordaban, y estos contestaron más en torno al horario matutino, registrando su mayor demanda entre 7 y 9 de la mañana, y disminuyendo conforme avanza el día.

Gráfica 4-3 Horarios de viaje



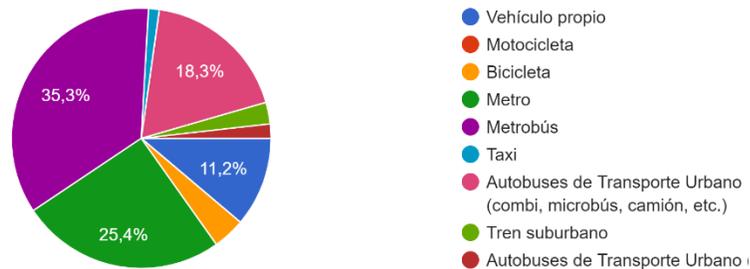
Fuente. Elaboración propia con datos de la encuesta abril-mayo 2020.

4.2.2. Uso de Metrobús

Las gráficas 3 y 4 muestran patrones en cuanto al uso del Metrobús. 71.1 por ciento de los entrevistados dijeron utilizar el Metrobús de forma regular, y el 28.9 por ciento al menos una vez al mes, si se relacionan ambas gráficas se muestra que la frecuencia de uso se enlaza con el medio principal de transporte en el caso de los usuarios que indicaron que Metrobús era su principal medio de transporte, y le otro 28.9 por ciento de la gráfica 4 coincide con que una parte de los usuarios utilicen por lo menos dos medios de transporte para su movilidad diaria, que serían STC y autobuses de transporte urbano.

Gráfica 4 -4 Medio principal de transporte

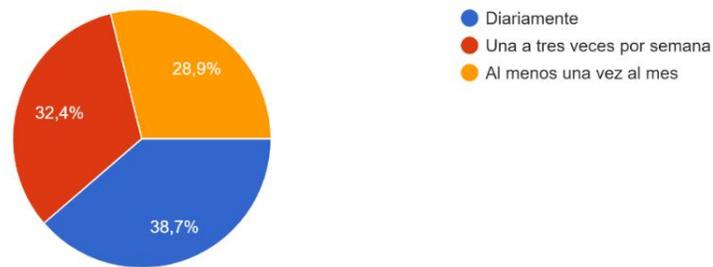
224 respuestas



Fuente. *Google Forms* con datos de la encuesta abril-mayo 2020

Gráfica 4-5 Frecuencia de uso Metrobús

225 respuestas



Fuente. *Google Forms* con datos de la encuesta abril-mayo 2020.

Por otro lado, se registró que solo 4 por ciento de la población utiliza medios no motorizados como bicicleta, lo cual es consistente con el análisis cualitativo que muestra que la falta de infraestructura para los ciclistas es una razón por medio de la cual la bicicleta no es una opción viable de transporte, sobre todo por la seguridad de las personas y la frecuencia en el robo de las bicicletas.

Los datos muestran que 11.2 por ciento de la población usuaria de Metrobús, de manera ocasional, aún prefieren utilizar su automóvil. Quizá ese hecho esté relacionado con la aglomeración de personas en el transporte público, la distancia, o el tiempo de recorrido. Haría falta un estudio para profundizar en los motivos por los cuales las personas no están dejando de utilizar el automóvil como principal medio de transporte, aunque en el estudio cualitativo las personas afirman que, entre mejor oferta de transporte público, las personas están

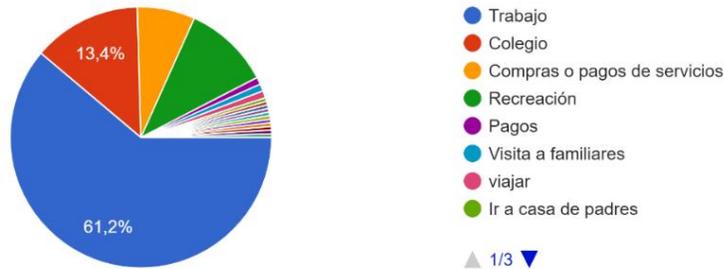
dispuestas a dejar de utilizar el automóvil.

Cuando se preguntó la hora en que normalmente abordan el Metrobús en un solo viaje, las respuestas se centraron alrededor de las 6:00 a.m. y 10:00 a.m. obteniendo un mayor pico de afluencia de 8:00 a.m. a 9:00 a.m., y por la tarde.

Durante la tarde, la afluencia de pasajeros fue constante entre 6:00 p.m. y 7:00 p.m., se observa una disminución de usuarios por la noche. El 61.2 por ciento afirma que utiliza el transporte para dirigirse a su empleo, el 10.7 por ciento para dirigirse a actividades de recreación, el 13.4 por ciento para actividades relacionadas con el colegio, y el 7.1 para ir de compras o hacer pagos de servicios, mientras que el 7.6 por ciento restante para múltiples actividades.

Gráfica 4-6 Motivo de viaje

224 respuestas



Fuente. *Google Forms* con datos de la encuesta abril-mayo 2020.

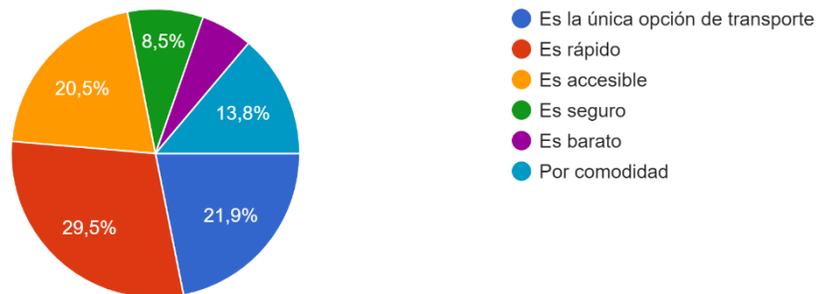
4.2.3. Movilidad inteligente

Las respuestas a la pregunta ¿por qué utiliza el Metrobús como opción de transporte? Estuvieron divididas, el 29.5 por ciento que el motivo de elección fue porque representa una opción rápida de transporte, el 29.1 por ciento porque es la única opción de transporte, el 20.5 por ciento por su accesibilidad, el 13.8 por ciento por la comodidad, el 8.5 por ciento porque es seguro, lo cual se relaciona con la baja calificación obtenida en las entrevistas a usuarios relacionada al robo sin violencia, y el 5.8 por ciento por su precio, en tanto se aprovecha de mejor manera si se toma en cuenta la conveniencia de usarlo si se recorren más estaciones,

añadiendo el hecho del transbordo gratuito en las entrevistas, en el que el factor de movilidad inteligente adquiere mayor relevancia.

Gráfica 4-7 Razón por la que utiliza el Metrobús

224 respuestas

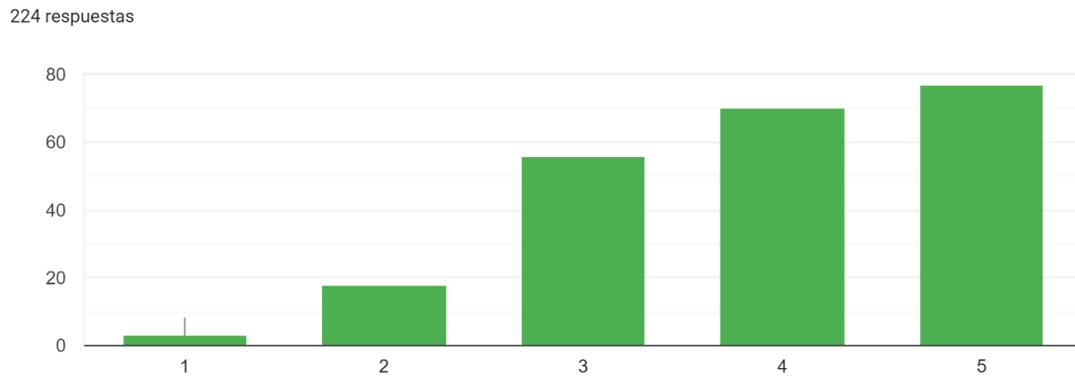


Fuente. *Google Forms* con datos de la encuesta abril-mayo 2020.

Por el contrario, no se considera que sea un transporte costoso. Se pidió a los usuarios que calificaran en una escala Likert del 1 al 5, donde 1 es nada accesible, y 5 muy accesible, para observar qué tan accesible es económicamente el Metrobús. El 65.7 por ciento opinó que es muy accesible, frente al 9.3 por ciento que opinó que no es nada accesible. Incluso, 69 por ciento de los usuarios afirmaron que estarían dispuestos a pagar un mayor precio, entre \$8.00 (ocho pesos m/n) y \$10.00 (diez pesos m/n), solo si se mejorara el servicio en principalmente en materia de seguridad y aglomeración en horas pico.

Lo que refuerza el testimonio de los usuarios entrevistados en la etapa cualitativa de investigación, ya se ha demostrado que la aglomeración es la principal causa de retaso en el tiempo de recorrido y reduce la percepción de calidad de vida pues influye en el tiempo de recorrido, la comodidad y la seguridad. Algunos de los comentarios recibidos, que no se esperaban es que deben reforzarse las medidas de limpieza, quizá porque la encuesta fue realizada en el contexto sanitario del virus SARS COV-2. Otro comentario interesante fue sobre la instalación de autobuses exprés desde las estaciones más concurridas, hasta las terminales, lo que evitaría empujones en las puertas de ascenso y descenso.

Gráfica 4-8 Escala Likert de accesibilidad económica



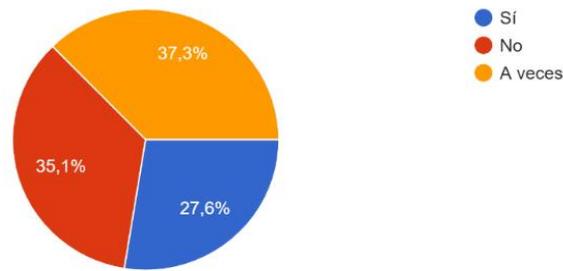
Fuente. *Google Forms* con datos de la encuesta abril-mayo 2020.

De tiempo de viaje en el transporte público 53.2 por ciento indicó que realiza viajes con una duración de entre 15 y 30 minutos, el 19.6 por ciento de 45 minutos, y el 27.2 por ciento invierte una hora o más de viaje.

Sobre si los usuarios consideraban que la información sobre el tiempo de arribo de los autobuses mostrada en pantallas o aplicaciones les ayudaban a reducir su tiempo de viaje, en términos de planificación del viaje, el 27.6 por ciento contestó de manera positiva, mientras que el 37.3 por ciento menciona que solo en algunas ocasiones. Comparándolo con las respuestas obtenidas en el levantamiento de campo y en las entrevistas, es probable que se deba a el hecho de que la precisión de la información mostrada en pantallas no es fiable, en tanto que los usuarios entrevistados dijeron que se encuentra desfasada al tiempo real de llegada de los autobuses.

Gráfica 4-9 Información digital y tiempo de viaje

225 respuestas

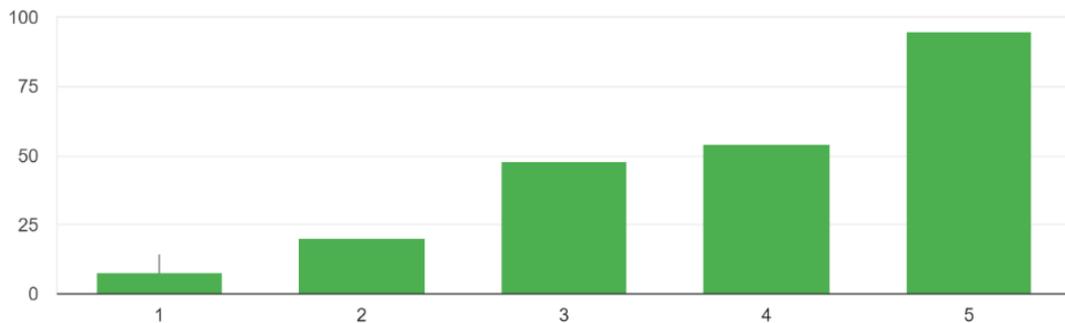


Fuente. *Google Forms* con datos de la encuesta abril-mayo 2020.

Con respecto a cómo califican los usuarios la utilidad de las tecnologías de información, se pidió a los usuarios que evaluaran esa dimensión en una escala Likert del 1 al 5, donde 1 es no ayuda nada, y 5 ayuda mucho, 66.2 por ciento de los usuarios creen que las tecnologías ayudan a mejorar mucho su experiencia de viaje, y 21.3 por ciento lo calificaron como regular, el 12.5 por ciento cree que no benefician en nada.

Gráfica 4-10 Escala Likert tecnologías y experiencia de viaje

225 respuestas



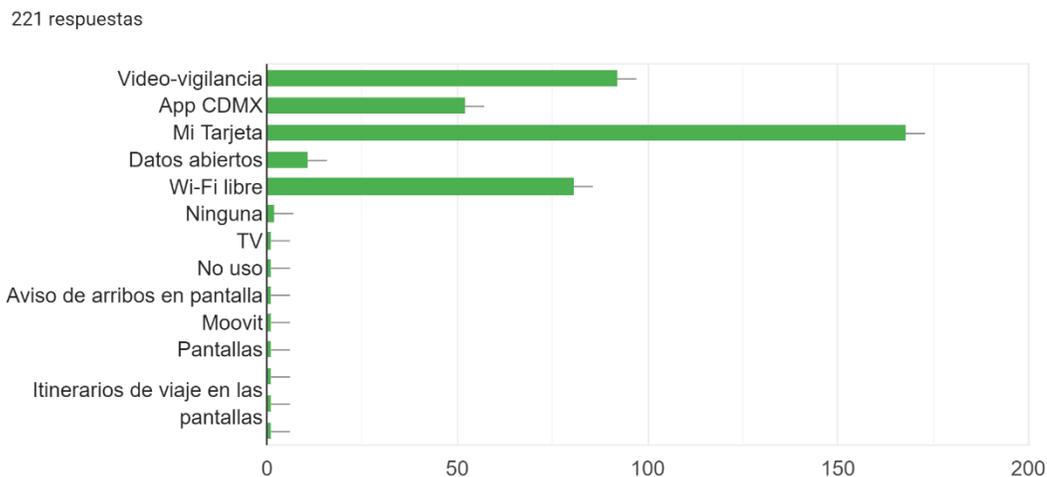
Fuente. *Google Forms* con datos de la encuesta abril-mayo 2020.

Ahora bien, referente a las tecnologías conocidas y utilizadas en el Metrobús, 76 por ciento de los usuarios dijo hacer uso de la tarjeta de intermodalidad, aunque en realidad todas las personas la utilizan a fuerza de ser el requisito indispensable para poder acceder al medio de transporte, excepto aquellas que cuentan con el servicio de gratuidad.

El 41.6 por ciento de los encuestados identificaron la existencia de cámaras de vigilancia, 36.7 por ciento conocen el servicio de internet gratuito en autobuses y estaciones. Mientras que 23.5 por ciento reconoció utilizar la aplicación de *smartphone* App CDMX, se trata de una aplicación de reciente desarrollo, antes llamada App Alameda, desarrollada por la Agencia de Innovación Digital, perteneciente al Gobierno de la Ciudad de México.

Pese a ser una aplicación innovadora ya que cuenta con diversos módulos que enlazan a diversos tipos de información relacionados con la movilidad como enlace al Módulo del Sistema Unificado de Atención Ciudadana (SUAC) para realizar solicitudes de información, enlace a información en tiempo real sobre la hora de llegadas y salidas de autobuses en todas las líneas del Metrobús, puntos de EcoBici, enlace a la Mi Taxi para pedir taxis, entre otros, no ha tenido la penetración esperada en la CDMX, no se registró un gran número de usuarios ni en la encuesta, ni en la etapa de entrevista.

Gráfica 4-11 Reconocimiento tecnológico de usuarios



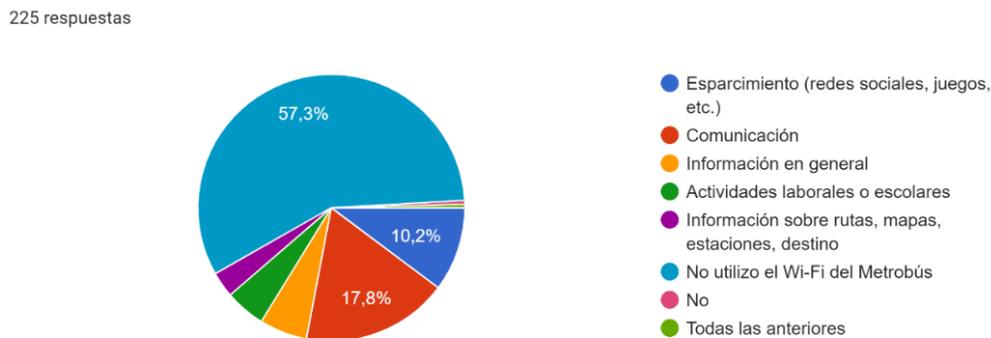
Fuente. *Google Forms* con datos de la encuesta abril-mayo 2020.

Una observación importante es que tan solo 5 por ciento de los usuarios dijeron utilizar los datos abiertos den Metrobús, sería interesante en tanto es un síntoma del interés social por la democratización de la información pública.

Un hallazgo importante en la investigación aunque los usuarios en la entrevista mencionaron que consideran que el contar con acceso a Wi-Fi gratuito es de utilidad para

mantenerse comunicado ante cualquier emergencia y caracteriza al Metrobús como un sistema de transporte moderno, más de la mitad de los encuestados no utilizan el Wi-Fi de Metrobús, porque no es de fácil acceso, por temor a que roben sus datos personales, o porque cuentan con acceso a datos móviles para el teléfono móvil, al contrario, aceptaron que utilizan internet para la comunicación o el esparcimiento, y tan solo el 3,1 por ciento lo utilizan para acceder a información referente a su movilidad.

Gráfica 4-12 Uso de red Wi-Fi en Metrobús

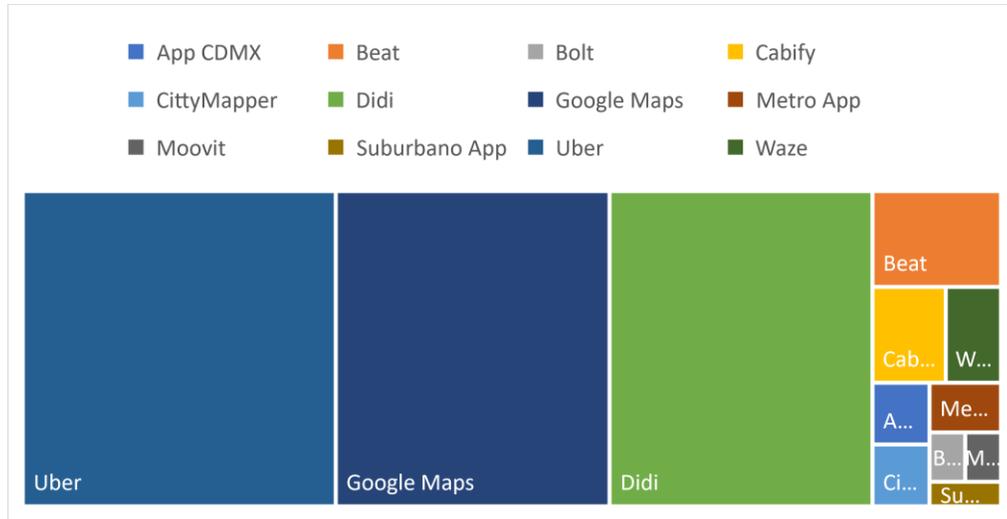


Fuente. *Google Forms* con datos de la encuesta abril-mayo 2020.

La identificación sobre la utilización de aplicaciones para la movilidad dio como resultado que 67.7 por ciento se apoya de aplicaciones para la movilidad. Las principales aplicaciones corresponden al servicio de transporte privado tipo *e-hailing* y mapas, estas fueron Uber, *Google Maps* y Didi.

Se observa que existe una gran variedad de aplicaciones móviles que los usuarios utilizan, en algunas ocasiones los usuarios utilizan dos o más aplicaciones. Esto es importante porque 149 de los 228 encuestados dijeron utilizar al menos una aplicación, lo que se ha estado debatiendo a nivel mundial en torno a las regulaciones legales sobre ese tipo de servicio. En México, la primera empresa en llegar fue Uber en 2013, representando una competencia desleal para el servicio de Taxi (Puche, 2019), aunque lo que importa en el presente texto es el impacto sobre la seguridad de los usuarios de *e-hailing*.

Gráfica 4-13 Aplicaciones e-hailing



Fuente. Elaboración propia con datos de la encuesta abril-mayo 2020

4.2.4. Medio ambiente inteligente

En cuanto a la identificación de la utilidad de la automatización del pago en términos de tiempo y eficacia, 80.5 por ciento de los encuestados considera que el sistema de prepago es eficaz, lo cual es consistente con las entrevistas realizadas pues es fácil de usar y evita que se hagan filas innecesarias, lo que a su vez tiene relación con un ahorro en el tiempo de recorrido.

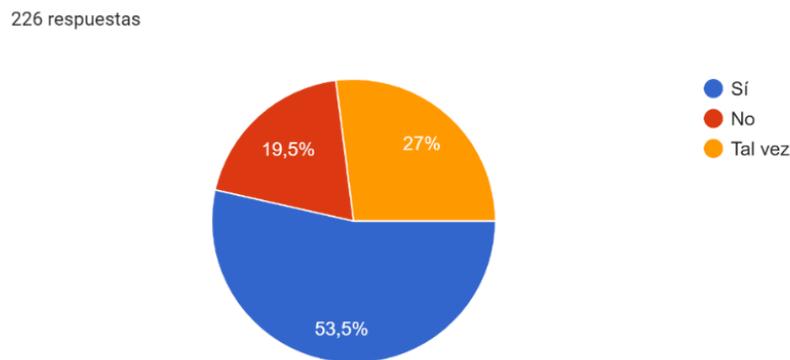
Sobre si Metrobús ha ayudado a reducir la congestión vehicular 69.5 por ciento de los usuarios contestaron que sí ha contribuido, 19 por ciento cree que tal vez y 11.5 por ciento duda de ello, los comentarios que surgieron al respecto en la primera encuesta, a causa del contacto cara a cara, es que la cuestión de congestión vehicular tiene que ver más bien con el hecho del índice de motorización junto con la cantidad de habitantes en la ZMVM.

Acerca de si los usuarios consideran que Metrobús ha contribuido a mejorar la calidad del medio ambiente los encuestados respondieron de forma dividida, se opinó en 53.5 por ciento de los casos de manera positiva, pero se dudó en el 56.5 por ciento de los casos. Retomando las entrevistas realizadas a usuarios, este hecho se debe a que se cree que los autobuses deben tener un mejor mantenimiento, y en algunas ocasiones ser reemplazados por

nuevos autobuses híbridos que consuman menos gasolina Diesel, debido a que emiten una cantidad notable de contaminantes a través del escape de los autobuses.

Es interesante que nadie comentó el impacto ambiental en la construcción de las instalaciones en camellones por la tala de árboles, las personas pensaron en términos de la calidad del aire. Tampoco se pensó en la contaminación auditiva al exterior, a pesar de que el sistema de transporte coexiste con la cotidianidad de la calle, pero sí se mencionó como algo positivo la ausencia de vendedores ambulantes, y de música por parte de los conductores al interior del autobús.

Gráfica 4-14 Metrobús y medio ambiente



Fuente. *Google Forms* con datos de la encuesta abril-mayo 2020.

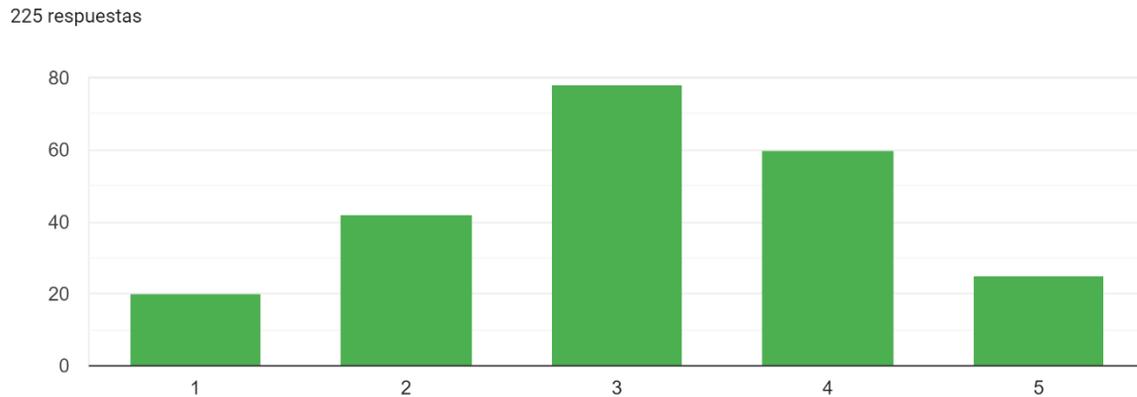
4.2.5. Vida inteligente

En relación con cómo los usuarios calificaron la relación entre seguridad y cámaras de vigilancia, en una escala Likert del 1 al 5, donde 1 es no sentirse nada seguro, y 5 sentirse muy seguro, 34.7 por ciento de los usuarios afirmó que no se sienten ni seguros ni inseguros con la presencia de las cámaras de vigilancia, mientras 38.1 por ciento se sienten seguros, y 27.6 por ciento no se sienten seguros.

La información contrasta con el testimonio de los usuarios entrevistados, quienes señalaron que existe desconfianza en que la información no esté disponible en caso de que algún incidente les sucediera, que la infraestructura funcione o tenga mantenimiento, o que

exista una buena coordinación entre el centro de control del C5 de la policía capitalina y los oficiales encargados de las estaciones, aunque pensaron que era una buena iniciativa.

Gráfica 4-15 Escala Likert videovigilancia y sensación de seguridad



Fuente. *Google Forms* con datos de la encuesta abril-mayo 2020.

Aunque en general, 23 por ciento los usuarios mencionaron se sentían más seguros en el Metrobús a diferencia de otros medios de transporte, la encuesta cara a cara reveló que existe una mayor prevalencia en el número de robo sin violencia. Es importante hacer la diferencia porque los datos públicos de la Procuraduría General de Justicia lo tipifican como robo con o sin violencia, lo que en el caso de transporte público hace una diferencia importante cuando se habla de calidad de vida.

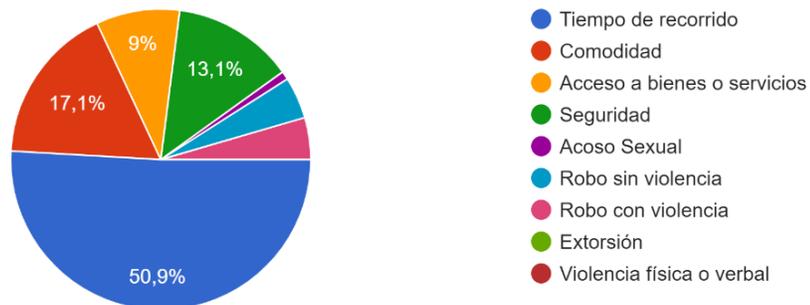
En las entrevistas se mencionó la diferencia entre la calidad de vida de los habitantes de la CDMX y los del Estado de México, quienes mencionaron mayor temor por el peligro de perder la vida dentro del transporte público. Mientras que a los habitantes de la CDMX les importa más el robo sin violencia, por lo menos a los usuarios de la línea uno.

Al respecto, se han generado avances para mejorar la seguridad, tales como la creación de la *Agencia del Ministerio Público Especializada en Atención a Personas Usuarias del Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros Metrobús*, creada mediante el acuerdo A/019/2019 (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 2019), quizás ello incité a las personas a denunciar los incidentes de seguridad en el transporte, el problema es que las

personas no están muy dispuestas a desviarse de su ruta, por lo que la creación de módulos digitales de denuncia en algunas estaciones sería una buena solución.

Gráfica 4-16 Metrobús y calidad de vida

222 respuestas



Fuente *Google Forms* con datos de la encuesta abril-mayo 2020.

En cuanto al resto de los aspectos que influyen en la calidad de vida lo que se privilegia es tanto el tiempo de recorrido como la comodidad. Empero, un factor que ya se verificó que influye en la calidad de vida es la aglomeración de personas en horas pico, cuestión que debe resolverse de manera urgente. En cuanto a la conectividad para acceder a otros tipos de transporte 83.5 por ciento de los usuarios contestó de manera afirmativa. Sin embargo, las entrevistas señalaron que, aunque se conecta de mejor manera con estaciones del STC la conectividad baja cuando se habla de transporte no motorizado por la falta de infraestructura, por ejemplo, para el uso de bicicletas.

4.2.6. Personas inteligentes

Se buscó conocer, en general, qué tan fácil es acceder a los servicios digitales de Metrobús tales como sistemas de pago, datos abiertos, aplicaciones móviles y Wi-Fi.

En la encuesta se señala que 59.2 por ciento de las personas consideran que el acceso a estos servicios es regular. Es interesante en tanto no se especifica de manera diferenciada, si

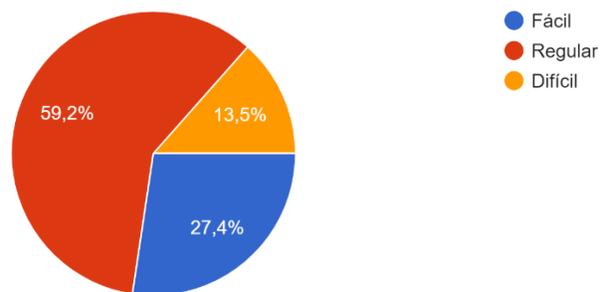
se contrasta con la información de las entrevistas, se llega a la conclusión de que algunos servicios son más accesibles que otros para los usuarios. Por ejemplo, se califica bien el acceso a máquinas de recarga, lo cual es consistente con la pregunta quince ¿Consideras que el sistema de pago ayuda a facilitar el pago en términos de tiempo y eficacia? Donde una gran mayoría, el 80.5 por ciento contestó que efectivamente.

Por el contrario, no se registró el uso de los datos abiertos del portal de datos de Metrobús, ni el uso de aplicaciones de origen público como App CDMX, ni privado como *Moovit*. En cuanto a la facilidad con que las personas acceden a Internet a través de la red Wi-Fi gratuita, se comentó que el servicio cuenta con numerosas fallas en cuanto a intermitencia, o sea que el servicio no es regular de autobús en autobús o de estación en estación, calidad de transmisión de datos, o que no existen los protocolos de seguridad adecuados para la protección de datos personales y evitar riesgos en la seguridad de los dispositivos de los usuarios.

En cuanto a la información proporcionada en pantallas en andenes y autobuses, consideran que existe un enorme potencial en tanto se resuelvan los problemas de exactitud mediante los cuales se anuncia la estación próxima o el tiempo de llegada de los autobuses.

Gráfica 4-17 Asimilación tecnológica

223 respuestas



Fuente. *Google Forms* con datos de la encuesta abril-mayo 2020.

Adicionalmente, se preguntó a los usuarios su opinión sobre si la tarjeta intermodal, contribuía a mejorar la movilidad en la CDMX, y 84.5 por ciento contestó de manera positiva, lo cual es consistente con los testimonios emitidos en las entrevistas. Empero, se dijo que el proceso pudo

haber sido pensado desde el inicio para evitar la sustitución de diferentes tipos de tarjetas.

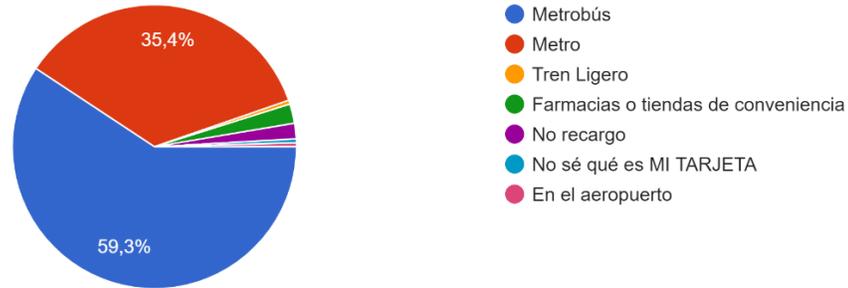
En realidad, la implementación gradual es correcta porque se va mediando la respuesta de los usuarios en un solo transporte y a partir de ello se planifican las sinergias entre el resto de los sistemas de transporte para unificar el servicio. Más aún si se piensa en los mecanismos de gobernanza por la dificultad que representa conciliar los acuerdos de distintos modelos de transporte, cada uno con presupuestos y sindicatos independientes, el crédito es para la Secretaría de Movilidad quien ha coordinado esta iniciativa.

Con respecto al recaudo, la coordinación para la repartición del presupuesto es esencial, en una entrevista en 2019 al director de Planeación, Evaluación y Sistemas, se mencionó que un problema era la repartición de recursos entre Metrobús y el Sistema Colectivo de Transporte Metro, las dificultades se centraban en que existe un número de usuarios que recargan en otros sistemas de transporte y utilizan Metrobús, por lo que no habría manera de separar los recursos.

Para ejemplificar, en la encuesta 59.3 por ciento de los usuarios de Metrobús recargan en las máquinas de recaudo de Metrobús lo que indica que quizá solamente utilicen ese modo de transporte y se confirma con la pregunta 24 cuando el 95.1 por ciento de los usuarios afirmaron acceder con su propia tarjeta. Mientras que 35.4 por ciento dijo realizar la recarga de su tarjeta en el en el Metro lo que indica que esos usuarios utilizan al menos dos tipos de transporte, y que una parte importante de los recursos de Metrobús por peaje se desvíen hacia el STC. El resto de los usuarios es probable que o no realice la recarga, o lo haga den otros lugares.

Gráfica 4-18 Puntos de recarga

226 respuestas



Gráfica de *Google Forms* con datos de la encuesta abril-mayo 2020

4.2.7. Conclusiones

El sondeo por medio de la encuesta autoadministrada mostro ser de utilidad para situaciones donde es riesgoso acceder a la población objetivo. No obstante, se reconocen las limitaciones que contiene, las cuales consisten en poder hacer pruebas estadísticas científicas. Empero, el estricto apego al rigor científico, en este caso de la metodología mixta, minimiza las limitaciones del estudio al contar con otra metodología donde los resultados puedan compararse. En el presente estudio la opinión del usuario confirma los hallazgos de la metodología mixta.

A continuación, se explicará con mayor detalle el ejercicio de triangulación derivado del uso de ambas metodologías.

4.3. Triangulación

Para el ejercicio de triangulación se utilizó la matriz de triple entrada propuesta por Ramírez (2008). Se adecuó a la presente investigación dando como resultado el cuadro de triple entrada para análisis de hallazgos mediante triangulación metodológica.

Para su diseño se debe tener presente la pregunta de investigación, los objetivos del estudio, los objetivos específicos y la hipótesis, A partir de ello se vierten dentro del cuadro las categorías e indicadores y los métodos e instrumentos, y posteriormente se vierten en la matriz los hallazgos derivados de ambas metodologías. La matriz presentada a continuación es solo un ejemplo de cómo se estructura el cuadro de triple entrada, lo mismo puede hacerse para

el caso de la triangulación teórica, solo cruzando categorías e indicadores y teoría y hallazgos en las columnas verticales.

Para la presente investigación, el diseño mixto permitió conocer cuantitativamente si las personas perciben y utilizan tecnologías para su movilidad. Para la parte cualitativa, mostró cómo las diferentes dimensiones de movilidad inteligente contribuyen a mostrar las razones por las cuales las personas consideran o no que la movilidad inteligente produce valor público en el contexto de su movilidad diaria.

CONCLUSIONES

El presente estudio tuvo como finalidad aplicar analizar el sistema de transporte Metrobús bajo el modelo de movilidad inteligente, por medio del análisis de sus dimensiones. Los resultados estuvieron limitados por el contexto de la emergencia sanitaria SARS COV-2, en tanto que condicionaron el estudio, principalmente hacia la aplicación de la encuesta en forma presencial y obligaron a replantear la estrategia metodológica, por lo que no se pudo realizar una encuesta estadísticamente representativa, aun así, la encuesta se realizó a través de internet.

La importancia del presente estudio radica en que, a diferencia de otros estudios, no se hace un análisis de las posibilidades de las tecnologías de la información en el futuro de la organización de las ciudades, al contrario, se trata de un estudio de corte transversal, analiza las soluciones tecnológicas presentes, su utilidad y su impacto en la calidad de vida de los habitantes, lo cual deviene en el análisis de las fallas al momento de su aplicación y administración. Por consiguiente, concluye que el paradigma ciudad inteligente, y movilidad inteligente, no es un concepto que pueda estudiarse por separando del resto de sus dimensiones, sino que todas coexisten de manera holística, en tanto son parte de un sistema complejo de interrelaciones.

Las propuestas de Giffinger *et al.* (2007), y Hall *et al.* (2000), en las que se tomaba a la implementación tecnológica como parte central del concepto han quedado rebasadas, el presente estudio concluye que para que la movilidad pueda ser inteligente, se necesita una mayor participación ciudadana, en donde el usuario se convierte en el nodo central del concepto de movilidad inteligente.

En ese mismo sentido, a partir de la calidad de vida de los individuos entrevistados, se tiene la sensación de que muchas de las iniciativas locales demuestran que existe una gran diferencia, entre habitantes locales y de estados vecinos en cuanto a seguridad y gasto en transporte. Una buena idea sería realizar un estudio sobre las diferencias entre los diferentes sistemas BRT que conectan al Estado de México con la CDMX. En cuanto a la lógica de multimodalidad, se piensa en el ahorro que representa para los usuarios el contar con una línea tan extensa en kilómetros como la línea 1, el usuario por lo general planea su trayecto en función del ahorro en términos económicos y de tiempo.

Discusión teórica

Para el caso de la Ciudad de México, el modelo contradice la propuesta de Dudycz y Piątkowski (2018) de generalizar un modelo homogéneo para todas las ciudades del mundo, dado que los sistemas inteligentes de transporte responden a los valores culturales de cada ciudad, o de las necesidades de los ciudadanos. Para ejemplificar, se piensa en las ciudades californianas que cuentan con los mejores sistemas de transporte masivo en el continente, pero las necesidades de la población son distintas, por decir algo, en la necesidad de instalación de parquímetros o tecnologías que ayuden a saber si hay lugar en ellos. En comparación, el transporte público de la CDMX se orienta más hacia una necesidad popular, que no tiene ese tipo de necesidades aún.

Otra observación es que las buenas prácticas funcionan en algunos contextos, pero no en otros. Por ejemplo, se cuestiona la importancia de colocar cámaras de seguridad en un contexto donde la coordinación intersectorial y la credibilidad policial es cuestionable, por el historial de corrupción, más si se piensa en países latinoamericanos, versus países europeos que están ubicados en el top de las ciudades con menores niveles de corrupción y mejores resultados en cuanto a iniciativas de movilidad inteligente como Londres o Ámsterdam.

Con relación a la teoría, se concuerda con Schaffers *et al.* (2012) cuando menciona que el problema de la movilidad inteligente es multidimensional, dando importancia al empoderamiento de las personas con respecto a la adopción tecnológica. En general, las personas opinaron que las tecnologías ayudan a mejorar su movilidad, ya sea debido a que agilizan el tiempo de recorrido, o porque la información les ayuda a planificar su viaje de una mejor manera. Sobre el factor multidimensional, este es útil para posteriormente calificar los diversos ámbitos que componen a la movilidad inteligente por medio de indicadores. Y que estos indicadores midan realmente cuestiones palpables y útiles para la sociedad.

También se concuerda con Benevolo *et al.* (2016) cuando proponen que el concepto no es una iniciativa aislada, y que en cambio es un conjunto complejo de proyectos, los cuales se analizaron en esta investigación, pero que sin embargo se pueden mejorar de manera gradual. Queda pendiente aún la conexión efectiva de todas las soluciones, así como la integración de medios de transporte alternativos en momentos de crisis como pandemias o manifestaciones.

Asimismo, respaldando lo que dice Benévolo (2016) sobre que el usuario no es solo el

consumidor final de un producto, sino que valora aquellas implementaciones tecnológicas que contribuyen a la generación de valor público, y ve como innecesarias a algunas como el Wi-Fi, o las cámaras de seguridad, no tanto por su utilidad, sino por la confianza que existe en su funcionamiento. Reforzar la confianza en el funcionamiento de los tecnológicos es necesario.

De acuerdo con los preceptos de Orłowski y Romanoswka (2018), la movilidad urbana en materia de transporte público aún necesita ajustar sus estrategias para hacer que las aglomeraciones en horas pico no resten competitividad al entorno urbano, y con respecto al grado de madurez de la ciudad en materia de movilidad, la CDMX se encuentra en fase intermedia, en vías de lograr una mejor competitividad.

Con respecto al indicador de planeación propuesto también por Orłowski y Romanoswka (2018), sobre en qué fase de desarrollo se encuentran las ciudades en materia de movilidad inteligente. En el presente estudio se dijo que se encuentra en una fase intermedia porque el Metrobús utiliza sistemas inteligentes de transporte y tecnologías de recolección e intercambio de datos abiertos y masivos, pero el estudio arrojó que estos datos no han sido percibidos ni usados por la población que se transporte en el Metrobús. Entonces el indicador debe profundizar esta situación para verificar que las tecnologías efectivamente se apliquen.

Fryszman *et al.* (2019) menciona que el avance de los BRT se basa en sustituir las opciones de combustible menos contaminante, los usuarios evaluaron mal la dimensión de medio ambiente inteligente, la cuestión sería intentar mejor ese aspecto, aunque se han introducido autobuses híbridos, estos no parecen ser la mayoría. Sus propuestas en cuanto a la transición de autobuses Diesel hacia la electromobilidad, aún no parecen estar cerca, por lo menos en el modelo capitalino de BRT.

Papa y Lawers (2015) mencionan que la importancia de la movilidad inteligente radica en la coordinación entre lo físico y lo digital, en el caso del Metrobús, esta relación es creciente y la evaluación social es parte fundamental para dicha relación, desde mi punto vista en eso radica formar personas inteligentes. También se apoya la idea de que las ciudades deben funcionar alrededor del aprendizaje continuo, más, tomando en cuenta las características de obsolescencia tecnológica actual que se caracteriza por una evolución acelerada.

Los hallazgos de la presente investigación respaldan la propuesta de la Papa Lawers (2015) Sobre el modelo tecnocéntrico y el usuario como consumidor. Se apoya la idea de que el componente tecnocéntrico no es el principal, sino que hay una serie de componentes que son

más importantes para hacer efectiva la movilidad inteligente, por ejemplo, los valores sociales. Con respecto a que los usuarios son consumidores de las soluciones TIC, sí pero parcialmente, en aquellas como movilidad privada como *e-hailing*, no así en otras aplicaciones, más bien aquí lo que se capitaliza son los datos que producen las soluciones, no la información que se ofrece a los usuarios.

La escuela latinoamericana de Fryszman, Dos Santos, y Kindl (2019) toma en cuenta a la planificación urbana, y cree que las implementaciones graduales son la clave del éxito en la movilidad inteligente. A partir del presente ejercicio de investigación se cree que la gradualidad le permitió a Metrobús ampliar su red de operación en la ciudad, pero para el caso de la extensión de tramos de en rutas ya existentes esa gradualidad ha creado descontento entre los colonos, además la gradualidad para el caso específico de la línea 1, provocó el ingreso de diferentes compañías proveedoras del servicio de autobuses, para los usuarios este hecho causa retrasos en el servicio.

Valor público

La teoría dice que surge de dos vertientes, tanto de valores instrumentales que parten de los efectos de la acción pública tanto a nivel administrativo, como a nivel social; y de valores primarios otorgados a la población a partir de convenciones morales e ideológicas, vertidas en la Constitución.

Con base en ello se analizó durante el trabajo las expectativas en torno a las soluciones tecnológicas y cuáles resultaron ser útiles y empataban tanto a las políticas de la acción pública, como al ideal social de movilidad, dando como resultado la verificación de valores instrumentales y primarios que componen el valor público de la implementación tecnológica en el transporte público masivo. Se obtuvo que la instrumentación tecnológica algunas veces no empató con los deseos de los usuarios, aunque ellos no lo rechazaron del todo, como en el caso del servicio de internet gratuito.

Recomendaciones

A continuación, se tienen algunas recomendaciones, surgidas a través de los hallazgos de la investigación. Si bien, a nivel mundial el concepto de ciudad inteligente se ha impulsado a

partir de iniciativas privadas, para el caso de la movilidad inteligente es relevante la asociación público-privada para generar valor público dentro del transporte, no obstante, se necesitan precisar los instrumentos administrativos como reglas de operación y convenios con compañías proveedoras de servicios como servicio de recaudo, concesionarios, proveedores de internet. Se recomienda un estudio más profundo de las asociaciones público-privadas en materia de tecnología para el transporte público. En ese mismo tenor, es importante reforzar la coordinación interinstitucional, por ejemplo, con la Secretaría de Seguridad Pública para generar sinergias que logren garantizar la seguridad de los usuarios, e incentivar la innovación de mecanismos accesibles y veloces en materia de denuncias ciudadanas para el transporte masivo.

Se recomienda reforzar la gobernanza en la coordinación de los diferentes concesionarios, en tanto que los usuarios perciben que algunos retrasos en el servicio pueden deberse a la diversidad de empresas que operan el servicio de transporte, así como la diversidad de rutas. Como consecuencia de ello se requiere solucionar con urgencia el problema de la aglomeración en horas pico, porque retrasa el avance hacia la modernización efectiva del transporte público masivo en relación con todas las dimensiones analizadas, y obstaculizan la generación de valor público de cualquier buena iniciativa.

Es de gran importancia mencionar la urgencia de crear sinergias metropolitanas para el transporte público, a consecuencia de las diferencias observadas entre la calidad de vida de los habitantes de la CDMX y los municipios conurbados del Estado de México, sobre todo en el tema de calidad, precio y seguridad del transporte público. Así como asegurar la cobertura de transporte en todas las áreas de la ciudad, ya que esta ausencia, de acuerdo con la información mostrada en mapas, amenaza el funcionamiento del transporte en algunos nodos de conexión, tales como las estaciones Félix Cuevas que tiene conexión con la línea 12, y Colonia del Valle que tiene conexión con la línea 2 de Metrobús, donde se congestiona la red en horas pico.

Las necesidades de transporte para casos en megalópolis a diferencia de ciudades medias o pequeñas, en las megalópolis no se recomienda incentivar el uso de transporte privado, lo que prima es la necesidad por transporte público masivo para recorrer grandes distancias y de media capacidad para lugares en donde la infraestructura de transporte masivo no puede llegar, como localidades ubicadas en pendientes. En la CDMX, de acuerdo con los entrevistados, existen por lo menos 6 empresas privadas de tipo *e-hailing* que se dedican a

proporcionar servicio de transporte privado y representan una competencia desleal con taxistas locales por los pasajeros y el espacio. Se recomienda profundizar a través de nuevos estudios al respecto.

La innovación en el transporte no es simplemente la introducción de elementos tecnológicos, sino la comprensión de las necesidades de movilidad de los usuarios para que, en efecto, se logre otorgarles una mejor calidad de vida, contribuyendo a evitar congestiones de tránsito a través de incentivar el uso del transporte público.

Sobre la producción de datos para el análisis de la movilidad de las personas, es importante contar con datos constantes, fidedignos, y actualizados, incluso datos en tiempo real que sean propiedad del Estado, y que aseguren la accesibilidad de datos abiertos para la población. Así, el transporte masivo tipo BRT es una buena alternativa para lograrlo, a diferencia del transporte de baja densidad no cuenta con la organización, ni con la infraestructura para poder producir estos datos. En ese tenor, es menester, cuidar de los datos a través de garantizar la seguridad de los datos de los usuarios cuando ingresen a redes públicas de internet.

Con respecto al uso de pantallas, estas parecen estar subsutilizadas, se mencionó repetidamente dentro de la investigación que se necesita asegurar que proporcionen información fidedigna para poder maximizar su utilizad en términos de valor público y sustentabilidad, cien común y eficacia.

Es de vital importancia comenzar a planear la introducción de proyectos para mejorar sistemas de transporte no motorizados con infraestructura adecuada, quizá en la planeación de la presente investigación no se planeó introducir como tal el uso de bicicletas, como un componente importante de la intermodalidad, sin embargo, como consecuencia de la emergencia sanitaria, algunas de las entrevistas mencionaron tanto la importancia de esos medios de transporte, como la ausencia de instalaciones e infraestructura segura para poder hacer uso de ellas.

Pareciera ser que la sustentabilidad del modelo BRT se cuestiona en la medida en que el tiempo avanza y se vuelven obsoletos, garantizar la renovación de unidades obsoletas, mejorará la percepción de los usuarios en ese aspecto.

Concluyendo, se comprueba la hipótesis en tanto que el estudio de las diferentes dimensiones que intervienen en la movilidad inteligente no solo proporcionó datos sobre cómo el uso de las TIC para la movilidad a través del transporte público masivo tipo BTR ayudan a crear valor

público, sino que la fortaleció desechando la idea de que algunas dimensiones tendrán mayor interés que otras para el usuario, todas las dimensiones fueron de interés. Cada una fue evaluada de forma distinta, lo que en consecuencia permitió ubicar los puntos débiles, para crear nuevas estrategias que ayuden a mejorar tanto los ámbitos de seguridad, como los de aglomeración.

Se concluye la presente investigación, afirmando que para los estudios en materia de Desarrollo Regional es importante la investigación en materia de movilidad urbana, tanto en iniciativas locales, como metropolitanas, ya que con base en ello se podría tener una mejor capacidad de resiliencia ante contingencias ambientales o de salud, donde las tecnologías funcionen no como parte central del proceso, sino como una herramienta que mejore la calidad de vida de las personas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, L. (2008). Marco para el análisis de las políticas públicas. *Administración & Ciudadanía*, 3(2).
- Ansolabehere, S., & Shaw, D. (2016). Assessing (and fixing?) Election Day lines: Evidence from a survey of local election officials. *Electoral Studies*, 41, 1-11.
- Árdevol, E., & Gómez, E. (2012). Las tecnologías digitales en el proceso de investigación social: reflexiones teóricas y metodológicas desde la etnografía virtual. En IBOD, *Pláticas del conocimiento y dinámicas interculturales; acciones, innovaciones, transformaciones* (págs. 189-204). Barcelona: CIDOB.
- Asamblea Legislativa del Distrito Federal, VI Legislatura. (29 de febrero de 2012). Ley para el Desarrollo del Distrito Federal Como Ciudad Digital y del Conocimiento. *Gaceta Oficial del Distrito Federal*.
- Atkinson, R., & Flint, J. (2001). Accessing hidden and hard-to-reach populations: Snowball research strategies. *Social Research Update*(33), 1-5.
- Auditoría Superior de la Ciudad de México. (2017). *AudiLXIII. Informe individual de auditoría, derivada de la revisión de la Cuenta Pública de la Ciudad de México correspondiente al ejercicio de 2017*. Función de Gasto 5 “Transporte”, Actividad Institucional 39. Ciudad de México: Auditoría Superior de la Ciudad de México.
- Baltar, F., & Gorjup, M. (2012). Muestreo mixto online: Una aplicación en poblaciones ocultas Intangible Capital. 8(1), 123-149.
- Benevolo, C., Dameri, R., & D’Auria, B. (2016). Smart Mobility in Smart City: Action Taxonomy, ICT Intensity and Public Benefits. (T. Torre, A. Braccini, & R. Spinelli, Edits.) *Empowering organizations. Enabling platforms and artefacts*, 13-28.
- Bridi, G., Soares, E., & Viera, E. (2020). Smart Mobility and Cities: A Study From Toronto-On. *International Journal of Business Administration*, 11(1), 35-45. doi:<https://doi.org/10.5430/ijba.v11n1p35>
- Caragliu A., A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2009). Smart Cities in Europe. *3rd Central European Conference in Regional Science*. Kosice.
- Castells, M., Himanen, P., & Chacón, I. (2016). ¿Hacia el Estado de Bienestar 2.0? La crisis y renovación del Estado de Bienestar europeo. En M. Castells, & P. Himanen, *Reconceptualización del desarrollo en la era global de la información* (págs. 107-134). Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Cledou, G., Estevez, E., & Soares, L. (enero de 2018). A taxonomy for planning and designing smart mobility services. *Government Information Quarterly*, 35(1), 61-76. doi:<https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.11.008>
- Connolly, P. (2017). México. En D. Pojani , & D. Stead, *The Urban transport crisis in emerging economies* (págs. 145-171). Springer.
- Conolly, P., & Duhau, E. (2010). Las movilidades en las grandes ciudades ¿globalización o automovilización? En L. Álvarez, C. Sánchez-Mejorada , & C. San Juan, *La gestión incluyente en las grandes ciudades*. CEI.
- Contrato de presentación de servicios de peaje y control de acceso en los servicios de peaje y control de acceso en los corredores de transporte público de pasajeros (Secretaría de Transportes y Vialidad 25 de mayo de 2005).
- Couper, D. (2005). Tendencias tecnológicas en la recopilación de datos de encuestas. *Revisión de informática de ciencias sociales*, 23(4), 486–501.

- doi:<https://doi.org/10.1177/0894439305278972>
- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (6 de enero de 2014). Convenio para el pago de la participación en la tarifa por el servicio público de transporte de pasajeros en el sistema de corredores de transporte público de pasajeros en la Ciudad de México. *Gaceta Oficial del Distrito Federal, Décimo séptima época(1770)*, págs. 5-7. Obtenido de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Distrito%20Federal/wo90106.pdf>
- Dameri, R., & Benevolo, C. (2016). ICT Intensity in Smart Mobility Initiatives. En R. Dameri, *Smart City Implementation. Creating Economic and Public Value in Innovative Urban Systems* (págs. 85-108).
- De Marchis, G. (octubre de 2012). La validez externa de las encuestas en la web. Amenazas y su control. *Estudios sobre el mensaje periodístico, 18(especial)*.
- Díaz de Rada, V. (2012). Ventajas e inconvenientes de la encuesta por internet. *Papers 2012, 97(1)*, 193-223.
- Dudycz, H., & Piątkowski, I. (2018). Mobilność inteligentna w transporcie publicznym na podstawie analizy wybranych miast inteligentnych. *Informatyka Ekonomiczna Business Informatics, 48(2)*, 19-35. doi:DOI: 10.15611/ie.2018.2.02
- Figueiredo, S., Krishnamurthy, S., & Schroeder, T. (2019). What About Smartness ? *Architecture and Culture, 7(3)*, 335-349. doi:DOI: 10.1080 / 20507828.2019.1694232
- Fryszman, F., Dos Santos, D., & Da Cunha, S. (2019). Smart mobility transition: a socio-technical analysis in the city of Curitiba. *International Journal of Urban Sustainable Development, 11(2)*, 141-153. doi:<https://doi.org/10.1080/19463138.2019.1630414>
- Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (26 de diciembre de 2019). Acuerdo A/019/2019 por el que crea una Agencia del Ministerio Público Especializada en Atención a Personas Usuarias del Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros Metrobús. *Gaceta Oficial de la Ciudad de México, Vigésima primera época(249)*, págs. 19-21.
- Galdon-Clavell, G. (2015). Si la videovigilancia es la respuesta, ¿cuál era la pregunta? Cámaras, seguridad y políticas urbanas. *EURE, 41(123)*, Galdon-Clavell, Gemma. (2015). Si la videovigilancia es la respuesta, ¿cuál era la pregunta? Cámaras, seguridad 81-101. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612015000300004>
- Gershenson, C., & Pineda, L. (2009). Why Does Public Transport Not Arrive on Time? The Pervasiveness of Equal Headway Instability. *4(10)*, 7292. doi:doi:10.1371/journal.pone.0007292
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (2007). *Smart cities Ranking of European medium-sized cities*. Vienna University of Technology. Vienna: Centre of Regional Science.
- Gobernación, S. d. (02 de abril de 2020). Decreto por el que se ordena la extinción o terminación de los fideicomisos públicos, mandatos públicos y análogos. *Diario Oficial de la Federación*.
- Gobierno del Distrito Federal. (25 de marzo de 2005). Aviso por el que se da a conocer la resolución del Comité Adjudicador con relación al otorgamiento de Concesión en el Corredor de Transporte Público De Pasajeros “Metrobús” Insurgentes. *Gaceta Oficial Del Distrito Federal., Decimo quinta época(35 Bis)*, pág. 8.
- Gómez, E. (2007). *Las metáforas de Internet*. Cataluña: UOC.
- Hall, R., Bowerman , B., Braverman, J., Taylor, J., Todosow, H., & Wimmersperkg, U. (2000). The Vision of a Smart City. *2nd International Life Extension Technology Workshop*.

- Paris.
- Hernández, S. (2010). *Metodología de la Investigación* (Cuarta ed.). MC Graw Hill.
- Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México. (2013). *InDesarrollo Orientado al Transporte. Regenerar las ciudades mexicanas para mejorar la movilidad*. Ciudad de México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). *Anuario Estadístico y Geográfico de la Ciudad de México*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). *Anuario estadístico y Geográfico de la Ciudad de México*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Iracheta, A. (2011). La necesidad de una política pública para el desarrollo de sistemas integrados de transporte en grandes ciudades mexicanas. *INVI*, 6(71), 133-142.
- Jørgensen, B., & Bozeman, B. (2007). Public Values: An Inventory. *Administration and Society*, 39(3), 354–381. doi:<https://doi.org/10.1177/0095399707300703>
- Komninos, N. (2018). Smart Cities. En N. Komninos, *Warf B.* (págs. 783-789). Sage Publications. doi:<http://dx.doi.org/10.4135/9781473960367.n229>
- Koutra, S., Becue, V., & Ioakimidis, C. (2019). Searching for the ‘smart’ definition through its spatial approach. *Energy*(169 c), 924-936.
- Lámbarry, F. (2013). *Teoría y realidad del Transporte Público de clase mundial en México. BRT: Alternativa de movilidad sustentable*. Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional.
- Lenz, B., Kolarova, V., & Stark, K. (2019). Gender Issues in the Digitalized ‘Smart’ Mobility World – Conceptualization and Empirical Findings Applying a Mixed Methods Approach. (H. Krömker, Ed.) *Springer Nature Switzerland*, 378-392.
- Mancera, M. (2015). *Tercer informe de Gobierno de la Ciudad de México*. Ciudad de México: Gobierno de la Ciudad de México.
- Meijer, A., Gil, R., & Rodríguez, M. (2016). MeijeSmart City Research: Contextual Conditions, Governance Models, and Public Value Assessment. *Social Science Computer Review*, 34(6), Meijer A., Gil-García J., Rodríguez M. (2016). Smart City Research: Contextual Conditions, Governance Models, and Pu647-656. doi: DOI: 10.1177/0894439315618890
- Metrobús. (2013). *Programa Integral del Metrobús 2013-2018*. Metrobús, Dirección de Planeación y Evaluación de Sistemas., Ciudad de México. Obtenido de http://data.metrobus.cdmx.gob.mx/docs/GODF/PIMB_2013_2018.pdf
- Miranda, L. (18 de febrero de 2020). Google dejará de ofrecer su internet gratuito en México y otros países. *Hipertextual*. Obtenido de <https://hipertextual.com/2020/02/mexico-wifi-gratis-google#>
- Moore, M. (1998). *Gestión Estratégica y creación de valor en el sector público*. Madrid: Paídos.
- Mora, L., Deakin, M., & Bolici, R. (2017). The First Two Decades of Smart-City Research: A Bibliometric Analysis. *Mora L., Bolici R., Deakin M. (2017). The First Two Decades of Smart-City ResearJournal of Urban Technology*, 24(1), 3-27. doi:Mora L., Bolici R., Deakin M. (2017). The First Two Decades of Smart-City Research: A Bibliom10.1080/10630732.2017.1285123
- Naranjo, Y. (2016). *Encuesta del sistema de transporte público masivo Metrovía. El caso de la movilidad en la ciudad de Guayaquil*. Cataluña: Universidad politécnica de

- Cataluña.
- OECD. (2015). *OECD Territorial Reviews: Valle de México*. París: OECD Territorial Reviews. doi:<https://doi.org/10.1787/9789264245174-en>
- Oficina de Resiliencia CDMX. (2016). *Estrategia de Resiliencia de la CDMX*. Ciudad de México: Gobierno de la Ciudad de México.
- Organización de las Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Santiago. Obtenido de ONU (2018) La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Orlowski, A., & Romanowska, P. (2019). Smart Cities Concept: Smart Mobility Indicator. *Cybernetics and Systems*, 50(2), 118-131. doi:<https://doi.org/10.1080/01969722.2019.1565120>
- Palacio Legislativo de San Lázaro. (30 de abril de 2019). Anexo XVIII-Bis PND 2018-2024. *Gaceta Parlamentaria, Año XXII(5266-XVIII)*.
- Papa, E., & Lauwers, D. (2015). Smart mobility: Opportunity or threat to innovate places and cities. *Proceedings of the 20th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society* (págs. 543-550). Bélgica: CORP – Competence Center of Urban and Regional Planning. Obtenido de http://programm.corp.at/cdrom2015/papers2015/CORP2015_46.pdf
- Rabari, C., & Storper, M. (febrero de 2014). The digital skin of cities: Urban theory and research in the age of the sensed and metered city, ubiquitous computing and big data. *Cambridge Journal of Regions Economy and Society*, 8(1), 27-42. doi:DOI: 10.1093/cjres/rsu021
- Ramírez, M. (2008). Triangulación e instrumentos para análisis de datos. Obtenido de http://sesionvod.itesm.mx/acmcontent/b98fca5b-7cb6-4947-b8de-41ac3d3cdb9c/Unspecified_EGE_2008-06-19_05-29-p.m.htm.
- Redacción El Universal. (03 de julio de 2018). Metrobús de la CDMX contará con internet gratuito en todas sus líneas. *El Universal*.
- Redacción Infobae. (18 de febrero de 2020). Google cerrará Station, un servicio para dar wifi gratis, que actualmente opera en México y otros países en desarrollo. Obtenido de <https://www.infobae.com/america/tecno/2020/02/18/google-cerrara-station-un-servicio-para-dar-wifi-gratis-qu>
- Rozga, R. (2018). Ciudad inteligente, concepto en discusión. En R. Rosales, A. Mercado, A. Sánchez, D. Amparo, & C. Venegas, *Teoría, impactos externos y políticas públicas para el desarrollo regional*. Ciudad de México: UNAM-AMECIDER.
- Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Aguas, M., & Almirall, E. (2013). *Smart Cities as Innovation Ecosystems sustained by the*. HAL. Obtenido de <https://hal.inria.fr/hal-00769635/document>
- Secretaría de Movilidad. (2019). *Plan Estratégico de Género y Movilidad 2019*. Ciudad de México: Secretaría de Movilidad.
- Secretaría de Movilidad. (2019). *Plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México 2019*. Ciudad de México: Secretaría de Movilidad.
- Seng Yue, W., Keng, K., & Wan, C. (2017). Towards smart mobility in urban spaces: Bus tracking and information application. *AIP Conference Proceedings, 1891 1*, págs. 1-6. doi:<https://doi.org/10.1063/1.5005478>

- Sistema de Transporte Colectivo Metro. (2018). *Plan Maestro del METRO 2018-2030*. Ciudad de México: Gobierno de la Ciudad de México.
- Soto, P., & Castro, C. (2017). La violencia de género en los espacios públicos. Un análisis del Metro de la Ciudad de México. En P. Ramírez, *La erosión del espacio público en la ciudad neoliberal* (págs. 201-227). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Šurdonjaa, S., Giuffrèb, T., & Deluka-Tibljaša, A. (2020). Smart mobility solutions – necessary precondition for a wellfunctioning smart city. *Transportation Research Procedia* 45 (págs. 604-611). Procedia.
- Taylor, S., & Bogdan, R. (1992). *Introducción a métodos cualitativos de Investigación. La búsqueda de significados*. Paidós.
- Teddlie, C., & Yu, F. (2007). Muestreo de métodos mixtos: una tipología con ejemplos. *Journal of Mixed Methods Research*(1), 77-100. doi:<https://doi.org/10.1177/2345678906292430>
- Wirasinghe , S., Kattan, L., Rahman, M., Hubbell, J., Thilakaratne, R., & Anowar, S. (2013). Bus rapid transit – a review. *International Journal of Urban Sciences*, 17(1), 1-31. doi:DOI: 10.1080 / 12265934.2013 .777514
- Yigitcanlar, T. (2018). Editorial: Smart city, sustainable city – the brand soup of contemporary cities. (I. E. Ltd., Ed.) *Int. J. Knowledge-Based Development*, 9(1), 1-5.

La autora es licenciada en Estudios Latinoamericanos por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ha sido asistente de investigación en el Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicación (INFOTEC). Ha colaborado en diversos proyectos con entidades públicas como INFONAVIT, TELECOM; y empresas privadas como LEXMARK, Clúster INTEQSOFIT, Cámara de la Industria de las Lavanderías CANALAVA; y universidades como University of California, San Diego UCSD. Cuenta con al menos ocho publicaciones en libros, revistas académicas y congresos, referentes al apropiamiento digital.

Correo electrónico: gloria_carino@hotmail.com

© Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.

Forma de citar:

Cariño Huerta, Gloria. L. (2020). “TIC y movilidad inteligente en la creación de valor público para usuarios del Metrobús de la Ciudad de México”. Tesis de Maestría en Desarrollo Regional. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. México. 167 pp.