

Movilidad inteligente en la creación de valor público para usuarios del Metrobús en la Ciudad de México

Gloria Cariño Huerta

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8464-5938>

Centro de Desarrollo Local, Cedel UC. Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

Correo electrónico: gloria_cariño@hotmail.com

César M. Fuentes Flores

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7224-5723>

Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

Correo electrónico: cfuentes1163@yahoo.com

Resumen

En la Ciudad de México se incluyeron recientemente otros modos de transporte al Sistema de Transporte Público Masivo tipo BRT llamado Metrobús, tomando el factor tecnológico como base para mejorar la eficiencia del transporte en general. Sin embargo, la movilidad inteligente no solo debe ser evaluada desde un enfoque tecnocéntrico, sino que también desde el enfoque del usuario. En este contexto, el objetivo del artículo es analizar desde el marco conceptual de la movilidad inteligente, si las tecnologías de la información y comunicación (TIC) están contribuyendo en la construcción de valor público, entendido este como el valor derivado de que una política pública satisfaga una necesidad social. En ese sentido, el estudio de caso explora el valor público de las tecnologías para mejorar la movilidad de los usuarios de la línea 1 del Metrobús en la Ciudad de México. La investigación, de tipo exploratoria, utilizó una metodología mixta e incluyó técnicas de recolección de datos cuantitativas, así como la aplicación de una encuesta probabilística en línea. Asimismo, las técnicas cualitativas implicaron la observación participante y entrevistas semiestructuradas a usuarios del Metrobús. Los resultados muestran la importancia de los usuarios del Metrobús en la evaluación y su contribución para que los programas de movilidad tengan valor, y desecha la idea de que la tecnología sea lo más importante para la construcción de una movilidad sostenible.

Palabras clave

Ciudad de México, movilidad inteligente, tecnologías de la información y comunicación, valor público

Smart mobility in the creation of public value for Metrobus users in Mexico City

Abstract

In Mexico City, the BRT type Mass Transit System called Metrobus was recently included to other modes of transportation, where the technological factor was added as a basis to improve the efficiency of transportation in general. However, intelligent mobility should not only be evaluated from a technocentric approach, but also from the usercentric approach. In this context, the aim of this article is to analyze, from the conceptual framework of smart mobility, whether information and communication technologies (ICT) are contributing to the construction of public value, understood as the value derived from a public policy that satisfies a social need. In this sense, the case study explores the public value of technologies to improve the mobility of users of Metrobus line 1 in Mexico City. The exploratory research used a mixed methodology and included quantitative data collection techniques such as the application of a probabilistic survey and an online survey. Qualitative techniques included participant observation and semi-structured interviews with Metrobus users. The results show the importance of Metrobus users to evaluate and contribute to the value of mobility programs, and reject the idea that technology is the most important thing towards the construction of sustainable mobility.

Keywords

Information and communication technologies, intelligent mobility, Mexico City, public value

HISTORIAL DEL ARTÍCULO

Recibido:

30 de julio de 2021.

Aceptado:

12 de marzo de 2022.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Cariño Huerta, G. y Fuentes Flores C.M. (2022). Movilidad inteligente en la creación de valor público para usuarios del Metrobús en la Ciudad de México. *Revista de Urbanismo*, (46), 40-56. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2022.64500>.

Introducción

La Ciudad de México (CDMX) es una de las urbes más pobladas del mundo, presenta, además, un rápido crecimiento, lo que la convierte en una de las más complejas en términos de su gestión urbana. Los retos, en este sentido, son enormes y múltiples, pero uno de los principales es la movilidad motorizada, ya que esta genera externalidades negativas tales como contaminación y aglomeraciones en las principales vías de comunicación que conectan a la ciudad e impactan en la competitividad de la urbe y la calidad de vida de las personas. La estrategia seguida por el gobierno de la capital mexicana ha sido el incremento de la oferta de transporte público masivo, que contempla una diversidad de alternativas. Las opciones incluyen desde modelos de autobuses y trenes eléctricos, el Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC) y, más recientemente, un modelo de transporte público masivo tipo *Bus Rapid Transit* (BRT) llamado Metrobús, el cual sustituyó el transporte de baja capacidad que ya era viejo y obsoleto (Cariño, 2020).

El Metrobús se caracteriza por fomentar la innovación de la movilidad al incluir el factor tecnológico mediante la llamada movilidad inteligente, que busca mejorar la eficiencia del servicio de transporte público (Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del D.F. [Metrobús], 2013). Las innovaciones tecnológicas dentro del Metrobús son de dos tipos. Por un lado, las que no interactúan directamente con el usuario y que son vitales para la operación y gestión del sistema de transporte, como los GPS o los centros de control como CITI Metrobús. Por otro, aquellas que sí lo hacen con el usuario, como la instalación del sistema de peaje y control de accesos, el sistema de pago con tarjeta de débito y crédito, el servicio de wifi, pantallas informativas que proporcionan información en tiempo real para el abordaje de las unidades, así como cámaras de vigilancia (Metrobús, 2013).

Dichas innovaciones, por lo general, suelen ser solo evaluadas desde un enfoque tecnocéntrico y poco se considera la mirada del usuario. Esta perspectiva se centra en la importancia del componente humano,

que va más allá de solo la incorporación de las TIC, las cuales consideran al usuario como consumidor final de un producto y no como ciudadano (Benévolo et al., 2016). En este sentido, la movilidad inteligente debe también ser evaluada desde la dimensión de valor público que aporta a la ciudadanía, ya que se cree que la tecnología impacta de manera positiva, sobre todo en términos de las aspiraciones ciudadanas en torno a los bienes colectivos o las aspiraciones políticas basadas en derechos sociales, entre los cuales se encuentra la propia movilidad.

En este contexto, se pretende contribuir a la discusión estudiando un caso en el que se considere a los usuarios, y de esta manera construir ¿cuál es el valor público de la movilidad? Se plantean las siguientes preguntas de investigación: ¿si el uso de tecnologías dentro del transporte es visto como un valor público? y ¿si contribuye a que los ciudadanos mejoren su movilidad? El objetivo del artículo es 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.

Para cumplir con lo anterior, el artículo se divide en cinco secciones. La primera presenta el apartado teórico en el que se establecen los puentes conceptuales entre movilidad inteligente y valor público. La segunda, muestra la evolución de la movilidad en la Ciudad de México, poniendo énfasis en el sistema de transporte público tipo BRT llamado Metrobús. La tercera sección presenta la metodología mixta implementada. La cuarta expone los resultados y, finalmente, le siguen las conclusiones.

Marco teórico

Movilidad inteligente y valor público

En el mundo, las ciudades experimentan un crecimiento poblacional de 60 millones de habitantes por año. Este fenómeno crea megaciudades que presentan grandes retos en materia de planificación urbana. Lo anterior ha propiciado que en todo el globo surjan directrices para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos (Koutra

et al., 2019), entre ellas los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Organización de las Naciones Unidas, 2015), específicamente lo que se detalla en el Objetivo 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles.

En este contexto, aparecen conceptos donde las TIC tienen un papel primordial en la gestión de los recursos de la ciudad para hacer frente a las demandas que ocasiona el crecimiento poblacional. Hace tres décadas surgió el concepto de *ciudad inteligente* (Mora et al., 2017). De acuerdo con Komninos (2018), este representó un punto de quiebre hacia la evolución del desarrollo urbano y la planificación, el ser un término holístico e interdisciplinario. Ahora bien, en tanto se trata de un tema de reciente estudio para las ciudades, no se ha llegado aún a una única definición. Koutra et al. (2019) lo descomponen en dos partes: 1) la noción de inteligencia; y 2) la de la ciudad. Así, el enfoque teórico desde donde se aborde le da sentido al concepto integrado por ambas palabras.

A partir de su denominación por Giffinger et al., (2007), el término se ha mantenido en constante cambio y renovación, asimilando otros más amplios como sustentabilidad, resiliencia, aprendizaje y digitalización. Cabe mencionar que el concepto cambió de un modelo que se pretendía replicar de forma genérica, a uno que necesariamente tiene que tomar en consideración las capacidades, necesidades y perspectivas locales. La heterogeneidad permeó también los subconceptos que nacen a partir del término ciudad inteligente, incluido el de *movilidad inteligente*. De cualquier manera, la propuesta de definición aquí considerada es la de Komninos (2018, p. 2) que señala que:

el espacio conceptual producido por las definiciones de ciudad inteligente indica una convergencia en la comprensión de las ciudades inteligentes, como entidades que despliegan y utilizan Internet y tecnologías web, redes sociales y participación de los usuarios para mejorar sus capacidades de innovación y resolución de problemas.

Mediante un análisis bibliométrico, Mora et al. (2017) dividen la bibliografía acerca 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 estas. En el segundo, 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 urbe en diferentes ámbitos.

El concepto de ciudad inteligente fue operacionalizado en seis dimensiones de intervención en la ciudad, a saber: 1) población inteligente; 2) movilidad inteligente; 3) economía inteligente; 4) vida inteligente; 5) gobernanza inteligente; y 6) medioambiente inteligente (Giffinger et al., 2007).

Benévolo et al. (2016) afirman que la dimensión de movilidad inteligente es la más importante, en tanto incide en el resto, debido a que intenta resolver problemáticas relevantes en las ciudades debidas a la aglomeración de actividades económicas, comerciales y sociales. El concepto de movilidad inteligente, en su etapa de formación, surgió dentro del contexto de innovación de la movilidad urbana, sustentada por las tecnologías de la información a través de los llamados sistemas de transporte inteligente (*Intelligent transportation systems* [ITS]).

Schaffers et al. (2012) proponen que se debe partir de una visión multidimensional, la cual sugiere el empoderamiento de las personas con respecto a la tecnología. Benévolo et al. (2016, p. 14) mencionan que se trata de “un conjunto complejo de proyectos y acciones con diferentes objetivos, contenidos e intensidad tecnológica”, en donde las TIC podrían ser un eje instrumental que impulse el modelo, dependiendo el lugar y el nivel de madurez del concepto.

De ahí que la noción de movilidad inteligente cuente con diferentes acepciones que parten desde definiciones simples, pero prácticas. Papa y Lauwers (2015) argumentan que en ocasiones se utiliza más como un término

relacionado con el marketing que uno vinculado con la planificación y el desarrollo urbano. Por lo anterior, 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 con los riesgos al aplicar cualquier enfoque. Dichos autores discuten que, más allá de la tecnología, se encuentran otras necesidades para la movilidad del usuario. A la par, mencionan que para que esta pueda calificarse de inteligente, las soluciones tienen que acompañarse necesariamente de planificación. Es aquí donde resulta clave evaluar las políticas públicas desde el enfoque del usuario para verificar que, efectivamente, la implementación tecnológica contribuya a la construcción de valor público. Más aún, considerando que “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” (Papa, & Lauwers, 2015, p. 545). En consecuencia, estos autores proponen que es necesaria la creación de un nuevo concepto de movilidad inteligente que aborde un futuro positivo, integrado y sostenible, debido a que hasta 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. Dotar al transporte de tecnología sin planificación, es desperdiciar recursos financieros y humanos, sumado al riesgo de subutilizar algunas de las tecnologías implementadas. Asimismo, afirman que el enfoque tecnocéntrico ha sido impulsado por compañías multinacionales para fomentar el uso y contratación de los servicios tecnológicos que ofrecen. 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 el aprecio del mejoramiento al valor público por parte del usuario. Los términos de referencia imponen las condiciones que las compañías privadas que suministran el servicio de autobuses, máquinas de recarga u otros servicios a Metrobús deben cumplir. La evaluación sobre el uso de las tecnologías podría ofrecer información para mejorar estos aspectos.

Por otro lado, la importancia del enfoque orientado al usuario es señalada por Orłowska y Romanoskab (2019, p. 9), a partir de la evaluación por medio de indicadores que “permite a los residentes familiarizarse con los resultados reales que refleja el estado de la ciudad y llama la atención sobre problemas individuales que no siempre son visibles a primera vista”. No obstante, los autores agregan la necesidad de analizar datos emitidos por la experiencia de los usuarios y compararlos con los datos oficiales (Orłowska, & Romanoskab, 2018). Asimismo, es importante tomar en cuenta a los usuarios para la evaluación de la implementación tecnológica, ya que diariamente se encuentran en contacto con las tecnologías.

Para Fryszman et al. (2019), la inclusión de las TIC debe implementarse de forma gradual y multinivel como en el caso brasileño, en tanto involucra a diferentes actores. Al mismo tiempo, es necesario tomar en cuenta la transición sociotécnica como parte de un proceso que debe ir acompañado de políticas regulatorias para la operación del servicio de transporte público.

Por otro lado, a lo referido sobre las diferentes propuestas de definición del concepto movilidad inteligente, se suma el debate acerca de la pertinencia de evaluar por medio de indicadores la relación entre movilidad inteligente y valor público. En este sentido, la discusión se basa en qué tipo de indicadores son los que mejor describen esta relación. Por ejemplo, Benévolo et al. (2016) mencionan una serie de áreas susceptibles a mejorar que inciden en la calidad de vida de los usuarios, pero hacen énfasis en que la relación entre calidad de vida y valor público no ha sido explorada. Por ello, proponen seis categorías de análisis: “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” (p. 15).

Como tal, el concepto de movilidad inteligente no puede ser operable si se aísla del resto de las dimensiones de ciudad inteligente. Tanto Benevolo et al. (2016) como Cledou et al. (2018) apuntan a la relación directa por lo menos con cuatro dimensiones de ciudad inteligente:

Figura 1
Sistema de la dimensión movilidad inteligente



Nota: Esquema realizado sobre la base de Giffinger et al., (2007), Meijer et al. (2016) y Cledou et al. (2018).

1) movilidad; 2) medioambiente; 3) vida inteligente; y 4) población inteligente, a su vez, desagregan cada una en subdimensiones que guardan una relación directa con la movilidad, como se muestra en la Figura 1. Esta es la propuesta utilizada como modelo en el presente estudio, debido a que considera el concepto de valor público y decanta el de movilidad inteligente en cuatro subdivisiones en las cuales inciden las TIC; 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 (Cledou et al., 2018).

En este contexto, el concepto movilidad inteligente se define, para fines de este artículo, como un conjunto de acciones orientadas hacia el mejoramiento de la movilidad de personas a través de diferentes medios de transporte. Está dotado de dos componentes: el tecnocéntrico y el orientado al usuario, los que pueden incluir o no a las TIC. De acuerdo con el grado de madurez del concepto para cada ciudad, sumado a su madurez tecnológica, beneficia al usuario mejorando su calidad de vida.

Por su parte, el término de *valor público*, 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” (p. 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. Así se trata de “valorar las actividades del gobierno” (p. 62), en tanto que la creación de valor público legitima la acción de las instituciones gubernamentales. Para la política pública, la acción de evaluar es un ejercicio constante dentro de todo el ciclo de política pública para verificar los resultados de las intervenciones (Ballart, 1998).

En ese mismo sentido, Jørgensen y Bozeman (2007) señalan que las acciones institucionales requieren ser evaluadas. Para ello, el primer paso para ponderar el valor público es la identificación de los tópicos que lo componen. Este incluye dos vertientes: los valores instrumentales que surgen de los efectos de la acción pública, tanto a nivel administrativo y social; y de los valores primarios otorgados a la población a partir de convenciones morales e ideológicas, los cuales se encuentran vertidos en la Constitución y en las leyes que de ella derivan.

En ese tenor, el valor público se define con base en criterios locales, más que en premisas universales, debido a que depende de los espectros de bienestar de cada lugar que se construyen según 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. Para fines de la presente investigación se entenderá por valor público al valor que tiene una política pública en un contexto local, en tanto satisfaga una necesidad social. Los componentes del valor público en el caso de la movilidad inteligente para el presente estudio de caso se evalúan a partir de los puntos señalados en la Figura 1, y son los que se usan para explorar si la tecnología contribuye a construir valor público.

La movilidad en la Ciudad de México y el Sistema de Transporte Masivo tipo BRT llamado Metrobús

La población de la Ciudad de México (CDMX) en el año 2020 se contabilizó en 9.209.944 habitantes y para la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) en 21.804.515 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI], 2020). Concentra, además, la mayor proporción de las actividades económicas en el sector terciario del país (INEGI, 2017). Ambos factores contribuyen a que la Ciudad de México sea una aglomeración urbana que presente grandes y graves problemas de movilidad.

Por lo anterior, la oferta de transporte público del gobierno de la ciudad es diversa, ya que contempla modelos de autobuses eléctricos como el trolebús, trenes eléctricos como el tren ligero o el Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC) y, recientemente, el Sistema de Transporte Público Masivo tipo *Bus Rapid Transit* (BRT)¹ llamado Metrobús (Cariño, 2020). El Metrobús se introdujo en 2005 y en ese mismo año inició la operación de la línea

1 que corría de la estación Indios Verdes a la estación Dr. Gálvez con 80 autobuses articulados (Metrobús, s.f.), cubriendo una extensión de 19,4 km (Gobierno del Distrito Federal [GODF], 2005). En 2007 se aprobó la extensión de la línea 1 hasta la estación El Caminero. En la CDMX, el Metrobús opera con un sistema de siete corredores conectados entre sí, con una longitud de 140 km, y atiende a una población de 33.299 pasajeros mensualmente (INEGI, s.f.) (Figura 3).

La ruta 1 comenzó con el servicio de 80 autobuses articulados que tenían capacidad de transportar a 160 pasajeros. Hoy en día, esta comprende 140 autobuses, cuya capacidad es de 240 pasajeros. En el año 2020, se sumaron otros 20 autobuses biarticulados “equipados con Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) basado en el uso intensivo de TIC para mejorar el servicio, cámaras de video vigilancia, radio de comunicación, ventilación y puertos USB para recarga de dispositivos móviles” (Corredor de Insurgentes S.A. de C.V. [CISA], 2020).

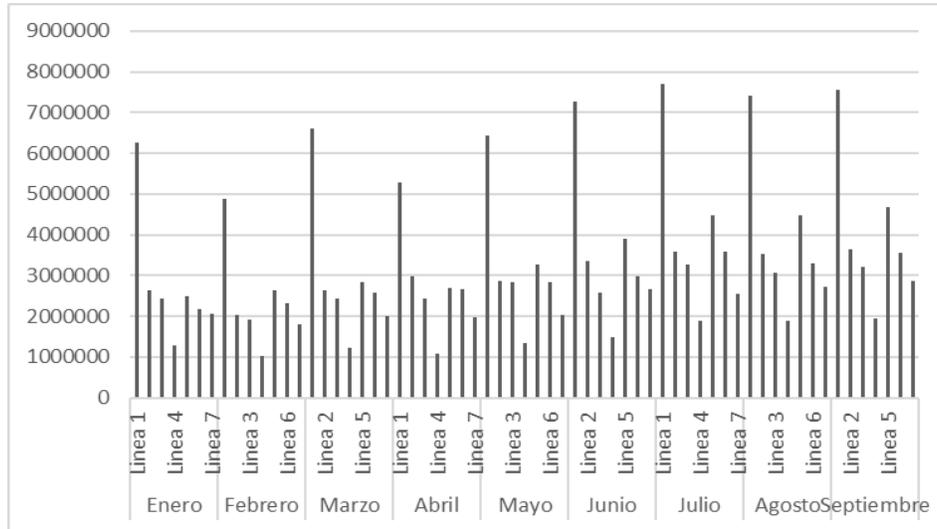
En 16 años de operación, según datos abiertos de la Ciudad de México, el Metrobús incrementó la capacidad de transportar a un mayor número de usuarios. La línea 1, la más antigua e importante del sistema en tanto fue la primera, recorre una longitud de 30 km y transporta a un mayor número de usuarios, tal como lo muestra la Figura 2.

Dicha ruta cuenta con 46 estaciones, de las cuales dos —Indios Verdes y El Caminero— son terminales, además de 44 estaciones intermedias. Conecta la ciudad de norte a sur, mediante la circulación en carriles confinados. En la actualidad posee siete rutas (Figura 3).

En la CDMX, el Metrobús es el transporte público que, en los últimos años, ha tenido el mayor crecimiento en términos de número de usuarios después del metro. El crecimiento fue exponencial a partir de 2008 cuando

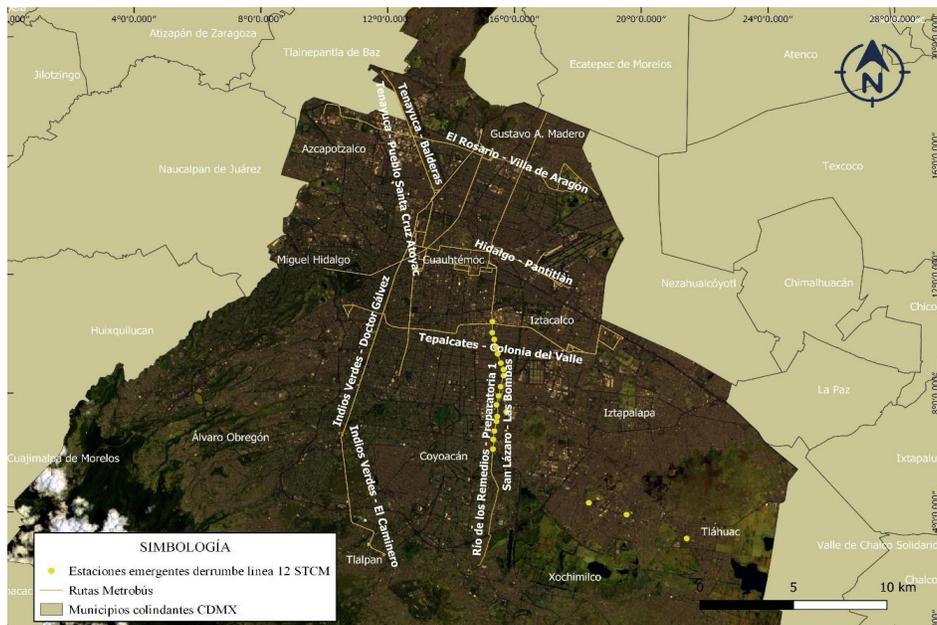
1 El modelo BRT surgió en la ciudad de Chicago a finales de los años treinta del siglo XX. Casi 30 años después, en 1959, se extendió a Washington D.C. y St. Louis. Su difusión alrededor del mundo tuvo mayor auge desde de la implementación en Curitiba, Brasil en 1974 con el modelo de carriles confinados. 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.

Figura 2
Afluencia mensual de usuarios del Metrobús (2021)



Nota: Gráfico elaborado a partir de datos abiertos de la CDMX: Afluencia diaria de Metrobús CDMX. <https://datos.cdmx.gov.mx/dataset/afluencia-diaria-de-metrobus-cdmx>

Figura 3
Red de transporte masivo del Metrobús en la Ciudad de México



Nota: Imagen realizada a partir de datos abiertos de la CDMX: Estaciones emergentes y rutas de MB. <https://datos.cdmx.gov.mx/dataset/geolocalizacion-metrobus>; Zonas Metropolitanas de México 2010, datos abiertos, CONAPO. http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_Delimitacion_de_Zonas_Metropolitanas. Para la imagen satelital se usó LANDSAT 8 USGS Earth Explorer.

alcanzó 6,7 millones hasta llegar a los 31 millones al año en 2018. Lo anterior fue posible debido al constante crecimiento de la red: de 2004 a 2005 se construyó el primer tramo de la línea 1 y, en 2008, se inauguró el segundo. El establecimiento de la línea 1 ha sido vital, pues conecta a las estaciones 1, 2, 3, 5, 6, 9, B y 12 del metro (GODF, 2015). El perfil de los usuarios de la línea 1 está compuesto por 55 % hombres y 45 % mujeres, y el 76 % corresponde al grupo de 18 a 45 años (Metrobús, 2013).

En el Metrobús los servicios relacionados con las TIC incluyen el sistema de peaje y control de accesos, el servicio de wifi, sistemas GPS para proporcionar información en tiempo real a los usuarios, así como para regular la frecuencia de las unidades, pantallas informativas y cámaras de vigilancia (Cariño, 2020).

En la plataforma de ascenso de usuarios se instaló:

- el sistema de peaje y control de accesos, desde donde se opera y se da mantenimiento a los equipos;
- la venta, recarga y distribución de tarjetas;
- la operación del acceso mediante torniquetes, conteo y descarga de información;
- la atención a usuarios sobre problemas de recarga;
- el acceso a personas que necesiten la gratuidad del servicio;

todo esto sin invertir en equipo tecnológico que resulte innecesario. Dichos sistemas evolucionaron en el tiempo.

Por su parte, el servicio gratuito de wifi se instaló en 150 unidades, y posee la 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*, que 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.

Además, en el año 2013 se introdujo el Centro Informativo de Transporte Inteligente (CITI), que tuvo como objetivo

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, p. 28).

Para fines de 2018, se integraron las líneas 1, 2, 4 y 6 al sistema, en las cuales se instalaron GPS para proporcionar información en tiempo real a los usuarios, así como para regular la frecuencia de las unidades. En el período 2013-2018 se dispusieron, además, pantallas informativas y cámaras de vigilancia en las líneas construidas en lo sucesivo.

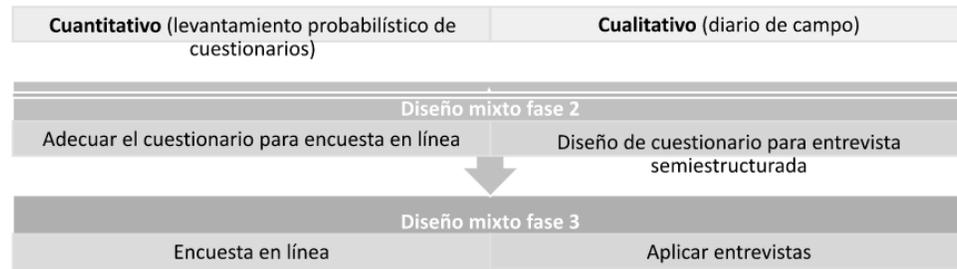
Con relación al tema de datos abiertos, en 2019 se difundió la noticia de la liberación de datos en tiempo real, en colaboración con la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México (SEMOVI), la Agencia Digital de Innovación Pública, las empresas de aplicaciones para movilidad Moovit y sin Tráfico. Dicha información muestra la ubicación de estaciones y autobuses, permite también la consulta de la llegada de estos últimos en tiempo real. Esta iniciativa tuvo como objetivo incentivar el desarrollo de aplicaciones dirigidas hacia usuarios del Metrobús. La línea 1 es la única que cuenta con conexión al transporte no motorizado de EcoBici y monopatines. 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.

Metodología

Se trata de un estudio exploratorio de corte transversal, con metodología mixta, en específico, el muestreo mixto secuencial propuesto por Baltar y Gorjup (2012), en el 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 (p. 129).

Figura 4
Diagrama diseño de investigación mixto, muestreo mixto secuencial



Nota: Diagrama elaborado con base en Baltar y Gorjup (2012).

Para la presente investigación se utilizó un cuestionario para la encuesta cuantitativa que sirvió de base para diseñar la guía para la investigación cualitativa, usando el recurso de la entrevista semiestructurada.

Cabe mencionar que,

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, p. 85).

Por lo que la estrategia cuantitativa permitió cuantificar la opinión de las personas usuarias del Metrobús sobre el uso de las TIC en este, y la cualitativa para profundizar sobre ella.

Trabajos previos también han utilizado esta metodología, por ejemplo, Lenz et al. (2019) combinaron métodos para cuantificar el comportamiento de la movilidad y analizar los patrones de viaje. Lo anterior, permitió “profundizar en los motivos y percepciones de los usuarios de una manera más exploratoria por el otro” (Lenz et al., 2019, p. 384). Šurdonjaa et al. (2020) mencionan la importancia de los análisis en la experiencia diaria de los viajes, en comparación con 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.

Esta investigación fue originalmente planeada mediante el levantamiento de una encuesta estadísticamente

representativa a usuarios de la línea 1 del Metrobús entre enero y mayo del año 2020. Sin embargo, debido a la emergencia sanitaria provocada por la pandemia del COVID-19, fue imposible continuar con el levantamiento de datos de manera presencial por cuestiones éticas y de riesgo para la salud de todas las personas involucradas. Las medidas de restricción por parte del gobierno de México para realizar actividades cara a cara provocaron que la metodología cuantitativa para la recolección de datos se sustituyera por una encuesta en línea (Figura 4). Aun así, se realizó observación participante que fue recolectada en un diario de campo para visibilizar con qué tecnologías interactuaba el usuario. Posteriormente, las 61 muestras recabadas en campo durante marzo se utilizaron para calibrar la misma encuesta en campo, pero para ser administrada en línea durante los meses de abril y mayo.

La encuesta en línea no fue probabilística, se trató de una encuesta autoadministrada mediante internet (Díaz de Rada, 2012), en la que la muestra se eligió de manera aleatoria utilizando grupos de Facebook donde se debatía sobre movilidad, sumado a otro grupo de habitantes de la CDMX. De igual manera, se pidió ayuda a los administradores del Metrobús, para que la encuesta fuera lanzada en sus redes sociales. Además, se buscaron grupos de personas que podrían quedar fuera de la muestra en línea, por ejemplo, alguien con alguna discapacidad y adultos mayores que utilizan la línea 1 del Metrobús. A estos se les contactó mediante la técnica de bola de nieve (Atkinson, & Flint, 2001), por medio de vía telefónica para aplicarles ambos cuestionarios y así tener una representación de esta parte de la población. Para llevar a cabo dicha encuesta, se recurrió al uso de la suite de *Google Forms*, que ofrece ventajas como la gratuidad y una gran capacidad de alojamiento de datos. La plataforma es amigable con el usuario por lo que su uso es fácil, funciona a través de una liga, la cual se puede contestar en cualquier dispositivo conectado

Tabla 1
Metodología mixta (instrumentos)

MÉTODO		MUESTRA
Cuantitativo	Encuesta probabilística.	N = 61
	Encuesta en línea.	N = 228
Cualitativo	Entrevista semiestructurada mediante la técnica bola de nieve.	N = 22

a internet, visualmente es atractiva 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.

En la encuesta cara a cara se aplicaron 61 cuestionarios a usuarios de la línea 1 de Metrobús. Para la realizada en línea se obtuvieron un total de 228 respuestas en el lapso de un mes (del 15 de abril al 15 de mayo de 2020). En la sección resultados se expondrán algunas de las preguntas más significativas.

Por su parte, la estrategia metodológica cualitativa se basó en la etnografía virtual (Árdevol y Gómez, 2012), técnica que ha ido adquiriendo más interés a partir del siglo XXI con el auge del internet y la interacción en redes sociales. Por lo general, se piensa que en la muestra solo participarían quienes cuentan con internet o algún gadget electrónico para interactuar. No obstante, estudios señalan que, en la CDMX el 73,1 % de los habitantes posee acceso a internet y dispositivos digitales (INEGI, 2018). Los informantes fueron contactados utilizando la técnica de bola de nieve; en la primera etapa se obtuvieron algunos contactos, a través de los cuales se establecieron vínculos con otros usuarios. Además, se aseguró que la muestra estuviera compuesta por hombres y mujeres de diferentes grupos de edades, estratos socioeconómicos y personas con discapacidades físicas. 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. El instrumento se construyó con base en las definiciones, después de calibrar la encuesta en la etapa de levantamiento en campo.

Las entrevistas semiestructuradas se realizaron a 10 mujeres y 12 hombres, de ellos 16 dijeron tener empleo, tres eran estudiantes, una ama de casa y dos desempleadas que también eran amas de casa. Dos de los entrevistados son ciegos, dos son adultos mayores y dos son menores de edad, en cuyo caso se obtuvo el consentimiento de las madres para poder entrevistarlos, aun así, se mantuvo su

anonimato. Para el análisis, se utilizó el software Atlas. TI para codificar la información; de la codificación de la información surgieron conceptos relevantes que se derivan de las subdimensiones de movilidad inteligente, y que ayudan a entender cómo contribuyen a la construcción de valor público. Estos se organizaron por redes de familias de conceptos.

Resultados

Los resultados aquí presentados parten de la triangulación de la información obtenida mediante una matriz de entrada doble (Tabla 2). La dimensión vertical “Subdimensiones” corresponde a las subdimensiones que componen la dimensión de movilidad inteligente. Los indicadores horizontales de la primera fila corresponden a los resultados de cada una de las técnicas utilizadas, y al valor público resultante de la percepción de los usuarios y de los valores instrumentales de los componentes verticales del esquema 1: 1) condiciones contextuales; 2) modelos de gobernanza; y 3) la evaluación del valor público (Meijer et al., 2016).

La subdimensión de la movilidad inteligente relacionada con la reducción del tiempo del viaje busca conocer si el uso de las TIC permite 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. Aunque el 66,2 % de los usuarios cree que las tecnologías ayudan a mejorar mucho su experiencia de viaje, no obstante, piensan que los sistemas de información podrían mejorar. Por ejemplo, una de las innovaciones está relacionada con la disponibilidad de la información, que está compuesta tanto por información impresa, como digital.

En las entrevistas se pudo identificar que la precisión de la información mostrada en pantallas no es fiable, en tanto que los usuarios entrevistados dijeron que se encuentra desfasada respecto del tiempo real de llegada de los autobuses. Para ello es importante actualizar la información que se encuentra en pantallas en los andenes y autobuses; en la misma proporción, se debe asegurar

Tabla 2
Matriz de triangulación metodología mixta dimensión movilidad inteligente

Subdimensiones	Análisis cuantitativo	Análisis cualitativo	Valor público
Facilitar viajes	12. ¿Consideras que la información proporcionada mediante pantallas y aplicaciones le ayuda a reducir el tiempo de viaje? 66,2 % de los usuarios cree que las tecnologías ayudan a mejorar mucho su experiencia de viaje; un 21,3 % lo califica como regular; mientras que el 12,5 % cree que no benefician en nada.	Sistemas de información. Digital en pantallas en autobuses y estaciones son susceptibles de mejorar, en tanto cuentan con información oportuna y veraz. De igual manera se calificó a la señalética.	Sistemas de información.
Reducir el tiempo de viaje	Pregunta 12. Depende de la calidad de la información.	Las tecnologías ayudan, no obstante, se tiene la percepción de que otros factores aumentan el tiempo de viaje, tales como factores meteorológicos, sociales (bloqueo de vialidades, horas pico). No depende del usuario, sino del sistema y el entorno.	Infraestructura, eficiencia.
Contribuir a reducir el tráfico y congestión vehicular	17. ¿Consideras que el sistema Metrobús ayuda a mejorar el medio ambiente? 53,5 % de los casos contestó que sí, en el 46,5 % se dudó.	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 diésel, debido a que emiten una cantidad notable de contaminantes a través del tubo de escape.	Mejora de autobuses.
Facilitar el pago sin problemas	22. ¿Consideras que la introducción de MI TARJETA, para acceder a los diferentes tipos de transporte contribuye a mejorar su traslado en la CDMX? 84,5 % contestó de manera positiva.	Contribuye a la planificación del gasto diario en transporte, por otro lado, la utilización de un solo método de pago facilita el paso de un transporte a otro, además hace más eficiente el ingreso de los usuarios, minimiza el tiempo de espera en taquillas de recarga y compra de boletos, 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.	Eficiencia, multimodalidad, intermodalidad, accesibilidad, automatización.

el funcionamiento de señalamientos electrónicos en autobuses y la información disponible a través de internet en redes sociales oficiales, como el perfil de Facebook o el usuario de Twitter de Metrobús.

Lo anterior, se ejemplifica con el testimonio de una usuaria del Metrobús que señala:

Yo uso la ruta 1, siempre hay manifestaciones. Las pantallas bien podrían decir que las estaciones tal, tal y tal están cerradas por manifestación. Y ya no entras, ni estás esperando. Luego me subí y vi que no me iba a dejar hasta donde yo iba porque había manifestación. (Entrevista, 2020).

El testimonio refleja que existen factores externos que afectan tanto el tiempo de viaje, como la planeación de las rutas. Las lagunas de información, sobre todo en tiempo real, interfieren con este y rompen con la inter y multimodalidad al alterar la ruta de los pasajeros. Por otro lado, impactan en la calidad de vida al crear estrés en los usuarios.

La dimensión sobre las TIC para facilitar el pago sin problemas se relaciona directamente con el código automatización, del cual se derivan las formas de pago y el uso de las tarjetas de prepago, recientemente diseñadas para el transporte público intermodal. El pago sin problemas está relacionado con la eficiencia tecnológica.

Cabe mencionar que, el cambio tecnológico de una tarjeta de prepago para el metro y otra para el Metrobús a una tarjeta intermodal para todo el transporte público de la ciudad fue implementado en el año 2020, actualizando para ello la infraestructura, donde destaca la sustitución de las máquinas de recarga.

El proceso de cambio de tarjetas electromagnéticas fue de la mano con el de la modernización de las máquinas de recarga. Debido a que es un proceso costoso, tanto la implementación, como la adopción fue gradual. El proceso causó molestias a los usuarios, quienes lo vieron como costo-beneficio. Algunos de los entrevistados comentaron que el cambio gradual les causó la sensación de ser quienes cubrieron el costo de la sustitución tecnológica de las máquinas de recarga y las tarjetas de prepago, ya

Tabla 2
Matriz de triangulación metodología mixta dimensión movilidad inteligente

Subdimensiones	Análisis cuantitativo	Análisis cualitativo	Valor público
Mejora de la seguridad	18. En una escala donde (1) es de menor valor y (5) de mayor valor. ¿Qué tan seguro te sientes con las cámaras de vigilancia dentro de los andenes y autobuses del Metrobús? 34,7 % de los usuarios afirmó que no se siente ni seguro, ni inseguro con la presencia de las cámaras de vigilancia, mientras 38,1 % se siente seguro, y el 27,2 % no se siente seguro.	La información cuantitativa contrasta con el testimonio de los usuarios entrevistados, quienes señalaron que existe desconfianza de que la información no esté disponible en caso de que algún incidente les sucediera, y que la infraestructura funcione o tenga mantenimiento.	Apoyo policial, infraestructura de las estaciones, seguridad e infraestructura dentro de andenes y autobuses, seguridad, seguridad de metadatos, recaudo ilegal, y sanidad.
Mejora de la calidad de vida	19. ¿Consideras que tu calidad de vida ha mejorado con el Metrobús en cuanto a tiempo de recorrido? Se privilegia tanto el tiempo de recorrido como la comodidad.	Un factor que influye en la calidad de vida es la aglomeración de personas en horas pico, cuestión que debe resolverse de manera urgente.	Autodesarrollo ciudadano, valores sociales, calidad del servicio en donde queda implícito el ahorro de tiempo, seguridad, infraestructura, y comodidad.
Reducción de aislamiento	21 ¿Crees que el Metrobús te ayuda a acceder a otros modos de transporte? En cuanto a la conectividad para acceder a otros tipos de transporte 83,5 % de los usuarios contestó de manera afirmativa.	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.	Mejora de autobuses e infraestructura segura para el uso de bicicletas.
Desarrollo de valores sociales	Se identificó que es una pregunta que hacía falta porque algunos de los encuestados mencionaron que la cultura cívica también era algo importante, no se registró la pregunta en el cuestionario para las encuestas.		Eficiencia, multimodalidad, intermodalidad, accesibilidad, automatización.

que ello ocasionó la adquisición de nuevas tarjetas. Así lo ejemplifica el siguiente testimonio:

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 *máster*, pero sí está supercómoda. Había una que era para el metro y Metrobús, 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 superpráctica. (Entrevista a usuario, 2020).

Los usuarios consultados 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 halló la creencia de que esta amigabilidad aplica para todos los usuarios, excepto para los adultos mayores, quienes no tienen que utilizar la máquina debido a que su acceso al sistema es gratuito; además de serlo también para las personas con alguna discapacidad, mientras cuentan con la identificación que

así las acredite, proporcionada también por el gobierno de la ciudad.

En el mes de enero 2020, cuando se llevó a cabo 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 apareció así en algunas opiniones durante la observación participante.

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, estos 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.

La mediación tecnológica en la dimensión de movilidad inteligente otorga grandes beneficios y posibilidades que, no obstante, son opacados por la alta demanda de

Figura 5
Uso de red wifi en Metrobús
225 respuestas



Nota: Gráfico realizado con Google Forms, a partir de datos de la encuesta abril-mayo 2020.

usuarios, la obsolescencia tecnológica y la inseguridad. Empero, se confirma que las subdimensiones tienen efectos positivos que 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.

Algunas de las preguntas del cuestionario para el análisis cuantitativo relacionadas con la seguridad no reflejaron la información que salió a la luz luego de la entrevista semiestructurada, por ello no se vertieron en la matriz. Por ejemplo, el código sanitario fue observado en el diario de campo, no obstante, este hecho refleja las condiciones de emergencia sanitaria en las que se realizó el estudio. Los hallazgos que se encontraron para sanidad son producto del estado de alerta prevaleciente al momento de la investigación, y giran en torno a la preocupación de que el transporte público cuente con una buena limpieza y sea desinfectado con frecuencia. De hecho, en ese momento se pensaba que era la mejor medida para evitar contagios dentro del transporte público.

Otro hallazgo interesante es la seguridad de los metadatos. En la Ciudad de México se tiene la política de acercar a más ciudadanos a los servicios gratuitos de internet. Para ello, se ha instalado una amplia red de puntos de accesibilidad sin costo en la calle y en el transporte público. Aunque los usuarios entrevistados mencionaron que consideran que el contar con acceso a wifi gratuito es de utilidad para mantenerse comunicado ante cualquier emergencia, caracterizando así al Metrobús como un sistema de transporte moderno, más de la mitad de los encuestados no utilizan el wifi de Metrobús, debido a que no es de fácil acceso. Además, sienten temor a que roben sus datos

personales, o bien cuentan con acceso a datos móviles para el teléfono. 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 (Figura 5).

Por lo menos dos usuarios que conocen acerca de tecnologías computacionales emitieron su opinión respecto de la ciberseguridad al conectarse a una red pública de internet, como se observa en el siguiente testimonio:

En mi carrera sé que es gratuito el wifi, 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. (Entrevista, 2020).

En sus palabras, el usuario muestra que no es confiable conectarse a redes externas, y que en términos de costo-beneficio, resulta más costoso arriesgarse a usar una red pública de internet, sumado a que el servicio que ofrecen es de mala calidad. El testimonio indica que en el wifi gratuito está sobrevalorado debido a que no posee un estándar adecuado.

Al contrario, las personas que utilizan el servicio dijeron usar internet para la comunicación o el esparcimiento, y tan solo el 3,1 % lo usa para acceder a información referente a su movilidad.

En cuanto a la 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 del robo sin violencia. Empero, se duda de su funcionamiento, de que opere 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 solicitar alguna grabación que contribuya al esclarecimiento de robos.

Las personas que han sido víctimas de robo sin violencia no saben de qué manera proceder, y aunque se pueden hacer denuncias virtuales, pocas lo hacen debido a que sienten que el trámite es engorroso y les puede quitar tiempo.

Durante la etapa de observación no participante, se verificó el funcionamiento de las cámaras de vigilancia 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 C5² y los elementos policiales es la clave para el funcionamiento del circuito de cámaras de vigilancia. En general, existe una buena coordinación entre el centro de control del C5 de la policía capitalina y los oficiales encargados de las estaciones, y se cree que la presencia de cámaras de vigilancia desincentiva el robo en el transporte público.

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. Pero, un factor que ya se verificó como relevante 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, el 83,5 % 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.

Además, 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 wifi.

En la encuesta se señala que el 59,2 % de las personas considera que el acceso a estos servicios es regular. Es interesante que no se especifique cuáles, dado que en las entrevistas los usuarios afirman que hay algunos servicios que son más accesibles que otros. Por ejemplo, se califica bien el acceso a máquinas de recarga, lo cual es consistente con la siguiente pregunta: ¿Consideras que el sistema de pago ayuda a facilitar el pago en términos de tiempo y eficacia? El 80,5 % contestó que sí efectivamente.

El sondeo por medio de la encuesta autoadministrada mostró 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. Empero, el estricto apego al rigor científico, en este caso de la metodología mixta, minimiza las limitaciones del estudio permitir comparar resultados entre las dos utilizadas. En el presente estudio la opinión del usuario confirma los hallazgos de la metodología mixta.

Conclusiones

Los resultados del estudio permiten concluir que las propuestas de Giffinger et al. (2007) y Hall (2000), en las que se tomaba a la implementación tecnológica como parte central del concepto de movilidad inteligente, quedó rebasada. Lo anterior, como resultado de 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.

2 El Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano de la CDMX (C5) es la dependencia del Gobierno de la Ciudad de México encargada de recibir información integral para la toma de decisiones en materia de seguridad pública, urgencias médicas, medioambiente, protección civil, movilidad y servicios a la comunidad en la capital del país a través del video monitoreo, de la captación de llamadas telefónicas y de aplicaciones informáticas de inteligencia (Gobierno de la Ciudad de México, s.f.).

Los hallazgos demuestran que no es un modelo simple, sino el resultado de diversas soluciones, que además se dan en diferentes ámbitos de la movilidad. No todas las referencias al valor público se pueden tecnologizar, por ejemplo, los valores sociales para la convivencia dentro del transporte público. Por otra parte, se afirma lo propuesto por Papa y Lauwers (2015), quienes aseguran que existen otras prioridades que rebasan el uso de la tecnología. Por ejemplo, el uso del wifi no contribuye significativamente a mejorar la movilidad, al contrario, el sistema multimodal integrado por medio de la tarjeta magnética sí lo hace.

En lo que respecta a la tecnología y al valor público, los resultados muestran que la instrumentación tecnológica algunas veces no empató con los deseos de los usuarios, aunque ellos no la rechazaron del todo, como en el caso del servicio de internet gratuito. Es importante mencionar que los códigos obtenidos para valor público hacen referencia a lo que los usuarios privilegian del sistema Metrobús. Finalmente, se entiende que las tecnologías no pueden resolverlo todo, en tanto existen factores externos que influyen en el mejor funcionamiento del sistema, pero pueden mejorar la vida de las personas.

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

Referencias bibliográficas

Árdevol, E. y Gómez, E. (2012). *Las tecnologías digitales en el proceso de investigación social: reflexiones teóricas y metodológicas desde la etnografía virtual*. https://www.cidob.org/es/articulos/monografias/politicas_de_conocimiento_y_dinamicas_interculturales_acciones_innovaciones_transformaciones/las_tecnologias_digitales_en_el_proceso_de_investigacion_social_reflexiones_teoricas_y_metodologicas_desde_la_etnografia_virtual

Atkinson, R., & Flint, J. (2001). Accessing hidden and hard-to-reach populations: Snowball research strategies. *Social Research Update*, 33, 1-5.

Benévolo, C., Dameri, R. P., & D'Auria, B. (2016). Smart mobility in smart city. En T. Torre, T. Braccini, & R. Spinello (Eds.), *Empowering organizations* 11, (pp. 13-28). Springer Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-23784-8_2

Baltar, F. y Gorjup, M. (2012). Muestreo mixto online: una aplicación en poblaciones ocultas. *Intangible Capital*, 8(1), 123-149. <http://dx.doi.org/10.3926/ic.294>

Ballart, X. (1998). La "industria" de la evaluación y bibliografía básica. *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, (11-12), 229-232. <https://doi.org/10.24965/gapp.vi11-12.154>

Cariño, G. (2020). *Metrobús de la Ciudad de México: hacia un sistema de movilidad inteligente* [Tesis de Maestría en Desarrollo Regional no publicada]. El Colegio de la Frontera Norte, A.C.

Cledou, G., Estévez, E., & Soares Barbosa, L. (2018). A taxonomy for planning and designing smart mobility services. *Government Information Quarterly*, 35(1), 61-76. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.11.008>

Corredor de Insurgentes S.A. de C.V. (2020). Metrobús inicia renovación de flota con 20 unidades biarticuladas. <http://www.ci-sa.com.mx/metrobus-inicia-renovacion-de-flota-con-20-unidades-biarticuladas/>

Díaz de Rada, V. (2012). Ventajas e inconvenientes de la encuesta por internet. *Papers*, 97(1), 193-223. <https://doi.org/10.5565/rev/papers/v97n1.71>

Fryszman, F., Carstens, D. D. D. S., & Da Cunha, S. K. (2019). Smart mobility transition: a socio-technical analysis in the city of Curitiba. *International Journal of Urban Sustainable Development*, 11(2), 141-153. <https://doi.org/10.1080/19463138.2019.1630414>

Gobierno de la Ciudad de México. (s.f.). Areca del Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano de la CDMX. <https://www.c5.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de>

- 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*, Décimo quinta época. Número 35 BIS. https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetas/marzo05_25-35bis.pdf
- Gobierno del Distrito Federal. (15 de octubre de 2014). Acuerdo por el que se aprueba el Programa Integral De Movilidad 2013-2018. *Gaceta Oficial del Distrito Federal*. Número 196 BIS http://cgsservicios.df.gob.mx/sicdf/formatos/Gaceta_1965Bis_15_10_2014.pdf
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., & Meijers, E. (2007). *Smart Cities - Ranking of European medium-sized cities*. Vienna University of Technology. <http://www.smart-cities.eu>
- Hall, P. (2000). Creative cities and economic development. *Urban Studies*, 37(4), 633-649. <https://doi.org/10.1080/00420980050003946>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (s.f.). Transporte de pasajeros. Recuperado el 5 de mayo de 2020 de <https://www.inegi.org.mx/temas/transporteurb/>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2017). *Anuario estadístico y Geográfico de la Ciudad de México 2017*. <https://es.scribd.com/document/407611780/CDMX-ANUARIO-PDF-pdf>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2018). *Encuesta Nacional sobre la Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares 2018*. <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2019>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html>
- Jørgensen, B., & Bozeman, B. (2007). Public Values: An Inventory. *Administration and Society*, 39(3), 354-381. <https://doi.org/10.1177/0095399707300703>
- Komninos, N. (2018). Smart Cities. En B. Warf (Eds.), *The SAGE Encyclopedia of the Internet* (pp. 783-789). Sage Publications. <https://doi.org/10.4135/9781473960367.n229>
- Koutra, S., Becue, V., & Loakimidis, C. S. (2019). Searching for the ‘smart’ definition through its spatial approach. *Energy*, 169, 924-936. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.12.019>
- Lenz, B., Kolarova, V., & Stark, K. (2019). Gender Issues in the Digitalized ‘Smart’ Mobility World - Conceptualization and Empirical Findings Applying a Mixed Methods Approach. En H. Krömker (Ed.), *HCI in Mobility, Transport, and Automotive Systems* (pp. 378-392). Springer Nature Switzerland.
- Meijer, A. J., Gil-Garcia, J.R., & Bolívar, M. (2016). Smart City Research: Contextual Conditions, Governance Models, and Public Value Assessment. *Social Science Computer Review*, 34(6), 647-656. <https://doi.org/10.1177/0894439315618890>
- Moore, M. (1998). *Gestión estratégica y creación de valor en el sector público*. Paidós Ibérica Ediciones.
- Mora, L., Bolici, R., & Deakin, M. (2017). The First Two Decades of Smart-City Research: Bibliometric. *Analysis, Journal of Urban Technology*, 24(1), 3-27. <https://doi.org/10.1080/10630732.2017.1285123>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Edición del autor. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Orlowski, A., & Romanowska, P. (2019). Smart Cities Concept: Smart Mobility Indicator. *Cybernetics and Systems*, 50(2), 118-131. <https://doi.org/10.1080/01969722.2019.1565120>
- Papa, E., & Lauwers, D. (26-28 de septiembre de 2015). *Smart mobility; Opportunity or threat to innovative places and cities* [Sesión de conferencia]. 20th International Conference on Urban Planning and Regional Development in the Information Society, Ghent, Bélgica.

Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Aguas, M., Almirall, E., Bakici, T., Barroca, J., Carter, D., Corriou, M., Fernandez, J., Hielkema, H., Kivilehto, A., Nilsson, M., Oliveira, A., Posio, E., Sällström, A., Santoro, R., Senach, B., Torres, I., ... & Lopez, J. (2012). *Smart Cities as Innovation Ecosystems Sustained by the Future Internet*. <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/76/96/35/PDF/FIREBALL-White-Paper-Final2.pdf>

Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del D.F. (2013). *Estudio a pasajeros para determinar las emisiones de línea base y emisiones indirectas del corredor Insurgentes*. http://data.metrobus.cdmx.gob.mx/docs/RE/RE_1.pdf

Šurdonjaa, S., Giuffrèb, T., & Deluka-Tibljša, A. (2020). Smart mobility solutions – necessary precondition for a wellfunctioning smart city. *Transportation Research Procedia*, 45, 604-611.