



TRANSPORTE Y DESARROLLO EN AMÉRICA LATINA

Vol. 1 N° 1. 2018

Nicolás Estupiñan / Harvey Scorcia / Cristian Navas, Christopher Zegras / Daniel Rodríguez, Erik Vergel-Tovar, Ralph Gakenheimer / Soraya Azán Otero / Eduardo Vasconcellos

Transporte y Desarrollo en América Latina, Vol I, No. 1. (2018)

ISSN: 2610-7937

Autores:

C. Erik Vergel-Tovar, Programa de Gestión y Desarrollo Urbanos, Facultad de Ciencia Política, Gobierno y Relaciones Internacionales, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

Cristian Navas Duk, Master of Science in Urban Studies and Planning, Massachusetts Institute of Technology

Daniel A. Rodríguez, Departamento de Planificación Urbana y Regional e Instituto para el Estudio de Transporte, Universidad de California, Berkeley.

Eduardo Vasconcellos, Consultor técnico de la ANTP de Brasil y coordinador técnico de OMU CAF

Harvey Scorcia, Ejecutivo principal, CAF

Nicolás Estupiñan, Especialista Senior – Coordinador, CAF

P. Christopher Zegras, Associate Professor, Transportation & Urban Planning, Department of Urban Studies & Planning, Massachusetts Institute of Technology

Ralph Gakenheimer, Departamento de Estudios Urbanos y Planificación, Massachusetts Institute of Technology.

Sandra Conde, Directora Análisis y Programación Sectorial, CAF

Soraya Azan Otero, Especialista Senior, CAF

Editor:

Despacio.org: Carlos Felipe Pardo y Lina Quiñones

Diseño Gráfico:

Despacio.org: Claudio Olivares Medina

© 2018 CAF- Banco de Desarrollo de América Latina.

Las ideas y planteamientos contenidos en la presente edición son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen la posición oficial de CAF.

Esta publicación puede descargarse gratuitamente en scioteca.caf.com

Agradecimientos:

Un especial agradecimiento a Sandra Conde, Directora de Análisis y Programación Sectorial, quien con su apoyo y visión contribuyó en el desarrollo de la revista Transporte y Desarrollo en América Latina.

Esta revista se benefició de la investigación, redacción y colaboración de varios autores, así como de la importante contribución de colegas expertos en el tema y del apoyo del equipo de Despacio quienes con su conocimiento ayudaron durante el proceso de edición.

Finalmente, un especial agradecimiento a CAF Banco de Desarrollo de América Latina por su contribución para la elaboración de la revista y su apoyo para la publicación periódica de la revista con investigaciones, estudios, información y experiencias del equipo de transporte de CAF y de consultores especializados.

CONTENIDOS

7	PRESENTACIÓN
9	MOVILIDAD COMPARTIDA: UN CAMBIO DE PARADIGMA PARA LA EQUIDAD Y LA INCLUSIÓN
31	RETOS Y OPORTUNIDADES PARA EL FINANCIAMIENTO DE LA OPERACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN CIUDAD DE PANAMÁ
53	PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE TRANSPORTE EN AMÉRICA LATINA CON HERRAMIENTAS INTERACTIVAS: CASO DE SANTIAGO DE CHILE.
75	DESARROLLO URBANO ORIENTADO HACIA BUSES RÁPIDOS
93	EXPANSIÓN URBANA ORDENADA: DE LA PLANIFICACIÓN A LA ACCIÓN
111	LAS CONDICIONES DE MOVILIDAD URBANA EN AMÉRICA LATINA

PRESENTACIÓN

Sandra Conde

*Directora Análisis y Programación
Sectorial, CAF
sconde@caf.com*

América Latina tiene retos sustanciales que afrontar en el sector transporte. Estos retos son económicos pero también son sociales y ambientales. La siniestralidad en el tráfico, los problemas de contaminación que generan los vehículos en las calles y las dificultades de financiación sostenible de los sistemas de transporte público, vinculadas a la motorización de automóviles y motocicletas son algunos de esos retos.

Para afrontar los retos, es importante tener un conocimiento de los fenómenos y las formas como podría mejorar la situación. Hay soluciones conocidas y comprobadas que necesitan de voluntad política y acciones decididas, pero también existen soluciones que aún no se conocen o que no se han dado las discusiones necesarias para introducir nuevos conceptos o comprender las características de cada fenómeno.

Este primer número de la revista “Transporte y Desarrollo en América Latina” busca profundizar en esos fenómenos, indagar acerca de esas posibles soluciones y presentar análisis que demuestran cuáles son los factores a tener en cuenta para comprender la problemática del transporte, presentar mejores soluciones y reducir sustancialmente las externalidades del sector transporte y con esto mejorar la productividad, sociedad y ambiente de la región.

El primer artículo de Nicolás Estupiñán profundiza en comprender cómo se podría implementar la movilidad compartida, un concepto relativamente nuevo pero poco probado en América Latina hasta años recientes. Su investigación refleja que hay una buena oportunidad para aplicar este tipo de movilidad en ciudades de América Latina, y que cobra mucha relevancia con las nuevas tecnologías emergentes que han hecho más fácil el uso de este tipo de servicios.

El siguiente artículo de Harvey Scordia hace una revisión de las condiciones actuales del transporte público de ciudad de Panamá y sus oportunidades de financiación, incluyendo las características históricas de los diferentes sistemas que han existido pero enfocándose en su transformación, con el objetivo de analizar las oportunidades para el financiamiento de su operación. Rescata también experiencias internacionales y discusiones teóricas para analizar esta problemática.

En el tercer artículo, Cristián Navas Duk y Christopher Zegras describen una metodología avanzada tecnológicamente para mejorar la participación de la ciudadanía en las decisiones de transporte de ciudades, y presentan el caso específico de aplicación en Santiago de Chile. Esto no solamente hace más cercana la planificación del transporte a la ciudadanía y sus preocupaciones, sino que complementa el conocimiento técnico de la planificación del transporte con la experiencia propia de la ciudadanía en el transporte y combina, complementa y verifica estas fuentes de manera sistemática y organizada.

El artículo de Rodríguez, Vergel-Tocar y Gakenheimer presenta un análisis de cómo se relacionan el desarrollo urbano y el transporte público, específicamente en el caso de sistemas BRT y en casos de tres ciudades colombianas, y rescata las lecciones que son útiles para comprender que esta integración es tal vez uno de los procesos más complejos, pero de mayores implicaciones en el desarrollo de ciudades y sus sistemas de transporte. Mejorar las condiciones de un sistema de transporte es algo positivo, pero hacerlo al integrar el desarrollo urbano de manera coherente incrementa sustancialmente el impacto para las comunidades que viven a lo largo de los corredores y la ciudad en general.

Soraya Azán presenta un artículo donde hace una revisión de la necesidad de tener una expansión urbana ordenada donde esto resulta en mejores ciudades. El artículo describe una iniciativa específica con experiencias de una década a nivel global y que se utilizó para evaluar el caso de dos ciudades colombianas (Valledupar y Montería) mediante la aplicación de un plan de acción que busca definir escenarios de mejora en conjunto con la municipalidad y financiar la mejor opción.

Finalmente, Eduardo Vasconcellos presenta su visión sobre la región y sus condiciones de movilidad urbana revisando los datos del Observatorio de Movilidad Urbana en sus versiones de 2007 y 2014 y extrayendo conclusiones concretas que pueden servir como indicaciones para mejorar los sistemas de transporte, sus tarifas, la relación que se debe dar a los modos de transporte sostenible y las consecuencias que las decisiones del pasado han tenido en las condiciones de viaje de los habitantes de la región. Los datos recolectados sirven como guía para comprender el fenómeno y actuar.

A través de estos artículos se contribuye al acervo de conocimiento disponible para la región de manera organizada y con cierta periodicidad, de tal forma que pueda alimentar las discusiones con datos y conocimiento y así tomar mejores decisiones de política pública en el sector.

MOVILIDAD COMPARTIDA: UN CAMBIO DE PARADIGMA PARA LA EQUIDAD Y LA INCLUSIÓN

ABSTRACT

Nicolás Estupiñan

Especialista Senior,
Coordinador, CAF
nestupinan@caf.com

Cities in Latin America have become a catalyst for development in the region, and in this context urban transport plays a decisive role in the consolidation of more equal, liveable and clean cities. However, increasing automobile ownership and use, combined with inappropriate territorial planning, can result in significant losses due to negative externalities. In this scenario, shared mobility presents a key opportunity to achieve more sustainable and efficient urban transport schemes.

This paper aims to define the variables that determine the probability of sharing a vehicle in Latin American cities. For this, a Linear Probability Model (LPM), based on the data from CAF's Annual Survey (ECAAF – RED), was used, which included sociodemographic variables and travel characteristics. Results show that the probability of sharing a vehicle rises with educational level and travel time, but diminishes when age and travel expenditure increase. Furthermore, men have a higher probability of sharing a vehicle than women and so do those who participate in committees. Finally, the paper includes recommendations to promote shared mobility, which include standardization of collected data, insurance schemes, analysis and regulation of impacts in transport affordability, coverage and quality of the ICT's network, among others.

RESUMEN

Las ciudades de América Latina se han convertido en el motor de desarrollo de la región, y en este ámbito el transporte urbano juega un rol decisivo en la consolidación de ciudades más iguales, habitables y limpias. Sin embargo, la creciente propiedad y uso del automóvil, junto con una inadecuada planificación territorial, pueden generar pérdidas significativas por externalidades negativas. En este escenario, la movilidad compartida presenta una oportunidad importante para lograr esquemas de transporte urbano más sostenibles y eficientes.

Este artículo busca definir las variables que determinan la probabilidad de compartir el vehículo en las ciudades de América Latina. Para esto, se utilizó la base de datos de la Encuesta Anual de CAF (ECAAF – RED) y se desarrolló un Modelo de Probabilidad Lineal (MPL) en el que se incluyeron variables sociodemográficas y características del viaje. Se encontró que la probabilidad de compartir vehículo aumenta con el nivel educativo y con el tiempo de viaje, mientras que disminuye cuando el rango etario y el gasto en transporte aumentan. También se observó que los hombres tienen más probabilidad de compartir el vehículo que las mujeres y así mismo quienes participan en comités. Finalmente, se hacen recomendaciones para promover la movilidad compartida, que incluyen la estandarización de datos recolectados, esquemas de seguros, análisis y regulación de los impactos en la asequibilidad del transporte, cobertura y calidad de la red de TIC, entre otros aspectos.

INTRODUCCIÓN

Las ciudades de América Latina se han convertido en el motor de desarrollo económico regional. De acuerdo con McKinsey Global Institute (2012), en el 2010, las 289 ciudades con más de 200.000 habitantes producían sobre el 75% del PIB de la región. En la medida que logren generar mayor accesibilidad, economías de escala, emparejar empleos con la mano de obra solicitada e innovar, podrán responder a las necesidades planteadas y ofrecer calidad de vida a sus habitantes. La accesibilidad es una característica fundamental que influye en la calidad de vida, productividad y competitividad en los centros urbanos, y en gran medida, esta se explica a través de las relaciones entre los sistemas de transporte, los usos del suelo y la conectividad. Así, el transporte urbano juega un rol decisivo en la estructuración y consolidación de ciudades más equitativas, habitables y limpias.

La creciente propiedad y uso del automóvil, junto con una inadecuada planificación territorial, comenzaron a generar pérdidas incuantificables por externalidades negativas como la congestión, la siniestralidad vial y la contaminación. Estas externalidades negativas han minado en gran medida las posibilidades de las personas para acceder a educación, empleo, servicios y oportunidades. El sector transporte es uno de los que más contribuye a la emisión de GEI y contaminantes atmosféricos, representa alrededor del 25% de la demanda mundial de energía y cerca del 61% del consumo anual de petróleo (PPMC, 2015). Los niveles de congestión alcanzados en ciudades de América Latina suponen costos de entre el 5 y 10% del producto interno bruto—PIB. Y cada año hay más de 107.000 víctimas fatales causadas por los siniestros viales en la región (CAF, estimaciones a partir de OISEVI, 2013).

Tradicionalmente, el modelo de expansión no controlada o planificada, soportado en el desarrollo de infraestructura vial y la masificación del vehículo particular, había sido acompañado por una regresiva distribución del espacio público, profundizando las desigualdades en la región con la peor distribución del ingreso en el planeta. Desde hace ya algunas décadas, y particularmente en los últimos años, esta distribución del espacio público se está comenzando a corregir en varias ciudades de la región. Ciudades como Bogotá, Buenos Aires, Ciudad de México, Guayaquil, Lima, Medellín, Montevideo y Rosario, entre otras; han venido trabajando en fuertes transformaciones urbanas promoviendo la construcción de espacios verdes públicos para el aprovechamiento de todos sus habitantes. Del mismo modo, se ha trabajado por una mayor equidad en la distribución del espacio vial dedicado al transporte, dando prioridad a los espacios para los peatones, para los ciclistas y para el transporte público colectivo. Analizando la información que recoge el Observatorio de Movilidad Urbana de la CAF para 29 ciudades de América Latina, se observa cómo a la infraestructura prioritaria para los ciclistas se han agregado 2.179 km entre el año 2007 y el 2014, incrementando así en un 197%. Respecto a la oferta con prioridad para el transporte colectivo, en este mismo periodo se ha duplicado, pasando de 1.049 km a 2.083 km (Vasconcellos & Mendonça, 2016).

A pesar de estos esfuerzos ingentes y de importantes presupuestos públicos dedicados a esta corrección, se evidencia que la disparidad de espacio dedicada a los modos de transporte individuales sigue siendo dominante. Asimismo, se puede estimar la distribución modal y del espacio público de superficie asignado para los diferentes usuarios: mientras que los modos individuales (auto, taxi y moto) corresponden al 32% de los viajes diarios, estos tienen asignado alrededor del 98% del espacio vial. Por su parte, los modos activos y el transporte público suman el 68% de los viajes, y tienen asignado el 1,2% y 0,8%, del espacio vial respectivamente (Vasconcellos & Mendonça, 2016).

Al analizar la tendencia creciente de la motorización, se observa una alta correlación entre el aumento en el PIB per cápita en la región y el crecimiento de la flota de vehículos. Mientras que el crecimiento durante la década 2007 – 2016 tuvo altibajos, pues el año de mayor crecimiento para la región fue 2010 con 5,75% pero se tuvieron varios años en negativo (World Bank, 2017), la tasa de motorización fue muy superior. Para las mismas 29 ciudades de la región analizadas en el OMU de CAF se observa que la flota de motocicletas ha crecido de 2,8 a 7,2 millones entre 2007 y 2014 representando crecimiento anual promedio de 13,6%. Asimismo, la flota de automóviles creció en el mismo periodo de 24,7 a 35,2 millones representando un crecimiento anual promedio de 4,4%.

Entendiendo la incidencia que tiene el transporte y la movilidad en la generación de mayores emisiones atmosféricas, mayores tiempos de viaje y mayores fatalidades, y los impactos que estas externalidades negativas tienen en el desarrollo de ciudades más igualitarias y competitivas, urge encontrar soluciones inmediatas.

De acuerdo con la ex Secretaria General de la Comisión Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), Christiana Figueres, *“la infraestructura que construyamos durante los próximos cuatro años determinará el destino de la raza humana”*. Esto deja ver la urgencia y necesidad de acelerar las acciones que se están diseñando para cumplir con estos retos formulados.

Es así como las ciudades de la región enfrentan dos grandes retos: cerrar la brecha de la desigualdad y cumplir las metas frente al cambio climático. A lo largo de este trabajo se analiza cómo la movilidad compartida puede presentarse como una solución inmediata para contribuir a alcanzar estos retos planteados.

1. CONTEXTO

MOVILIDAD COMPARTIDA, EVOLUCIÓN Y ESTADO ACTUAL

Entendiendo la necesidad de modelos más sostenibles e igualitarios para satisfacer las necesidades de movilidad de las personas, y sumando el explosivo reto de la innovación tecnológica, la movilidad compartida ha venido creciendo exponencialmente en el mundo. Las plataformas a través de los teléfonos inteligentes han potenciado de manera sustancial la oferta de modelos de prestación del servicio bajo el concepto del uso eficiente de los bienes existentes y la capacidad instalada, resaltando los beneficios y las ganancias en eficiencia al compartirlos. En la historia contemporánea, se puede decir que en el año 2000 nace el modelo de automóvil compartido, liderado en sus inicios por *ZipCar* que hoy cuenta con más de 1 millón de usuarios y más de 10.000 vehículos en el mundo. A partir de ese momento y luego de 2008, año de la real explosión de los teléfonos inteligentes, se ha desarrollado una amplia variedad de modelos de prestación del servicio combinando tecnología, bienes existentes y capacidad instalada, y preferencias de usuarios. Estos modelos básicamente buscan proveer acceso a vehículos particulares (o públicos) por un espacio de tiempo predefinido, sin tener que asumir costos asociados a la propiedad, a través de programas y operadores del servicio. Esto se ha desarrollado para transporte de pasajeros y de carga, agregando servicios pre-acordados o a demanda, utilizando aplicaciones y plataformas, pago electrónico y calificaciones de usuarios y conductores de manera necesaria. Es así como la movilidad colaborativa se puede definir como el uso compartido de vehículos (automóviles, bicicletas, vans, vehículos de carga, etc.) para el transporte de personas o bienes, incorporando elementos de eficiencia, reemplazando la propiedad vehicular por el acceso al servicio, siendo por demanda o pre-arreglados, a través de aplicaciones digitales y teléfonos inteligentes.

Shaheen y Cohen (2016) muestran que entre el año 2006 y el 2014 el número de vehículos registrados en esquemas formales e informales de vehículo compartido pasó de 15.700 a 955.880 a nivel global. En ese mismo periodo, el número de miembros afiliados pasó de 346.610 a 4,8 millones. Para el 2015 se estimaba que había 880 ciudades en el mundo con sistemas de bicicletas compartidas, con más de 1 millón de bicicletas (Meddin, 2015).

Analizando la Encuesta Norteamericana de *Carsharing* de 2008, documento publicado hace casi una década, se evidencia que los impactos positivos por los cambios en los patrones de consumo de transporte son notables. De acuerdo con esta encuesta, los usuarios de estos esquemas declaran una reducción de 27% a 43% en vehículo/kilómetros recorridos incluyendo los vehículos vendidos y la compra de nuevos vehículos que fueron diferidas o canceladas. Igualmente, se concluye que las reducciones de Gases de Efecto de Invernadero – GEI por hogar por año están entre el 34% y el 41%, y los ahorros mensuales por afiliarse a un programa varían entre USD 154 y USD 435 por mes (Martin, Shaheen, & Lidicker, 2010). Dado que el 92% de las personas que declararon haber utilizado modos compartidos indican que de todas maneras hubieran realizado el viaje, se puede inferir que el restante 8% corresponde a viajes inducidos. El 33% declaró que hubiera tomado transporte público y el 4% declaró que su origen o destino era una estación de transporte público, abriendo una nueva forma de conexión de servicios complementarios. El 20% lo utilizó como una manera de evitar conducir después de consumir alcohol.

Entendiendo estos beneficios positivos derivados de la optimización del uso de vehículos e infraestructura, y al analizar los posibles impactos a nivel macro en toda una ciudad, el *International Transport Forum—ITF*, construyendo sobre el ejercicio realizado en su reporte *Urban Mobility System Upgrade: How Shared Self-driving Cars Could Change City Traffic* (2015), desarrolló un análisis para Lisboa, Portugal, simulando la realización de todos los viajes en vehículos particulares y transporte colectivo mediante una flota de vehículos compartidos. Al igual que en el reporte anterior, la simulación está basada en un día típico para Lisboa, incluyendo sus datos y redes de transporte. Dentro de las conclusiones principales del reporte *Shared Mobility* (2016) se encuentra que la congestión desaparece, las emisiones relacionadas al tráfico se reducen en un 33%, la reducción del espacio requerido para estacionamiento público es de 95%, y la reducción de la flota actual necesaria para satisfacer la demanda de viajes es del 97%. También se estima que los viajes serían 50% más económicos debido a los ahorros generados por eficiencias tecnológicas y de ocupación de los vehículos. Asimismo, el espacio que se libera puede ser utilizado para aumentar el espacio público con parques, aceras, mobiliario urbano para la inclusión, entre otros.

Wang, Martin y Shaheen (2012) analizaron el potencial de la movilidad compartida en Shanghai, utilizando una encuesta realizada entre noviembre de 2010 y febrero de 2011.

Se enviaron por correo 4.000 encuestas, de las cuales se recibieron 271 encuestas válidas, que contenían información sociodemográfica, de comportamientos de viaje, y una sección de preferencias declaradas sobre la disposición a compartir vehículos particulares para motivos de viaje específicos. Dado que no necesariamente todos los encuestados estaban familiarizados con las definiciones, conceptos y alcances de movilidad compartida, se incluyó información complementaria al respecto. Se encontró que aquellos interesados en compartir vehículos tienden a ser más jóvenes, con mayor nivel de educación, con tiempos de viaje más largos, y con menores índices de propiedad de vehículos. El estudio también presenta argumentos hacia la influencia que tiene la propiedad de vehículos automotores y la prominencia del taxi como un modo urbano en la disposición a compartir vehículos.

MOVILIDAD COMPARTIDA EN AMÉRICA LATINA

Analizando particularmente el caso de América Latina no se encuentra mucha información al respecto. Si bien estos modelos de transporte colaborativo recién emergen en la región utilizando el soporte de la tecnología, varios casos de esquemas de tipo informal y no regulado se encuentran como casos aislados sin lograr una masa crítica de usuarios —en gran parte porque no se busca esta masificación. Estos esquemas, y la masificación de los mismos, sin lugar a dudas van a crecer acompañando la penetración de internet y de la telefonía inteligente. De acuerdo con Katz (2015) actualmente la mitad de la población en la región no utiliza internet. En contraste, la penetración de la telefonía móvil pasó del 12,6% en el año 2000 a 97,7% en el 2010. En este mismo trabajo, Katz estudia 15 países de la región, encontrando que el acceso a internet en la zona urbana supera por más de 10 puntos porcentuales al de la zona rural, en un continente netamente urbanizado donde la población en las áreas rurales no supera el 20% (UN Habitat, 2017).

Complementando el auge de este fenómeno, América Latina también ha comenzado ya la transición regulatoria para permitir la prestación de servicios de transporte vía plataformas, buscando maximizar los beneficios de la innovación, y a su vez, buscando encontrar un balance entre los diferentes actores. Ciudad de México en el año 2015 introdujo modificaciones a su legislación, São Paulo en el 2016, y actualmente hay proyectos de ley en varios países incluyendo Chile y Colombia para regular la prestación de este tipo de servicios.

Para analizar las principales variables que influyen en la disposición a compartir vehículos particulares, se incluyó esta pregunta en la Encuesta Anual que desarrolla la CAF para su Reporte de Desarrollo Económico—RED. La Encuesta CAF (ECAAF) es una encuesta a individuos en hogares que realiza CAF todos los años desde 2008 en un conjunto de 10 ciudades de América Latina. Consiste en entrevistas presenciales donde se aplica un cuestionario estructurado que recoge información demográfica y socioeconómica de los encuestados, como también un conjunto de características a nivel del hogar, y al que se le

agrega un módulo específico de acuerdo con la temática a tratar en el respectivo RED.

Se encuestaron 12.905 individuos en total en 11 ciudades de la región ², mediante un muestreo estratificado semi-probabilístico polietápico, con selección aleatoria de unidades de muestreo hasta el nivel de punto muestral y selección sistemática de viviendas con inicio aleatorio dentro del punto muestral. Se entrevista a un individuo por vivienda, la población representada es la población urbana entre 20 y 60 años de edad, con cuotas de sexo y grupos decenales de edad, conformando 8 grupos poblacionales. El período de trabajo de campo fue de Noviembre de 2016 a enero de 2017.

En la edición 2016 de la ECAF que acompaña al RED 2017 Crecimiento urbano y acceso a oportunidades: un desafío para América Latina se incluyó la siguiente pregunta:

“¿Con cuáles de las siguientes personas estaría Ud. dispuesto a compartir el vehículo (sea suyo o de otra persona) en su viaje habitual si esto ayudara a reducir el tránsito?”

- A. Compañeros de trabajo
- B. Vecinos
- C. Contactos de Facebook
- D. Desconocidos a través de una aplicación móvil
- E. Desconocidos
- F. Ninguna de las anteriores

La Tabla 1 presenta las estadísticas descriptivas por género, edad y alternativas para compartir de acuerdo con las respuestas de la encuesta. En los datos más detallados se observa que las personas que declaran estar más dispuestas a compartir tienden a ser hombres jóvenes. Asimismo, se observa que esta disposición decrece en la medida que disminuye el nivel de contacto habitual con el espectro de posibles compañeros de viaje.

Tabla 1. Disposición a compartir el vehículo por alternativas y género

Compañeros del trabajo	Comparte	Masculino	Femenino
	No	0,40	0,54
	Si	0,60	0,46
Vecinos	Comparte	Masculino	Femenino
	No	0,55	0,47
	Si	0,45	0,53
Contactos de Facebook	Comparte	Masculino	Femenino
	No	0,94	0,96
	Si	0,06	0,04

Desconocidos contactados a través de un APP	Comparte	Masculino	Femenino
	No	0,97	0,98
	Si	0,03	0,02
Desconocidos	Comparte	Masculino	Femenino
	No	0,97	0,98
	Si	0,03	0,02

2. METODOLOGÍA: MODELO PROBABILÍSTICO DE DISPOSICIÓN A COMPARTIR VEHÍCULOS EN LA REGIÓN

Para profundizar el análisis y entender mejor las variables que mayor influencia tienen sobre las posibilidades de compartir o no un vehículo, se desarrolló un Modelo de Probabilidad Lineal (MPL) Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), corrigiendo los errores estándar, con las especificaciones que se detallan a continuación: se introdujo en el Modelo 2 una especificación con interacciones entre la variable hombre y ciudades, para observar si el género como covariable de la probabilidad de compartir varía entre una ciudad y la otra. La Especificación 3 es igual a la Especificación 1, pero remueve Fortaleza por los resultados un poco confusos que presenta luego de ver la interacción de género y ciudad, y la Especificación 4 agrega la variable de gasto en transporte.

Los cuatro modelos que se desarrollaron son:

Especificación 1:

$$P_{ti}(\text{Compartir}) = C_i + nivel_{ed_t} \beta_1 + r_{etario_t} \beta_2 + tiempo_t \beta_3 + participa_t \beta_4 + hombre_t \beta_5 + \varepsilon_{ti}$$

Especificación 2: se incluye la interacción género y ciudad

$$P_{ti}(\text{Compartir}) = C_i + nivel_{ed_t} \beta_1 + r_{etario_t} \beta_2 + tiempo_t \beta_3 + participa_t \beta_4 + hombre_t \beta_5 + ciudad \# hombre_t \beta_6 + \varepsilon_{ti}$$

Especificación 3: igual a la 1, sin la ciudad de Fortaleza.

Especificación 4: igual a la 1, más la variable de gasto diario en transporte

$$P_{ti}(\text{Compartir}) = C_i + nivel_{edt} \beta_1 + r_{etariot} \beta_2 + tiempo_t \beta_3 + participat \beta_4 + hombret \beta_5 + gasto_t \beta_6 + \varepsilon_{ti}$$

Para el desarrollo del modelo se toman sólo aquellas personas que realizan su trayecto habitual (al menos en alguna parte) por transporte público colectivo o transporte motorizado individual. Se tomó esta determinación porque la pregunta hace referencia al

viaje habitual. Del mismo modo, se excluyen las observaciones para aquellos que realizan la totalidad del viaje habitual al trabajo a pie o en bicicleta.

Se define la variable binaria posibilidad de compartir considerando 1 cuando los encuestados responden que sí estarían dispuestos a compartir (en la pregunta mencionada en la sección anterior) con al menos una respuesta afirmativa en los códigos de 'A' a 'E' y 0 cuando no estaría dispuesto a compartir su vehículo con ninguna de las personas mencionadas (compañeros de trabajo, conocidos, contactos de *Facebook*, personas contactadas por aplicaciones móviles o desconocidos).

La Especificación 1 reportada tiene como independiente la variable comparte, que es la denominada probabilidad de compartir como variable dependiente. Las variables independientes son nivel educativo (*nivel_ed*), rango etario (*r_etario*), tiempo, participa y hombre. Todas a excepción de tiempo y gasto diario son variables categóricas.

Las variables tiempo y gasto diario están restringidas para valores menores a su percentil 99, porque sus valores eran muy altos, lo cual implica casi con seguridad un error de medición. Además tampoco se consideraron las observaciones que reportaban tener gastos de cero dólares porque los viajes en transporte privado motorizado o público colectivo necesariamente implican un costo mínimo por semana, por lo tanto el valor 0 se considera error de reporte.

DEFINICIÓN DE VARIABLES DE LA ESTIMACIÓN

- » **Hombre:** Indica 1 cuando es hombre y 0 cuando es mujer.
- » **Nivel educativo.** Agrupación de nivel educativo de acuerdo a 4 rangos:
 - Nivel educativo 0: Sin instrucción o primaria incompleta
 - Nivel educativo 1: Primaria completa o secundaria incompleta.
 - Nivel educativo 2: Secundaria completa o terciaria/universitaria incompleta.
 - Nivel educativo 3: Terciaria/universitaria completa.
- » **Rango etario**³
 - Rango 1: edad 20 y 35 años
 - Rango 2: edad entre 35 y 50 años
 - Rango 3: edad entre 50 y 60 años
- » **Tiempo:** Se consideró la variable tiempo reportado al trabajo (*p102*) como una variable explicativa:

“Aproximadamente, ¿cuánto tiempo demora usted en promedio en llegar desde la puerta de su vivienda a la puerta del lugar donde desarrolla su actividad principal?”

Se decidió normalizarla respecto a la media. Por lo tanto, la variable indica el cociente entre el valor que asume la variable para cada observación respecto a su promedio. Por consiguiente, cuando tiempo es 1 quiere decir que demora su tiempo promedio, cuando

incrementa un punto el valor en tiempo es que está duplicando su valor en tiempo respecto a lo que demora en promedio.

» **Participación** (participa)

La variable participación está construida a partir de la pregunta P124:

“¿Ud. o algún miembro de su hogar participan frecuentemente de alguna organización, asociación de vecinos, comité vecinal, consejo comunal, ONG, etc. para alguno de los siguientes fines?”

- A. Mejorar la seguridad del barrio / vecindario
- B. Mejorar la iluminación del barrio / vecindario
- C. Mejorar el estado de las calles / carreteras y veredas / aceras del barrio / vecindario
- D. Mejorar la apariencia general del barrio / vecindario
- E. Mejorar la provisión de servicios de electricidad, agua, gas, etc.
- F. No participo de ninguna organización

Se le asigna valor 1 a participa cuando el individuo respondió que participa en alguna de las opciones de ‘A’ a ‘E’. Se consideró esta variable como una *proxy* de altruismo que capture el efecto de disminución de la congestión considerado en la pregunta que se utiliza para construir la probabilidad de compartir.

» **Efectos fijos por ciudad**

Hubo otras variables que no se incluyeron en la estimación, las cuales se describen en los anexos.

RESULTADOS

Cómo se puede ver en la Especificación 1 del modelo, la probabilidad de compartir aumenta con el nivel educativo. Si bien no es significativa para los rangos 1 y 2, sí lo es para el nivel 3. Este efecto indica que terminar la educación terciaria o universitaria en promedio hace que la probabilidad de compartir un vehículo aumente 0,0473 respecto a no tener instrucción. Este resultado, se mantiene para otras especificaciones y es robusto a diversas maneras de especificar el modelo.

La probabilidad de compartir disminuye de manera creciente respecto al rango etario, lo mismo que en el caso anterior, si bien no es significativa para el rango de 35 a 50, sí lo es para el de 51 a 60. Esto implica que, tener entre 51 a 60 años hace que la probabilidad de compartir un vehículo disminuya en 0,0875 respecto a tener entre 20 y 35 años. También este resultado es considerablemente robusto por ciudad y para otras especificaciones.

La variable “tiempo” es positiva y significativa a un nivel de confianza del 5% y se interpreta normalizada respecto a la media. Se observa de manera interesante como en la medida que el tiempo de viaje aumenta, aumenta la probabilidad de declararse dispuesto a

compartir el vehículo. Es decir, un incremento del doble en el tiempo promedio, aumenta las probabilidades de declarar disposición a compartir en 0,0173.

La variable “hombre” es significativa al 5% de confianza y tiene signo positivo. Indica que ser hombre aumenta la probabilidad de compartir el vehículo en 0,0263 respecto a ser mujer. Este efecto a priori, podría corresponder a cuestiones de violencia de género. El hecho de ser mujer y, por lo tanto, potencial víctima de violencia de género, disminuye la probabilidad de compartir el vehículo. Se observa que este resultado varía entre ciudades.

Al igual que las variables edad, tiempo y educación, los efectos del altruismo declarado parecen reflejarse en los resultados. La participación activa en comités, asociaciones u otro tipo de actividades sociales aumentan la probabilidad de compartir auto en 0,0598 en comparación a aquellas personas que no participan.

Los efectos fijos por ciudad implican la heterogeneidad en la probabilidad de compartir entre ciudades por efectos no representados en las variables explicativas. Los cuales son todos significativos, a excepción de Caracas y Montevideo. La ciudad base es Buenos Aires.

La Especificación 2 del modelo incluye interacciones entre la variable género y las ciudades. Esto se realiza para observar si los efectos en la probabilidad de compartir por ser hombre o mujer varían de una ciudad a la otra. Como se vio en la Estimación 1, el efecto de ser hombre es positivo, es decir ser hombre incrementa la probabilidad de compartir el vehículo. No obstante, en esta estimación, se puede observar que las interacciones entre la variable “hombre” y los efectos fijos de ciudad cambian de signo para las ciudades de San Pablo, Fortaleza, Lima, Montevideo y México. Si bien no son significativos para San Pablo, Lima, Montevideo y México, para Fortaleza sí lo es, lo cual indicaría que en Fortaleza los hombres tienen menos probabilidad de compartir el vehículo que las mujeres. Este efecto particular puede darse porque en algunos lugares la variable de género hombre puede estar correlacionada con factores como violencia de género, y en otras ciudades con algún otro efecto contradictorio a este.

Dado este resultado, se realizó una tercera especificación del modelo, excluyendo la ciudad de Fortaleza. En esta tercera especificación se observa cómo se refuerza el coeficiente de género cuando se es hombre, mientras que los demás efectos se mantienen.

En la cuarta estimación, se incluye la variable de gasto en transporte al día. Se observa cómo se mantienen los resultados mencionados anteriormente, con la diferencia de que la variable de nivel educativo parece capturar un efecto de extremos. Mientras los niveles más bajos y los más altos están dispuestos a compartir, los niveles educativos del medio en promedio están menos dispuestos a compartir el vehículo.

La variable “gasto” tiene un signo negativo y es significativa al 1%. Inicialmente se puede considerar que el efecto capturado es opuesto al esperado, dado que las personas con mayor gasto podrían ser las de mayores incentivos a reducir ese gasto. Sin embargo,

de acuerdo con lo que se ha identificado dentro de las preferencias más intrínsecas de las personas con mayor ingreso, son las que mayores tasas de posesión de vehículo presentan, y las que pueden tener menores inclinaciones por compartir sus vehículos.

La Tabla 2 presenta las especificaciones con los coeficientes y significancias de las cuatro especificaciones del modelo.

Tabla 2. Coeficientes de los modelos

VARIABLES	(1) comparte	(2) comparte	(3) comparte	(4) comparte
1.nivel_ed	-0.0215 (0.0209)	-0.0219 (0.0209)	-0.0233 (0.0215)	-0.0419** (0.0213)
2.nivel_ed	0.00694 (0.0188)	0.00714 (0.0188)	0.00331 (0.0193)	-0.0113 (0.0190)
3.nivel_ed	0.0473** (0.0225)	0.0469** (0.0226)	0.0443* (0.0228)	0.0389* (0.0230)
2.r_etario	-0.0202 (0.0133)	-0.0196 (0.0133)	-0.0231* (0.0136)	-0.0156 (0.0137)
3.r_etario	-0.0875*** (0.0175)	-0.0880*** (0.0175)	-0.0874*** (0.0179)	-0.0690*** (0.0184)
tiempo	0.0173** (0.00837)	0.0176** (0.00842)	0.0167* (0.00855)	0.0180** (0.00888)
participa	0.0598*** (0.0166)	0.0597*** (0.0166)	0.0598*** (0.0167)	0.0563*** (0.0171)
hombre	0.0263** (0.0118)		0.0309** (0.0121)	0.0303** (0.0127)
gasto_dia				-0.00183*** (0.000652)
1.hombre		0.0387 (0.0383)		
La paz	0.0893*** (0.0291)	0.0838** (0.0394)	0.0897*** (0.0291)	0.0741*** (0.0286)
Fortaleza	0.192*** (0.0277)	0.197*** (0.0397)	0.193*** (0.0277)	0.193*** (0.0271)
San Pablo	-0.0625* (0.0375)	0.0327 (0.0477)		-0.0836** (0.0387)
Bogotá	0.0974*** (0.0301)	0.0896** (0.0409)	0.0979*** (0.0301)	0.0855*** (0.0299)
Quito	0.121*** (0.0304)	0.0951** (0.0428)	0.121*** (0.0304)	0.130*** (0.0314)
Lima	0.151*** (0.0293)	0.157*** (0.0413)	0.151*** (0.0294)	0.141*** (0.0296)
Montevideo	0.0214 (0.0339)	0.0663 (0.0432)	0.0214 (0.0340)	0.00751 (0.0339)
Caracas	0.0350 (0.0292)	0.0329 (0.0405)	0.0354 (0.0292)	0.0206 (0.0293)
Panamá	0.0688** (0.0325)	0.0597 (0.0453)	0.0695** (0.0325)	0.0976*** (0.0350)
México	-0.0999*** (0.0385)	-0.0641 (0.0499)	-0.0994*** (0.0385)	-0.119*** (0.0388)
1.hombre# La paz		0.0137 (0.0469)		
1.hombre#Fortaleza		-0.00848		

VARIABLES	(1) comparte	(2) comparte	(3) comparte	(4) comparte
		(0.0462)		
1.hombre#San Pablo		-0.174***		
		(0.0674)		
1.hombre#Bogotá		0.0171		
		(0.0493)		
1.hombre#Quito		0.0543		
		(0.0504)		
1.hombre#Lima		-0.0103		
		(0.0472)		
1.hombre#Montevideo		-0.0880		
		(0.0545)		
1.hombre#Caracas		0.00512		
		(0.0473)		
1.hombre#Panamá		0.0187		
		(0.0572)		
1.hombre#México		-0.0641		
		(0.0556)		
Constant	0.687***	0.680***	0.689***	0.716***
	(0.0319)	(0.0382)	(0.0322)	(0.0320)
Sub population	8638	8638	7886	7633
Observations	12,324	12,324	10,782	11,319
R-squared	0.071	0.073	0.070	0.078

Errores estándar entre paréntesis. *** significativo al 1%,
** significativo al 5%, * significativo al 10%

3. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA

La movilidad compartida tiene un fundamento teórico que se complementa con los beneficios que puede tener al generar incentivos para un mejor uso del espacio, los vehículos y los datos. Mediante la asignación más eficiente de la capacidad instalada y ociosa, se puede argumentar que las externalidades negativas asociadas a la movilidad urbana, al igual que la redistribución más equitativa del espacio público, pueden tener mejoras importantes. Asimismo, y sumando la evidencia de la problemática global frente a los disruptores en los últimos años, se evidencia la necesidad de contar con marcos normativos adecuados que permitan capturar los beneficios de la innovación en el sector y la mejor prestación del servicio para los usuarios, de una manera sostenible en el tiempo.

Revisando la experiencia de Nueva York, (Schaller, 2017) encontró que durante los años 2014 a 2016 las Compañías de Redes de Transporte (TNC) han sido responsables de

600 millones de millas motorizadas adicionales; de igual manera encontró que las millas recorridas por los taxis, TNC y servicios especiales pasaron de ser 14% al 19% de las millas recorridas en la ciudad; y asimismo, encontró que el crecimiento de pasajeros de los taxis y TNC creció más que el del transporte público (metro y autobuses), marcando un retroceso en la tendencia positiva observada entre 1990 y 2014.

La introducción de la movilidad compartida como solución sostenible, económica y eficiente requiere una aproximación desde dos frentes: uno operativo y otro regulatorio. Por un lado, ajustar frecuencias, explotar capacidad vial y vehicular no utilizada, emplear sistemas de datos abiertos y públicos, esquemas de precios y estrategias de fidelización alrededor de juegos son todas oportunidades que ya se pueden aplicar. Pero para poder ser aplicadas, capturando la mayor cantidad de beneficios posibles para los usuarios, se requieren cambios normativos e ideológicos importantes. Por ejemplo, experiencia y habilidades en *big data* y mayores niveles de asociación y contratación de servicios en la nube serán claves en la capacidad de supervivencia de los sistemas. La mayoría de gobiernos de la región ha venido avanzando en sus políticas de datos abiertos, lo que va modificando de manera gradual la información que se podría poner a disposición del público. Esto tendrá influencia directa en la forma como los usuarios van a consultar las opciones y tomar decisiones de viaje, así como en el mediano plazo en la forma como pagan por sus desplazamientos. Cada vez va a ser más común el tener que incorporar al funcionamiento de los sistemas de transporte público las operaciones sobre las cuales poco control va a tener la entidad a cargo y más bien va a tener que acrecentar las alianzas y esquemas de coordinación con actores que antes no estaban en el mapa mental y organizacional de la provisión del servicio.

Este cambio de paradigma, que parte del supuesto de que el acceso a servicios no requiere de la propiedad, y de acuerdo con los resultados observados en este trabajo, tiene un amplio espacio para crecer. Por otra parte, como está siendo cada vez más evidente, hay un aspecto de seguridad de género en el transporte, reflejado en la significancia estadística de la variable género. Los hombres declararon tener cerca de 2,6% más de probabilidad de compartir vehículos que las mujeres. Sin duda, si se quiere avanzar en la promoción de ciudades más inclusivas, es algo para tener en cuenta.

Asimismo, se observa la educación como otro factor determinante en la disposición a compartir vehículos. En la medida en que las personas tienen mayores niveles de educación, tienden a tener mayores probabilidades de compartir los vehículos. Inversamente, esta probabilidad disminuye con la edad de las personas, siendo los jóvenes aquellos con mayor tendencia a compartir.

Dos características que se evidencian como significativas en el modelo especificado son el gasto diario en transporte y el tiempo de viaje. En la medida que el gasto de transporte aumenta, la probabilidad de compartir vehículo disminuye. Esto puede estar capturando

efectos diversos, principalmente la posesión de vehículo y las preferencias más asociadas a este modo. Ahora, frente al tiempo de viaje, se observa cómo aquellas personas que tienen viajes más largos tienen mayores probabilidades de compartir.

El modelo presentado en este trabajo demuestra cómo las variables que se han identificado tradicionalmente como determinantes de las preferencias y patrones de viaje, como tiempo de viaje, gasto en transporte, edad y género, son igualmente determinantes en la probabilidad para compartir vehículos.

Para continuar con la promoción estable y sostenida de la movilidad compartida, se hace necesario revisar aspectos complementarios como la estandarización de los datos recolectados para el monitoreo de los sistemas; revisar los esquemas de seguros para reflejar de una manera más precisa y justa la exposición y consumo del servicio prestado; analizar y regular los impactos en la asequibilidad del transporte velando para que aquellas poblaciones más vulnerables no experimenten tarifas superiores; entender la cobertura y calidad de la red de TIC que soporta estos servicios; entre otros aspectos.

La movilidad compartida preserva características fundamentales del vehículo particular, como la comodidad y la flexibilidad, reduce los costos, y asigna de manera más eficiente los recursos disponibles, introduciendo así beneficios individuales y colectivos en el sistema. En la medida en que se pueda converger hacia vehículos autónomos, eléctricos y compartidos, este modelo será una de las más importantes y más rápidas respuestas para la sostenibilidad de las ciudades y la lucha contra el calentamiento global.

REFERENCIAS

- International Transport Forum. (2015). Urban Mobility System Upgrade: How shared self-driving cars could change city traffic. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/5j1wvzdk29g5-en>
- International Transport Forum. (2016). Shared Mobility: Innovation for Liveable Cities. Retrieved from <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/shared-mobility-liveable-cities.pdf>
- Katz, R. L. (2015). El ecosistema y la economía digital en América Latina. Barcelona: Fundación Telefónica. Retrieved from <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/768>
- Martin, E., Shaheen, S. A., & Lidicker, J. (2010). Impact of Carsharing on Household Vehicle Holdings Results from North American Shared-Use Vehicle Survey. Transportation Research Record. <https://doi.org/10.3141/2143-19>
- McKinsey Global Institute. (2012). Urban America: US Cities in the Global Economy. Retrieved from <http://www.mckinsey.com/global-themes/urbanization/us-cities-in-the-global-economy>
- Meddin, R. (2015). The Bike-sharing Blog. Retrieved from <http://bike-sharing.blogspot.com.ar/>
- OISEVI. (2013). Encuesta motos. In Indicadores motos y seguridad vial (p. 14). San Pablo, Brasil.
- PPMC. (2015). Renewable Energy and Transport - Decarbonising Fuel in the Transport Sector. Retrieved from <http://ppmc-cop21.org/wp-content/uploads/2015/08/Renewable-Energy-and-Transport-Decarbonising-Fuel-in-the-Transport-Sector.pdf>

- Schaller, B. (2017). UNSUSTAINABLE? The Growth of App-Based Ride Services and Traffic, Travel and the Future of New York City. New York. Retrieved from <http://schallerconsult.com/rideservices/unsustainable.htm>
- Shaheen, S., & Cohen, A. (2016). Innovative Mobility Carsharing Outlook. Retrieved from http://innovativemobility.org/wp-content/uploads/2016/02/Innovative-Mobility-Industry-Outlook_World-2016-Final.pdf
- UN Habitat. (2017). World Cities Report 2016. Retrieved from <http://wcr.unhabitat.org/>
- Vasconcellos, E. A., & Mendonça, A. (2016). CAF Observatorio de Movilidad Urbana: Informe 2015-2016. Caracas. Retrieved from scioteca.caf.com
- Wang, M., Martin, E., & Shaheen, S. (2012). Carsharing in Shanghai, China. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2319, 86-95. <https://doi.org/10.3141/2319-10>
- World Bank. (2017). World Development Indicators | DataBank. Retrieved October 20, 2017, from <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.MKTP.KD.ZG&country=#>

ANEXO 1. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS VARIABLES ANALIZADAS

Variable	Buenos Aires	La Paz	San Pablo	Fortaleza	Bogotá	Quito	Lima	Montevideo	Caracas	Panamá	México	Promedio
Ciudad												
Tiempo												
	Promedio**	41	40	47	43	59	47	36	33	43	53	50
	Máximo***	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1
	Mínimo**	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
	Mediana**	30	30	30	30	50	35	30	30	35	40	40
	Primer Cuartil**	15	20	20	20	30	20	15	15	20	20	25
	Tercer Cuartil**	60	45	60	60	70	60	50	40	60	60	65
Gasto en transporte												
	Promedio diario***	2,76	2,86	4,38	2,22	4,32	27,22	3,23	3,07	3,60	7,48	4,25
	Máximo***	21,75	47,98	55,20	25,42	64,16	92,59	31,57	54,66	78,99	25,30	35,88
	Mínimo***	0,04	0,09	0,17	0,03	0,00	0,12	0,21	0,05	0,00	1,12	0,17
	Primer Cuartil***	1,36	0,96	2,54	0,68	1,60	1,85	1,26	1,95	1,58	2,89	1,71
	Tercer Cuartil***	3,26	3,20	5,08	2,80	4,81	7,41	3,79	2,73	3,79	10,12	4,78
Educación												
	Sin instrucción	0,10	0,20	0,10	0,21	0,18	0,14	0,23	0,09	0,11	0,09	0,02
	Primaria Completa	0,43	0,17	0,31	0,41	0,19	0,41	0,15	0,54	0,33	0,22	0,51
	Secundaria Completa	0,37	0,34	0,49	0,36	0,35	0,30	0,43	0,20	0,43	0,35	0,35
	Universitaria/terciaria completa	0,10	0,29	0,09	0,03	0,28	0,14	0,19	0,17	0,13	0,34	0,12
Género												
	Masculino	0,49	0,47	0,47	0,46	0,48	0,48	0,48	0,48	0,49	0,50	0,47
	Femenino	0,51	0,53	0,53	0,54	0,52	0,52	0,52	0,52	0,51	0,50	0,53
Rango etario												
	20-35	0,48	0,52	0,48	0,51	0,45	0,52	0,49	0,44	0,44	0,43	0,43
	35-50	0,32	0,32	0,33	0,32	0,34	0,31	0,33	0,33	0,34	0,38	0,35
	50-60	0,21	0,16	0,19	0,16	0,21	0,16	0,18	0,23	0,23	0,19	0,21
Participación en organizaciones benéficas												
	No participa	0,94	0,61	0,93	0,98	0,72	0,81	0,80	0,95	0,74	0,84	0,65
Propiedad de automóvil por parte del hogar												
	Participa	0,06	0,39	0,07	0,02	0,28	0,19	0,20	0,05	0,26	0,16	0,35
	No tiene	0,57	0,64	0,51	0,65	0,60	0,68	0,79	0,62	0,80	0,51	0,57
	Tiene un automóvil	0,36	0,25	0,40	0,15	0,28	0,23	0,16	0,33	0,16	0,28	0,34

Tiene más de un automóvil	0.07	0.11	0.09	0.20	0.12	0.08	0.05	0.04	0.04	0.21	0.09
Propiedad de motocicleta por parte del hogar	0.85	0.85	0.87	0.62	0.76	0.87	0.91	0.83	0.86	0.95	0.90
Tiene una motocicleta	0.12	0.06	0.11	0.20	0.19	0.07	0.06	0.15	0.13	0.03	0.07
Tiene más de una motocicleta	0.03	0.10	0.02	0.18	0.05	0.06	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
Satisfacción con el transporte público	0.37	0.65	0.58	0.27	0.69	0.42	0.66	0.55	0.44	0.62	0.28
Satisfecho	0.63	0.35	0.42	0.73	0.31	0.58	0.34	0.45	0.56	0.38	0.72
Inseguro	0.61	0.68	0.77	0.68	0.58	0.44	0.74	0.60	0.54	0.42	0.27
Seguro	0.39	0.32	0.23	0.32	0.42	0.56	0.26	0.40	0.46	0.58	0.73

***Condicionado a viajar en motorizado privado o público colectivo**

**** Medido en minutos**

***** Para que sea comparable el nivel de ingresos es necesario tener los gastos en el mismo valor monetario para cada ciudad. No obstante, dado que el poder adquisitivo de los individuos en diversas ciudades puede variar, es necesario comparar el gasto asociado al poder adquisitivo de la población en cada ciudad. De esta manera, se utiliza el gasto reportado corregido por el tipo de cambio de PPA (Paridad de Poder Adquisitivo). El coeficiente utilizado se puede obtener de la pregunta P8o_5, la cual tiene los Ingresos en PPA. Gasto medido en dólares PPP, con los mismos coeficientes de corrección para el ingreso.**

ANEXO 2. VARIABLES NO ESTIMADAS

» Propiedad de automóvil, a partir de la pregunta P98_1:

“Tomando en cuenta a todos los miembros de su hogar, ¿cuántos de los siguientes vehículos poseen? Considerar vehículos que funcionan.”

Se había construido una variable con categorías:

- 0. No tiene automóvil el hogar
 - 1. Tiene un automóvil
 - 2. Tiene más de un automóvil
- » Propiedad de motocicletas (ídem automóvil a partir de P98_2)
- » Seguridad, a partir de la pregunta P114:

“. En una escala del 1 al 10, donde 1 es “Nada satisfecho” y 10 es “Totalmente satisfecho”, ¿qué tan satisfecho se siente usted con la seguridad (frente a delitos) en su vida cotidiana?”

De acuerdo a la pregunta nivel de satisfacción, se construye una variable dummy que asumía valor 1 cuando los valores eran mayores o iguales a 6, y 0 cuando eran menores que 6.

- » Satisfacción con el transporte público (ídem seguridad, con pregunta P110).
- » *Travel Mode*: Se construyó de la misma manera que en el RED 2017, a partir de la pregunta P100:

“¿Qué modo o combinación de modos de transporte utiliza más frecuentemente para llegar desde su vivienda a su actividad principal en un día habitual?”

Se agruparon 3 categorías, para las cuales la primera indica que al menos una parte del trayecto la realizó en transporte privado motorizado, es decir, automóvil, motocicleta, taxi o uber y además no utiliza transporte público. El transporte público colectivo, se construyó considerando que al menos una parte del trayecto la realizó utilizando transporte público colectivo, es decir, tren, metro/subte, colectivos, etc. Finalmente, a pie o en bicicleta implica todos aquellos individuos que realizan todo su trayecto laboral a pie o en bicicleta (en alguno de estos dos o ambos).

1. Transporte individual motorizado (automóvil, motocicleta, taxi y uber)
2. Transporte público colectivo
3. A pie o en bicicleta

» Nivel de ingresos (P80)

Estas variables se consideraron inicialmente dada su condición y naturaleza se consideraban podían ser relevantes para el análisis y además, en algunos trabajos revisados, habían sido incorporadas. Luego de realizar varios ejercicios no fueron incorporadas al modelo porque en algunos casos las estimaciones generalmente no resultaban significativas ni parecían mejorar la estimación, y en otros, porque los valores de los coeficientes no son robustos a los cambios de especificación ni significativos en muchos casos.

Particularmente, las variables de ingresos no disminuían considerablemente la muestra, impidiendo explotar la heterogeneidad entre las ciudades. Las variables construidas para medir la propiedad de vehículos (automóviles y motocicletas) no parecieron tener resultados claros a la hora de realizar la estimación, baja significatividad estadísticas y signos de los coeficientes no robustos a los cambios de estimación. Las variables de travel mode y seguridad no resultaron significativas estadísticamente, y económicamente tenían coeficientes muy cercanos a 0.

NOTAS

1. Discurso oficial, United Nations Framework Convention on Climate Change (2016).

2. Bogotá, Buenos Aires, Caracas, Fortaleza, La Paz, Lima, México, Montevideo, Panamá, Quito, y Sao Paulo. Se toman las áreas metropolitanas para los casos que aplique.

3. En la ECAF 2016 se encuestan personas entre 20 y 60 años.

RETOS Y OPORTUNIDADES PARA EL FINANCIAMIENTO DE LA OPERACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN CIUDAD DE PANAMÁ

ABSTRACT

Harvey Scorcia
Ejecutivo principal, CAF
hscorcia@caf.com

Recent transformation in the supply and management of public transport in the Metropolitan Area of Panama City (AMP), in the context of the start of operations of Metro Line 1 and Metro Bus, has brought new challenges and opportunities to the city and country. The financing of operation of these systems, which plan to expand in future years, is a topic that invites technical staff and decision-makers to reflect – especially since under current fare levels it is necessary to provide subsidies to operation –. This article describes the recent public transport transformation in AMP and puts forth topics related to financing of operation such as fare policies, the relationship between operating costs and quality of service, potential sources of financing, and international best practices.

RESUMEN

La reciente transformación en la oferta y gestión del transporte público del Área Metropolitana de Ciudad de Panamá (AMP), enmarcada por la puesta en funcionamiento de la Línea 1 de Metro y del Metro Bus, ha traído nuevos retos y oportunidades a la ciudad y al país. El financiamiento de la operación de estos sistemas, que planean expandirse en los futuros años, es un tema que invita a reflexionar a técnicos y tomadores de decisiones, especialmente debido a que bajo los niveles de tarifas actuales es necesario dar subsidios para la operación. El presente artículo describe la transformación del transporte público en el AMP y pone sobre la mesa los temas relacionados con el financiamiento de la operación como la política tarifaria, la relación entre costos operativos y calidad de servicio, las posibles fuentes de financiamiento, y las mejores prácticas internacionales.

INTRODUCCIÓN

El Área Metropolitana de Ciudad de Panamá (AMP) ha sido testigo de una transformación en la oferta y gestión del transporte público en los distritos de Panamá y San Miguelito en los últimos años. Por un lado, la puesta en funcionamiento del sistema Metro Bus transformó el modelo de operación atomizado con competencia en el mercado de los buses por un sistema de competencia por el mercado con un único operador. Por otro lado, el sistema Metro, con una línea en operación, ofreció una calidad del servicio en el transporte público sin precedentes en la ciudad.

Nuevos retos y oportunidades han aparecido en la ciudad con la puesta en funcionamiento de Metro Bus y Metro. Uno de ellos es el relacionado con el pago de sus costos de operación, especialmente en la medida que estos sistemas se expandan y se conforme un Sistema Integrado de Transporte.

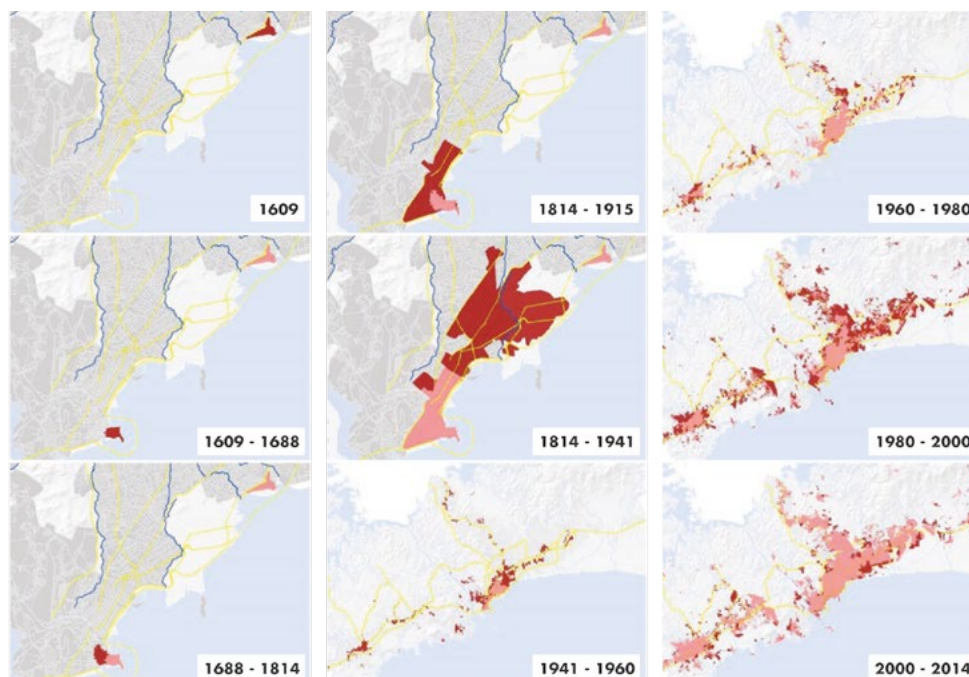
Durante los días 4 y 5 de mayo de 2017 CAF, junto con Metro Panamá S.A., el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo y Alamys, organizó en Ciudad de Panamá un taller sobre el financiamiento de la operación del transporte público que contó con actores locales y panelistas internacionales de primera talla. Fruto de las discusiones de este taller, y de una revisión bibliográfica y de las mejores prácticas internacionales se produjo el siguiente texto dividido en cuatro secciones. La primera describe el contexto del transporte en el AMP; la segunda presenta un análisis sobre la financiación de la operación y la política tarifaria; la tercera presenta algunas mejores prácticas internacionales; y la cuarta presenta algunas conclusiones y recomendaciones.

1. CONTEXTO

CARACTERÍSTICAS GENERALES Y FORMA URBANA

El Área Metropolitana de Panamá (AMP) es la conurbación más importante de Panamá. Su tamaño es de 5.303 km² (lo cual equivale al 7% del territorio del país) donde se concentran 1,9 millones de habitantes (que equivalen al 46% de la población) y el 62% de los empleos del país (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2010). El Área Metropolitana está conformada por los Municipios de Panamá, San Miguelito, Chepo, Arraiján, la Chorrera, y Capira, como se presenta en la Figura 1, y al igual que la mayoría de ciudades de América Latina, el crecimiento geográfico de la ciudad ha sido desorganizado. Esto ha conllevado a que se conforme un área expandida con baja densidad promedio, y una estructura funcional mono-céntrica donde la mayoría de trabajos se

Figura 1. Evolución de la mancha urbana en el AMP. Fuente: (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015), www.iadb.org/ciudadessostenibles



concentran en el centro de la ciudad.

HISTORIA Y CARACTERÍSTICAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO

Hasta el año 2010 los viajes de transporte público colectivo en el AMP eran atendidos por un sistema atomizado y de competencia en el mercado con autobuses denominados “diablos rojos” (que consisten en vehículos antiguos con colores llamativos que sirvieron como buses escolares en los Estados Unidos).

El año 2010 comenzó la transformación del transporte público en el AMP. Por un lado, comenzó a operar el sistema Metro Bus, que hoy en día circula en la mayoría del área de Ciudad de Panamá y San Miguelito. La operación del sistema fue dada a una concesión privada al mismo tiempo que se dio un proceso de indemnización de casi todos los operadores tradicionales en el área donde el sistema opera. A medida que el sistema se fue expandiendo, Metro Bus llegó a tener 700.000 abordajes en un día hábil (MiBus, 2015). Posteriormente la demanda del sistema Metro Bus declinó (MiBus, 2015) hasta tener al día de hoy alrededor de 460.000 abordajes al día (Metro Panamá S.A., 2017). Esto se debió a razones como: la ausencia de un cambio institucional para gestionar y monitorear el sistema, la falta de infraestructura preferencial para los buses, las obras que hubo en la ciudad durante la construcción del metro, la falta de flota, la imposibilidad de la única tipología de buses para operar en las calles estrechas de la ciudad, la continuación de algunos servicios tradicionales operando en el área de influencia de Metro Bus, y el eventual retorno de algunos diablos rojos y la piratería. Ante esta situación, el Gobierno

Nacional compró la concesión el año 2016, otorgando sus acciones a Metro Panamá S.A. (empresa pública), y contrató una firma gestora para estabilizar la operación (MiBus, 2017).

Por otro lado, en el año 2010 se adjudicó el contrato para la construcción de la línea 1 del Metro de Panamá. Las obras se iniciaron a comienzos del año 2011, y para el año 2014 el sistema comenzó a operar. La línea 1 del Metro tiene una longitud de alrededor 16 km, cuenta con 14 estaciones, y tiene secciones subterráneas y tramos elevados. En contraste con el sistema Metro Bus, la demanda de pasajeros de la línea 1 de Metro ha venido creciendo significativamente. Los estudios de proyección estimaban que para el año 2017 el sistema movilizaría 142.500 pasajeros en un día hábil (Metro de Panamá S.A., 2012), pero en mayo de 2017 el sistema llegó a movilizar 281.000 (Metro Panamá S.A., 2017). El éxito del sistema ha conllevado a que la red de Metro continúe en expansión. La línea 2 de Metro se encuentra en etapa de construcción (y se espera sea inaugurada en el año 2019), mientras que la línea 3 se encuentra en proceso de planificación.

Hoy en día, el transporte público de la ciudad está conformado por distintos modos presentados en la Figura 2. Estos modos incluyen el sistema tradicional (diablos rojos/verdes), el Metro, el Metro Bus, los minibuses de transporte interno, y el transporte informal (en buses y minibuses). La distribución de viajes entre estos modos y las tarifas de los mismos son presentados en la Tabla 1. Allí se puede apreciar el representativo uso del sistema tradicional, seguido por el Metro Bus, el Metro, las rutas informales, y las rutas internas del AMP.



Figura 2. Sistemas de Transporte Público Colectivo del AMP. Fuente: Metro Panamá S.A., 2017

Tabla 1 Estimación demanda de pasajeros (segmentos de viaje) en un día hábil y tarifas para distintos modos.

Operador	Abordajes al día	Porcentaje	Tarifas
Metro	260 mil	21%	Individual: USD 0.350 Jubilados/Discapacitados: USD 0.245 Estudiantes: USD 0.175
Metro Bus	470 mil	37%	Troncales: USD 0.250 Servicios en corredores sur/norte: USD 1.25 Estudiantes: USD 0.10
Tradicional (diablo rojo)	370 mil	29%	Rutas al Oeste del AMP: Entre USD 0.55 y 1.25 Rutas Troncales y Alimentadoras USD 0.25
Internas	46 mil	4%	No Disponible
Informales	114.6 mil	9%	Tarifa Variable y Negociable: Entre USD 1.00 y USD 3.50
Totales	1.26 millones	100%	

Fuente: (Metro Panamá S.A., 2017)

Finalmente vale la pena destacar que el transporte público constituye el modo de transporte motorizado más utilizado del AMP (con un 57%), lo cual se encuentra dentro del rango promedio de otras ciudades de América Latina como se presenta en la Figura 3.

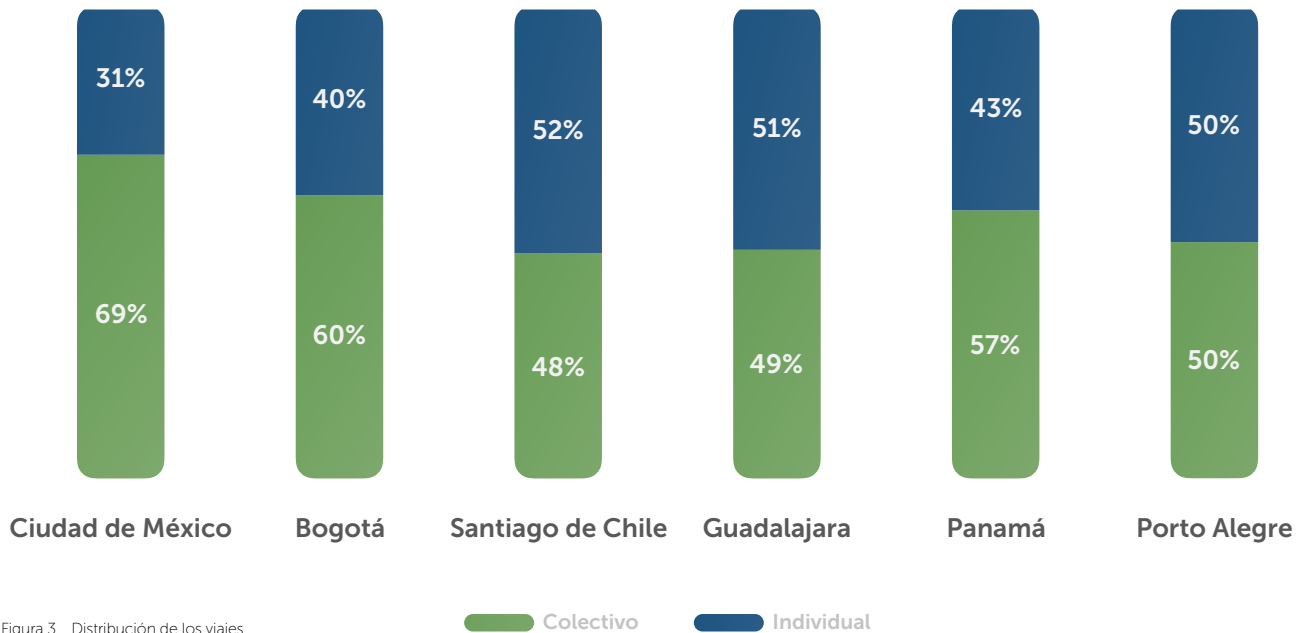


Figura 3. Distribución de los viajes motorizados en el AMP y algunas ciudades de América Latina. Fuente: (Centre of Excellence for Bus Rapid Transit Studies, 2012) (Metro Panamá S.A., 2017)

RETO FINANCIERO Y SUBSIDIOS A LA OPERACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO

Los sistemas formalizados de transporte del AMP (Metro Bus y Metro) demandaron para el año 2016 subsidios operativos por USD 68,1 millones y USD 10,7 millones respectivamente (Metro Panamá S.A., 2017). Este monto aumentará sustancialmente en la medida que los niveles de tarifa se mantengan y conforme se presenten las siguientes situaciones: (i) la entrada en funcionamiento de más líneas de Metro (hoy en día sólo opera una línea pero la red maestra que debería estar operando en el año 2035 consta de ocho líneas); (ii) la eventual expansión de cobertura geográfica del sistema Metro Bus en toda el AMP; (iii) la integración tarifaria entre Metro y Metro Bus (que hoy no existe), en la medida que se consolide un Sistema Integrado de Transporte; (iv) y la no deseada pero previsible caída que puede tener el uso del transporte público en la medida que aumente la tasa de motorización de la ciudad.

Un elemento que diferencia al AMP de otras ciudades de la región y que vale la pena resaltar, es el efecto de su dispersa y expandida forma urbana, y su estructura mono-céntrica en los costos operativos y la cantidad de viajes pagos del transporte público. En la Figura 1 se puede apreciar que las dimensiones aproximadas de la ciudad (que tiene forma de T invertida) son de 80 kilómetros de longitud a lo largo y 30 km a lo ancho—dimensiones comparables a la ciudad de Sao Paulo—. Esta forma urbana sumada a la estructura funcional conlleva a que la longitud promedio de los viajes motorizados de la ciudad sea excesivamente larga. Esta longitud es de 16,5 kilómetros, la cual es igual o mayor a otras ciudades de América Latina que tienen poblaciones muy por encima de la del AMP como se presenta en la Figura 4. Esta longitud hace que las rutas de transporte público sean extensas, y que haya un bajo índice de rotación en las rutas (poco sube y baja de pasajeros, ya que la mayoría de los viajes empiezan en la periferia y terminan en el centro de la ciudad).

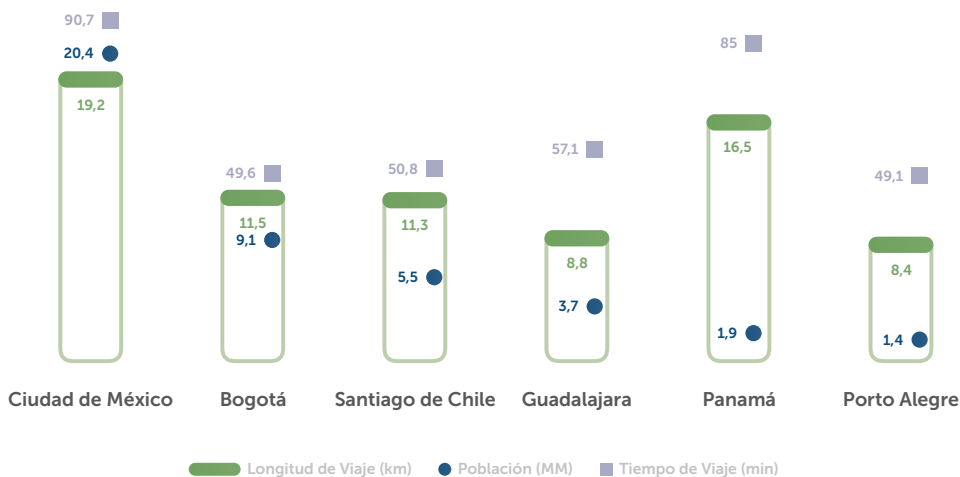


Figura 4. Distancia y tiempo promedio de viaje en transporte público en ciudades de América Latina. Fuente: Elaboración propia con base a datos suministrados por Metro Panamá y (Centre of Excellence for Bus Rapid Transit Studies, 2012)

2. ANÁLISIS SOBRE LA FINANCIACIÓN DE LA OPERACIÓN Y LA POLÍTICA TARIFARIA

La necesidad de canalizar recursos distintos a la tarifa para cubrir los costos de operación en el AMP no es ajena a otras ciudades de América Latina. La Figura 5 presenta las ciudades de la región que, de acuerdo con el Observatorio de Movilidad Urbana, no logran cubrir sus costos operativos a través del recaudo. En la Figura 5 se identifica que después de Buenos Aires, el AMP es la ciudad de América Latina con menor porcentaje de costos operativos cubiertos a través del recaudo.

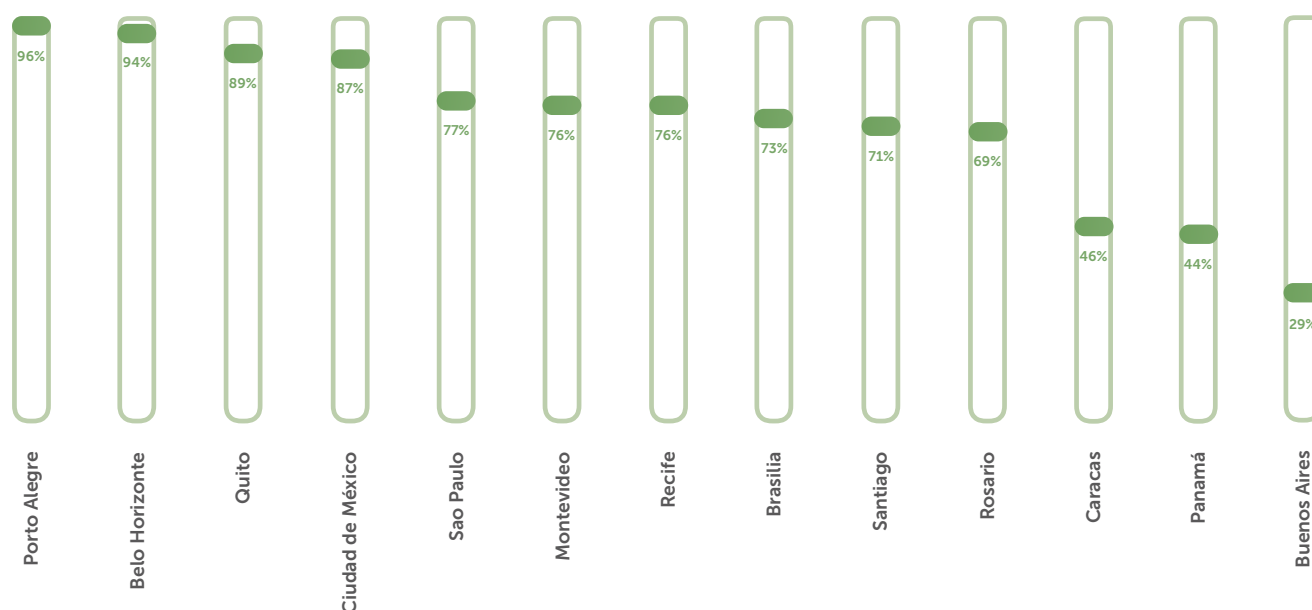


Figura 5. Porcentaje del costo operativo del transporte público que se cubre con tarifas en ciudades de América Latina. Fuente: (CAF, 2016) (Metro Panamá S.A., 2017)

Los costos operativos del transporte público y las tarifas son las variables que definen si hay una brecha de recursos –y su tamaño–, que debe ser cubierta para que estos sistemas puedan operar con la “calidad de servicio” deseada.

Existe una tensión permanente al diseñar políticas públicas que afecten los costos operativos y/o las tarifas. Por un lado, se encuentra la visión utópica liberal, en busca de la eficiencia, que considera que los usuarios deben “recibir por lo que pagan”. Por otro lado, se encuentra la visión utópica socialista, en busca de la equidad, y que considera que los usuarios deben “recibir lo que necesitan” (Vasconcellos, 2017). En la medida que se adopta una visión para el transporte público se definen la calidad del servicio que se desea brindar y sus tarifas. Por ende, y a manera de ejemplo, si se quiere tener un servicio con cobertura geográfica total, disponibilidad del servicio 24 horas, frecuencias no mayores a diez minutos, unidades vehiculares nuevas y de bajas (o cero) emisiones, con aire acondicionado, y niveles de ocupación donde siempre haya disponibilidad de asientos, se tendrá un costo de capital y operativo alto. Sin duda, un sistema de estas características

atraería a los usuarios del auto privado y tendría una baja huella de carbono; pero sus tarifas serían muy altas si se quisiese cubrir todo su costo operativo vía recaudo, afectando las finanzas de los hogares.

LOS COSTOS OPERATIVOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LOS EQUILIBRIOS DE BAJO Y ALTO NIVEL

Los costos operativos del transporte público son función, entre otros, de la forma urbana, del nivel de formalización de los sistemas, y de la calidad del servicio que se ofrezca. En lo relacionado con la forma urbana, es mucho más costoso operar en ciudades de baja densidad y mono-céntricas, debido a la necesidad de operar más kilómetros que en otras condiciones, así como al bajo índice de renovación (sube y baja) de pasajeros. En lo relacionado con la formalización de la prestación del servicio, en la medida que se constituyan empresas formales donde los conductores gocen de prestaciones sociales, que haya una regulación que exija edades máximas de la flota, etc., los costos operativos aumentan. En lo relacionado con la calidad del servicio, entre mejores son las condiciones que se quieran dar más costosa será la operación del sistema.

Las ciudades de la región con sistemas de transporte público informales (proveídos por operadores privados atomizados en competencia en el mercado) se pueden asociar a un equilibrio de bajo nivel. La competencia en el mercado por los pasajeros, los autobuses de avanzada edad, el esquema de pago de los conductores (que depende directamente de los pasajeros recogidos en el día y que por ende los obliga a trabajar largos periodos), y la no exigencia de estándares de confort o de renovación de flota se traducen en sistemas de transporte público con una buena disponibilidad, y tarifas asequibles; pero con poca conveniencia y confort, lo que se traduce en una baja atractividad para que los usuarios del auto privado se cambien de modo.

En contraste, las ciudades con sistemas formalizados y regulados se encuentran en equilibrio de alto nivel. Estos sistemas no solamente tienen una buena disponibilidad, sino también una mejor conveniencia y confort. Sin embargo, los costos de operación de estos sistemas son altos por dos razones. La primera son las garantías laborales de las que gozan los conductores y la necesidad de tener más conductores para que haya periodos razonables de trabajo, el mantenimiento preventivo de los buses, el manteamiento de sistemas tecnológicos y elementos de confort (como aire acondicionado), etc. La segunda es que en el costo operativo aparecen rubros como el costo de la depreciación de la nueva flota, y algunas veces el costo de reposición de la misma, así como el pago de indemnizaciones a los operadores de los sistemas viejos que dejaron de operar.

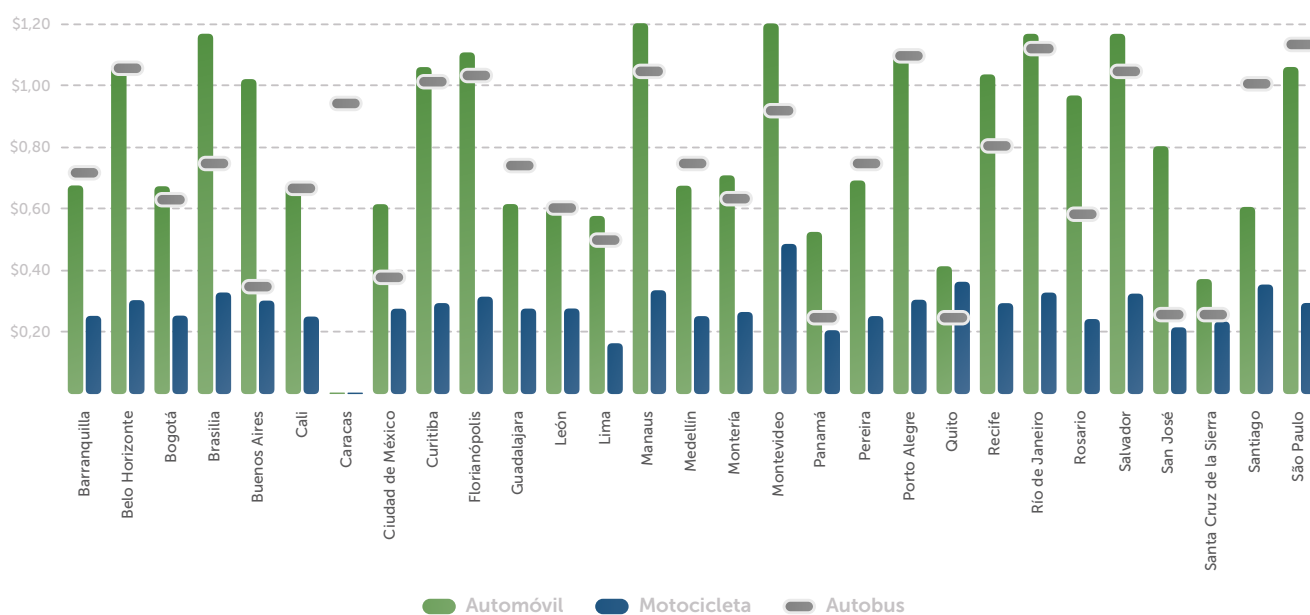
LA POLÍTICA TARIFARIA

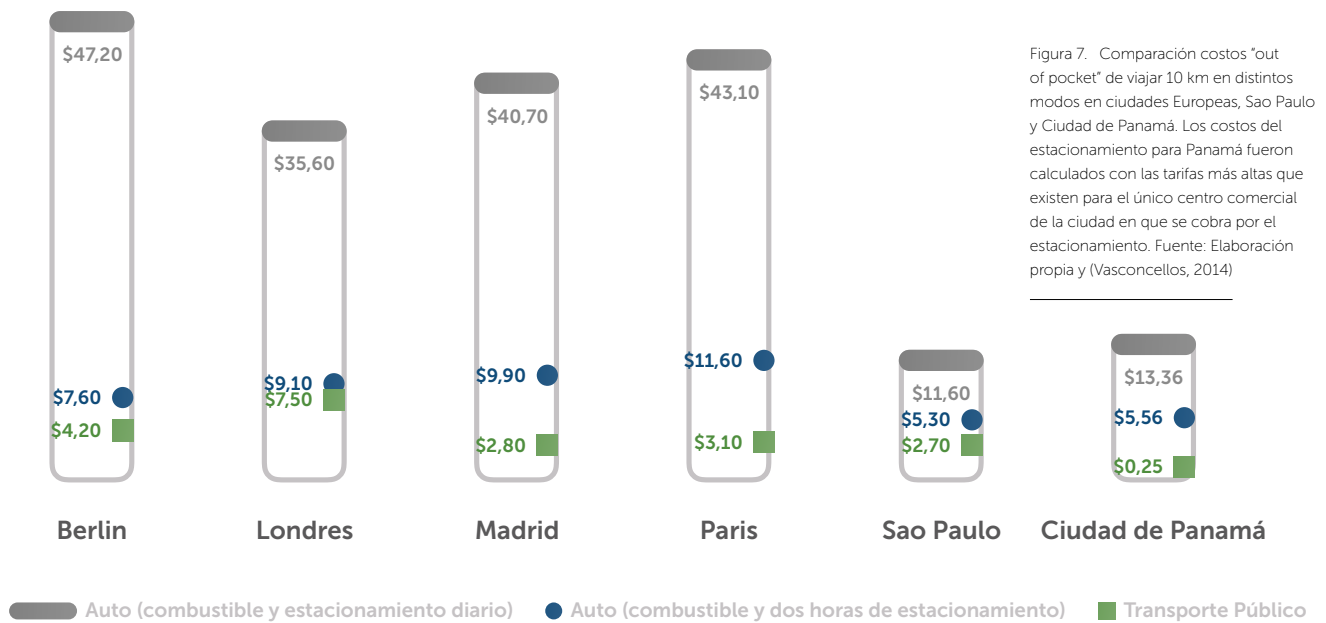
La política tarifaria, definida como “los principios, objetivos, y restricciones que influyen la gestión del transporte público en lo relacionado con la definición, y el recaudo de las tarifas” (Transport Research Board, 1996), es la otra variable que define si hay una brecha –y su tamaño– para cubrir los costos operativos. La política tarifaria abarca varios componentes incluyendo la estructura tarifaria²; las tarifas; los métodos de pago, control y recarga; y la forma de pago.

Las decisiones relacionadas con la política tarifaria no tienen únicamente efectos en la dimensión económica, sino en la social y la ambiental. En la dimensión social la política tarifaria tiene efectos en la capacidad de los hogares para acceder al transporte público, y ésta es la principal razón por la cual éste puede ser un tema tabú entre los tomadores de decisiones. En la dimensión ambiental, los cambios en el comportamiento de la demanda de los usuarios de otros modos de transporte pueden modificar la cantidad de emisiones de gases locales y de efecto invernadero del sector.

En un escenario ideal, la política tarifaria debe coordinarse en conjunto para todos los modos de transporte. De esta manera se pueden alinear los incentivos para que los usuarios prefieran unos modos sobre otros. Por ejemplo, así se puede conseguir que un usuario del auto privado tenga un costo “out of pocket” mayor por los viajes del que tendría si usara el transporte público. Este costo adicional reflejaría total o parcialmente los costos marginales que estos usuarios imponen al resto de la sociedad por el uso de sus autos (como la congestión, el uso de espacio público para estacionar, y las emisiones de gases contaminantes locales y de efecto invernadero). Sin embargo, en las ciudades de América Latina los costos “out of pocket” de usar auto o moto son similares o menores que los costos de usar el transporte público como se presenta en la Figura 6.

Figura 6. Comparación del costo “out of pocket” de viajar 7 km en distintos modos en ciudades de América Latina. El costo de los autos y motocicletas se calculó como el precio del combustible consumido en el recorrido. El costo de estacionamiento no se incluyó porque la probabilidad de conseguir estacionamiento gratuito es alta en las ciudades de la región. Fuente: (CAF, 2016)





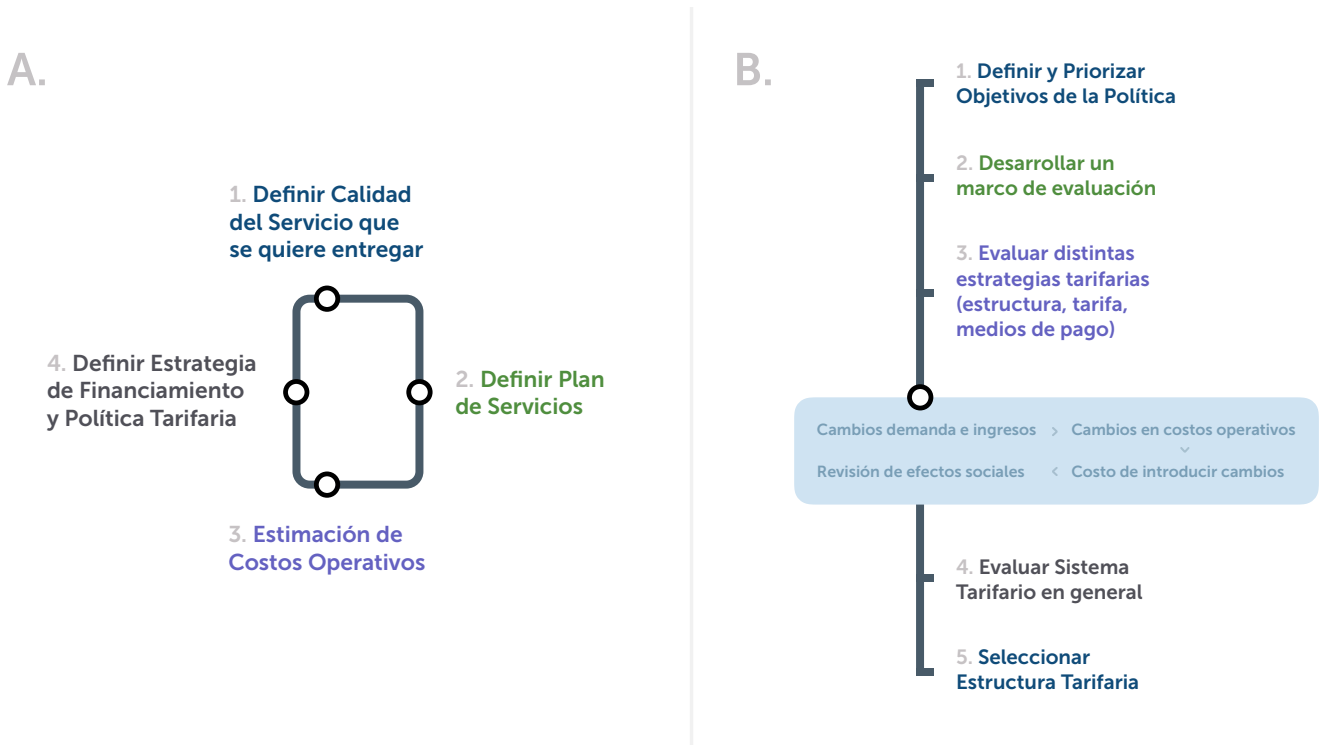
En contraste, en las ciudades de países desarrollados se puede apreciar cómo los costos "out of pocket" de usar el auto sí están fuertemente penalizados, especialmente vía el costo del estacionamiento, como es presentado en la Figura 7.

En los casos en que no sea posible coordinar la política tarifaria para todos los modos, la política tarifaria del transporte público debe definirse en un proceso en que se iteren distintas alternativas tarifarias con la calidad del servicio que se quiere ofrecer. La Figura 8a presenta un esquema conceptual en cuatro pasos para la planificación de un sistema de transporte público en equilibrio de alto nivel. En la primera se define qué calidad de servicio se quiere dar; en la segunda se define un plan de servicios³ para cumplir con las metas trazadas; en la tercera se estiman los costos operativos de proveer ese servicio; y en la última se define la política tarifaria a la vez que se define una estrategia para financiar la eventual brecha que pueda haber, y de ser necesario se puede revisar si se modifica la calidad de servicio que se desea ofrecer.

En los casos que se quiera únicamente introducir cambios a la política tarifaria sin tocar ni la calidad ni el plan de servicios, el proceso puede dividirse en cinco partes como es presentado en la Figura 8. En la primera se deben definir los objetivos que se buscan con la política tarifaria. Suelen incluirse allí elementos como: maximizar ingresos o minimizar pérdidas de demanda, los efectos en los grupos vulnerables, la aceptación del público, los costos de implementación, los efectos ambientales, la facilidad de implementación, entre otros. En la segunda se define un marco de evaluación en donde se le asignan pesos a las variables definidas. En la tercera se evalúan los efectos de distintas estrategias tarifarias, como los cambios en la demanda e ingresos, los costos de operación, el costo de

Figura 8. A: Esquema de planificación de política tarifaria en el marco de la planificación de los servicios de transporte público. B: proceso sugerido para introducir cambios en la política de transporte. Fuentes: Elaboración propia y (Transport Research Board, 1996)

introducir esos cambios, y los impactos sociales. En la cuarta se evalúan los resultados de las estrategias a la luz de los objetivos trazados y del marco de evaluación definido en la segunda parte. Si es necesario se vuelve a iterar, y una vez se identifica la mejor estrategia esta se implementa.



3. MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES

En esta sección se presentan las mejores prácticas internacionales sobre temas como la integración de los sistemas de transporte público y la diversificación de fuentes de ingreso. Se estudian estos casos con el objetivo de que puedan ser adaptados a la situación específica del AMP.

AUTORIDADES METROPOLITANAS E INTEGRACIÓN COMPLETA DEL TRANSPORTE PÚBLICO

En una situación ideal la planificación y gestión de todos los modos transporte, y el uso del suelo están coordinados y apuntan hacia el mismo objetivo: facilitar que las personas y las firmas puedan acceder a oportunidades⁴. Existen pocas referencias de este tipo de coordinación en las ciudades del mundo en desarrollo, sin embargo, existen varios referentes en este tipo de coordinación a nivel mundial, donde destaca la ciudad de Stuttgart (Alemania). Allí el Verband Region Stuttgart (VRS), un órgano regional con

competencia sobre el área metropolitana de la ciudad y cuyos miembros son elegidos por voto popular, es responsable de la planificación de los usos del suelo y la infraestructura de transporte en el largo plazo. El VRS tiene derecho a vetar los planes y acciones locales que contradigan el plan regional (Salzberg, Fang, Heanue, & Zimmerman, 2012).

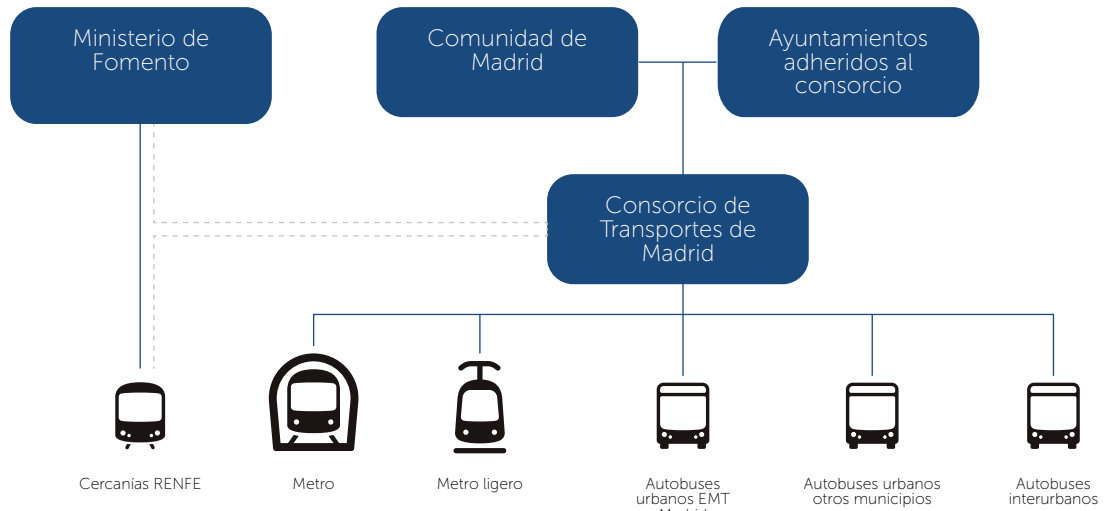
Un segundo nivel de coordinación está en el gestionar varios modos de transporte en las áreas metropolitanas bajo una sola institución. Esto permite, entre otras, alinear incentivos hacia el uso eficiente de la infraestructura disponible para el transporte. Por ejemplo, priorizando inversiones, encontrando fuentes de financiamiento, y estableciendo la política tarifaria para todos los modos. Dentro de las ciudades referentes en este tipo de coordinación se encuentran Londres y Vancouver con sus agencias Transport for London (TfL) y Translink respectivamente. Estas agencias gestionan el transporte público colectivo, el transporte público individual, las calles, los cargos por congestión, los cables aéreos, y las bicicletas públicas de la ciudad. La Figura 9 presenta los distintos modos coordinados por TfL.



Figura 9. Modos integrados bajo la agencia Transport for London. Fuente: Transport for London

Esta es la manera en la que la red de transporte público y los planes de operación (rutas, frecuencias, horas de servicio, etc.) se pueden planificar buscando objetivos de interés general (como disminuir el tiempo de viaje de los usuarios acorde a parámetros de calidad de servicio bajo limitantes de costo), algo que no se puede hacer sin regulación, donde se corre el riesgo de que el único objetivo de los operadores sea maximizar sus ganancias. En la integración “la suma del todo es muy superior a la suma de las partes” (Sanz, 2017). Ciudades referente en este tipo de coordinación son Madrid y Barcelona con sus agencias Consorcio Regional de Transportes de Madrid y la Autoritat del Transport Metropolità.

MADRID



BARCELONA

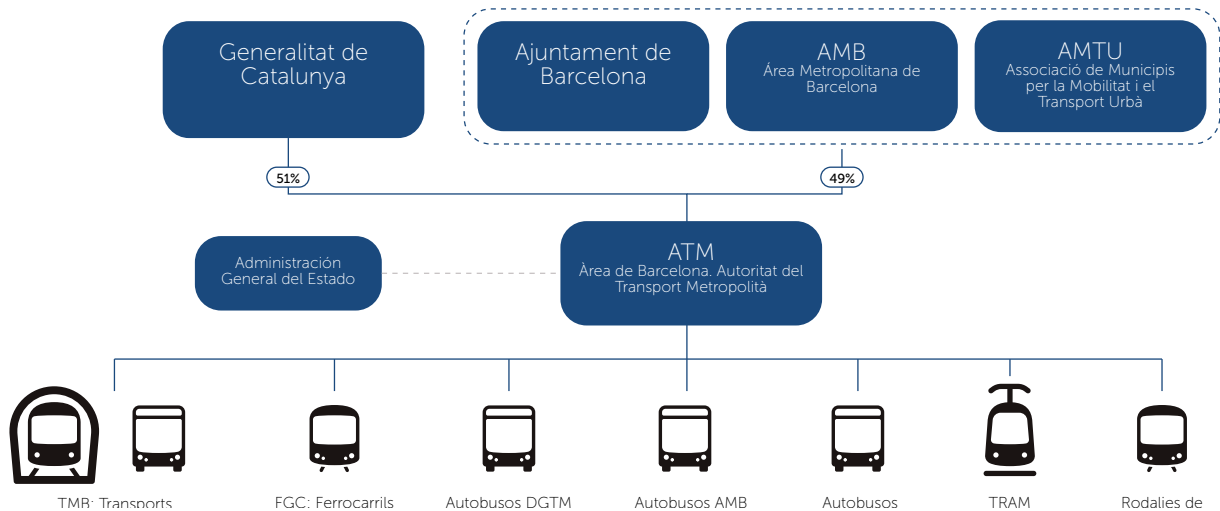


Figura 10. Modos integrados y estructura de agencias de transporte público de Madrid y Barcelona. Elaboración propia con base en (Sanz, 2017) (Manrique Ramos, 2017)

En síntesis, las agencias o entes institucionales de coordinación anteriormente mencionados son la base para consolidar cuatro elementos. El primero es implementar los objetivos que definan los tomadores de decisiones a través de la toma de decisiones de orden táctico como se presenta en la Figura 11. El segundo es impulsar e implementar elementos claves de la planificación como los Planes de Ordenamiento Territorial y los Planes Integrales de Movilidad Urbana Sostenibles (PIMUS). El tercero es impulsar la integración del transporte público a nivel institucional, tarifario, operativo y de infraestructura. El cuarto, es la definición de la estrategia de financiamiento tanto para las inversiones de capital, así como para la operación y el mantenimiento.

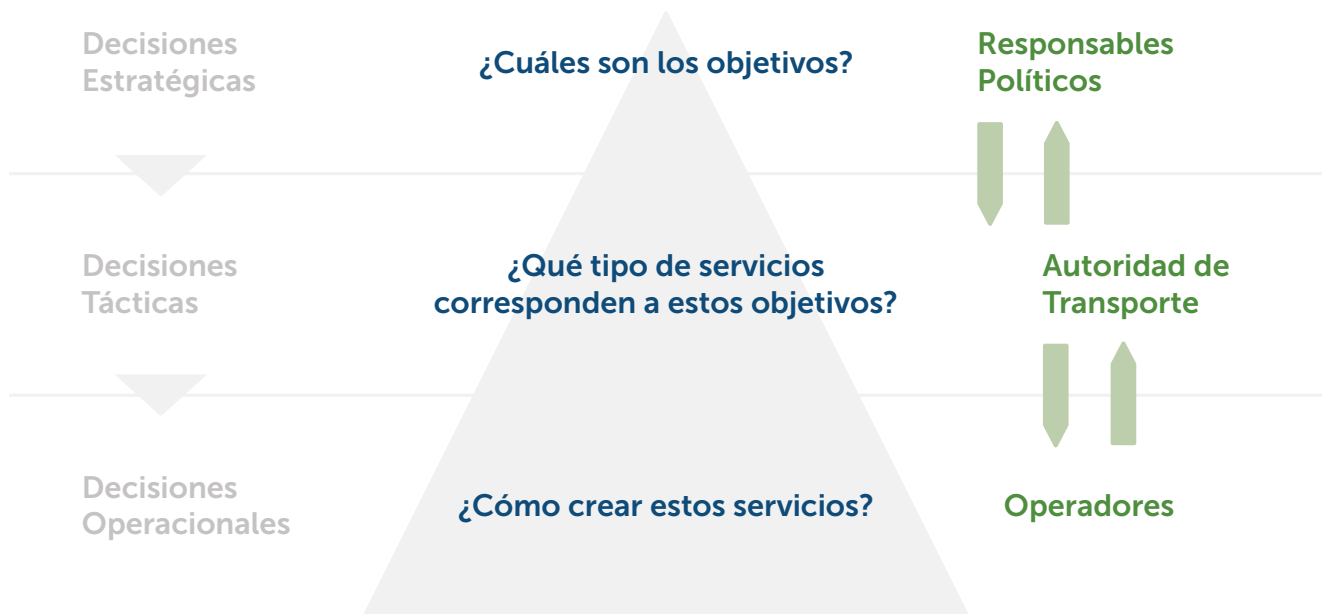


Figura 11. Niveles de responsabilidad de la Autoridad de Transporte.
Fuente: (Sanz, 2017)

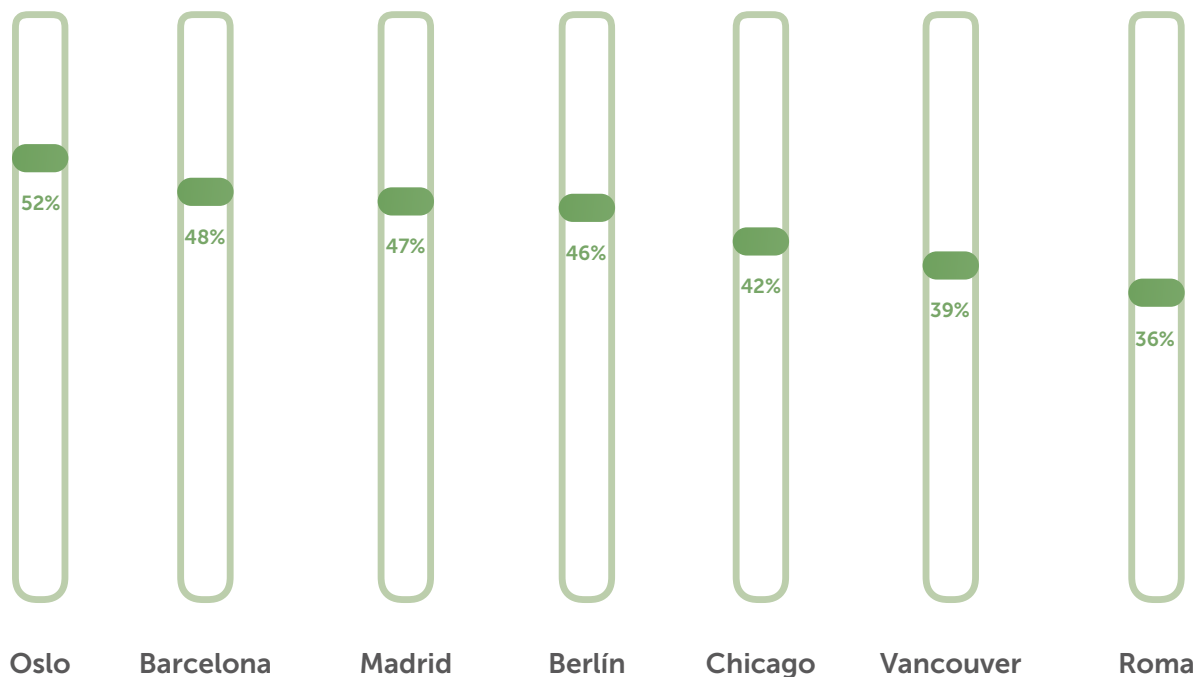
En América Latina algunas ciudades como Curitiba, Bogotá, Medellín, Cali o Santiago de Chile han comenzado con procesos para integrar su transporte público. Estos son procesos complejos que han dejado lecciones aprendidas. Del caso de Santiago no sólo destaca la integración entre la red de buses y metro, sino la definición de la figura del Panel de Expertos. Éste está compuesto por tres expertos del transporte público, dos de ellos propuestos por el Consejo de Alta Dirección Pública y el tercero escogido entre una terna propuesta por los decanos de las facultades de Ingeniería, Economía y Administración de las universidades acreditadas ante el Ministerio de Educación. El panel revisa la tarifa una vez al mes con base a un polinomio (que define los costos de operación), así como las variaciones en la demanda y la evasión. El panel está obligado a aplicar alzas cuando se produzcan aumentos en los costos operativos. El gobierno y parlamento pueden amortiguar las alzas concediendo más subsidios (Plataforma Urbana, 2015).

DIVERSIDAD DE FUENTES DE INGRESOS

La sostenibilidad financiera de un sistema de transporte público depende de la diversidad y continuidad de las fuentes de financiación en el mediano y largo plazo. En lo relacionado a la operación, el recaudo es una fuente importante, pero en la mayoría de sistemas de clase mundial éste no alcanza para cubrir los costos de operación como se muestra en la Figura 12.

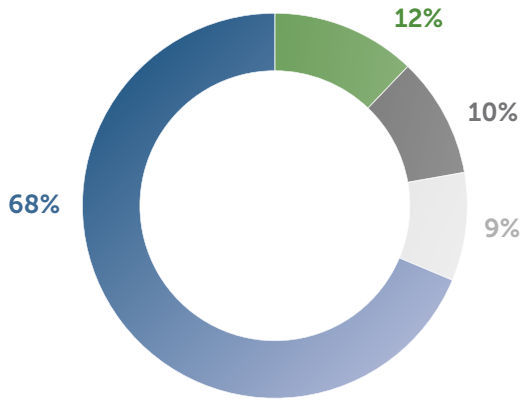
Existen diversas fuentes de financiamiento para cubrir la brecha entre el recaudo y los costos operativos. La más conocida son las subvenciones que pueden venir de los distintos niveles de Gobierno. Estas pueden venir del recaudo general de impuestos, o de algunos impuestos específicos, como los impuestos a las propiedades inmobiliarias⁵ y los impuestos a la tenencia de vehículos. También pueden crearse tasas designadas

Figura 12. Porcentaje del costo operativo del transporte público que se cubre con tarifas en ciudades del mundo.
Fuentes: Elaboración propia a partir de (Mojica, 2017; Transport for London, 2016; Federal Transit Authority, 2013; Manrique Ramos, 2017; Sanz, 2017)



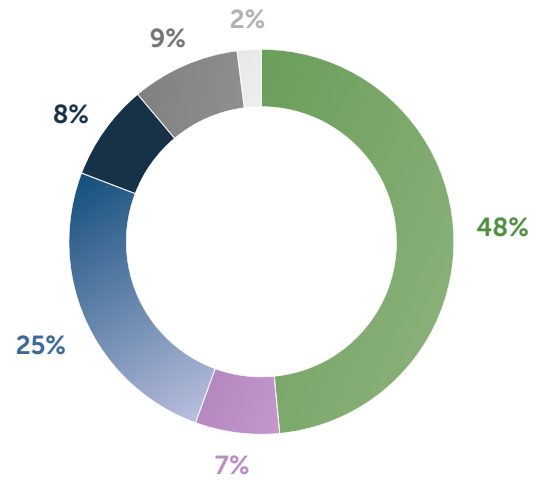
exclusivamente al pago de inversiones y gastos en transporte, como es el caso del Versement Transport en Francia. Esta es una tasa que fue implementada en los años 70, la cual debe ser pagada por las empresas públicas y privadas con nueve o más empleados y que está entre el 0,55% y 2% de los salarios.

Existen también otras fuentes como los peajes urbanos, la sobretasa a la gasolina, ingresos por el cobro de estacionamientos, subsidios que los empleadores dan para el pago del transporte a sus empleados⁶, ingresos por la explotación de propiedades raíces de las agencias de transporte, mecanismos de captura de valor del suelo cuando se construyen sistemas de transporte, e ingresos que pueden producir las agencias de transporte por conceptos como la publicidad, el alquiler o uso de los espacios en las estaciones, y el uso de su infraestructura para instalar y usar redes de telecomunicaciones (como la fibra óptica). La Figura 13 presenta las distintas fuentes de financiamiento para el pago de costos operacionales de distintas ciudades del mundo.



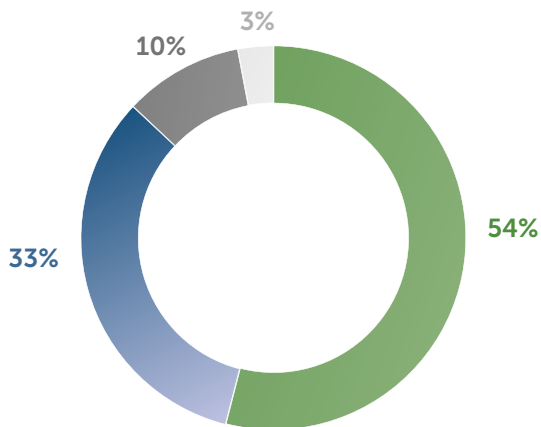
Londres

- Tarifas
- Rentas de Negocios
- Subvenciones del Gobierno
- Otros ingresos operativos



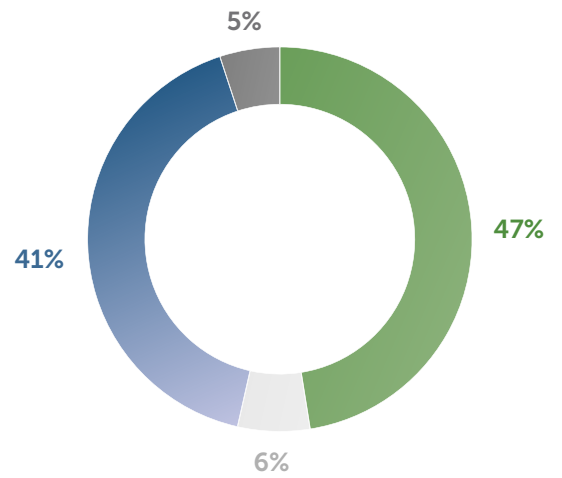
Barcelona

- Subvención Com. Cataluña
- Tarifas
- Subvención Ayunt. Barcelona
- Subvención AMB
- Subvención Gobierno Central
- Otros



Oslo

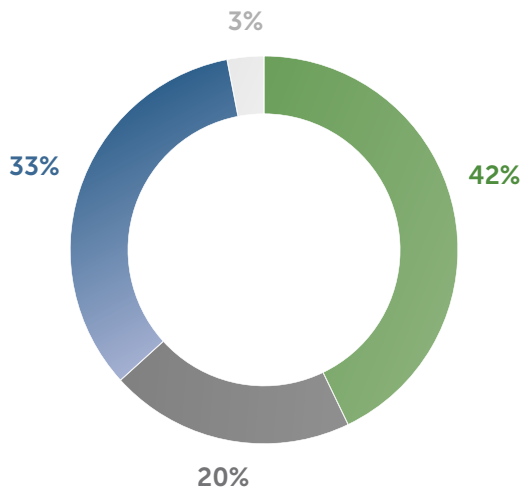
- Tarifas
- Subvenciones del Gobierno
- Peajes Urbanos
- Otros



Madrid

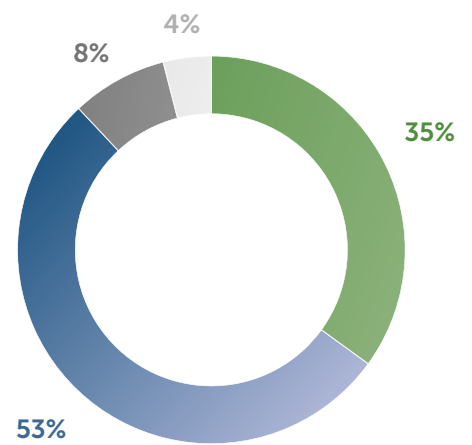
- Subvención Com. Madrid
- Tarifas
- Subvención Ayunt. Madrid
- Subvención Gobierno Central

Figura 13. Fuentes de financiamiento para el pago de la operación en ciudades del mundo. Fuentes: (Mojica, 2017; Transport for London, 2016; Federal Transit Authority, 2013; Mayors' Council on Regional Transport Vancouver, 2014; Sanz, 2017; Manrique Ramos, 2017)



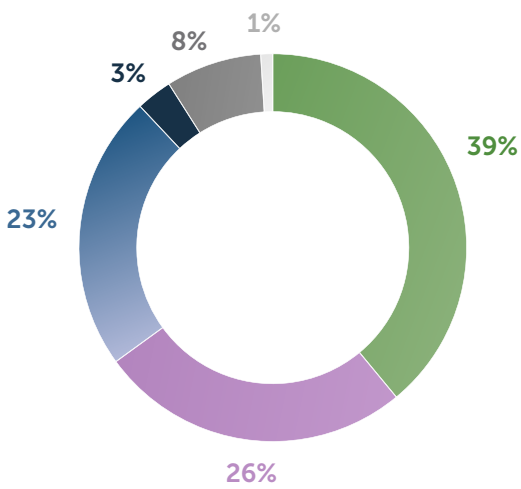
Chicago

- Subvención Gobierno Local
- Tarifas
- Subvención Gov. Illinois
- Otros



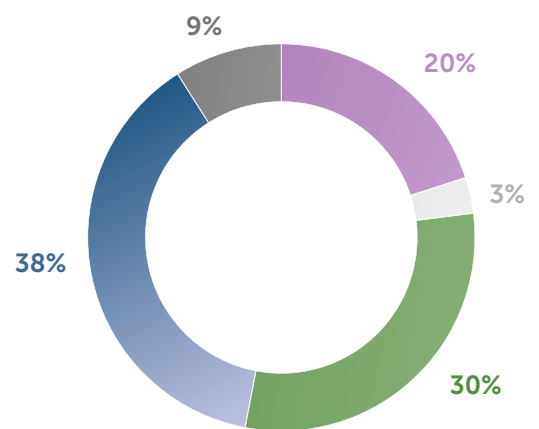
Boston

- Subvención Gov. Massachusetts
- Tarifas
- Subvención Gobierno Local
- Otros



Vancouver

- Impuesto a la propiedad
- Tarifas
- Otros ingresos
- Ingresos por peajes
- Impuesto al combustible
- Bienes raíces e intereses



París

- Impuesto al transporte
- Tarifas
- Empleadores
- Subvenciones Gobiernos
- Otros

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Desde el año 2010 el AMP ha sido testigo de una transformación sin precedentes en su transporte público, tanto por el inicio de la transformación del sistema de autobuses como por la puesta en marcha de la primera línea de metro. En lo relacionado con el financiamiento de la infraestructura el país ha demostrado la capacidad para llevarla a cabo y en los tiempos esperados (tanto para Línea 1 del Metro, como la Línea 2 que avanza satisfactoriamente, así como con la Línea 3).

La evolución esperada del Metro y Metro Bus consiste en la puesta en funcionamiento de una red con ocho líneas de Metro, y en la expansión geográfica del área de operación del Metro Bus cubriendo todo el territorio del AMP. Estas dos redes deberán integrarse de manera física, operativa y tarifaria, constituyendo un Sistema Integrado de Transporte (SIT). En la medida que las redes sigan evolucionando hacia esta dirección, los costos operativos aumentarán, requiriendo un aumento de los subsidios (si se mantienen las tarifas actuales). Es necesario entonces desde ahora reflexionar sobre la dimensión del costo de operación del SIT, la manera como se aborde la política tarifaria, y las diversas fuentes de las cuales pueden obtenerse recursos para cubrir la operación.

En lo relacionado con los costos de operación, es necesario interiorizar que éstos serán altos por implementar sistemas que estarán en el equilibrio de alto nivel. Además, existen otras variables que encarecen la operación del transporte público en el AMP como la forma urbana de la ciudad y su patrón de crecimiento. Así, en la medida que la ciudad continúe expandiéndose con una baja densidad, y una estructura funcional mono-céntrica, donde la mayoría de trabajos se concentran en el centro de la ciudad, estos costos serán aún mayores. Otra variable que tiene incidencia directa en el costo de operación es la calidad del servicio que se quiera ofrecer. En la medida que se mejore la disponibilidad, y el confort y conveniencia, el sistema podrá atraer más pasajeros (especialmente los usuarios del auto privado) pero los costos serán más altos. En el corto y mediano plazo, a la par que se expandan la red de Metro y se establezca el sistema Metro Bus, se pueden identificar las mejores prácticas para optimizar la operación, así como reflexionar sobre las ventajas y desventajas de los esquemas de operación por parte de agentes públicos versus agentes privados.

En lo relacionado con la política tarifaria, es necesario reflexionar en tres aspectos. El primero está en buscar que haya coherencia en los costos de viajar en distintos modos. Al día de hoy viajar en auto y moto es igual o más económico que viajar en transporte público. El segundo está en estudiar los efectos que tendrían los cambios en la política tarifaria en las aristas económicas, ambientales y sociales. Cualquier cambio debe ser evaluado a la luz de unos objetivos preestablecidos. El tercero está en el no convertir el tema tarifario en algo tabú. Existen buenas prácticas en la región de las cuales el AMP

puede aprender. El panel de expertos del Transantiago en Chile es una de ellas. Este grupo de técnicos, alejado de los sesgos políticos, establece si los costos de operación ameritan o no un aumento de las tarifas; y de ser así el Gobierno es quien debe subirlas o amortizar el aumento de costos con subvenciones u otros mecanismos. Esta práctica está en defensa de mantener la calidad del servicio, ya que si los costos aumentan y las tarifas se mantienen, serán todos los usuarios los que sufran las consecuencias.

Existen distintas fuentes para cubrir las eventuales brechas en los costos de operación del SIT. Las subvenciones del Gobierno son una de estas fuentes que pueden venir de los impuestos generales o de tasas designadas para el transporte exclusivamente. Se destacan mecanismos como el Versement Transport y el subsidio de transporte de los empleadores a los empleados en Francia, la sobretasa a la gasolina, los ingresos por peajes urbanos, los ingresos por los cobros de estacionamiento en vía pública, el desarrollo y/o explotación de bienes raíces en los alrededores de las estaciones de transporte masivo, mecanismos de captura de valor del suelo cuando se construyen sistemas de transporte, y los ingresos que pueden producir las agencias de transporte por conceptos como la publicidad, el alquiler o uso de los espacios en las estaciones, y el uso de la infraestructura para instalar y usar redes de telecomunicaciones (como la fibra óptica). Vale la pena reflexionar sobre el hecho de que, al crear fuentes de financiamiento cuyo origen es el cobro por el uso de los autos, se rompería un círculo vicioso en el cual el transporte público de autobuses pierde pasajeros que se convierten en usuarios de los autos. Esto debido a que el transporte público es cada vez menos atractivo y más lento por causa de la reducción de ingresos en este modo (como consecuencia de la caída en la demanda de pasajeros) así como por la reducción de las velocidades de operación (como consecuencia de la congestión causada por el incremento de automóviles en las vías).

Todos los cambios y grandes proyectos relacionados con la infraestructura (que se pueden asociar al hardware) del transporte público han sido y continuarán siendo la oportunidad para la introducción de cambios necesarios en el software. Algunos de ellos ya se han capitalizado, como la realización del Plan Integral Urbano de Movilidad Sostenible (PIMUS), o la creación de una entidad fuerte técnicamente como Metro Panamá S.A. Quedan otros cambios pendientes, como la realización de las acciones planteadas en el PIMUS, la constitución de una Autoridad Metropolitana de Transporte, y la coordinación entre las inversiones de transporte público y los desarrollos de suelo en la ciudad.

Los compromisos del Gobierno de Panamá deben ir más allá de la construcción de la infraestructura, ya que la sostenibilidad de los esfuerzos logrados hasta ahora depende en gran medida de la consistencia y permanencia en el tiempo de las políticas que el Estado desarrolle. CAF como Banco de Desarrollo está junto con Metro de Panamá S.A., buscando anticiparse a los retos y presto a apoyar financiera y técnicamente al país en la constitución de un transporte urbano seguro, inclusivo, integrado y limpio.

REFERENCIAS

- Banco Interamericano de Desarrollo. (2015). Plan de Acción: Panamá Metropolitana – Sostenible, Humana y Global. Ciudad de Panamá.
- CAF. (2016). CAF Observatorio de Movilidad Urbana Informe 2015-2016 Resumen Ejecutivo. Caracas.
- Centre of Excellence for Bus Rapid Transit Studies. (2012). Asesoría Experta para la Ejecución de un Estudio Comparativo Indicadores de Ciudades Latinoamericanas. Obtenido de <http://brt.cl/wp-content/uploads/2013/02/Estudio-comparativo-ciudades-latinoamericanas-Informe-Final-Anexo-2013-02-06.pdf>
- Federal Transit Authority. (2013). Obtenido de The National Transit Database: <https://www.transit.dot.gov/ntd>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2010). Instituto Nacional de Estadística y Censo. Obtenido de https://www.contraloria.gob.pa/inec/Publicaciones/Publicaciones.aspx?ID_SUBCATEGORIA=59&ID_PUBLICACION=360&ID_IDIOMA=1&ID_CATEGORIA=13
- Manrique Ramos, M. (2017). Presentación Taller de Financiamiento: Autoritat del Transport Metropolita. Autoritat del Transport Metropolita, Area de Planificación, Ciudad de Panamá.
- Mayors' Council on Regional Transport Vancouver. (2014). Regional Transportation Investments – A Vision for Vancouver. Vancouver. Obtenido de <https://tenyearvision.translink.ca/downloads/10%20Year%20Vision%20for%20Metro%20Vancouver%20Transit%20and%20Transportation.pdf>
- Metro de Panamá S.A. (2012). Informe Final: Actualización de la Demanda Línea 1 del Metro De Panamá por Incorporación de Estación Lotería . Ciudad de Panamá.
- Metro Panamá S.A. (2017). Presentación Taller de Financiamiento: Situación Actual del Transporte Público en Panamá. Ciudad de Panamá.
- MiBus. (2017). MiBus. Obtenido de <http://www.mibus.com.pa/nosotros/historia/>

- MiBus, F. A. (15 de 9 de 2015). (H. Scordia, Entrevistador)
- Mojica, C. (2017). Presentación Taller de Financiamiento: BID – Retos Financieros en los Sistemas Integrados de Transporte Público. Banco Interamericano de Desarrollo, Ciudad de Panamá.
- Plataforma Urbana. (19 de 01 de 2015). Plataforma Urbana. Obtenido de <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2015/01/19/como-funciona-el-proceso-que-fija-la-tarifa-del-transantiago/>
- Salzberg, A., Fang, K., Heanue, K., & Zimmerman, S. (2012). Metropolitan Transportation Governance Institutions: International Experience for Metropolitan Areas and Mega-Regions in Developing Countries. World Bank, Washington, DC.
- Sanz, C. (2017). Presentación Taller de Financiamiento: El Caso de Madrid. Consorcio Regional de Transportes de Madrid, Gestión Comercial, Ciudad de Panamá.
- Transport for London. (2016). Draft – TfL Budget 2017/2017 and Business Plan. Londres. Obtenido de <http://content.tfl.gov.uk/board-160317-item07-budget-2016-17.pdf>
- Transport Research Board. (1996). TCRP Report 10. Fare Policies, Structures and Technologies. Washington, DC. Obtenido de http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_rpt_10-a.pdf
- Transportation Research Board. (2003). Transit Capacity and Quality of Service Manual. Washington, DC.
- Vasconcellos, E. (2014). Mobilidade na RMSP: é hora de ter coragem de fazer o que nunca foi feito. Revista dos Transportes Públicos – ANTP.
- Vasconcellos, E. (2017). Presentación Taller de Financiamiento: Los subsidios a la operación del transporte público en ciudades de Latinoamérica . Ciudad de Panamá.

NOTAS

1. La calidad del servicio se define como “el desempeño medido o percibido del servicio de transporte público desde el punto de vista del usuario” y tiene dos dimensiones. La primera es la disponibilidad que se refiere a la cobertura geográfica, la disponibilidad del servicio a distintas horas del día, y las frecuencias de los servicios. La segunda es el confort y conveniencia que se refiere al estado de las unidades vehiculares, los niveles de ocupación (pasajeros por unidad de espacio), la confiabilidad (puntualidad) de las rutas, las velocidades de operación (por su incidencia en los tiempos de viaje), los elementos para el confort (como aire acondicionado), y el record de seguridad (Transportation Research Board, 2003).
2. La estructura tarifaria consiste en la variaciones que puede haber por distancia de viaje, hora de viaje, tipo de usuario, etc.
3. El Plan de Servicios define las rutas, frecuencias, y horas de operación; variables que afectan directamente la cantidad de flota y conductores necesarios, así como otros elementos que inciden en el costo operativo
4. Para el caso de las personas las oportunidades se refieren a trabajos, escuelas, hospitales, parques, etc.; mientras que para el caso de las firmas las oportunidades se refieren a la mano de obra y las materias primas
5. En Vancouver los recaudos del impuesto predial van, entre otros, para el transporte público (Mayors' Council on Regional Transport Vancouver, 2014)
6. En Francia los empleadores pagan el 50% de las tarifas del transporte público que sus empleados tendrían que pagar para ir al trabajo

PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE TRANSPORTE EN AMÉRICA LATINA CON HERRAMIENTAS INTERACTIVAS: CASO DE SANTIAGO DE CHILE.

ABSTRACT

Cristian Navas Duk

Master of Science in Urban Studies
and Planning, Massachusetts
Institute of Technology
cnavasd@mit.edu

P. Christopher Zegras

Associate Professor, Transportation
& Urban Planning, Department
of Urban Studies & Planning,
Massachusetts Institute of
Technology
czegras@mit.edu

The population of metropolitan areas in developing countries has been rapidly growing and transport externalities – such as congestion, pollution and traffic fatalities – have followed, in most cases, the same trend. Latin American metropolitan areas, where generally public transit is still predominant, have important challenges in continuing their economic development without severe increases in transport externalities. Transportation planning plays an important role and within transportation planning, increasing public participation in decision-making has emerged as key to providing better transport solutions. As part of a transport planning engagement process, new technologies and new forms of measuring benefits are emerging in practice. Accessibility-based metrics and web-based map visualizations could improve the engagement process with easy-to-read results and analysis, decreasing the complexity of traditional transit project appraisal. CoAXs, short for Collaborative Accessibility-based Stakeholder Engagement System, has been tested in several simulated instances of public participation in the U.S., showing interesting results including potential for co-creation and mutual understanding. This article presents an application of CoAXs in a developing country context, specifically in Santiago de Chile. The Santiago experience will attempt to answer questions regarding CoAXs' potential for improving the engagement process and its performance for encouraging higher-scale (metropolitan) conversations, among Decision Makers and Stakeholders.

RESUMEN

La población de las áreas metropolitanas de los países en desarrollo ha venido creciendo rápidamente, con lo cual las externalidades de transporte, como la congestión, la contaminación y los fallecidos por accidentes de tránsito han seguido, en la mayoría de los casos, la misma tendencia. Las áreas metropolitanas de América Latina, no se han restado de esta tendencia, lo que implica importantes desafíos, como el mantenimiento de un desarrollo económico sostenido, controlando y ojalá disminuyendo los efectos de las externalidades producidas por el transporte. Particularmente, la participación ciudadana ha cobrado relevancia en la planificación, propiciando la consideración de la opinión de los ciudadanos. Además, nuevos conceptos han surgido para analizar los proyectos de transporte urbano, como las métricas de accesibilidad y los mapas interactivos, los cuales prometen mejorar la participación, a través de análisis y resultados más fáciles de leer. CoAXs, o sistema colaborativo de participación basado en accesibilidad, es una herramienta web que ha sido probada en varios casos en los Estados Unidos, mostrando interesantes resultados. Este artículo presenta una aplicación de CoAXs en Santiago de Chile, la cual tratará responder preguntas sobre su potencial para mejorar el proceso de planificación y para la generación de discusiones a escala metropolitana.

INTRODUCCIÓN

La población de las áreas metropolitanas de los países en desarrollo ha venido creciendo rápidamente, con lo cual las externalidades de transporte, como la congestión, la contaminación y los fallecidos por accidentes de tránsito han seguido, en la mayoría de los casos, la misma tendencia. En particular las áreas metropolitanas de América Latina no se han restado de esta tendencia, lo que implica importantes desafíos, como es el mantenimiento de un desarrollo económico sostenido, controlando y ojalá disminuyendo los efectos de las externalidades producidas por el transporte. Al mismo tiempo, los ciudadanos de dichas ciudades, han venido exigiendo soluciones de transporte de mejor estándar y de mayor confiabilidad. Es por ello que la planificación de los sistemas de transporte adquiere un rol fundamental. Particularmente, la participación ciudadana en la toma de decisiones ha cobrado vital relevancia en la planificación, propiciando la consideración de la opinión de los ciudadanos, construyendo así mejores soluciones de transporte. Nuevos conceptos han surgido a la hora de analizar los proyectos de transporte urbano. Particularmente, las métricas basadas en la accesibilidad y las visualizaciones interactivas de mapas prometen mejorar los procesos de participación ciudadana,

contribuyendo con análisis y resultados más fáciles de leer, lo que potencialmente permitiría disminuir la complejidad de la evaluación tradicional de los proyectos de transporte. CoAXs, o sistema colaborativo de participación basado en accesibilidad, es una herramienta web que ha sido probada en varios casos simulados de participación ciudadana en los Estados Unidos, mostrando interesantes resultados en los procesos de participación, como son mejoras en la co-creación y la mutua comprensión. Este artículo presenta una aplicación de CoAXs en el contexto de un país en desarrollo, específicamente en Santiago de Chile. La aplicación de CoAXs en Santiago tratará responder preguntas sobre el potencial de dicha herramienta para mejorar el proceso de planificación de transportes en general y su particular desempeño para la generación y fomento de discusiones a escala metropolitana.

1. MARCO INVESTIGATIVO

OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

El presente artículo pretende responder a dos preguntas de investigación. Primero, el artículo se enfoca en las posibilidades que tendrían las herramientas de visualización basadas en accesibilidad y en particular CoAXs, para mejorar los procesos de participación ciudadana, y con ello, avanzar hacia una planificación de transporte más efectiva.

Segundo, establecer si dichas herramientas aportan en fomentar el desarrollo de conversaciones de mayor escala, en particular las conversaciones a escala metropolitana.

Para responder las preguntas anteriores, se definen los siguientes objetivos:

Con base en las experiencias anteriores desarrolladas con CoAXs, adaptar y desarrollar una versión CoAXs para Santiago de Chile, incluyendo una selección de específica de proyectos de transporte público.

Diseñar y desarrollar una experiencia participativa simulada en Santiago para dos grupos de prueba distintos: Stakeholders y Tomadores de Decisiones, con el objetivo de comprender el impacto de CoAXs en el proceso de participación, verificando el potencial estímulo de CoAXs en la generación de discusiones a nivel Metropolitano.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Características de la participación ciudadana en la planificación de transporte

La participación ciudadana en la planificación de transporte se ha caracterizado históricamente como un ejemplo participativo deficiente, el cual considera una muy baja o nula atención a la participación ciudadana en el diseño de los sistemas de transporte. Una de las principales consecuencias de ello es la brecha que se genera entre la parte social y la parte técnica del proceso de planificación (Cascetta, Pagliara, & Montanino, 2015). Este enfoque ha sido identificado en la literatura como el enfoque de “Decidir, Anunciar y Defender” o DAD. Bajo este enfoque, el organismo encargado de la planificación decide todos los cursos de acción, anunciando sus resultados a la ciudadanía, para luego defender su intervención frente a la crítica del público (Cascetta y Pagliara, 2013). El enfoque DAD representa una contradicción fundamental a un proceso participativo ya que por definición, las alternativas, proyectos o intervenciones, están previamente decididas, por lo que es esperable que el público reaccione naturalmente en contra (Bailey & Grossardt, 2006). Según Stewart (2014), el DAD es una mera evolución del enfoque “Predecir y Proveer”, el cual dominó la planificación de Transporte desde mediados del siglo XX, el cual no presentó avances hacia un proceso de planificación más inclusivo y participativo.

Las discusiones bajo los enfoques tradicionales de planificación de transporte se encauzan típicamente en un proyecto tipo o solución específica (Wilson, 2001), lo que implica que las políticas u otros aspectos subyacentes de relevancia, permanecen fuera de la discusión, restringiendo la acción de los participantes. Además, los participantes carecen de la información de referencia necesaria sobre proyectos y su evaluación, por lo que siguen excluidos de una experiencia participativa significativa (Bickerstaff et al., 2002). Por otra parte, el uso de un lenguaje sofisticado y técnico representa una barrera para el público que impide la deliberación y la participación efectiva. Wilson (2001), en su propuesta para un enfoque comunicativo de la planificación del transporte, afirma que la forma en que los planificadores de transporte usan el lenguaje técnico, condiciona el conocimiento, la participación ciudadana y los resultados de los procesos de planificación.

Impactos y consecuencias

Los enfoques tradicionales en la planificación de transporte como Predict and Provide y DAD han generado consecuencias como la desconfianza generalizada, la aparición de NIMBYism (abreviatura de Not-in-my-back-yard), la falta de colaboración entre administraciones y la falta de participación del público en los procesos de participación (Navas, 2017). Todos estos efectos combinados han desmejorado la capacidad del

planificador de transporte para avanzar en mejores prácticas de planificación y han deteriorado las relaciones con el público.

Las ventajas de la colaboración en la planificación metropolitana de transporte.

La planificación del transporte a escala metropolitana ha sido mencionada en la literatura como un medio para proporcionar un mejor servicio de transporte público (Cascetta y Pagliara, 2008), como un facilitador de una política de transporte más coordinada (Hull, 2008), como una forma para avanzar en el desarrollo urbano sostenible y como requisito para la movilidad sostenible (Næss, Næss, & Strand, 2011). Sin embargo, importantes barreras institucionales, culturales y políticas pueden obstaculizar la colaboración a escala metropolitana.

Los enfoques tradicionales de la planificación del transporte y sus consecuencias, mencionados en puntos anteriores, también han obstaculizado los procesos de colaboración a nivel metropolitano y pueden considerarse inhibidores de la integración de políticas, objetivo ampliamente difundido en la planificación del transporte como sugieren Stead y Meijers (2009) y Hull (2008). La definición de colaboración de Huxham (1996) es fundamental para comprender mejor la importancia de la escala metropolitana: “El concepto de colaboración puede describirse como una forma de trabajo asociativo con otras organizaciones con el objetivo de generar alguna forma de beneficio mutuo” (p. 7). Esta “ventaja colaborativa” es crítica en la planificación del transporte metropolitano, especialmente en lugares donde numerosos municipios relativamente autónomos constituyen el área metropolitana, pero donde las infraestructuras y servicios de transporte se extienden mucho más allá de cualquier frontera municipal. En tales lugares, los municipios a menudo deben superar rígidos marcos institucionales y legados políticos, donde en general, los gobiernos centrales ejercen un papel preponderante.

Dado que la planificación del transporte es a menudo elevada a la escala metropolitana, este mayor alcance geográfico y político podría hacer más difícil diseñar e implementar procesos de participación pública que puedan generar la “ventaja colaborativa” que Huxham (1996) definió. En este sentido, Lewis y Sprague (1997) argumentaron que es difícil involucrar a una amplia gama de la población en la planificación del transporte metropolitano ya que los ciudadanos tienden a involucrarse en la participación pública solo cuando el “objeto en cuestión” les afecta directamente. En ese sentido, consideraron que es probable que la participación se establezca con mayor facilidad en grupos ciudadanos organizados y en asociaciones profesionales con incentivos económicos, en lugar de grupos minoritarios.

La visualización de datos en la planificación de transporte

La visualización de datos ha sido considerada como un facilitador para una mayor comprensión pública de los proyectos de transporte y para llegar a consensos (Keister & Moreno, 2002). Sin embargo, el desarrollo de herramientas de visualización relacionadas con el transporte se ha centrado principalmente en ayudar a los planificadores a visualizar y leer datos de transporte, en lugar de intentar incluir a usuarios no expertos en el proceso. Hughes (2004) argumentó que la mayoría de las visualizaciones se utilizan para presentar diseños finales o soluciones para la aprobación pública, en lugar de una herramienta para apoyar la participación ciudadana. La falta de herramientas de visualización para audiencias no expertas, ha contribuido a sostener el enfoque “ortodoxo” de la participación en la planificación del transporte, apoyando alternativas o escenarios fijos y pre-analizados (Wigan, 2012). Por su parte, las métricas tradicionales de evaluación de proyectos de transporte, usualmente utilizadas en el sector público, describen los impactos de los proyectos como un todo, limitando las posibilidades de representaciones a nivel local y de impactos a nivel de usuario. Sin embargo, investigaciones recientes sugieren que nuevas herramientas, como el software interactivo y los datos digitales abiertos, podrían teóricamente mejorar la participación pública en la planificación de transportes (A. F. Stewart & Zegras, 2016; Goodspeed, 2013). Sin embargo, la efectividad del uso de estas nuevas herramientas estará estrechamente relacionada con los conceptos de comunicación y los métodos de aplicación de la participación ciudadana (Hughes, 2004).

2. DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

¿QUÉ ES COAXS?

CoAXs es una interfaz web de interacción de usuario y una herramienta de visualización para la planificación de transporte, que puede adaptarse a diferentes escenarios de transporte público, para probar sus potencialidades en diferentes ciudades y entornos de planificación. CoAXs puede mostrar métricas de accesibilidad basadas en GTFS (Global Transit Feeds System), Open Street Maps y distintos datos geo-referenciados disponibles sobre uso suelo (Stewart y Zegras, 2016). Los siguientes puntos resumen los hitos en el desarrollo de CoAXs y sus distintas capacidades.

LOS INICIOS DE COAXS

En una investigación exploratoria, Stewart (2014) desarrolló una primera versión denominada “Accessibility Visualization Toolkit”, para ser probada en grupos de funcionarios públicos y Stakeholders En Santiago de Chile. Los objetivos iniciales consistieron en desarrollar vínculos más estrechos y fomentar el aprendizaje mutuo entre los participantes a través de la comparación de los beneficios de diferentes proyectos. Stewart probó una versión de accesibilidad incluyendo dos módulos del software libre Open Trip Planner (OPT): Journey Planner and Analyst. La aplicación de este kit de herramientas mostró que la visualización de la accesibilidad y sus métricas son fácilmente comprensibles y podrían permitir un diálogo constructivo entre los funcionarios de públicos y la comunidad. Esta primera versión se llamó más tarde CoAXs versión 1 (Stewart y Zegras 2016)

COAXS 2.0

Stewart & Zegras (2016), basándose en el trabajo anterior de Stewart (2014), desarrollaron una herramienta en línea (basada en navegador web) que permite modificaciones en vivo de escenarios de transporte, mediante una interfaz de usuario lo suficientemente simple para su uso por parte de audiencias no expertas (Stewart & Zegras, 2016, p.426). Esta nueva versión de CoAXs o versión 2.0 (Stewart, 2017), utilizó el ejemplo del MBTA² en Boston, y su propuesta de cuatro corredores BRT, proponiendo un primer modulo de visualización de accesibilidad basado en isócronas³ y, un segundo módulo o modulo de edición de corredores, que permite modificar ciertos parámetros (incluyendo la frecuencia y el tiempo de espera) para la creación de nuevos escenarios. La siguiente figura presenta la interfaz de los módulos mencionados.

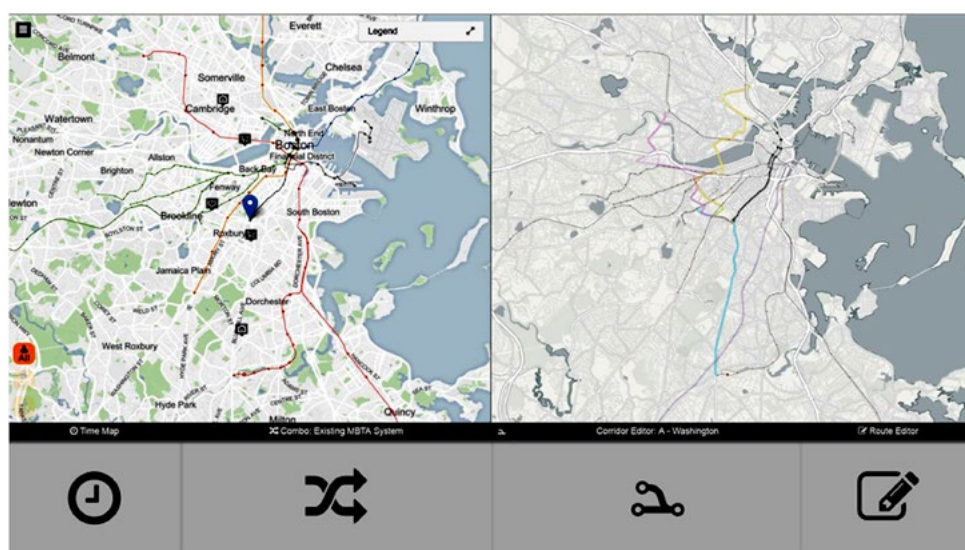
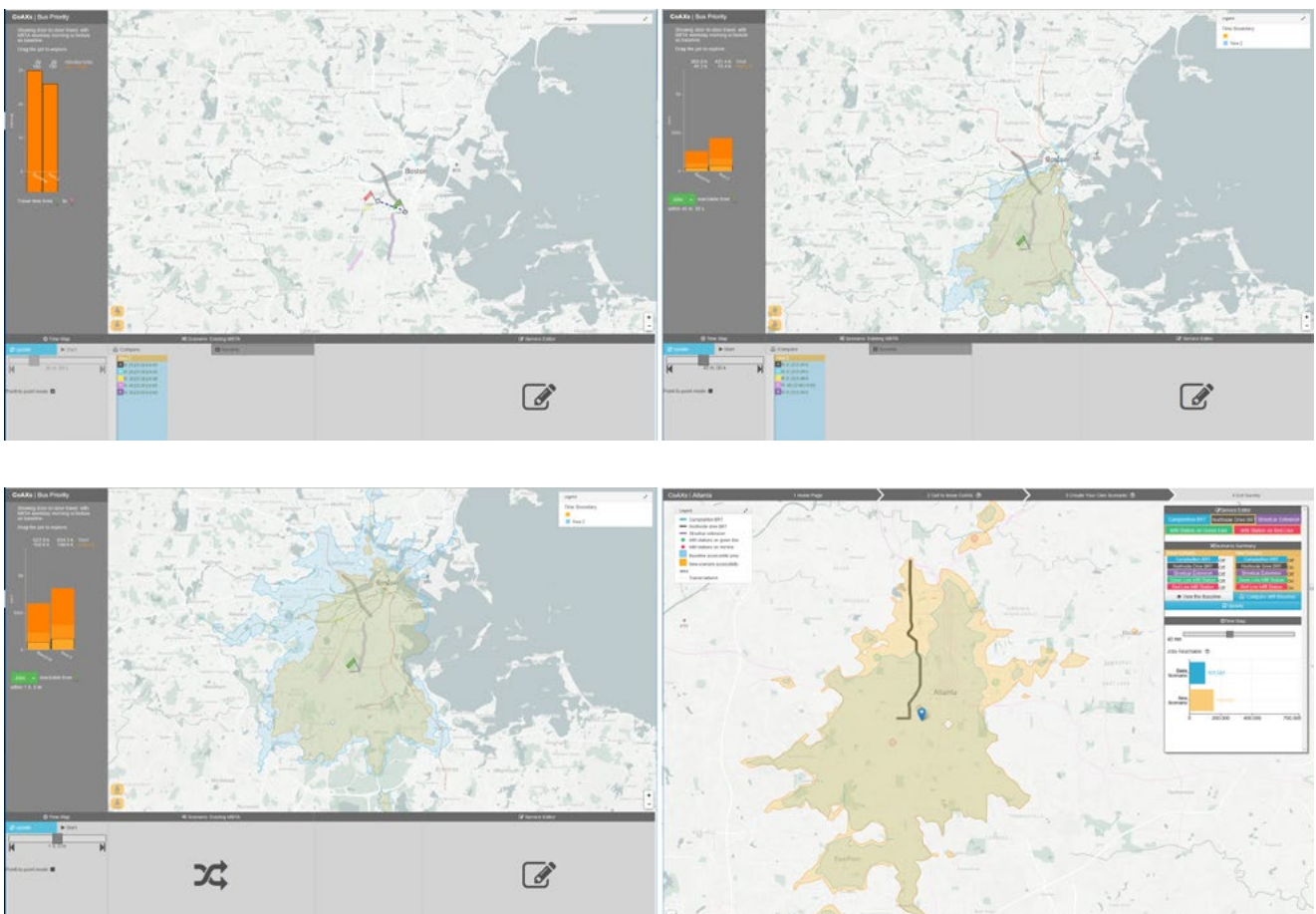


Figura 1. Ejemplo de la interfaz de CoAXs 2.0: Módulo de accesibilidad y de edición de corredores. Fuente: Stewart & Zegras (2016). Izquierda: Módulo de accesibilidad; Derecha: Módulo de edición de corredores

DESARROLLO DE TRANSIT CENTER

Con el apoyo de Transit Center⁴, se realizaron mejoras y pruebas de una nueva versión CoAXs para analizar una selección de proyectos BRT para el área metropolitana de Boston. Dos versiones de la herramienta se desarrollaron y separaron explícitamente: la versión de accesibilidad y la versión de punto a punto (tiempo de viaje). En términos de visualización, la versión de accesibilidad presenta mapas de isócronas y beneficios en términos de oportunidades de acceso a potenciales lugares de trabajo. La versión punto a punto identifica la mejor ruta de transporte público para los puntos de origen y destino seleccionados por el usuario, mostrando los beneficios basados en el ahorro de tiempo de viaje. Se realizaron cuatro grupos focales para probar ambas versiones en asociación con el grupo LivableStreets Alliance⁵.

Figura 2. Versión punto a punto y versión de accesibilidad. Fuente: Elaboración propia basada en demo de CoAXs-Boston, <http://coaxs-boston.herokuapp.com>. Izquierda: Versión punto a punto, Derecha: Versión accesibilidad.



Adicionalmente y para ampliar la aplicabilidad de la herramienta a un público más amplio, se desarrollaron versiones “Stand Alone” (SA) para pruebas a distancia, manteniendo las versiones de accesibilidad y punto a punto, pero variando la interfaz gráfica para ajustarse a este nuevo tipo de aplicación. Tres nuevas ciudades fueron seleccionadas para el desarrollo SA: Atlanta, San Francisco y Nueva Orleans.

Figura 3. Diferencias de interfaz entre versión para grupos focales y SA. Fuente: Elaboración propia basada en demos de CoAXs. <http://coaxs-boston.herokuapp.com>, <http://coaxs.herokuapp.com/main/atl/accessibility>. Izquierda: Versión grupos focales, Derecha: Versión SA de Atlanta.

CoAXs Santiago

El desarrollo de CoAXs para el experimento de Santiago abordó varios desafíos para adaptar la herramienta a un nuevo contexto. En primer lugar, se realizaron algunas mejoras para simplificar la interfaz de la herramienta y con ello facilitar su uso. Lo anterior se realizó basándose en los desarrollos SA señalados en el punto anterior. Además, se recopiló información de los distintos proyectos de transporte público a considerar y se realizó la codificación de un nuevo archivo GTFS para crear los escenarios de representación de dichos proyectos en CoAXs. Del mismo modo, se incorporaron nuevas funciones a la herramienta. La principal novedad de la versión de CoAXs Santiago, es la capacidad de incorporar diferentes métricas de accesibilidad (oportunidades), incluyendo simultáneamente salud, trabajo, educación. Esta nueva función aumentó el espectro de oportunidades de accesibilidad posibles de representar, lo que proporciona un análisis de accesibilidad más completo. Es importante mencionar que la interfaz final utilizada en el experimento, no incorporó la traducción al español.

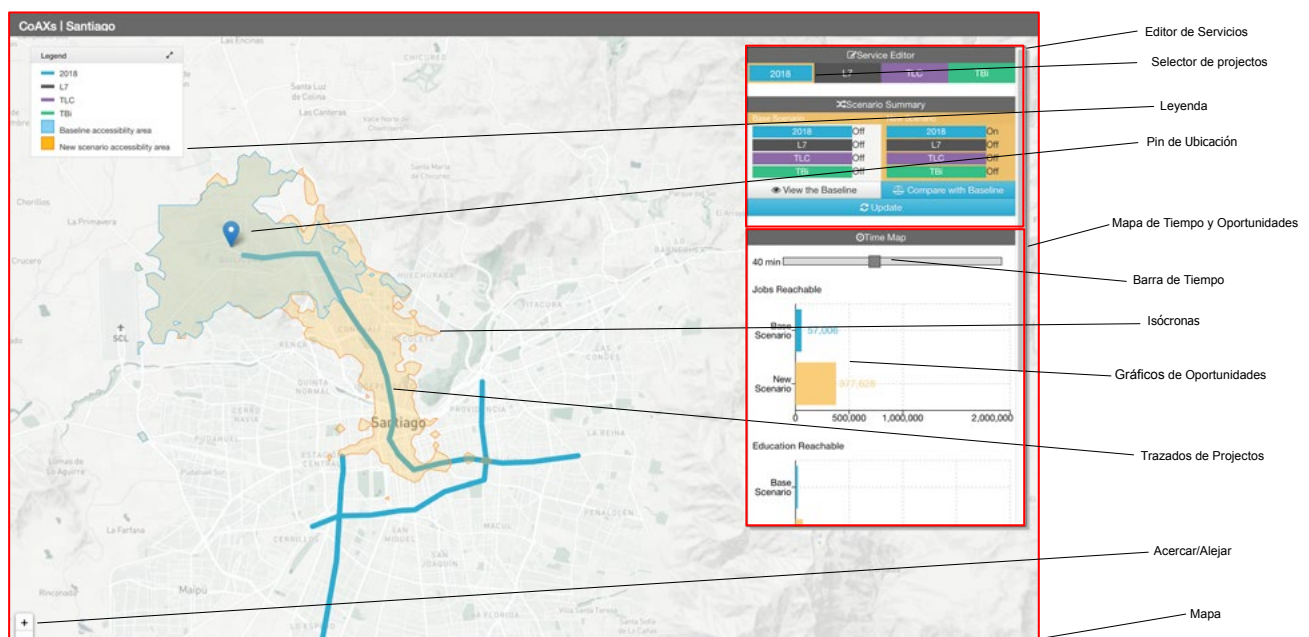
Tabla 1. Descripción de los proyectos y escenarios de CoAXs Santiago

Periodo/ Escenario CoAXs	Inicio operación	Nombre	Modo	Origen - Destino (comuna)	Características: Información Operativa
Corto Plazo/ 2018	2018	Línea 3	Metro	La Reina - Quilicura	Frecuencia: 2 min. Punta mañana, Tiempo de Viaje: 30 min, Longitud: 22 km
	2018	Línea 6	Metro	Providencia - Cerrillos	Frecuencia: 2 min. Punta mañana, Tiempo de Viaje: 20 min, Long: 15 km
	2018	Tren "Nos-Alameda"	Tren Sub-urbano	Nos - Santiago	Frecuencia: 6 min. Punta mañana, Velocidad: 58 km/h, Tiempo de Viaje: 24 min, Estaciones: 9
	2018	Nuevo Transantiago	Bus	N/A	20% de cambio en rutas existentes: 19 nuevas rutas y 17 modificaciones a rutas existentes

Periodo/ Escenario CoAXs	Inicio operación	Nombre	Modo	Origen - Destino (comuna)	Características: Información Operativa
Mediano Plazo/ TBI, TLC	2022	Teleférico Bicentenario (TBI)	Cable Elevado	Providencia - Huechuraba	Frecuencia: 6 sec. Punta mañana, Velocidad máxima: 20 km/h, Tiempo de Viaje: 15 min, Estaciones: 3
	2022	Tranvía Las Condes (TLC)	Tranvía	Lo Barnechea - Las Condes	Frecuencia: 4 min. Punta mañana, Velocidad: 27 km/h, Tiempo de Viaje: 20 min. Estaciones: 12
Largo Plazo/ L7	2025	Línea 7 (L7)	Metro	Vitacura - Renca	Frecuencia: 2 minutos, Velocidad: 40 km/h, Estaciones: 20

Fuente: Elaboración Propia basada en MTT (2017); Metro (2017); Las Condes (2017); MOP (2017) y Tren Central (2017)

Figura 4. Interfaz gráfica de CoAXs Santiago. Fuente: Elaboración propia. <http://coaxs-test-new.herokuapp.com/>



Diseño experimental

El diseño experimental tuvo como principal objetivo comprender el comportamiento de los participantes en respuesta al uso de CoAXs. Para responder a este y los demás objetivos de la investigación se diseñó un experimento basado en las experiencias de prueba previas de la herramienta. En este sentido, se mantuvo el formato de grupo focal para las pruebas y se definieron dos grupos de acuerdo a las preguntas de investigación. Asimismo, se establecieron factores de diseño experimental y se diseñó la toma y recolección de datos.

Grupos de prueba, factores de diseño y tecnología.

Se identificaron dos grupos diferentes de participantes los cuales fueron testeados en talleres de grupos focales dedicados. Basándose en la disponibilidad de espacio, los recursos técnicos y las experiencias anteriores, se determinó que el número de participantes por taller no podía superar los doce individuos. El primer grupo de participantes se denominó el Grupo de Tomadores de Decisiones, el cual estaba compuesto por altos funcionarios ministeriales, de servicios públicos y Municipios, con un cierto nivel de responsabilidad en el ámbito del transporte, la movilidad y el desarrollo urbano. El segundo grupo o el Grupo de Stakeholders, estuvo compuesto básicamente por miembros de diferentes organizaciones civiles y ciudadanas relacionadas con la movilidad y el desarrollo urbano.

Para el desarrollo del experimento se determinaron factores de diseño adicionales como la locación, horario de trabajo, facilitadores de grupo focal y la disposición de las áreas de trabajo en la sala de taller de grupo focal.

Otro aspecto importante fue la definición de la tecnología a utilizar para el testeo de la herramienta. Al respecto, algunas investigaciones han demostrado las ventajas de la tecnología de pantalla táctil (touchscreen) por sobre otros dispositivos (Billinghamst y Vu, 2015). La tecnología de pantalla táctil permite a los usuarios indicar fácilmente elementos en una pantalla y una mejor coordinación ojo-mano, en comparación con otros dispositivos como teclados y mouse (Shneiderman, 1991). Basándose en las ventajas de la tecnología de pantalla táctil y en las anteriores experiencias de prueba de CoAXs (Stewart, 2016 y Stewart et al., 2017), se adoptó dicha tecnología para el experimento en Santiago. Específicamente, con el apoyo del Centro de Excelencia BRT y la Universidad Católica de Chile, se utilizó un monitor táctil de 75 pulgadas.

Recolección de datos

Con el fin de recopilar información necesaria para evaluar la respuesta de los participantes durante las actividades de los talleres, se diseñaron dos métodos diferentes de recolección de datos. En primer lugar, se diseñaron y realizaron encuestas ex-antes y ex-post de cada taller basándose en las experiencias anteriores de prueba de CoAXs. Las encuestas se diseñaron considerando los siguientes puntos:

- Utilidad general de CoAXs para el desarrollo de actividades de planificación o promoción.
- Utilidad de CoAXs para medir los impactos de los proyectos de transporte público.
- Cambios en las percepciones de los participantes sobre los impactos de los proyectos de transporte público.
- Cambios referidos a la comprensión de los proyectos de transporte público por parte de los participantes.

En segundo lugar, se recopilaron datos vía observación directa, referidos a las interacciones de los participantes con la pantalla táctil, esto es el número de veces que cada participante realizó alguna acción o gesto asociado al uso de la pantalla táctil.

3. PRINCIPALES RESULTADOS

Los talleres de grupos focales se desarrollaron en Santiago, en las dependencias del Centro de Innovación del Campus San Joaquín de la Pontificia Universidad Católica de Chile. El primer taller correspondió al grupo de Tomadores de Decisiones, llevándose a cabo el día jueves 22 de junio de 2017 con la participación de 6 personas. Por su parte, el taller de Stakeholders se desarrolló el martes 27 de junio del mismo año, con la participación de 9 personas. Las siguientes tablas y gráficos resumen los principales resultados referidos a las encuestas realizadas en ambos talleres.

APRENDIZAJE RESPECTO A LOS PROYECTOS

Tabla 2. Tomadores de decisiones y Stakeholders. ¿Cuán de acuerdo o en desacuerdo se siente respecto de los siguientes enunciados?

	Pre survey					Post survey				
	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
He aprendido bastante acerca de los proyectos presentados	0,0%	33,3%	50,0%	16,7%	0,0%	0,0%	16,7%	0,0%	33,3%	50,0%
Yo podría describir los proyectos presentados a un amigo o colega	16,7%	16,7%	16,7%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	50,0%	33,3%
Yo podría describir los impactos de los proyectos a un amigo o colega	16,7%	16,7%	33,3%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%
Yo tengo el conocimiento suficiente para debatir acerca de estos proyectos y sus impactos	0,0%	33,3%	16,7%	16,7%	33,3%	0,0%	16,7%	33,3%	0,0%	50,0%

Stakeholders	Pre survey					Post survey				
	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
He aprendido bastante acerca de los proyectos presentados	0,0%	33,3%	55,6%	11,1%	0,0%	0,0%	0,0%	22,2%	66,7%	11,1%
Yo podría describir los proyectos presentados a un amigo o colega	0,0%	22,2%	22,2%	55,6%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	44,4%	22,2%
Yo podría describir los impactos de los proyectos a un amigo o colega	0,0%	66,7%	11,1%	22,2%	0,0%	0,0%	0,0%	22,2%	66,7%	11,1%
Yo tengo el conocimiento suficiente para debatir acerca de estos proyectos y sus impactos	11,1%	44,4%	11,1%	33,3%	0,0%	0,0%	55,6%	0,0%	22,2%	22,2%

Fuente: Elaboración propia basada en las respuestas de los participantes

Los resultados presentados en la Tabla 2 sugieren un fuerte efecto sobre el aprendizaje de los proyectos entre los participantes de ambos grupos, apoyando el papel de CoAXs en este respecto.

IMPACTOS PRODUCIDOS POR LOS PROYECTOS: USUARIOS Y ESCALAS

Tabla 3. Tomadores de decisiones y Stakeholders. ¿Cuán significativo cree usted que es el impacto

de los proyectos de transporte presentados en cada uno de los grupos identificados?

Tomadores de decisioness	Pre survey					Post survey				
	Impacto muy negativo	Impacto negativo	Sin impacto	Impacto positivo	Impacto muy positivo	Significativamente menor impacto	Menor impacto	Mismo impacto	Mayor impacto	Significativamente mayor impacto
Usted	0,0%	0,0%	0,0%	60,0%	40,0%	0,0%	16,7%	16,7%	16,7%	50,0%
Su barrio	0,0%	0,0%	16,7%	33,3%	50,0%	0,0%	16,7%	33,3%	16,7%	33,3%
Su comuna	0,0%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%	16,7%	16,7%	33,3%	33,3%
El área metropolitana de Santiago	0,0%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%
Peatones	0,0%	0,0%	50,0%	33,3%	16,7%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%
La gente que se transporta en bicicleta	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	50,0%	0,0%
La gente que viaja en auto particular	0,0%	33,3%	16,7%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%
La gente que viaja en transporte público	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%

Stakeholders	Pre survey					Post survey				
	Impacto muy negativo	Impacto negativo	Sin impacto	Impacto positivo	Impacto muy positivo	Significativamente menor impacto	Menor impacto	Mismo impacto	Mayor impacto	Significativamente mayor impacto
Usted	0,0%	0,0%	22,2%	55,6%	22,2%	0,0%	22,2%	44,4%	22,2%	11,1%
Su barrio	0,0%	0,0%	44,4%	33,3%	22,2%	0,0%	11,1%	66,7%	11,1%	11,1%
Su comuna	0,0%	0,0%	22,2%	55,6%	22,2%	0,0%	11,1%	66,7%	0,0%	22,2%
El área metropolitana de Santiago	0,0%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%	11,1%	33,3%	22,2%	33,3%
Peatones	0,0%	11,1%	33,3%	44,4%	11,1%	0,0%	25,0%	37,5%	25,0%	12,5%
La gente que se transporta en bicicleta	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%	11,1%	11,1%	66,7%	0,0%	11,1%
La gente que viaja en auto particular	0,0%	11,1%	33,3%	44,4%	22,2%	11,1%	0,0%	66,7%	11,1%	11,1%
La gente que viaja en transporte público	0,0%	0,0%	0,0%	44,4%	55,6%	0,0%	11,1%	0,0%	44,4%	44,4%

Fuente: Elaboración propia basada en las respuestas de los participantes

Los resultados de la Tabla 3, demuestran una relación entre el uso de CoAXs y los cambios en la percepción de los impactos producidos por los proyectos, tanto para los grupos de usuarios, como para las distintas escalas. Específicamente CoAXs tiende a generar una mayor percepción de impacto de los proyectos a escala metropolitana y para los usuarios del transporte público.

ENCUESTA EX-POST: USO Y UTILIDAD DE COAXS

Los resultados de la Figura 5, sugieren un fuerte acuerdo entre los participantes con respecto al uso CoAXs. Los siguientes puntos destacan algunos resultados interesantes:

- Los participantes estuvieron de acuerdo con la facilidad de uso de la herramienta
- Los participantes no consideraron que los resultados de CoAXs eran inconsistentes.
- Los participantes se sintieron seguros utilizando CoAXs.

Los resultados de la Figura 6, sugieren acuerdo entre los participantes con respecto a la utilidad de CoAXs. Los siguientes puntos destacan algunos resultados interesantes:

Los participantes estuvieron de acuerdo con la idea de usar CoAXs en sus organizaciones y para entrenar a sus miembros.

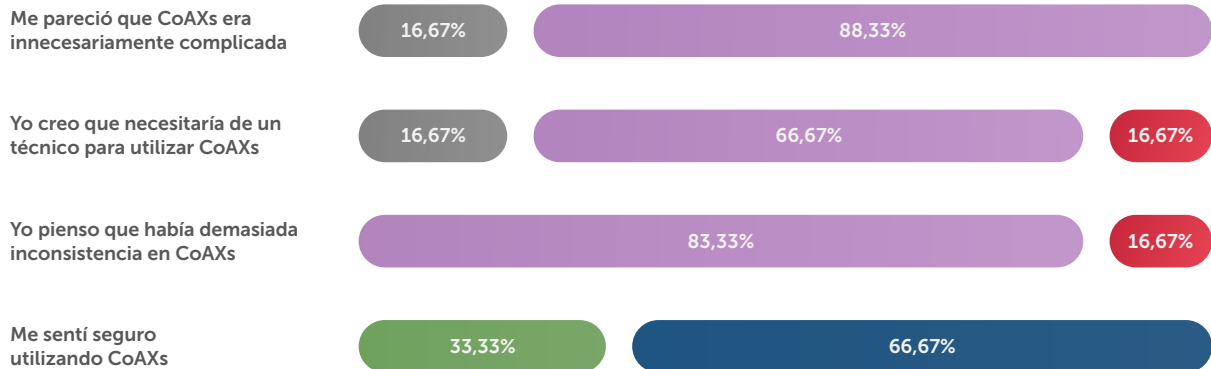
Los participantes estuvieron de acuerdo en que CoAXs proporciona un entorno útil para el trabajo colaborativo.

Los participantes estuvieron de acuerdo en que CoAXs apoyaría el tipo de conversaciones que el público necesita tener respecto a la planificación de transporte.

Figura 5. Tomadores de decisiones y stakeholders. Facilidad de Uso de CoAXs.
Fuente: Elaboración propia basada en las respuestas de los participantes

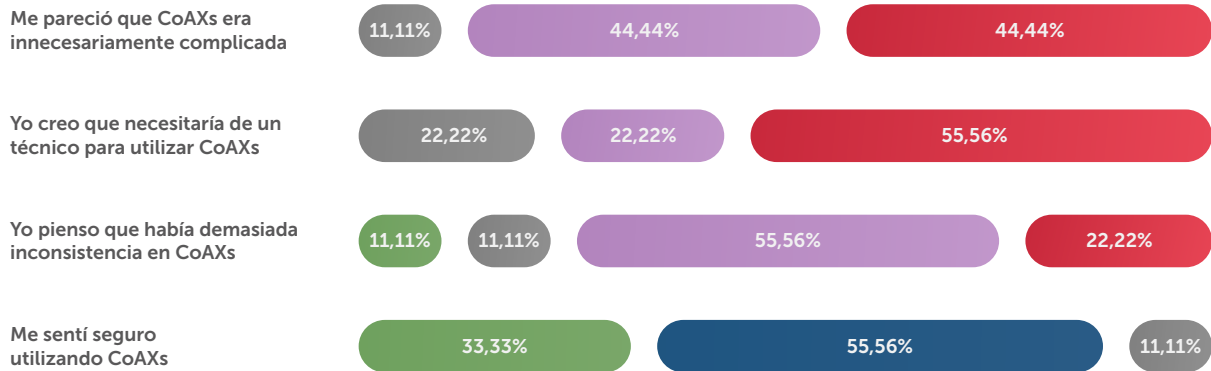
Tomadores de Decisiones:

Por favor evalúe la facilidad de uso de CoAXs, señalando cuán de acuerdo está o no, con los siguientes enunciados



Stakeholders:

Por favor evalúe la facilidad de uso de CoAXs, señalando cuán de acuerdo está o no, con los siguientes enunciados



■ Muy de Acuerdo
 ■ De Acuerdo
 ■ Neutral
 ■ En Desacuerdo
 ■ Muy en Desacuerdo

Figura 6. Tomadores de decisiones y Stakeholders. Facilidad de Uso de CoAXs.
Fuente: Elaboración propia basada en las respuestas de los participantes

Tomadores de Decisiones:

Evalúe la utilidad de la herramienta CoAXs, señalando cuán de acuerdo está o no, con los siguientes enunciados

Me parecería valioso utilizar CoAXs en mi organización.



Me parecería valioso utilizar CoAXs para capacitar a los miembros de mi organización.



Si esta herramienta fuera ampliamente utilizada, sería capaz de motivar los tipos de conversacion que se necesitan en el ámbito de la Planificación de Transporte.



CoAXs provee un entorno ameno y útil para el trabajo colaborativo.



Stakeholders:

Evalúe la utilidad de la herramienta CoAXs, señalando cuán de acuerdo está o no, con los siguientes enunciados

Me parecería valioso utilizar CoAXs en mi organización.



Me parecería valioso utilizar CoAXs para capacitar a los miembros de mi organización.



Si esta herramienta fuera ampliamente utilizada, sería capaz de motivar los tipos de conversacion que se necesitan en el ámbito de la Planificación de Transporte.



CoAXs provee un entorno ameno y útil para el trabajo colaborativo.



4. CONCLUSIONES

Las pruebas de CoAXs en Santiago contribuyeron sin duda a ampliar la comprensión de cómo las herramientas de visualización interactiva podrían mejorar el proceso de planificación de transporte. Más concretamente, la investigación contribuyó a entender si el uso de CoAXs permite mejorar los procesos de participación ciudadana en la planificación de transporte, y con ello avanzar hacia una planificación de transporte más efectiva. Varios resultados del experimento de prueba en Santiago sugieren la existencia de dicha relación. Representantes de ambos grupos evaluaron positivamente su uso y utilidad en una instancia abierta de participación. La mayoría de los participantes coincidieron en la capacidad de la herramienta para mejorar el entendimiento de los proyectos y apoyar la generación de conversaciones sobre la planificación de transporte. Del mismo modo, los participantes convinieron en la capacidad de CoAXs para proporcionar un “terreno común” para el trabajo colaborativo, lo que sugiere que la visualización interactiva genera un nivel compartido de conocimiento, fomentando el trabajo colaborativo y ayudando a plantear temas relevantes para las discusiones que se generan. Las preguntas de la encuesta también exploraron las actitudes de los participantes en torno a la propia experiencia de la prueba. En este sentido, ambos grupos apoyaron el ambiente creado alrededor del uso de CoAXs, coincidiendo en que CoAXs fomenta debates abiertos y la creación de confianza. Todos estos resultados positivos asociados con el uso de CoAX sugieren su potencial para mejorar el proceso de participación y avanzar en una planificación de transporte más efectiva.

En relación con la capacidad de CoAXs de potenciar discusiones a escala metropolitana, los resultados de las encuestas demostraron que el uso de CoAXs en Santiago generó cambios relevantes en las percepciones de los impactos de los proyectos analizados. Específicamente, el uso de CoAXs generó importantes cambios de percepción de impactos en los usuarios de transporte público. Asimismo, el uso de CoAXs potenció la percepción de impactos a escala metropolitana por sobre la escala local o comunal. Sin embargo, la asociación entre CoAXs y la escala metropolitana surge, en principio, como una primera aproximación debido principalmente al reducido número de participantes involucrados. Además, los resultados obtenidos no permiten considerar una relación de causa-efecto. En este sentido, investigaciones futuras podrían proporcionar más pruebas que corroboren este resultado.

REFERENCIAS

- Bailey, K., & Grossardt, T. (2006). Addressing the Arnstein Gap: Improving Public Confidence in Transportation Planning and Design through Structured Public Involvement (SPI). Proceedings of the 11th International GeoMultimedia Symposium CORP2006, 337–341.
- Billingham, S. S., & Vu, K.-P. L. (2015). Touch screen gestures for web browsing tasks. *Computers in Human Behavior*, 53, 71–81. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.06.012>
- Bickerstaff, K., Tolley, R., & Walker, G. (2002). Transport planning and participation: the rhetoric and realities of public involvement. *Journal of Transport Geography*, 10(1), 61–73. [https://doi.org/10.1016/S0966-6923\(01\)00027-8](https://doi.org/10.1016/S0966-6923(01)00027-8)
- Cascetta, E., Carteni, A., Pagliara, F., & Montanino, M. (2015). A new look at planning and designing transportation systems: A decision-making model based on cognitive rationality, stakeholder engagement and quantitative methods. *Transport Policy*, 38, 27–39. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.11.005>
- Cascetta, E., & Pagliara, F. (2008). Integrated railways-based policies: The Regional Metro System (RMS) project of Naples and Campania. *Transport Policy*, 15, 81–93.
- Cascetta, E., & Pagliara, F. (2013). Public Engagement for Planning and Designing Transportation Systems. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 87, 103–116. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.597>
- Hughes, R. (2004). Visualization in Transportation: Current Practice and Future Directions. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1899, 167–174. <https://doi.org/10.3141/1899-21>
- Hull, A. (2008). Policy integration: What will it take to achieve more sustainable transport solutions in cities? *Transport Policy*, 15(2), 94–103. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.004>

- Huxham, C. (1996). *Creating Collaborative Advantage*. London: SAGE Publications Ltd. Retrieved from <http://sk.sagepub.com/books/creating-collaborative-advantage>
- Innes, J. E., & Booher, D. E. (2004). Reframing public participation: strategies for the 21st century. *Planning Theory & Practice*, 5(4), 419–436. <https://doi.org/10.1080/1464935042000293170>
- Keister, M. S., & Moreno, D. (2002). Cutting-edge visualization tools: Graphic simulations that stimulate project understanding and decision making. *TR News*, (220). Retrieved from <https://trid.trb.org/view.aspx?id=722751>
- Las Condes. (2017). *Municipalidad de Las Condes: Tranvía, Mejora tu vida*. (n.d.). Retrieved from <http://www.lascondes.cl/tranvia/portada.html>
- Lewis, P. G., & Sprague, M. (1997). *Federal Transportation Policy and the Role of Metropolitan Planning Organizations in California*. Public Policy Institut. of CA. Retrieved from <https://trid.trb.org/view.aspx?id=562213>
- Marcuska, S., & Gamper, J. (2010). Determining Objects Within Isochrones in Spatial Network Databases. In *Proceedings of the 14th East European Conference on Advances in Databases and Information Systems* (pp. 392–405). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1885872.1885904>
- Metro. (2017). *Metro de Santiago. Mini sitio Línea 3 y 6*. (n.d.). Retrieved from <https://www.metro.cl/minisitio/linea-3-y-6/>
- MOP. (2017) *Ministerio de Obras Públicas – Coordinación de Concesiones de Obras Públicas*. (n.d.). *Concesión Teleférico Bicentenario*. Retrieved from <http://goo.gl/3nqaov>
- MTT. (2017). *Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Chile. Bases de Licitación 2017*. (n.d.). Retrieved from <https://www.dtpm.cl/index.php/2013-04-29-20-33-57/bases-de-licitacion-2017>
- Næss, P., Næss, T., & Strand, A. (2011). Oslo's Farewell to Urban Sprawl. *European*

Planning Studies, 19(1), 113–139. <https://doi.org/10.1080/09654313.2011.530395>

Navas, Cristian (2017). Testing collaborative accessibility-based engagement tools: Santiago de Chile Case (thesis). Massachusetts Institute of Technology.

Shneiderman, B. (1991). Touch screens now offer compelling uses. *IEEE Software*, 8(2), 93–94. <https://doi.org/10.1109/52.73754>

Stead, D., & Meijers, E. (2009). Spatial Planning and Policy Integration: Concepts, Facilitators and Inhibitors. *Planning Theory & Practice*, 10(3), 317–332. <https://doi.org/10.1080/14649350903229752>

Stewart, A. F. (2017). Mapping transit accessibility: Possibilities for public participation. *Transportation Research Part A*. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.03.015>

Stewart, A. F. (2014). Visualizing urban accessibility metrics for incremental bus rapid transit projects (Thesis). Massachusetts Institute of Technology. Retrieved from <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/92057>

Stewart, A. F., & Zegras, P. C. (2016). CoAXs: A Collaborative Accessibility-based Stakeholder Engagement System for communicating transport impacts. *Research in Transportation Economics*, 59, 423–433. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2016.07.016>

Stewart, A., Zegras, P., Tinn, J., Rosenblum (2017). Tangible Tools for Public Transportation Planning: Public Involvement and Learning for BRT Corridor Design. Paper submitted to the Annual Meeting of the Transportation Research Board.

Tren Central. (2017). Empresa de los Ferrocarriles del Estado (Grupo EFE). *Metrotren Nos*. (n.d.). Retrieved from www.trencentral.cl/bin/link.cgi/servicios/metrotren-nos/

Wigan, M. (2012). The role of information contestability in evidence based policy in planning and transport. In H. Geerlings, Y. Shiftan, & D. Stead (Eds.), *Transition towards sustainable mobility: the role of instruments, Individual and Institutions*. Burlington, VT: Ashgate.

NOTAS

1. Multimodal trip planning & analysis, <http://www.opentripplanner.org/>
2. <https://www.mbta.com/>
3. Para mayor detalle y definición de isócronas consultar (Marciuska & Gamper, 2010)
4. Transit Center, <http://transitcenter.org>
5. LivableStreets Alliance, <http://www.livablestreets.info>

DESARROLLO URBANO ORIENTADO HACIA BUSES RÁPIDOS

*Lecciones y perspectivas de planificación con
base en tres ciudades colombianas*

ABSTRACT

Daniel A. Rodríguez

Departamento de Planificación
Urbana y Regional e Instituto
para el Estudio de Transporte,
Universidad de California, Berkeley.
danrod@berkeley.edu.

C. Erik Vergel-Tovar

Programa de Gestión y Desarrollo
Urbanos, Facultad de Ciencia
Política, Gobierno y Relaciones
Internacionales, Universidad del
Rosario, Bogotá, Colombia.
erik.vergel@urosario.edu.co.

Ralph Gakenheimer

Departamento de Estudios Urbanos
y Planificación, Massachusetts
Institute of Technology.
rgaken@mit.edu.

We studied the experience of five case studies in three Colombian cities (Bogotá, Pereira and Barranquilla) in the implementation of bus rapid transit- oriented urban development. Though cases reflect an unequal success, some lessons can be seen from the analysis. First is the active key role of municipal authorities in charge of planning. Second, the institutional complexity during the planning process for coordination between transport and land development investments, which has an impact on project success. Third, the tendency of the private sector to find opportunities for capitalization of accessibility benefits. It is crucial for the public sector to understand the local market, outline how the corridor can be transformed in future, and try to reach various urban development objectives simultaneously.

RESUMEN

Estudiamos la experiencia de cinco casos en tres ciudades colombianas (Bogotá, Pereira, y Barranquilla) en la implementación desarrollo urbano orientado a buses rápidos. Aunque los casos reflejan un éxito desigual, algunas lecciones se desprenden del análisis. Primero es el papel activo de las autoridades municipales a cargo de la planificación es clave. Segundo, es la complejidad institucional durante el proceso de planificación para la coordinación entre las inversiones en transporte y el desarrollo del suelo, lo cual incide en el éxito del proyecto. Tercero, es la tendencia del sector privado a encontrar oportunidades para la capitalización de beneficios de accesibilidad. Es clave para el sector público entender el mercado local, esbozar la manera cómo el corredor puede transformarse a futuro, y tratar de alcanzar varios objetivos de desarrollo urbano de manera simultánea.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo urbano orientado hacia sistemas de transporte masivo es el término utilizado para describir el desarrollo que es compacto que cuenta con una mezcla de usos del suelo que suele incluir usos residenciales, comerciales y de oficinas, y con un entorno de alta calidad para peatones y bicicletas que conectan de manera efectiva con transporte masivo. Estudios en Hong Kong, Nueva York, Portland, San Francisco, Seúl, Shanghai, Taipei y Washington DC han mostrado que este desarrollo urbano concentra la demanda, equilibra el flujo de pasajeros, revitaliza barrios, y crea oportunidades para viajes multimodales (Cervero, 2007; Cervero et al., 2004; Dill, 2008; Lin & Gau, 2006; Loo, Chen, & Chan, 2010; Sung & Oh, 2011). El desarrollo urbano orientado al transporte masivo es una estrategia que complementa y fortalece el sistema de transporte, fomenta el uso de diferentes modos de transporte, fortalece el uso eficiente del suelo urbano, puede aumentar el valor de las propiedades y los ingresos tributarios relacionados, y contribuye a la reducción de emisiones de gases efecto invernadero y de otros materiales contaminantes (Bartholomew & Ewing, 2011; Duncan, 2011; Rodríguez & Mojica, 2009; Rodríguez, Vergel-Tovar, & Camargo, 2016).

La literatura sugiere que el sector público puede promover el desarrollo orientado a transporte masivo a través de incentivos financieros y fiscales, un manejo más eficiente del suelo (Cervero, Murphy, & Ferrell, 2002; Cervero et al., 2004; Curtis, Renne, & Bertoloni, 2009; Dittmar & Ohland, 2003; Dunphy, Cervero, Dock, & McAvey, 2005). También es importante el apoyo del sector público a través de la regulación de usos y aprovechamientos del suelo que determinan el tipo y la intensidad de desarrollo urbano en el entorno de las estaciones (Nelson, Pruetz, & Woodruff, 2011). Sin embargo, la gran mayoría de estudios a la fecha se han centrado en el transporte público en ferrocarril y en contextos de ciudades en países desarrollados pese a que la aparición de los sistemas tipo Bus Rapid Transit (BRT) ha revolucionado la oferta de transporte masivo en muchas ciudades del Sur Global.

Aunque hay gran potencial del desarrollo urbano orientado al transporte masivo de generar impactos sociales positivos, la evidencia sobre los factores de planificación e institucionales que contribuyen a su aplicación en América Latina es escasa. Existe una base de conocimiento emergente sobre qué se puede hacer para fomentar el desarrollo urbano orientado al transporte masivo en ferrocarril basada en la experiencia de ciudades Europeas y Norteamericanas, pero el conocimiento sobre cómo y cuándo se debe actuar en torno a BRT es mucho menor (Cervero & Dai, 2016). En este artículo, estudiamos la experiencia de tres ciudades colombianas (Bogotá, Pereira, y Barranquilla) en la implementación de estrategias de desarrollo urbano orientado a sus respectivos sistemas tipo BRT enfocándonos en cinco de sus paradas o estaciones. A través de estos estudios

de caso, buscamos identificar actividades públicas y privadas que han tenido un impacto (favorable o desfavorable) en el éxito del desarrollo urbano orientado al BRT. Un caso en Bogotá pone en evidencia la viabilidad de articular inversiones en BRT con formas urbanas más compactas en la generación de oferta de vivienda de interés social. El caso de Pereira resalta la importancia del trabajo preliminar con los propietarios del suelo y posibles constructores, desarrolladores e inversionistas. El caso de Barranquilla representa la formulación e implementación de un ambicioso proyecto de renovación, revitalización y redesarrollo del centro de la ciudad que coincide geográficamente con algunas áreas de influencia del proyecto de BRT, proceso que a la fecha no ha contado con una coordinación. También se destaca la importancia de involucrar a los actuales residentes y trabajadores informales (en este caso, vendedores ambulantes) en este tipo de procesos de planificación desde un principio.

A continuación brindamos información acerca del contexto y las políticas de planificación del transporte y desarrollo urbano en Colombia, seguido por la descripción de cuatro estudios de caso en tres ciudades y las conclusiones más importantes.

1. EL CONTEXTO: POLÍTICAS NACIONALES SOBRE BRT, DESARROLLO DEL SUELO Y LA PLANIFICACIÓN URBANA

El éxito inicial de Transmilenio en Bogotá llevó al gobierno nacional a desarrollar una política para la aplicación de sistemas tipo BRT como una estrategia nacional de transporte masivo para las ciudades grandes e intermedias. Es importante entender el contexto dentro del cual se adoptó esta política. El transporte público en las ciudades colombianas ha sido dominado por los operadores-propietarios y las empresas pequeñas y medianas cuyos conductores compiten unos con otros por los pasajeros. Esta competencia ha llevado a un exceso de oferta de servicio de transporte público en las vías de las ciudades, bajas tasas de utilización de los vehículos y problemas de congestión y calidad del aire.

En 2003 se adoptó una política nacional para la infraestructura del transporte urbano masivo (DNP, 2003). Dicha política tuvo como objetivo la reorganización del servicio de transporte público en las ciudades colombianas con más de 600.000 habitantes. Una característica de la política nacional era que consideraba las inversiones en sistemas tipo BRT como catalizadores para el desarrollo metropolitano a lo largo de los ejes de los corredores del BRT, mientras que fomentaba el uso de instrumentos para la recuperación de las plusvalías urbanas y la aplicación de la contribución por valorización (DNP, 2003). Además, el gobierno nacional se comprometió en aportar el 70 por ciento del costo de capital de la construcción de los sistemas BRT, contando con los gobiernos locales para aportar el otro 30 por ciento.

Mientras que el BRT se fue consolidando como una alternativa de transporte masivo para las zonas urbanas, la planificación local del suelo estaba pasando por un cambio trascendental en Colombia. En 1997 la ley 388 de desarrollo territorial fue adoptada. El objetivo de esta ley consiste en transferir a las entidades territoriales (municipios) la gestión y planificación del crecimiento urbano y el ordenamiento del territorio. Dicha legislación le transfirió a las ciudades la responsabilidad de planificar, administrar y aplicar los instrumentos financieros para la construcción y modificación de la estructura espacial urbana (Giraldo, 1999), mientras que estableció la participación ciudadana y el involucramiento del sector privado como parte de la planificación urbana. Esta legislación también estableció un sistema jerárquico de instrumentos para la planeación, gestión y financiación del desarrollo urbano.

En el más alto nivel, la legislación establece la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Para las ciudades con más de 100.000 habitantes, el POT debe contemplar la planificación y gestión del suelo, la articulación con la planeación del transporte y los mecanismos para el manejo del déficit de vivienda y la provisión de servicios públicos básicos, entre otros.

La ley de desarrollo territorial de 1997 estableció la creación de dos instrumentos para gestionar el desarrollo del suelo en áreas de interés. En primer lugar, los “macroproyectos urbanos” pueden ser utilizados cuando está prevista una intervención urbana integral de gran escala urbana que tiene la capacidad de generar impactos estructurales en la ciudad. En segundo lugar, los planes parciales son planes para áreas más pequeñas o barrios que pueden ser utilizados en la planificación para la expansión urbana o la renovación urbana incluyendo procesos de redesarrollo, es decir planificar el crecimiento urbano o intervenir zonas en deterioro. Estos planes pueden ser de iniciativa pública o privada y pueden ser utilizados para el desarrollo del suelo de expansión así como el redesarrollo o renovación de grandes extensiones del suelo urbano.

Dentro de los polígonos de los Planes Parciales se definen las Unidades de Actuación Urbanística (UAU). Las UAU identifican dentro del Plan Parcial una zona usualmente de tres o cuatro manzanas en las cuales los costos o cargas locales (por ejemplo, para empresas de servicios públicos y de infraestructura vial) y los beneficios (por ejemplo, cambios en los usos del suelo y aprovechamientos urbanísticos) se distribuyen entre los propietarios del suelo y el gobierno local. Para gestionar la distribución de estos costos o cargas, las UAU se basan en la gestión del suelo y los instrumentos de financiamiento tales como la integración inmobiliaria, el reajuste de terrenos, la transferencia de derechos de construcción y desarrollo y la participación en las plusvalías urbanas (en algunos casos en el marco de un programa de banco de tierras). En 2010 el Departamento Nacional de Planeación (DNP) realizó una encuesta entre las ciudades con más de 100.000 habitantes obteniendo como resultado que 349 planes parciales se encontraban en las etapas de

formulación, concertación y adopción en todo el país, de los cuales 78 planes eran de renovación urbana y 271 planes de desarrollo para expansión urbana (DNP, 2011). Para el año 2013 en las siete ciudades principales del país 24 planes parciales se encontraban en fase de determinantes, 40 planes parciales en fase de formulación y 95 planes parciales en fase de adopción (Borrero & Montana, 2015).

2. ESTUDIOS DE CASO

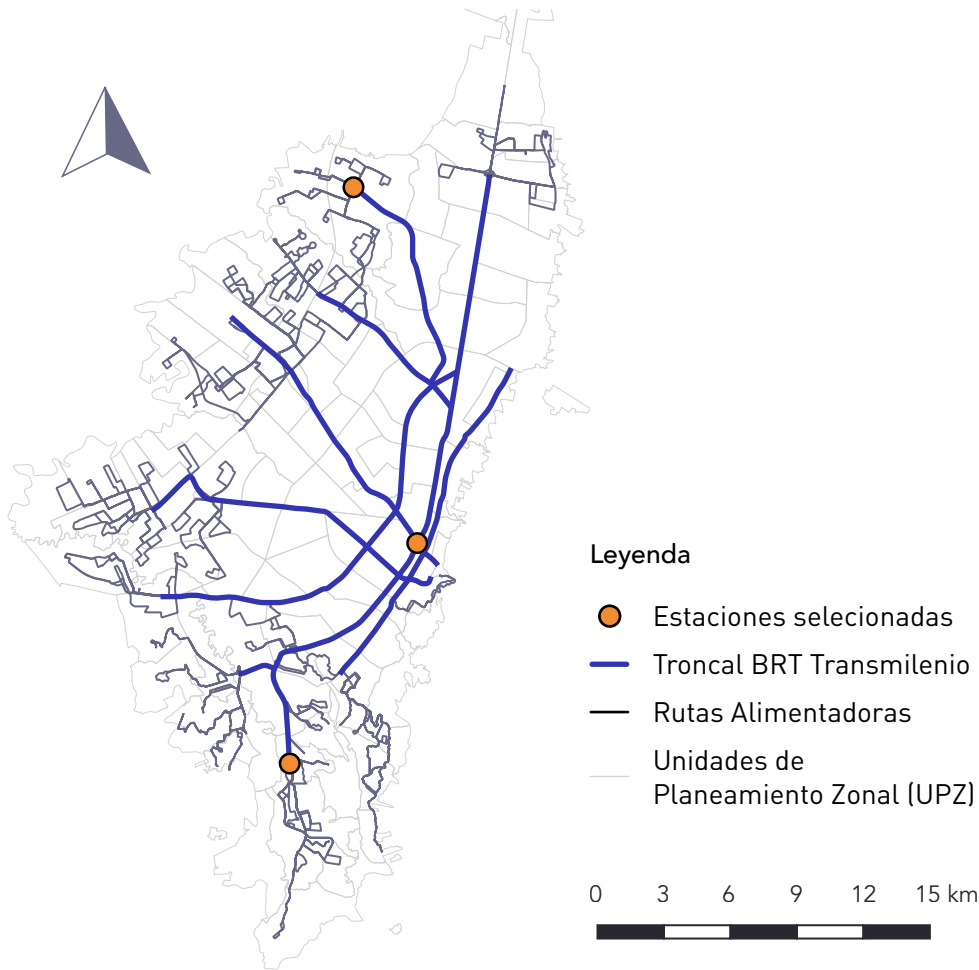
LA PROMESA DE DESARROLLO ORIENTADO AL BRT EN BOGOTÁ

La operación urbana Nuevo Usme: Ejemplo público-privado para proveer vivienda de interés social en cercanía de alimentadores del BRT.

La ciudad de Bogotá planeó el desarrollo bajo el esquema de una Operación Urbana Estratégica (el equivalente a un macroproyecto urbano en la ley 388), una figura definida exclusivamente en el POT de Bogotá. El objetivo de la operación es la expansión urbana de Bogotá a través de la generación de oferta de vivienda de interés social en alta densidad, con servicios de agua potable y saneamiento básico, equipamientos y con usos comerciales y de industrias livianas, en un intento por estabilizar el mercado de bienes raíces y evitar el crecimiento urbano de la ciudad hacia el sur a través de la formación de asentamientos precarios (Figura 1).

Esta operación urbana ha venido siendo implementada a través de cuatro planes parciales de desarrollo mediante asociaciones público-privadas, de las cuales sólo uno se encuentra en fase de adopción a la fecha. Para poner la operación urbana en práctica, algunos propietarios privados de los terrenos contribuyeron a través de la integración y reajustes de suelos de manera que se lograron establecer parcelas mayores, mientras que el gobierno distrital ha venido realizando inversiones en la infraestructura vial, de servicios públicos, al tiempo que modificó los usos del suelo y llevó a cabo la expedición de las respectivas licencias de urbanismo y construcción en las unidades en donde se encontraba más avanzado el proceso de planificación y gestión del suelo. Para evitar la especulación, los precios del suelo fueron congelados a través de la figura “anuncio de proyecto” cuando se dio inicio al proyecto en 2003. Esta herramienta tiene como objetivo controlar los aumentos de precios en el suelo urbano en donde se tiene previsto adelantar intervenciones públicas, pero pueden tardar años en completarse. Así, el costo de suelo se calcula antes de que se incorporen las expectativas que el mercado pueda tener sobre el

Figura 1. La Red de BRT en Bogotá, con Tres Estudio de Caso Identificados



impacto del proyecto en el valor del suelo.

El caso de la Operación Urbana de Nuevo Usme tiene muchas similitudes con otras iniciativas de vivienda de interés social en Bogotá, como El Recreo y El Porvenir, documentado por Cervero (2007). El gobierno genera suelo urbanizable en coordinación con los propietarios de los terrenos (o a través de los Bancos de Tierras como es el caso de las ciudadelas El Recreo y El Porvenir) y luego ofrece dicho suelo a las mejores ofertas por parte de constructores y desarrolladores privados. Estos proyectos de viviendas de interés social se han beneficiado de la proximidad del BRT, pero la coordinación con la inversión de BRT muestra la complejidad de la articulación entre las inversiones en transporte masivo y la generación de suelo y vivienda en zonas de expansión urbana. En el caso de Nuevo Usme, el terminal de BRT inaugurado en 2001 queda a más que 5 km de la Operación Urbana Nuevo Usme; es decir que la forma más fácil de acceso al sistema BRT es a través de los servicios que prestan los buses alimentadores del BRT.

Varias características del proyecto que vale la pena destacar:

- La coordinación interinstitucional ha sido compleja. El proyecto fue manejado inicialmente por la Secretaría Distrital de Planeación, pero en 2004 fue transferida a la agencia de vivienda de interés social, Metrovivienda. En 2007, Metrovivienda

pasó a ser parte de la Secretaría de Hábitat como parte de la estructuración del nuevo gabinete del Distrito Capital. Hoy en día, Metrovivienda y la Empresa de Renovación Urbana se fusionaron en una reforma administrativa del Distrito Capital de manera que la gestión del proyecto paso a manos de la reformada ERU (ahora llamada Empresa de Renovación y Desarrollo Urbano de Bogotá) creada en 2016. La nueva ERU se ha enfocado principalmente en promover el Plan Parcial Tres Quebradas.

- El alcance de la operación urbana implicó que ésta se llevaría a cabo en más de una década o aproximadamente dos. Lo cual la hizo vulnerable a la diversidad de prioridades políticas que pudieran tener los funcionarios electos.
- La obtención de licencias ambientales fue difícil porque algunas áreas del proyecto implicaban áreas de protección y/o conservación del patrimonio. Lo anterior se explica en la medida que se buscaba la obtención de una licencia para toda la operación urbana, lo cual retrasó el avance de los planes parciales dentro de la operación.
- La operación urbana se hizo oficial dos años después de la apertura de la terminal de Usme del sistema BRT. Aumentos en el valor del suelo debido al BRT fueron detectados antes del anuncio del proyecto, incluso para las zonas servidas por buses alimentadores, como la Operación Urbana Nuevo Usme (Borrero, Rodríguez, & Vejarano, 2007).

El portal de Suba: Actividad privada para capturar mejoras de accesibilidad

El terminal de Suba se ubica en el noroeste de la ciudad (Figura 1) y comenzó sus operaciones en Abril de 2006. El caso ilustra las dificultades para recuperar por parte del sector público algunos de los impactos beneficiosos a los propietarios del suelo debido a las inversiones de BRT, y el papel que el sector privado desempeña en identificar y actuar sobre las oportunidades atractivas de desarrollo del suelo.

Antes del BRT, el suelo alrededor del terminal se había desarrollado en densidades moderadas, con distintas tipologías de vivienda, algunos usos comerciales y desarrollos industriales de baja densidad. Algunos predios vacantes estaban también disponibles en el área de influencia del terminal. Después de su inauguración, los constructores y desarrolladores privados adelantaron la formulación de proyectos que se ajustaban a la regulación existente sobre el uso del suelo. Los estudios han identificado un aumento significativo de valores en áreas cercanas al terminal de Suba (en algunos casos superior al 100%) en comparación a un área de control (Borrero et al., 2007). Como resultado, varios desarrollos comerciales de gran escala fueron construidos próximos a la terminal de Suba, incluyendo tiendas de grandes superficies.

A pesar de la presencia de los desarrollos comerciales como una señal positiva de la viabilidad del desarrollo del suelo en las proximidades del BRT, la densidad del desarrollo que se llevó a cabo podría haber sido mucho mayor, con una mezcla de usos del suelo



Figura 2. Desarrollos Comerciales
Alrededor del Portal de Suba, Bogotá
(Fuente: C.Erik Vergel-Tovar)

residencial y comercial, y una mayor variedad de tipologías en la construcción de viviendas.

Proyectos de viviendas de alta densidad se han construido en áreas próximas al terminal de Suba. Estos desarrollos aprovecharon la presencia de terrenos baldíos sin desarrollar en cercanías al sistema BRT, que es consistente con la observación de Boarnet y Crane (Boarnet & Crane, 1997) acerca de la disponibilidad de suelo como un factor determinante en el éxito de la generación de oferta de vivienda en desarrollos orientados a sistemas de transporte público. De manera similar, viviendas ocupadas por grupos de bajos ingresos en los alrededores de la terminal han sido mejoradas sustancialmente, sin ninguna ayuda formal del gobierno en la mayoría de los casos. Los primeros pisos de estas viviendas, localizadas en calles que conducen a la terminal, tienen actividades comerciales.

ASPIRACIÓN DE RENOVACIÓN URBANA CON POCO INTERÉS PRIVADO: EL TERMINAL CUBA, PEREIRA

Pereira es la principal ciudad del Área Metropolitana Centro-Occidente de Colombia. El área metropolitana tiene más de 594.000 habitantes en 4.553 hectáreas de suelo urbano, con una densidad aproximada de 130,6 habitantes por hectárea. El BRT inició sus operaciones en 2006 brindando el servicio de transporte a los municipios de Pereira y Dosquebradas. El BRT tiene más de 17,9 kilómetros de vías con carril exclusivo para los buses del sistema y 40 estaciones. El sistema cuenta con 119.000 pasajeros por día. Los costos totales de capital fueron de USD \$ 154 millones (DNP, 2007).

Hay tres características a destacar en este estudio de caso. En primer lugar, la terminal Cuba está esperando que lo dispuesto por el Plan Parcial del mismo nombre motive al sector privado a adelantar proyectos de redesarrollo urbano. Esto contrasta con la Estación Calle 26 y la Operación Urbana Nuevo Usme en Bogotá, donde los planificadores urbanos

han llevado a cabo estudios de pre-factibilidad y de mercado en espera de una respuesta positiva por parte del sector privado para poner en práctica un concepto de desarrollo pre-establecido. A pesar de la importancia del sector privado para el futuro éxito de los posibles redesarrollos alrededor de la terminal Cuba, la documentación realizada en el presente trabajo indica que se han realizado pocos esfuerzos para involucrar a los constructores y desarrolladores privados y la comunidad en el proceso de planificación del proyecto.

En segundo lugar, la Terminal Cuba está rodeada por un tejido urbano económicamente activo. El área de influencia está conformada por construcciones mayoritariamente de un piso con varios locales comerciales a su interior que ofrecen productos usualmente de bajo costo. Como resultado la fragmentación de la propiedad del suelo, ha sido difícil fomentar procesos de redesarrollo. En tercer lugar, la ciudad ha tenido resultados infructuosos en la participación de los incrementos de los precios del suelo o plusvalías urbanas debido a los cambios de los usos del suelo.

La terminal Cuba fue construida como parte del sistema de BRT con el fin de integrar las transferencias intermodales con los servicios de autobús y otros servicios de taxi que conectan la ciudad con el resto del área metropolitana. La comunidad y los propietarios de los locales comerciales se opusieron inicialmente al proyecto, por temor a un proceso de valorización y debido a posibles incrementos en el impuesto predial debido a las mejoras en infraestructura. La terminal Cuba, que abrió sus puertas en 2009, es una estación con casi todos los intercambios intermodales en un nivel subterráneo. El espacio comercial generado en el nivel subterráneo fue vendido a particulares.

Los planificadores urbanos rápidamente se dieron cuenta del valor potencial que la estación subterránea podría generar en los predios a nivel de la superficie. En consecuencia, buscaron combinar las inversiones en el BRT en la terminal Cuba con mejoras en la generación de espacio público a través de las obras de la plaza sobre la estación.

Un plan parcial, que abarca 9,6 hectáreas, fue utilizado para implementar la terminal Cuba y las inversiones en infraestructura. Futuros procesos de redesarrollo alrededor de la terminal sólo requieren la expedición de una licencia de construcción dentro de la regulación de usos del suelo establecidos por las unidades de actuación urbanística de acuerdo con las directrices del plan parcial. Como parte de la construcción de la estación subterránea, los vendedores ambulantes que solían ocupar el espacio del parque estaban involucrados en un prolongado proceso de reubicación cuyo resultado fue un litigio. Los tribunales requirieron que la ciudad proporcione un adecuado espacio como parte de un proceso de reubicación dentro de los límites del plan parcial. Además de los cambios físicos, la reglamentación de usos del suelo al interior del plan parcial permite la formulación de proyectos de redesarrollo que pueden aumentar las densidades como parte de procesos de integración inmobiliaria entre los predios.

La ciudad también ha buscado capturar las plusvalías urbanas debido a los cambios de la regulación de los usos del suelo. La captación de plusvalías urbanas sólo puede tener lugar cuando los derechos de construcción y desarrollo se adquieren con la expedición de una licencia de urbanismo y/o construcción. A partir de 2010, sólo un gran desarrollo comercial se ha adelantado en el sector, mientras que el instrumento de participación de las plusvalías urbanas no había sido utilizado debido a la falta de propuestas de redesarrollo en la zona.

Los propietarios han mostrado poco interés en el redesarrollo de la zona. Dos posibles explicaciones surgen al respecto. En primer lugar, la actual fragmentación de la propiedad del suelo parece desincentivar posibles iniciativas de redesarrollo. Para resolver este aspecto, se realizó un ajuste al plan parcial de manera que se definieron unidades de actuación urbanística más pequeñas, con incentivos fiscales para fomentar la fusión de predios y la integración entre los propietarios del suelo. Aunque la eficacia de estos incentivos aún está por verse, la evidencia sugiere que los actuales propietarios del suelo ven con poco interés la interrupción de sus actividades económicas para participar en procesos de integración de predios y redesarrollos de mayor densidad. Una segunda explicación para el escaso interés mostrado por los propietarios del suelo es que, los posibles aumentos en el recaudo de impuestos debido a los cambios en la regulación y la participación en las plusvalías urbanas puede estar moderando algunos de los incentivos previstos en el plan parcial para el redesarrollo. La investigación a futuro podrá determinar si los cambios de desarrollo en el área serán una realidad o no.

DIVERGENCIA DE TIEMPOS ENTRE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO: EL CASO DEL CENTRO DE BARRANQUILLA

Barranquilla es la ciudad principal del área metropolitana del mismo nombre que se ubica en la costa caribe de Colombia. El Área Metropolitana de Barranquilla tiene casi 2 millones de habitantes, con una densidad de 35 habitantes por hectárea, mientras que la ciudad de Barranquilla cuenta con más de 1.2 millones de habitantes con una densidad urbana de aproximadamente 137.17 habitantes por hectárea.

El POT de Barranquilla estableció áreas importantes para el tratamiento de renovación urbana, procesos que lidera la Empresa de Desarrollo Urbano de Barranquilla (EDUBAR). La renovación en el centro de la ciudad se ha guiado por dos planes parciales, cada uno compuesto por pequeñas unidades de actuación urbanística que deben ser definidos en más detalle con la participación de los constructores y desarrolladores privados. El plan parcial del centro histórico abarca 145.4 hectáreas, incluyendo algunos edificios de conservación, de uso institucional y otros usos del suelo. Dentro del área del segundo plan parcial se encuentran una estación y una terminal del sistema BRT. El plan parcial está compuesto por siete unidades de actuación urbanística, actualmente con tres en proceso

de implementación, las cuales adoptaron importantes cambios en la regulación del uso del suelo a cambio de la financiación para apoyar las inversiones en servicios públicos y la generación de espacio público. EDUBAR estima que \$28.8 millones de dólares se han invertido hasta la fecha, mientras que 7 millones de metros cuadrados de construcción adicionales han sido autorizados. Gran parte del desarrollo planificado y la construcción de las áreas de renovación y redesarrollo todavía no se han realizado. En ambos procesos de implementación, tanto en el del BRT como en el de los planes parciales, ha faltado coordinación. Además, los cambios de las regulaciones de uso del suelo no fueron realizados con miras a cubrir las inversiones del BRT en ninguno de los dos planes parciales. A pesar de la escasa coordinación, los planificadores urbanos perciben la inversión del BRT como un catalizador que podría ayudar a dinamizar los esperados procesos de redesarrollo y renovación.

Una excepción notable al proceso de renovación en el centro de Barranquilla es el desarrollo del Parque Cultural del Caribe (PCC), un complejo cultural que incluye un museo, una biblioteca pública, una plaza pública, y otras áreas comunes. Cuando el proyecto de BRT estaba en la etapa de planificación hubo un acuerdo entre entidades públicas y privadas cuyo fin era establecer una parada de BRT justo en frente del PCC, para aprovechar las ventajas que ofrecen ambas iniciativas. Sin embargo, aún está por verse hasta qué punto el BRT ha mejorado el potencial de renovación del PCC.

El caso de Barranquilla muestra dos lecciones importantes para la coordinación del BRT y el desarrollo del suelo. En primer lugar, la importancia de involucrar a los residentes actuales y los usuarios del espacio que se verán afectados por el proyecto desde el principio. Al igual que en el caso de Pereira, en Barranquilla un gran grupo de vendedores informales han estado utilizando el espacio público para ofrecer sus mercancías. Estos vendedores tuvieron que ser reubicados a través de un extenso proceso de negociación, en parte porque había poca orientación sobre cómo llevar a cabo tales procesos de reubicación en el contexto de un proyecto de renovación urbana en el marco de un plan parcial.

Una segunda lección es que la línea de tiempo para las inversiones de BRT y los tiempos para adelantar procesos de desarrollo del suelo son muy diferentes. El gobierno nacional estaba interesado en implementar el sistema BRT en un tiempo muy corto. Sin embargo, la planificación para procesos de redesarrollo, sin hablar de la renovación urbana en sí, puede tardar mucho más tiempo. Esto puede explicar por qué, a pesar de la proximidad física entre el BRT y los planes parciales del proceso de revitalización del centro de Barranquilla, los dos proyectos eran en gran parte independientes el uno del otro. Sin embargo, la rápida implementación del BRT puede ser algo positivo para el futuro éxito de las iniciativas de redesarrollo e incluso de renovación urbana. Los planes involucran procesos de redesarrollo y/o renovación de zonas que actualmente cuentan con el servicio que presta un sistema de BRT de alta calidad.

3. CONCLUSIONES

Hemos examinado los procesos de planificación y los factores institucionales que contribuyen o limitan la planificación y ejecución del desarrollo urbano orientado al BRT, con base en las experiencias de Bogotá, Pereira y Barranquilla. La experiencia de los casos estudiados en tres ciudades colombianas ofrece lecciones importantes con respecto a las oportunidades para integrar el desarrollo del suelo con las inversiones del BRT. Una primera lección se refiere al papel activo que las autoridades municipales a cargo de la planificación deben desempeñar en la coordinación del transporte y los procesos de desarrollo del suelo. En segundo lugar, los casos muestran precisamente la complejidad institucional durante el proceso de planificación para la coordinación entre el BRT y el desarrollo del suelo. En tercer lugar, debido a la baja participación del sector público, el sector privado pudo capitalizar algunos beneficios de accesibilidad de estaciones y terminales con alto movimiento de pasajeros, tales como terminales y estaciones de transferencia. Por esto, es clave para el sector público entender el mercado local, esbozar la manera cómo el corredor puede transformarse a futuro, y tratar de alcanzar varios objetivos de desarrollo urbano de manera simultánea.

Los casos sugieren un éxito heterogéneo. En Pereira, se creó espacio público de calidad superior, al igual que infraestructura de transporte, pero poca renovación. Bogotá, por el contrario, representa un caso en el que el sector privado ha generado procesos de redesarrollo en predios cercanos a las inversiones en el BRT y en donde el sector público ha sido pasivo en aprovechar las oportunidades de las inversiones en transporte masivo como catalizador para incidir en la reestructuración espacial de la ciudad y la gestión del desarrollo urbano. El caso de Barranquilla resalta que las escalas de tiempo entre la implementación de infraestructura de transporte y el desarrollo urbano son intrínsecamente diferentes, lo que pone de relieve las dificultades (y la importancia) de la coordinación institucional en la planificación de tareas con cronogramas diferentes.

En cuanto al tema de los corredores y la estructura regional, los tomadores de decisiones enfrentan una difícil elección. ¿Deberían dirigir las inversiones del sector transporte a los corredores con alta demanda, o más bien hacia áreas que podrían atraer nuevo desarrollo urbano? La mayoría de los servicios de BRT han sido implementados en áreas ya desarrolladas, como se observa en los estudios de caso de Bogotá y Barranquilla. En estas circunstancias, es de esperarse una respuesta limitada del mercado hacia un desarrollo más denso, a menos que se considere la introducción de procesos de redesarrollo y renovación urbana.

Identificamos características que a nivel de estación pueden facilitar o limitar el desarrollo urbano orientado al BRT. El énfasis en los nodos en lugar de los corredores

distingue los casos colombianos de la experiencia de Curitiba y otras ciudades brasileñas. Éste enfoque en nodos puede ser el resultado de la necesidad de mostrar casos exitosos y/o generar interés en el desarrollo a nivel del corredor. También puede ser en gran medida oportunista, ya que puede estar ocurriendo a costa de una estrategia de estimular el desarrollo urbano orientado al BRT a nivel del corredor.

Como la experiencia de Colombia con el BRT se limita a los últimos 15 años, los resultados del desarrollo urbano orientado al BRT no se equiparan con la experiencia de ciudades como Curitiba. Varios factores ayudan a entender la experiencia de Colombia hasta el momento. En primer lugar, las ciudades han estado trabajando bajo un esquema institucional complejo. En Bogotá, varias entidades están involucradas en un determinado proyecto, en donde se presentan algunos conflictos y en algunas ocasiones con funciones similares. Lo anterior sugiere que es más probable el éxito de un proyecto dirigido por una sola entidad, pero que trabaja a través de un proceso de planificación en conjunto con las demás entidades del sector público, el sector privado, la comunidad y grupos sin ánimo de lucro que tienen un interés en el proyecto. Lo que complica aún más el entorno institucional en Colombia es que las ciudades han estado trabajando con un sistema de planificación urbana reciente y con pocos años de práctica. Las ciudades han estado mejorando su capacidad institucional con miras a utilizar los instrumentos de planificación y gestión del suelo con mayor eficiencia. Ajustes al proceso de planificación y la maduración del marco para la gestión urbana probablemente van a generar mejores resultados en un futuro. Esto contrasta con la experiencia colombiana en la implementación de la “contribución por valorización”, instrumento aplicado principalmente para financiar la infraestructura vial, que ha sido institucionalizada y utilizada por varias décadas.

En segundo lugar, el sector privado en Colombia ha mostrado señales contradictorias con respecto a su voluntad de aprovechar los beneficios de las inversiones del BRT. Por un lado, en Bogotá los constructores y desarrolladores privados adelantaron desarrollos comerciales de gran escala en donde el valor del suelo en las proximidades de determinadas estaciones y terminales del BRT ha subido más del cien por ciento. En las zonas cercanas al centro de la ciudad, se han realizado algunos desarrollos de alta densidad, en parte en respuesta a la presencia de Transmilenio. Por otro lado, en otros casos presentados, el sector privado ha sido menos entusiasta acerca de los planes de desarrollo, y con frecuencia toma una actitud de “esperar y ver qué pasa”. A diferencia de Curitiba, los pocos cambios en la regulación de los usos del suelo para incentivar el desarrollo del suelo alrededor de las estaciones y terminales de Transmilenio pueden explicar la reticencia de los constructores y desarrolladores inmobiliarios en participar más activamente en el desarrollo urbano orientado al BRT. Además, en la experiencia de Bogotá se destaca la importancia de los estudios de mercado que identifican la demanda

para el tipo de desarrollo previsto y por consiguiente si los constructores y desarrolladores privados tienen interés en realizar esos desarrollos. Lo anterior es otro contraste con la estrategia integrada y coordinada en el caso de Curitiba. El caso de la PCC en Barranquilla es un esfuerzo para facilitar el acceso del BRT a un importante equipamiento de la ciudad. Las consecuencias del posible redesarrollo y renovación de la zona con el BRT todavía no han sido exploradas.

En tercer lugar, aunque la nueva legislación colombiana permite la formulación de planes parciales de iniciativa privada, en todos los casos estudiados encontramos planes parciales de iniciativa pública. Hasta la fecha, estos esfuerzos han logrado la generación y mejoramiento del espacio público y plazas directamente encima de las estaciones de BRT o en proyectos de vivienda de interés social servidos por rutas alimentadoras del BRT. Para los planes que resultaron en la ampliación de los espacios públicos, aparentemente los valores del suelo han aumentado, pero aún se desconocen sus impactos en el desarrollo urbano.

La potencial ubicuidad de las redes del BRT plantea una posibilidad preocupante. Mientras que el BRT puede generar el desarrollo urbano en el entorno de las estaciones, también puede impulsar el crecimiento urbano no planificado en la periferia de las ciudades, cerca de estaciones de BRT localizadas en la periferia. Se supone que la coordinación entre el BRT y el desarrollo del suelo debe resolver los problemas que implica este tipo de crecimiento urbano. Sin embargo, en ausencia de una coordinación y esfuerzo para controlar dicha expansión en la periferia, el BRT puede llegar a impulsar este tipo de crecimiento urbano. Es importante considerar un marco que facilite la implementación de instrumentos para la gestión del crecimiento urbano tanto en el corredor como en áreas alejadas del mismo. Instrumentos de gestión del suelo, tales como la transferencia de derechos de construcción y desarrollo, el reajuste de terrenos, los bancos de tierras, los cinturones verdes, entre otros, pueden ser necesarios para complementar una política de concentración del crecimiento urbano a lo largo de los corredores de transporte masivo. En Colombia, la perspectiva de desarrollo urbano orientado al BRT no es tan avanzada como podría ser. A pesar de haberse perdido algunas oportunidades, los esfuerzos recientes están siendo fortalecidos con el fin de apoyar el desarrollo futuro que puede mejorar el BRT.

REFERENCIAS

- Bartholomew, K., & Ewing, R. (2011). Hedonic Price Effects of Pedestrian- and Transit-Oriented Development. *Journal of Planning Literature*, 26(1), 18-34. doi: 10.1177/0885412210386540
- Boarnet, M., & Crane, R. (1997). L.A. Story: A Reality Check for Transit-Based Housing. *Journal of the American Planning Association*, 63, 189-204.
- Borrero, O., & Montana, M. (2015). Los Planes Parciales en Colombia, Evaluación de la Aplicación de Planes Parciales y Reajuste de Suelo en Siete Ciudades Colombianas 2006 - 2013. Bogotá, D.C.: Instituto de Estudios del Ministerio Público
- Borrero, O., Rodríguez, J. F., & Vejarano, M. C. (2007). Impacto del Sistema Público de Transporte Transmilenio en los Precios de la tierra en áreas de vivienda de población de bajos ingresos en Bogotá, Colombia Lincoln Institute of Land Policy Working Paper. Cambridge, MA: Lincoln Institute for Land Policy.
- Cervero, R. (2007). Progressive Transport and the Poor: Bogotá's Bold Steps Forward. *Access*, 27, 24-30.
- Cervero, R., & Dai, D. (2016). BRT TOD: Leveraging transit oriented development with bus rapid transit investments. *Transport Policy*, 36, 127-138.
- Cervero, R., Murphy, S., & Ferrell, C. (2002). Transit-Oriented Development and Joint Development in the United States: A Literature Review TCRP Research Results Digest (Vol. 52). Washington DC: Transportation Research Board.
- Cervero, R., Murphy, S., Ferrell, C., Goguts, N., Tsai, Y., & Arrington, G. B. (2004). Transit-Oriented Development in the United States: Experiences, Challenges, and Prospects TCRP Research Results Digest (Vol. 102). Washington DC: Transportation Research Board.
- Curtis, C., Renne, J. L., & Bertoloni, L. (2009). Transit oriented development : making it happen. Burlington, VT: Ashgate.

- Dill, J. (2008). Transit Use at Transit-Oriented Developments in Portland, Oregon, Area. *Transportation Research Record*(2063), 159-167. doi: 10.3141/2063-19
- Dittmar, H., & Ohland, G. (2003). *The New Transit Town: Best Practices In Transit-Oriented Development*. Washington, DC: Island Press.
- DNP. (2003). *Política nacional de transporte urbano y masivo*, CONPES 3260. Bogota D.C.: Departamento Nacional de Planeacion.
- DNP. (2007). *Sistema integrado del servicio público urbano de transporte masivo de pasajeros del Área Metropolitana del Centro Occidente AMCO – seguimiento y modificación*, CONPES 3503. Bogota D.C.: Departamento Nacional de Planeacion.
- DNP. (2011). *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014* Retrieved April 28, 2011, from <http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/PND/PND20102014.aspx>
- Duncan, M. (2011). The Impact of Transit-oriented Development on Housing Prices in San Diego, CA. *Urban Studies*, 48(1), 101-127. doi: 10.1177/0042098009359958
- Dunphy, R., Cervero, R., Dock, F., & McAvey, M. (2005). *Developing Around Transit: Strategies and Solutions That Work*. Washington DC: Urban Land Institute.
- Giraldo, F. (1999). *Ciudad y Crisis*. Bogota, D.C.: Tercer Mundo Editores.
- Lin, J. J., & Gau, C. C. (2006). A TOD planning model to review the regulation of allowable development densities around subway stations. *Land Use Policy*, 23(3), 353-360. doi: DOI 10.1016/j.landusepol.2004.11.003
- Loo, B. P. Y., Chen, C., & Chan, E. T. H. (2010). Rail-based transit-oriented development: Lessons from New York City and Hong Kong. *Landscape and Urban Planning*, 97(3), 202-212. doi: 10.1016/j.landurbplan.2010.06.002
- Nelson, A. C., Pruetz, R., & Woodruff, D. (2011). *The TDR Handbook: Designing and Implementing Transfer of Development Rights Programs*. Washington DC: Island Press.

Rodríguez, D. A., & Mojica, C. H. (2009). Capitalization of BRT network expansions effects into prices of non-expansion areas. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 43(5), 560-571.

Rodriguez, D. A., Vergel-Tovar, E., & Camargo, W. F. (2016). Land development impacts of BRT in a sample of stops in Quito and Bogota. *Transport Policy*, 51, 4-14. doi: 10.1016/j.tranpol.2015.10.002

Sung, H., & Oh, J. T. (2011). Transit-oriented development in a high-density city: Identifying its association with transit ridership in Seoul, Korea. *Cities*, 28(1), 70-82. doi: 10.1016/j.cities.2010.09.004

EXPANSIÓN URBANA ORDENADA: DE LA PLANIFICACIÓN A LA ACCIÓN

ABSTRACT

Soraya Azan Otero
Especialista Senior, CAF
sazan@caf.com

The urban expansion initiative has the purpose of providing assistance to developing countries in preparation for their inevitable expansion. Though it is based on research about city expansion developed throughout ten years in the global context, this initiative is not a study, nor an academic research project. It is an action program that looks to obtain real and tangible results in cities with competent municipalities and with a vision of future that have the support of their national, regional government and that are an example to other cities of rapid growth around the world. The action plan to address this reality has the following elements: (i) definition of a realistic urban boundary; (ii) definition of an adequate area of urban expansion; (iii) planning of an arterial and connectivity road and services network to make land available; (iv) identification of a set of open public spaces including ecological and environmental protection areas, risk areas, recreational areas and facilities that the city will demand in future. Due to their characteristics and opportunities, the Colombian cities Valledupar and Montería were selected, applying the action plan to address their 30-year projected population growth in an orderly fashion.

RESUMEN

La iniciativa para la expansión urbana tiene el propósito de brindar asistencia a países en desarrollo en preparación para su inevitable expansión. Aunque está basada en una investigación sobre la expansión de las ciudades, efectuada a lo largo de diez años en el contexto global, esta iniciativa no es un estudio, ni tampoco un proyecto de investigación académica. Es un Programa de acción que busca obtener resultados reales y tangibles en ciudades que posean municipalidades competentes y con visión de futuro y que cuenten con el apoyo de su gobierno nacional, regional y que constituyan un ejemplo para otras ciudades de rápido crecimiento de todo el mundo. El Plan de acción para afrontar esta realidad comprende los siguientes elementos: (i) determinación de un límite urbano realista; (ii) establecimiento de un área de expansión adecuada; (iii) planeación de la malla arterial de conectividad y servicios para la habilitación del suelo; (iv) identificación

de un conjunto de espacios públicos abiertos incluyendo zonas de protección ecológica y ambiental, zonas de riesgo, áreas de recreación y equipamientos que la ciudad demandará a futuro. Por sus características y oportunidades, se seleccionaron las ciudades colombianas de Valledupar y Montería, aplicando el Plan de acción para afrontar de manera ordenada y progresiva el crecimiento poblacional que se prevé tendrán estas ciudades en los próximos 30 años.

INTRODUCCIÓN: LA EXPANSIÓN URBANA EN AMÉRICA LATINA

Una de las manifestaciones más singulares del urbanismo actual es la urbanización espontánea, auto-construida en ciudades grandes y medianas del mundo en desarrollo. En los próximos 25 años se estima que casi 2.000 millones de personas nacerán o pasarán a vivir en ciudades, fenómeno que generará una explosión de la urbanización informal en ciudades de países con economías emergentes (Angel, 2012; Vergara & De Las Rivas, 2016)

África, Asia y América Latina son las regiones del mundo en las que se produce un mayor crecimiento demográfico, con una masiva afluencia de personas desde el campo hacia las ciudades, y en muchos casos en contextos institucionales sin capacidad de respuesta a retos como el de la vivienda, transporte digno y los servicios básicos. Se produce una eclosión de asentamientos espontáneos, marginales e ilegales, en vacíos y periferias, resultado social de la exclusión y de la dificultad de gran parte de la sociedad de incorporarlos a las opciones de desarrollo formal. La urbanización sucede con tanta rapidez que hace imposibles las respuestas de los gobiernos locales para aportar servicios urbanos básicos.

América Latina se considera como la región más urbanizada del mundo (ONU HABITAT, 2012). Aproximadamente el 80% de la población vive en ciudades y en la región se encuentran 4 de las 20 ciudades del mundo con más de 10 millones de habitantes y 55 de las 414 ciudades con más de un millón de habitantes. En estas 55 ciudades habitan 183 millones de personas, un tercio del total latinoamericano. A esta realidad se suma el hecho de que más de dos tercios del PIB regional se generan en los centros urbanos, lugares en donde también persisten flagelos como la pobreza y la desigualdad, que adicionalmente se ven exacerbados por afectaciones derivadas de los efectos del cambio climático.

Para poner en contexto la importancia del fenómeno de urbanización de América Latina se puede citar el caso de Londres, la mayor ciudad del mundo a principio del siglo XX, que tardó 130 años en pasar de uno a ocho millones de habitantes. Por otro lado, Ciudad de México tardó sólo 30 años, entre 1940 y 1970, en crecer lo mismo y en solo 16 años volvió a duplicar su población.

Bajo estas condiciones y proyecciones, los territorios urbanizados de América Latina exigen con urgencia atención, mayor flexibilidad en la planificación, actualización de conocimiento científico, monitoreo y ejecución de acciones concretas para aprovechar las oportunidades que brinda la urbanización y superar las brechas de desigualdad y escasas oportunidades de desarrollo.

CAF – Banco de desarrollo de América Latina, es testigo de los esfuerzos locales, regionales y nacionales que se realizan en América Latina para superar los múltiples retos y desafíos que presenta la urbanización. Las deficiencias en la gobernanza de los territorios, el déficit presupuestal, la complejidad administrativa, la ausencia de reglamentación, el mercado del suelo inmobiliario, la especulación urbana y la visión a corto plazo, son algunos de los factores que limitan y contraen la posibilidad de avanzar en el desarrollo y competitividad de las ciudades.

En paralelo, se han presentado a nivel mundial largos debates y discusiones en torno a la densificación y la ciudad compacta versus la expansión urbana. Se entiende que el debate no debe centrarse en escoger entre lo uno y lo otro, sería impropio mantener esta diatriba. Ambos procesos conviven en la región, y se imponen según los patrones y características de cada ciudad. Se desarrollan esfuerzos para propiciar la densificación en centros urbanos y, al tiempo, la expansión urbana avanza a una velocidad mayor en la región. Son hechos contundentes y palpables que no se pueden obviar. Sus orígenes son complejos y en ellos se combinan distintos factores formales e informales como la planificación del uso de suelo o su ausencia, el precio del suelo, la baja capacidad en prever a largo plazo, las debilidades en el control urbano, la oferta y cobertura de transporte, la localización de viviendas, redes de comunicaciones, ubicación de la oferta laboral, etc. En los países en desarrollo, la expansión dispersa o desordenada no se reduce a un grupo social o a un tipo de estructura urbana, por el contrario, tiene distintos rostros y estratos sociales.

1. CONTEXTO: LA APUESTA A LA INVESTIGACION Y GENERACION DE CONOCIMIENTO

Gracias a nuevas investigaciones en el estudio de las ciudades, con base en datos cuantitativos y evidencias de análisis satelital del crecimiento de la huella urbana en el mundo, hoy se cuenta con nuevas herramientas e información actualizada que facilita y orienta la toma de decisiones en las ciudades, y a la vez abre la puerta a nuevos paradigmas o modelos de crecimiento de las urbes.

Este novedoso enfoque de planificar la expansión de las ciudades cuenta con el marco conceptual y científico y el apoyo investigativo de instituciones como la Universidad de

Nueva York (NYU) a través del programa de Expansión Urbana Ordenada que forma parte del Urbanization Project de la escuela de negocios Stern. Adicionalmente ONU Hábitat, el Lincoln Institute of Land Policy, entre otros, se han sumado a dicha iniciativa.

El libro *Planeta de ciudades* (Angel, 2012) plantea los fundamentos teóricos del programa de expansión, y a partir de sus conclusiones se construyó la metodología propuesta por NYU para generar asistencia técnica a los gobiernos de ciudades de rápido crecimiento del mundo en desarrollo. De acuerdo con esta publicación, las herramientas satelitales permiten diferenciar los suelos urbanizados de los no urbanizados y establecer distintos tipos de mediciones para definir la extensión de las áreas urbanizadas, el porcentaje de las tierras no desarrolladas y la forma y fragmentación del crecimiento espacial.

Según la investigación adelantada por la Universidad de Nueva York, en una muestra de 461 ciudades de América Latina y el Caribe, que para el año 2010 contaban con más de 100.000 habitantes, una de cada siete de estas ciudades (un total de 66) pueden ser consideradas ciudades de rápido crecimiento, definidas así porque su población se incrementó anualmente en un 3% o más entre las fechas de los últimos dos censos. A esa tasa es muy posible que la población de esas ciudades se duplique en 23 años. Nueve ciudades intermedias colombianas (14% del total de ellas) están en esa lista: Santa Marta, Villavicencio, Valledupar, Buenaventura, Riohacha, Tunja, Yopal, Quibdó, Florencia y Montería (Angel, Vasconez, & Galarza, 2013).

La superficie construida de estas ciudades colombianas posiblemente se incrementará a un ritmo incluso más alto que su población. Cuando el crecimiento de la población urbana está acompañado del desarrollo económico y disponibilidad de transporte con tarifa accesible, el consumo del suelo urbano por persona crece también, es decir la ocupación per cápita de suelo crece a un porcentaje mayor al que crece población (Angel, 2012). Para el año 2016, entre todos los países de la región que tenían ciudades de más de cien mil habitantes, Colombia contaba con la mayor proporción de ciudades de rápido crecimiento. En este país, de 36 ciudades que poseen más de cien mil habitantes, 14 son de rápido crecimiento, lo cual representa casi el 40% de las ciudades. Si esas tasas de crecimiento permanecen constantes, la población puede duplicarse en los próximos 20 años. Si las densidades urbanas que hoy existen permanecen inalteradas, puede esperarse que el suelo urbano cubierto por todas las ciudades existentes se duplique durante el mismo periodo; si las densidades declinan anualmente 1%, puesto que el crecimiento económico conduce a un incremento del consumo de suelo, el suelo urbano casi se triplicará y, si las densidades declinan 2% por año, la cobertura urbana se incrementará más de tres veces en el transcurso de los próximos 30 o 35 años (Angel et al., 2013).

Las ciudades que ya transitan procesos de expansión urbana descontrolada, enfrentan una disyuntiva:

- (i) **Inclinarse a bloquear su expansión futura, aplicando estrategias para la contención:** estableciendo cinturones verdes, adoptando políticas de crecimiento restringido, fijando estrictos límites urbanos y regulaciones para compactar la ciudad.
- (ii) **Planificar y habilitar suficiente suelo para que esa expansión se produzca de forma ordenada, eficiente, equitativa y sostenible.**

Cabe señalar que distintas experiencias mundiales que buscaron contener la expansión terminaron en fracasos e históricamente se han ido ampliando los perímetros urbanos para albergar la incontenible demanda de suelo de la población. Ante las evidencias científicas, eludir, ignorar, negar o resistirse a la expansión urbana resulta inútil. Lo propio es asumir la responsabilidad de entender mejor el proceso de expansión, prepararse para definir y controlar el territorio y ejecutar un plan de acción que contenga los elementos mínimos que garanticen en el mediano y largo plazo el desarrollo de la nueva ciudad en condiciones óptimas de calidad urbana.

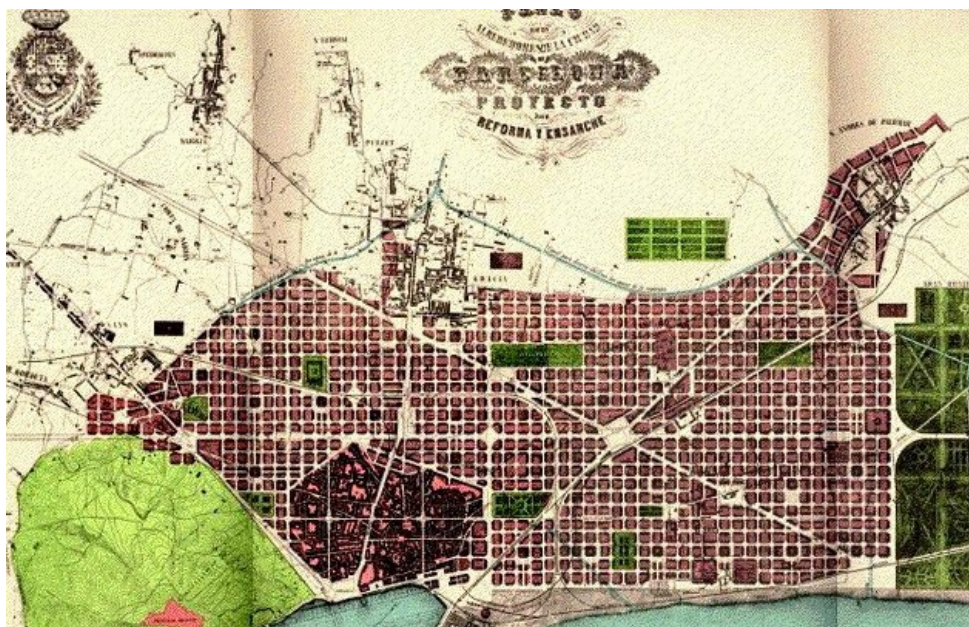


Figura 1. El Plan Ensanche de Ildefonso Cerdà para Barcelona, España (1859) expandió su área edificada nueve veces. Fuente: (Dovel, 2013)

Una expansión urbana controlada, con mayores niveles de calidad y sostenibilidad es posible si los gobiernos locales se anticipan con políticas de planificación, diseño y regulación que permitan no solamente orientar la inversión sino también potenciarla y captar los beneficios de la plusvalía derivadas de la urbanización para el financiamiento de las infraestructuras y servicios. También se puede lograr con una actitud más proactiva frente a los mercados inmobiliarios, de modo que, en lugar de tratar de corregir a posteriori las consecuencias de la urbanización desordenada, permita impulsar visiones positivas, más sostenibles y equitativas del desarrollo urbano (Angel, Vasconez, & Galarza, 2014)

2. LA INICIATIVA EXPANSIÓN URBANA ORDENADA: CONTEXTO Y METODOLOGÍA

La Iniciativa de Expansión Urbana Ordenada impulsada por el Programa Urbanización de la Universidad de Nueva York (NYU) inicio en el año 2013. En ese mismo año, CAF recibió la invitación para participar de esta iniciativa: un programa de acción, que buscaba obtener resultados reales y tangibles en un determinado número de ciudades que poseyeran las siguientes condiciones: expansión urbana no controlada, municipalidades con equipos técnicos competentes y un claro liderazgo político y visión de futuro.

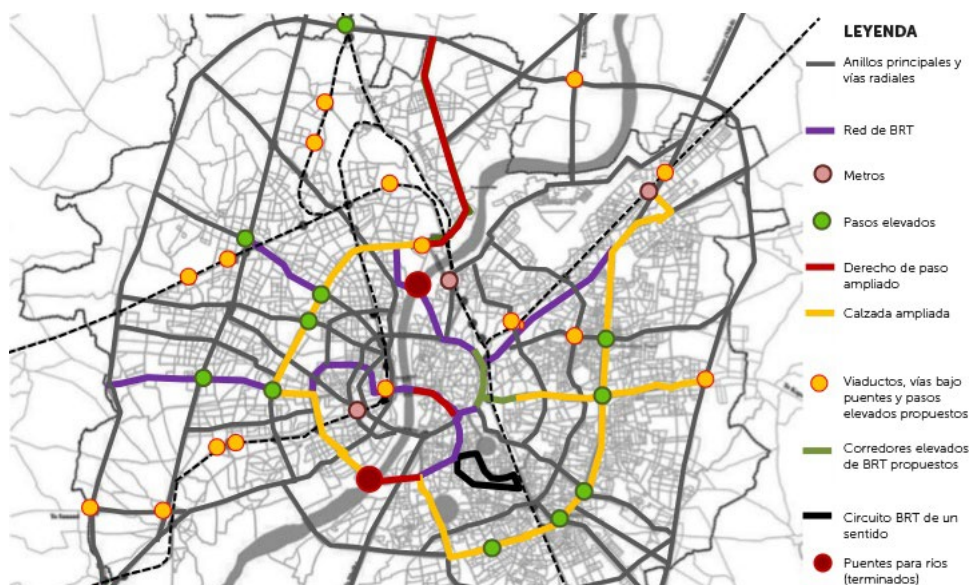


Figura 2. La malla vial arterial del plan de desarrollo 2011, Ahmedabad. Fuente: (Swamy, 2011)

El equipo de NYU trazó una estrategia centrada en acciones prácticas: empoderar y brindar asistencia a los gobiernos locales de ciudades de rápido crecimiento, para que den cabida a su inevitable expansión, haciendo proyecciones realistas de sus futuras necesidades de suelo y construyendo los preparativos mínimos necesarios para acomodar el crecimiento de sus poblaciones de una manera ordenada y sostenible, asegurando que se disponga de suelo accesible.

A la fecha, hay dos países que cuentan con iniciativas de expansión urbana en niveles avanzados: Etiopía y Colombia. En los próximos meses se espera iniciar una tercera iniciativa en la India y una cuarta en México, países que poseen las condiciones para su intervención.

EL PROGRAMA MUNICIPAL DE CUATRO PASOS

Uno de los aspectos más atractivos del programa es su sencillez metodológica, que contribuye a una rápida comprensión del mismo por parte de los técnicos y autoridades involucradas.

La implementación del Plan de acción implica ejecutar cuatro pasos en el corto y mediano plazo:

1. Determinar un límite urbano realista: elaborando mapas del suelo que se quiere convertir al uso urbano en los próximos 25 años, basándose en proyecciones realistas de la población y del área urbana per cápita.

- Cálculo del área de expansión actual y proyectada
- Análisis del crecimiento demográfico
- Localización del área de expansión
- Zonificación Ambiental del área de expansión
- Trazado de la malla vial del área de expansión

2. Establecer un área de expansión adecuada para dar cabida al crecimiento poblacional: crear jurisdicción y gobernanza que permita ejecutar planes en la totalidad del área de expansión.

- Determinación de la población y área requerida para la expansión.
- Localización del área de expansión

3. Identificar un conjunto de espacios públicos abiertos, que abarcarán las zonas de protección ecológica y ambiental, las zonas de riesgo, áreas de recreación y equipamientos que la ciudad demandará a futuro.

- Estructura ecológica actual y propuesta para el área de expansión
- Oportunidades de rehabilitación de bosques, parques y corredores hídricos

4. Planear e implementar una red arterial que permita conectividad con distintos modos y el paso de servicios en el nuevo territorio expandido: habilitando suficiente suelo para la expansión, los precios del suelo, y por lo tanto los precios de las viviendas, permanecerán accesibles tanto en los mercados formales como en los informales.

- Definición del trazado de la malla vial y de servicios
- Optimización y adaptación del trazado en función de los predios
- Elaboración de escenarios

Adicionalmente, es importante destacar la relevancia de la relación uso de suelo-transporte en el ámbito de la ciudad en expansión, tomando en cuenta el reto de lograr un equilibrio entre costos, distancias y la estructura ambiental de ambas ciudades. El seguimiento de los cuatro pasos mencionados generará la temprana introducción de una malla arterial en las áreas de expansión, lo que puede ayudar a alcanzar cinco importantes objetivos:

- (i) Un objetivo de mitigación de la pobreza: al habilitar suficiente suelo para la expansión urbana, los precios del suelo, y por ende los precios de las viviendas, permanecerán accesibles tanto en los mercados formales como en los informales.
- (ii) Un objetivo de planeación: al localizar la malla vial arterial en el corto plazo, los municipios pueden dar forma al futuro crecimiento de manera activa, adelantándose a los desarrolladores antes que siguiéndoles. Con el sistema de súper manzanas creado por la red de vías arteriales se vuelve posible planificar los usos de suelo mixto y las subdivisiones prediales a lo largo del tiempo, conforme lo establezcan las fuerzas del mercado, pero también las preocupaciones de los vecinos.
- (iii) Un objetivo de transporte sostenible y accesible: la malla vial funcionará como un eficiente marco para un sistema de transporte público, peatonal y ciclista, que entrecruce la totalidad del área de expansión y facilite el tránsito no motorizado, ya que las redes de transporte público se encontrarán a máximo 10 minutos caminando (500 m) de cualquier punto. El transporte es un argumento central en el debate de la ciudad sostenible, pues tiene la fuerza de orientar la definición de la estructura urbana y los equipamientos, alojar a los modos de transporte sostenibles e integrarse a la estructura ecológica de la ciudad.
- (iv) Un objetivo de mitigación de impactos ambientales: el desarrollo de una planificación temprana permite determinar y proteger adecuadamente las áreas de servicios ambientales para una comunidad, además de mitigar los impactos de las actividades humanas en la ocupación del territorio. Adicionalmente, una ciudad diseñada con un sistema de redes de transporte público y no motorizado adecuado, fomenta el uso de medios sostenibles y menos contaminantes, comparado con áreas congestionadas y dependientes del vehículo privado automotor.
- (v) Un objetivo financiero: los gobiernos municipales pueden adquirir ahora el suelo necesario para la malla y cada segmento vial secundario o terciario puede ser incorporado progresivamente con altos estándares en la medida en que se incremente la demanda y la densificación del territorio. Si los derechos de paso se adquieren temprano, sus costos serán mucho más bajos que los costos de incorporar una vía en un vecindario totalmente edificado.

Figura 3. Delimitación verde del área de expansión de Valledupar. Fuente: (Fundación Ciudad Humana, 2016)



3. RESULTADOS DE LA INICIATIVA DE EXPANSIÓN URBANA EN CIUDADES COLOMBIANAS

El impulso e interés de la Universidad de Nueva York (NYU) y la posterior alianza con CAF — Banco de Desarrollo de América Latina, la Fundación Ciudad Humana, y alcaldes comprometidos, constituyeron las bases para iniciar el trabajo en ciudades intermedias de rápido crecimiento. En una primera fase, el equipo de trabajo, constituido por siete profesionales colombianos de distintas especialidades, visitó a cinco ciudades en el año 2013 (Santa Marta, Valledupar, Montería, Tunja y Yopal). En estos encuentros, fueron entregados los estudios preliminares producidos por la Iniciativa: mapas del crecimiento urbano de las ciudades, métricas y cálculos de estos procesos y los mapas de las proyecciones de la futura expansión urbana de acuerdo con las tendencias de crecimiento.

Las cinco ciudades que participaron en la fase 1 cuentan con Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y han enfrentado dificultades para ejecutar sus planes, en gran medida por el rápido crecimiento poblacional. Aparte del crecimiento propio de la población, sus economías locales también están en auge e importantes contingentes de inmigrantes y personas desplazadas por la violencia que ha sufrido el país en las últimas décadas han acelerado su crecimiento.

En las ciudades seleccionadas existen asentamientos informales, la provisión de los servicios básicos enfrenta importantes retos y, debido al crecimiento acelerado de su población y tasas motorización, se comienzan a evidenciar problemas en movilidad, contaminación, entre otros. Todas ellas necesitan expandir su territorio urbano rápidamente, pero la complejidad de la legislación y la escasez de recursos originan significativos obstáculos para avanzar, incluso para las municipalidades más capaces y mejor equipadas (Angel et al., 2013).

En una segunda fase, el equipo técnico visitó a las ciudades participantes y de este grupo de ciudades se identificó que **Valledupar y Montería** estaban haciendo progresos más rápidos que las demás. A partir de este momento, el trabajo se concentró en estas dos ciudades. A continuación se describen las etapas metodológicas que fueron puestas en marcha para llevar a la propuesta del trazado de expansión. Cada una de ellas contó con el acompañamiento de NYU bajo un enfoque de creación de capacidades con los equipos técnicos de las ciudades líderes.

CÁLCULO DEL ÁREA DE EXPANSIÓN

El área de expansión requerida para las ciudades fue determinado por NYU de acuerdo a la metodología que se comento anteriormente, que tiene en cuenta: la población actual, la densidad urbana y sus proyecciones, además del crecimiento de la mancha urbana o consumo de tierra per cápita a lo largo de los años.

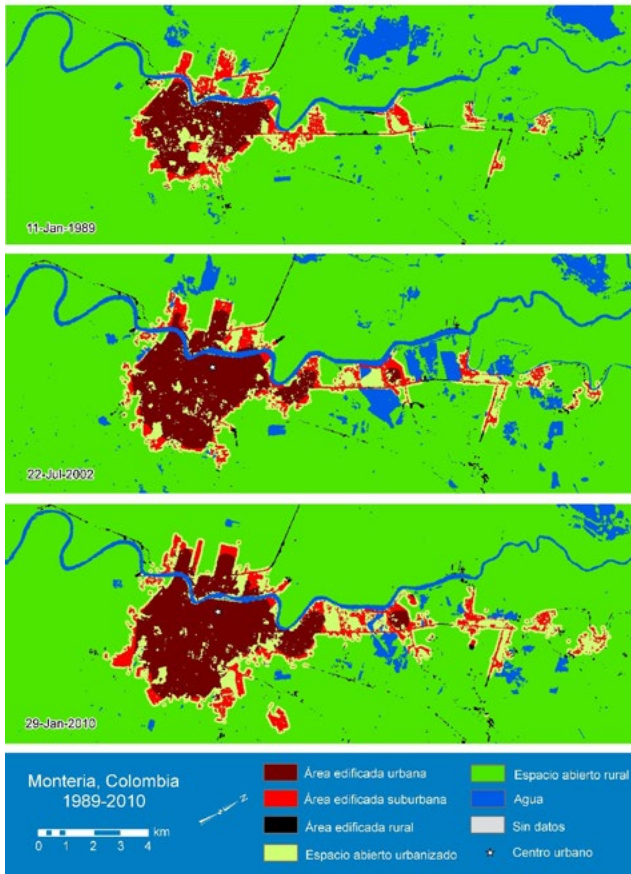


Figura 4. Población y área urbana de la ciudad de Montería en 1989, 2001 y 2010. Fuente: (Fundación Ciudad Humana, 2016)

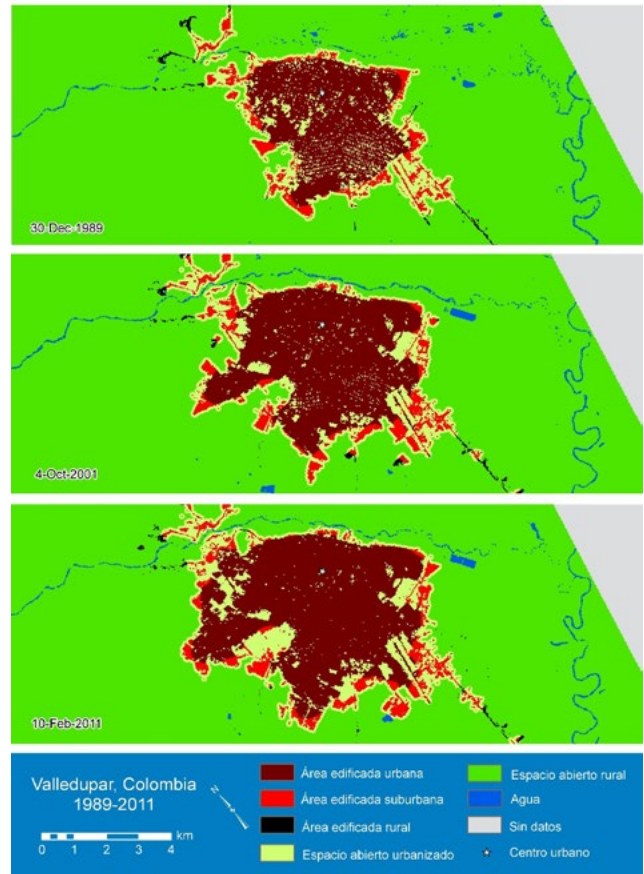


Figura 5. Población y área urbana de la ciudad de Valledupar en 1989, 2001 y 2011. Fuente: (Fundación Ciudad Humana, 2016)

La ciudad de Montería posee un núcleo central consolidado y una clara tendencia de crecimiento lineal sobre el eje correspondiente a la carretera Montería – Cereté. Una tendencia de expansión formal de la ciudad se encuentra alrededor del aeropuerto Los Garzones y a Cereté, aunque el crecimiento informal ha ocurrido en el otro extremo de la ciudad y en la margen occidental del Río Sinú. Por otro lado, en Valledupar se observa que el núcleo urbano principal de la ciudad se ha consolidado, pues no existen crecimientos discontinuos o absorción de asentamientos preexistentes por la expansión de la ciudad. El suelo rural edificado se encuentra principalmente en el eje vial de Valledupar a Bosconia y hacia la parte norte de la ciudad, alrededor del Río Guatapurí.

La población de Valledupar se duplicó entre 1989 y 2011. Aunque una parte de ese crecimiento se ha asentado en la periferia inmediata, también ha sido significativa la consolidación de la ciudad dentro de su propio perímetro, es decir mediante la ocupación de predios vacantes al interior del contexto urbano. Por ello, la densidad de la ciudad ha aumentado a un ritmo de 1,9% anual, de 108 personas por hectárea en 1989 a 128 en el 2011. Este incremento en la densidad es atípico tanto en Colombia como en el contexto regional y en el ámbito mundial (Angel, Parent, Civco, & Blei, 2012). A continuación se presentan los cálculos para las ciudades de Valledupar y Montería

Tabla 1. Expansión urbana en las ciudades de Montería y Valledupar

	Área urbana 2010 (Ha.)	Área urbana 2015 (Ha.)	Variación (ha.)	Variación (%)	Área urbana estimada a 2040	Hectáreas para expansión
Montería	2.756	3.197	441	16%	7.969	4.772
Valledupar	2.855	3.214	359	12,5%	10.314	7.100

LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE EXPANSIÓN

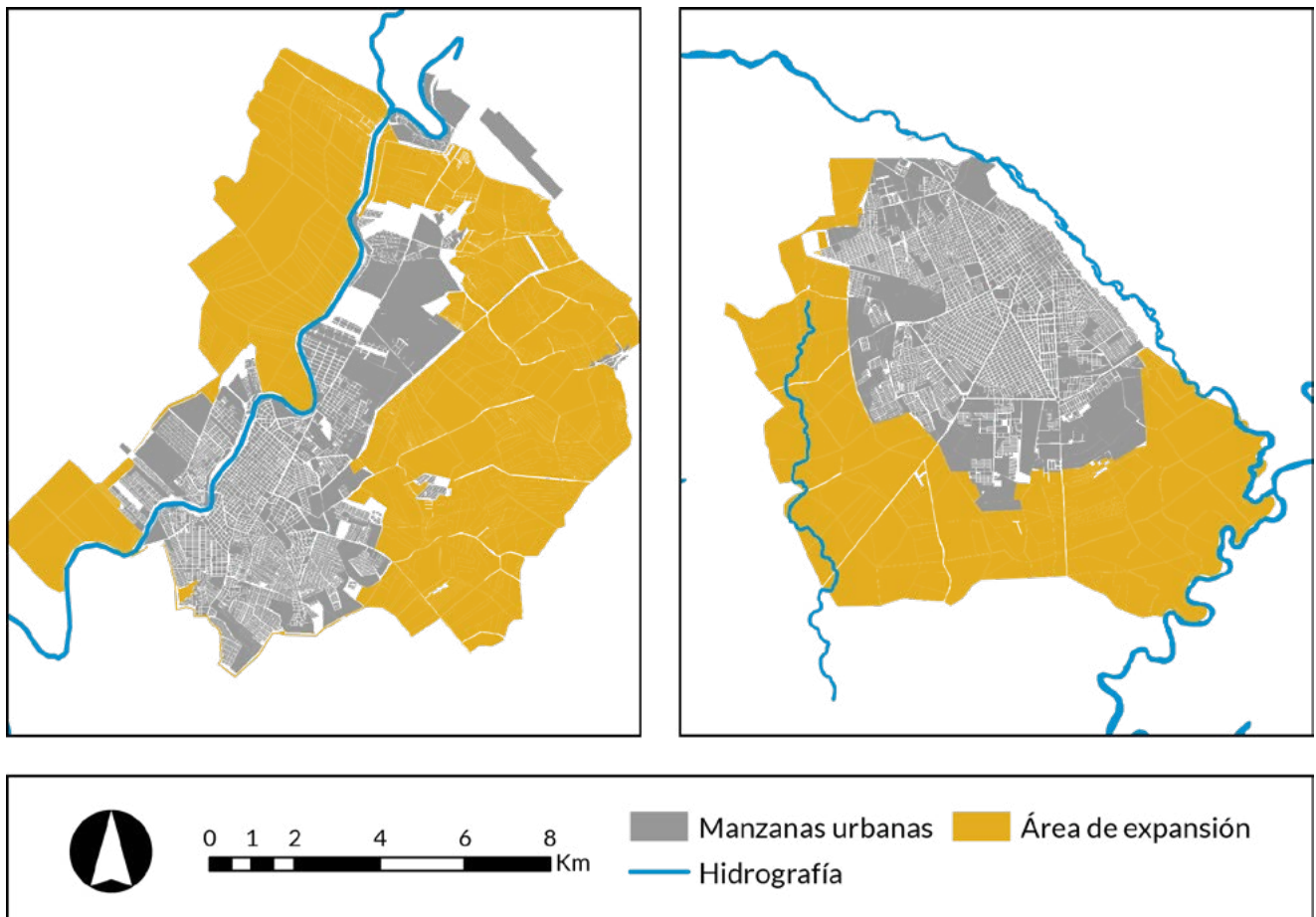
Una vez se tuvo definida el área necesaria para la expansión a 30 años de cada una de las ciudades de los casos de estudio, se procedió a identificar cual sería el área óptima para ubicar la expansión y cómo se articulaba de la mejor manera con la ciudad consolidada, los lotes vacantes y las vocaciones urbanas o rurales del área circundante. Para este ejercicio de localización se hizo una revisión de las posibles restricciones que se tienen para la urbanización debido a diferentes aspectos como: usos de suelo (lagunas de oxidación, proximidades con el aeropuerto, rellenos sanitarios etc.), aspectos geográficos (hidrografía, topografía, zonas de alta pendiente), socioeconómicos (áreas con asentamientos ilegales y presión por urbanización informal) y finalmente de riesgo (zonas de remoción en masa e inundación).

Una vez identificadas las áreas potenciales para ubicar las macro-manzanas que serían parte de la expansión se dio un paso más en el nivel de detalle del análisis geográfico y se realizó un estudio ambiental y biofísico que permitió identificar las condiciones de drenaje, vegetación e inundación de los suelos del área de expansión, así se logró proponer una red ecológica principal a largo plazo que se articule y responda adecuadamente a los servicios ambientales de la zona. De esta etapa se generó la propuesta de estructura verde de la futura ciudad que contará entre otros con:

- Zonas de recuperación y protección de humedales
- Zonas de protección de cerros tutelares
- Parques ecológicos
- Parques lineales de ronda
- Parques zonales
- Corredores hídricos
- Bosques urbanos

Luego de identificar todos los elementos normativos y geográficos para el desarrollo urbano en la zona aledaña al perímetro urbano de Montería y de Valledupar, fue posible localizar el área de expansión propuesta por la Universidad de Nueva York, como se muestra en la Figura 6.

Figura 6. Área de expansión propuesta por NYU para Montería y Valledupar. Fuente: (Fundación Ciudad Humana, 2016)



TRAZADO VIAL DEL ÁREA DE EXPANSIÓN

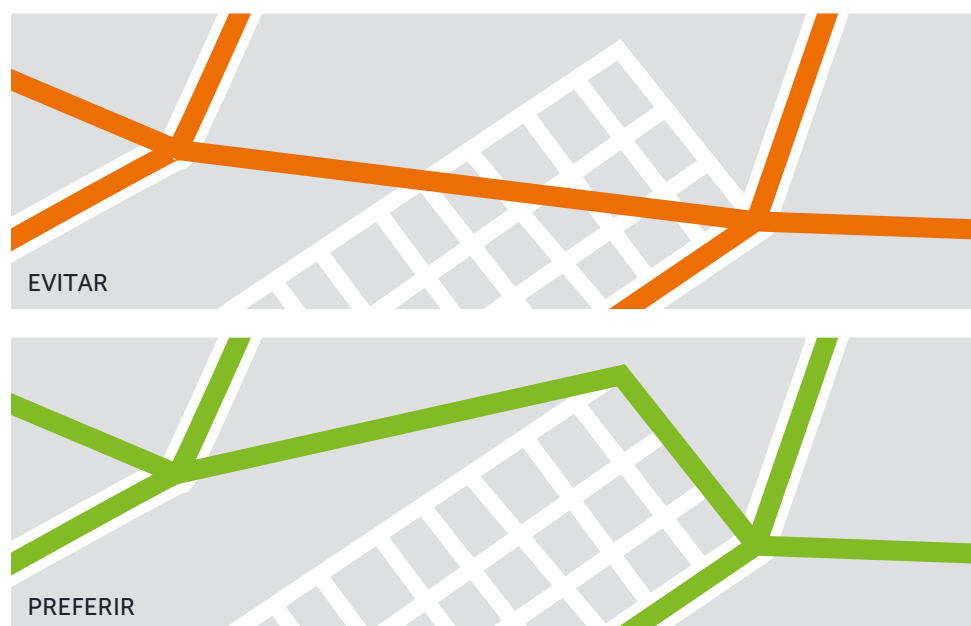
Posterior a la localización, se procedió a definir el trazado vial por medio de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Uno de los principales elementos de diseño fue determinar un ancho de vía óptimo para el macro-trazado para lo cual se tuvo en cuenta un ancho promedio de 30 m, ya que es la dimensión mínima que permite la generación de calzadas accesibles a todos los modos de transporte con énfasis en medios sostenibles. Con el objetivo de conservar la forma urbana y la trama vial existente, y hacer la gestión predial lo más eficiente y equitativa en las etapas posteriores de la iniciativa, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

Conexión con vías arteriales existentes: El trazado propuesto bajo la metodología NYU tiene en cuenta las preexistencias y garantiza que la ciudad consolidada se conecte de manera funcional con el área de expansión.

Articulación macro-trazado de expansión con malla vial rural: el trazado en ambas ciudades buscó unirse en lo posible con las vías de conexión rural existentes lo que ahorra costos y facilita la adquisición de las franjas viales para la alcaldía.

Reducción de afectación a predios rurales: El diseño del trazado tiene como objetivo afectar el menor número de predios para facilitar las etapas posteriores de gestión predial.

Figura 7. Opciones de trazado para reducir la afectación a predios rurales. Fuente: (Fundación Ciudad Humana, 2016)



Generación equitativa de cargas y beneficios: el trazado de los ejes arteriales se ajustó para que cuando generen afectaciones a predios, se reparta el ancho de vía entre dos predios adyacentes. Es decir, ambos predios tienen que ceder una franja pero ambos ganan la accesibilidad generada por la malla vial.

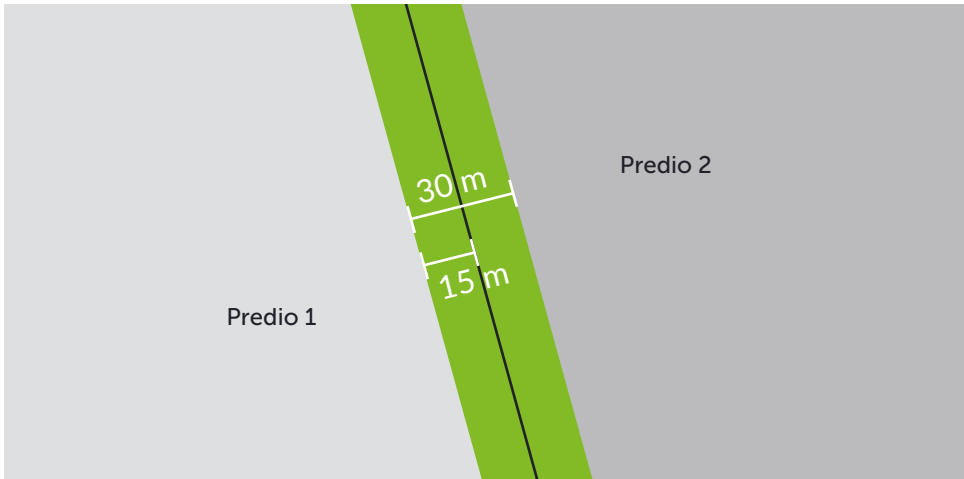


Figura 8. Esquema de trazado vial distribuido en dos predios. Fuente: (Fundación Ciudad Humana, 2016)

Conexiones accesibles y directas: uno de los retos que surgió bajo la metodología al querer adecuarse al trazado predial fue evitar intersecciones no continuas pues generan a largo plazo mayores dificultades para resolver el transporte público y aumentan la necesidad de obras e infraestructuras a desnivel que reducen la calidad urbana del trazado de expansión.

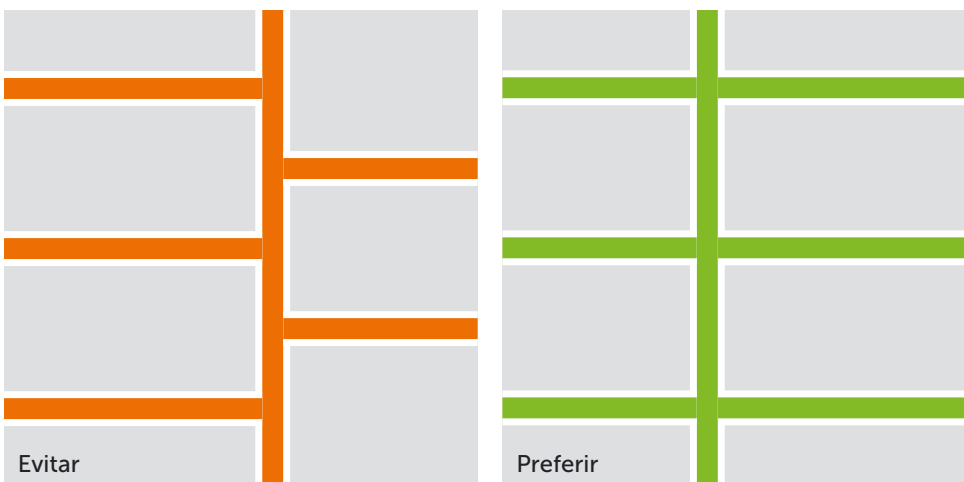


Figura 9. Figura 11. Esquema de trazado con distintos niveles de accesibilidad. Fuente: (Fundación Ciudad Humana, 2016)

Las macro-manzanas resultantes contarán con una dimensión cercana a un kilómetro cuadrado, con el fin de que los desarrollos urbanos que se den en su interior se encuentren a una distancia caminable de una vía principal servida por transporte público. Para identificar el área requerida para reserva vial, se realizaron varias iteraciones con el fin de no afectar la estructura ecológica del área de expansión identificada. Asimismo se identificaron los predios sin información de avalúo catastral y también la cantidad de propietarios registrados para cada predio, con el fin de excluir del trazado los predios que no contaban con información catastral y también aquellos con un elevado número de propietarios, para los cuales se asume una negociación más difícil.

MACRO TRAZADO DE EXPANSIÓN RESULTANTE VALLEDUPAR Y MONTERÍA

En ambos casos, la porción de suelo requerido para las mallas arteriales – 6,3% en Montería y 7,2% en Valledupar – fue solo ligeramente más alta que lo esperado, el aporte que deberán hacer los propietarios de lotes privados se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2. Proporción de propietarios afectados que tendrán que aportar suelo para expansión

Municipio	Menos del 10% del área del lote	Entre el 10% y el 30% del área del lote	Más del 30% del área del lote
Valledupar	74%	23,2%	1,4%
Montería	60%	25%	16%

Adicionalmente, la información catastral fue utilizada para estimar el avalúo oficial del suelo requerido para la red de vías arteriales. Para el 2015, año en el cual se elaboró el estudio, el costo era 6,5 millones de dólares en Montería y 1,5 millones de dólares en Valledupar. Esos valores son evidentemente una minúscula cantidad de dinero comparada, por ejemplo, al costo de adquirir los derechos de paso una vez que esas tierras hayan sido subdivididas en lotes residenciales o luego de que la construcción hubiese sido efectuada y el trazado de una vía a través de un barrio requiriese demoliciones (Angel et al., 2013).

4. CONCLUSIONES

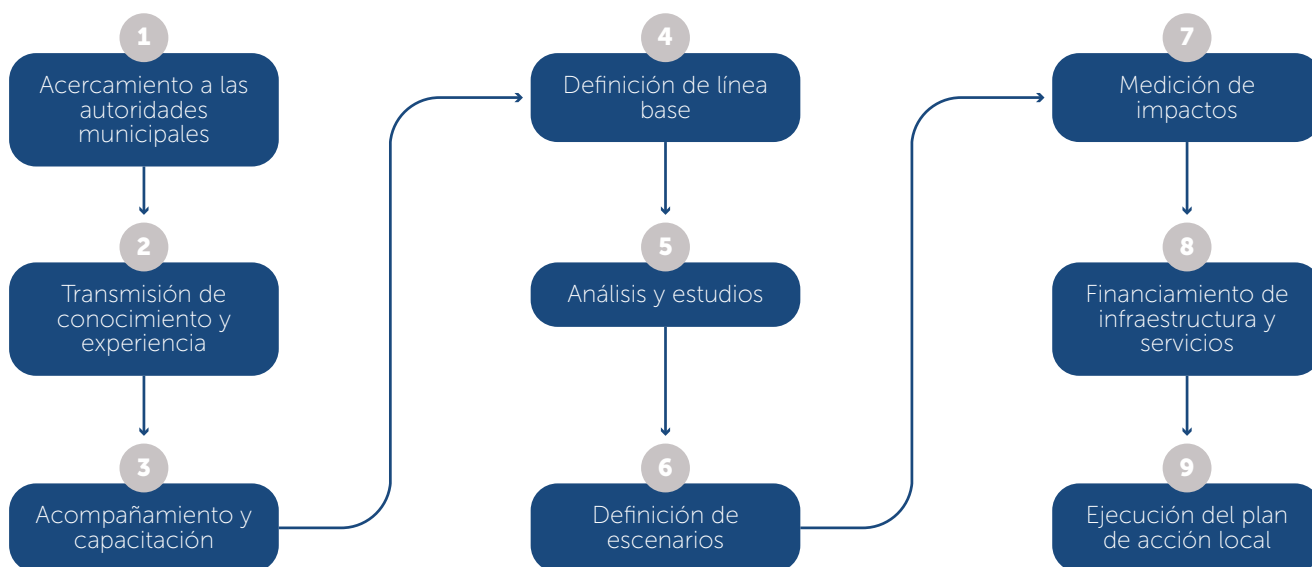
CAF – Banco de Desarrollo de América Latina, está comprometida con impulsar la sostenibilidad de los territorios urbanos y su planeación a futuro. El apoyo a la iniciativa Expansión Urbana Ordenada en dos ciudades colombianas – Montería y Valledupar – sigue el interés de CAF en fortalecer capacidades institucionales y técnicas de los municipios, además de generar conocimiento y planes locales de acción, que finalmente constituyen bitácoras que orientan la innovación y que aportan al fortalecimiento de la gobernanza territorial y al desarrollo sostenible del área de crecimiento. Se entiende que es necesario afrontar adecuadamente los desafíos urbanos, apoyándose en nuevos enfoques que se adapten mejor a las realidades de cada municipio y su relación con la región.

El desarrollo de la iniciativa en las ciudades de Valledupar y Montería se ha llevado a cabo con la voluntad y participación de muchos actores. Estos son procesos innovadores y complejos, y sobre la marcha se ha logrado incorporar y motivar a distintos sectores de la sociedad, encontrando disposición e integración al proceso. Junto al equipo de técnicos de las municipalidades, consultores y expertos de la Universidad de Nueva York, se ha logrado una sinergia que permitió sentar las bases para dejar los puntales del Plan de Acción para cada ciudad. Se ha avanzado en la comprensión del fenómeno de la expansión urbana, y hoy se cuenta con nuevas capacidades y empoderamiento para poder afrontar

este fenómeno. Sin embargo, aún queda un largo camino por recorrer para garantizar la implementación del plan y la sostenibilidad del territorio.

Las oportunidades de desarrollo asociadas a estos proyectos van desde la apropiación del conocimiento, la construcción de institucionalidad y visión de ciudad, hasta el financiamiento de la implementación de componentes del plan, generando impacto en la calidad de vida de los ciudadanos mediante la construcción de infraestructura, equipamientos y servicios en la ciudad ampliada.

Figura 10. Ciclo de actividades para el desarrollo del proyecto



5. REFERENCIAS

- Angel, S. (2012). Planeta de ciudades. (Lincoln Institute of Land Policy, Ed.) (1st ed.). Editorial Universidad del Rosario. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/j.ctt1f5g46k>
- Angel, S., Parent, J., Civco, D. L., & Blei, A. M. (2012). Atlas of Urban Expansion. Lincoln Institute of Land Policy.
- Angel, S., Vasconez, J., & Galarza, N. (2013). Iniciativa para la Expansión Urbana Ordenada en Colombia: Informe de avance.
- Angel, S., Vasconez, J., & Galarza, N. (2014). Programa Expansión Urbana NYU: Manual Básico.
- Dovel. (2013). El ensanche barcelonés. Retrieved November 7, 2017, from <http://orgullosademicidad.blogspot.com.co/2013/11/el-ensanche-barcelones.html>
- Fundación Ciudad Humana. (2016). Resumen Ejecutivo. Iniciativa de Expansión Urbana en Colombia, anexo técnico del macro trazado vial.
- ONU HABITAT. (2012). Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe 2012.
- Swamy, S. (2011). City Structure and urban mobility. Washington DC: WRI - Transforming Transportation. Retrieved from <https://www.slideshare.net/EMBARQNetwork/city-structure-and-urban-mobility-shivanand-swamy>
- Vergara, A., & De Las Rivas, J. L. (2016). La inteligencia del territorio. Madrid: Fundación Metrópoli.

LAS CONDICIONES DE MOVILIDAD URBANA EN AMÉRICA LATINA

ABSTRACT

Eduardo Vasconcellos
Consultor técnico de la ANTP de
Brasil, coordinador técnico de
OMU CAF
eavas@uol.com.br

Until the decade of 1990, in Latin America there was no ample source of urban mobility data. Only some metro and bus systems in large cities of Brazil had some information. Beginning the first decade of 2000, various urban mobility observatories in the region have been created, of which two are especially useful. The first (2003) was SIMOB, from the Public Transport Association of Brazil, which included 500 cities from that country with more than 60 thousand inhabitants, and had data for population, vehicle fleet, trips by mode of transport, public transport fares and others. The second (called OMU) was created in 2007 by CAF (Development Bank of Latin America) initially with 15 large cities (10 Spanish-speaking and 5 from Brazil) and 29 from 2014. OMU used public information and was collected by experts in each city. In both observatories the data has been processed to estimate consumption and externalities of mobility (emissions, congestion and road safety). The text that follows presents a summary of the most important information of OMU, that allows an understanding of current conditions of mobility in Latin America, their more relevant problems, opening up a space to define actions of public policies that reduce the problems identified.

RESUMEN

Hasta la década de 1990 no existía en América Latina una fuente amplia de datos de movilidad urbana. Solamente algunos sistemas de metro y sistemas de ómnibus en grandes ciudades de Brasil tenían alguna información. A partir de los años 2000 se han creado varios observatorios de movilidad urbana en la región, entre los que se destacan dos. El primero (2003) fue el SIMOB, de la Associação Nacional de Transportes Públicos de Brasil, que incluyó 500 ciudades con más de 60 mil habitantes de Brasil, con datos de población, flota de vehículos, viajes por modo de transporte, tarifas del transporte público y otros. El segundo (denominado OMU) fue creado en 2007 por CAF – Banco de Desarrollo

de América Latina — inicialmente con 15 grandes ciudades (10 hispanoparlantes y 5 de Brasil) y 29 a partir de 2014. El OMU utilizó información pública y recabada por expertos de cada ciudad. En los dos observatorios los datos han sido trabajados para estimar consumos y externalidades de la movilidad (emisiones, congestión y seguridad vial). El texto que sigue presenta un resumen de la información más importante del OMU, que permite comprender cómo son las condiciones actuales de la movilidad urbana en América Latina, sus problemas más relevantes, abriendo espacio para definir acciones de políticas públicas que reduzcan los problemas identificados.

INTRODUCCIÓN

Hasta los años 2000 no existían observatorios de movilidad urbana en América Latina. La poca información disponible estaba dispersa por autoridades municipales o nacionales. Existían apenas datos sobre las flotas de vehículos particulares (por el gobierno federal en el caso de Brasil), y datos de infraestructura vial y cantidad de pasajeros por los sistemas de transporte colectivo estructurados, como los metros y los rieles. En algunas ciudades, encuestas origen-destino de movilidad han producido información muy rica, pero limitada a pocos casos, como Sao Paulo, Santiago de Chile y Buenos Aires. No existía información sobre la oferta y la demanda de transporte colectivo por ómnibus en la mayor parte de las ciudades porque no había reglamentación sobre los servicios, vistos como una cuestión “de mercado” — solamente los operadores tenían esta información.

Esto empezó a cambiar cuando en 2003 fue creado el Sistema de Informaciones de Movilidad Urbana en Brasil por la ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos — con datos de las ciudades del país con más de 60 mil habitantes y en 2007, cuando fue creado el OMU – Observatorio de Movilidad Urbana de América Latina, de CAF – Banco de Desarrollo de América Latina. El OMU empezó con 15 áreas urbanas y a partir de 2014 pasó a tener 29 áreas urbanas.

Este texto analiza las condiciones actuales de movilidad urbana de América Latina usando los datos más recientes, referentes al año 2014.

1. RESULTADOS

CONDICIONES ACTUALES (2014)

El análisis de los datos recabados en 2014 sobre la movilidad en las 29 áreas metropolitanas investigadas de América Latina muestra una gran variedad de condiciones.

Desde el punto de vista geográfico y demográfico las áreas metropolitanas que han sido consideradas son grandes, extensas y tienen una población total de 130 millones de personas.

En estas áreas metropolitanas, la informalidad en el mercado de trabajo es significativa, siendo una característica de las grandes ciudades en los países en desarrollo. Los salarios mínimo y promedio se encuentran cercanos a los US\$ 200 y US\$ 400, respectivamente, lo que limita considerablemente el poder de compra de los habitantes y, con ello, la posibilidad de pagar los costos de la movilidad.

Lo enunciado está directamente vinculado a la existencia de sistemas de transporte colectivo de baja calidad, con tarifas reducidas y descuentos para diversas clases de usuarios. A pesar de no disponerse en este trabajo de datos al respecto, en varias instituciones se han realizado estudios que muestran que el nivel de pobreza limita en forma importante la cantidad de viajes que las personas pueden hacer para satisfacer sus necesidades.

Desde el punto de vista institucional, todos los sistemas de transporte colectivo de las áreas metropolitanas están bajo la responsabilidad de distintos niveles gubernamentales. En las áreas metropolitanas que son capital del país, uno, dos o tres niveles de gobierno — central, estatal y local — tienen ingerencia en el transporte colectivo. En las áreas metropolitanas que no corresponden a la capital del país (como en nueve de las diez ciudades estudiadas de Brasil, León, Guadalajara, Pereira, Rosario y Santa Cruz de la Sierra) las autoridades que participan en la regulación del transporte colectivo son estatales y locales.

Los sistemas de transporte colectivo tienen varias tarifas relacionadas con los distintos vehículos utilizados. Las tarifas básicas varían entre US\$ 0,30 a US\$ 1,0 (caso de Brasil), con un valor promedio de US\$ 0,76. El costo de 50 tarifas básicas (uso para un mes) corresponde a 13,4% del salario mínimo, presentando valores superiores a 20% en varios casos, lo que significa un peso muy grande en los presupuestos de familias de bajos ingresos.

Los sistemas de transporte colectivo están reglamentados en algunos aspectos esenciales: vehículo, rutas, tarifas, pero la variedad de vehículos de todos tamaños y años de uso — asociada a la propiedad atomizada de ellos en manos de cooperativas o individuos — hace que la operación cotidiana y la calidad del servicio sean frecuentemente problemáticas.

La oferta de infraestructura para la movilidad y de vehículos es muy grande. El sistema vial de las 29 áreas tiene 277.000 kilómetros. Sin embargo, este sistema vial presenta una oferta muy reducida de prioridad de circulación, de 0,8% de las vías para usuarios del transporte colectivo y de 1,2% para los ciclistas.

Los vehículos disponibles para la movilidad son cerca de 47 millones (incluyendo bicicletas), de los cuales 43 millones son automóviles y motocicletas y 380.000 son vehículos de transporte colectivo, con capacidades distintas. Desde vehículos pequeños como automóviles (taxis colectivos) y jeeps, a vehículos grandes como autobuses biarticulados, ferrocarriles y metros. Estos servicios emplean cerca de un 1.100.000 personas en su operación cotidiana.

En conjunto, en las áreas metropolitanas se realizan diariamente cerca de 288 millones de viajes. La mayor parte de estos desplazamientos se hacen caminando (26%) o utilizando el transporte colectivo (42%). En algunas áreas metropolitanas, el uso del automóvil es elevado, como en Buenos Aires y São Paulo. Los vehículos motorizados recorren 527 millones de kilómetros por día y los usuarios gastan alrededor de 115 millones de horas en sus desplazamientos, la mayor parte dentro de los vehículos de transporte colectivo. En el ámbito del transporte colectivo, los autobuses y microbuses satisfacen la mayor parte de la demanda (102 millones de viajes al día), seguidos por los metros y trenes (19 millones de viajes al día).

Para gestionar el tránsito, en muchas áreas metropolitanas, hay involucrados gran cantidad de recursos humanos y materiales; y en muchas de ellas ya existen sistemas coordinados de semáforos. Estos recursos aparentemente son utilizados para trabajos de operación directa y cotidiana, ya que no es elevada la existencia de planes operacionales especiales para el manejo del tráfico. Varias ciudades han implementado sistemas de “pico y placa” para reducir el uso del automóvil en áreas u horarios críticos y la mayoría tiene políticas de organización de operaciones de carga y descarga de mercancías por camiones.

En la movilidad con vehículos de uso individual, se genera la emisión diaria de 2.300 toneladas de contaminantes locales (CO, NOx, HX, y MP10) y 187.000 toneladas de CO2. El uso del transporte colectivo provoca emisiones de 1.300 toneladas de contaminantes locales (CO, NOx, HX, y MP10) y 73.000 toneladas de CO2. La movilidad también está asociada a los siniestros viales, que ocasionan más de 10.000 muertes al año (sin considerar los decesos que ocurren después de los accidentes).

EVOLUCIÓN ENTRE 2007 Y 2014

Los cuadros y gráficos a seguir muestran la evolución en el período entre 2007 y 2014 de algunas características importantes de la movilidad en las 29 áreas estudiadas. Como la mayoría de las áreas no recaban datos todos los años, han sido elegidas variables importantes que son públicas (como la tarifa) o que están disponibles para todas las áreas.

Población

La población de las áreas estudiadas ha aumentado de 133 a 151 millones, eso es un crecimiento de 17,9 millones de personas, y un cambio de 13,5% (cuadro 1).

Tabla 1. Población de las áreas, 2007 y 2014

2007	2014	Variación	
		Cantidad	%
132.928.245	150.812.331	17.884.086	13,5

Fuente: CAF, 2017

Flota de vehículos motorizados de uso individual

La flota de automóviles ha crecido de 24,7 a 35,2 millones entre 2007 y 2014 representando un alza de 45%, con crecimiento anual promedio de 4,4% (tabla 2 y figura 1). La flota de motocicletas ha crecido de 2,8 a 7,2 millones entre 2007 y 2014 es decir un alza de 153%, con crecimiento anual promedio de 13,6% (tabla 3 y figura 2).

Tabla 2. Crecimiento de la flota de automóviles, 2007-2014

2007	2014	Variación	
		Cantidad	%
24.690.850	35.264.511	10.573.661	142,8

Figura 1. Flota de automóviles, 2007-2014. Fuente: CAF, 2017

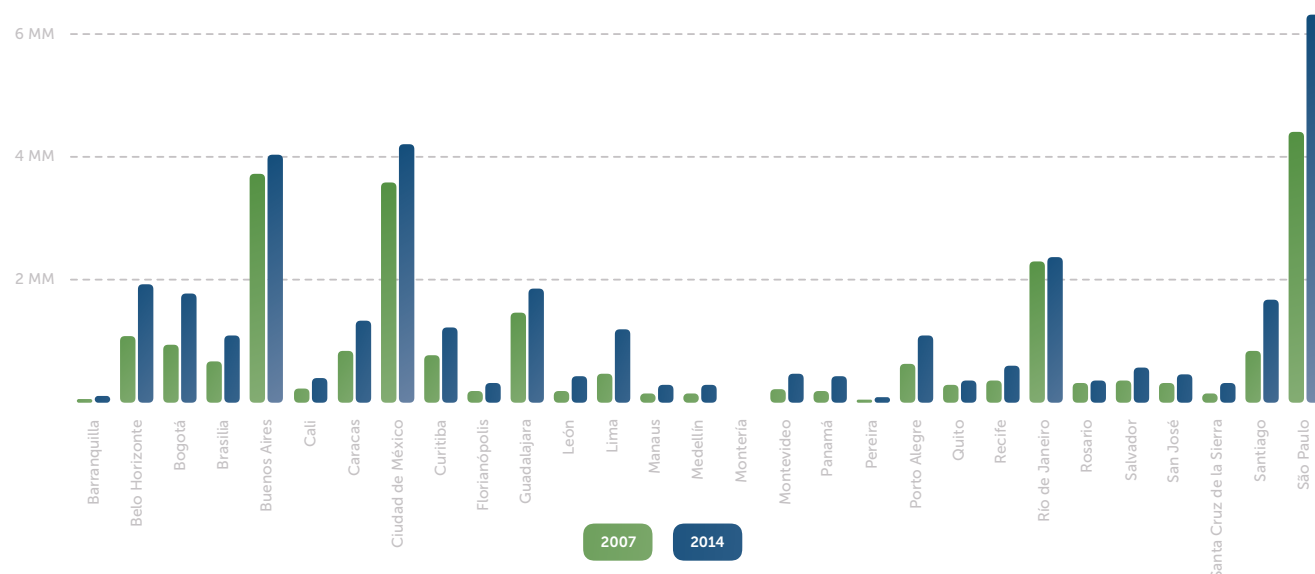
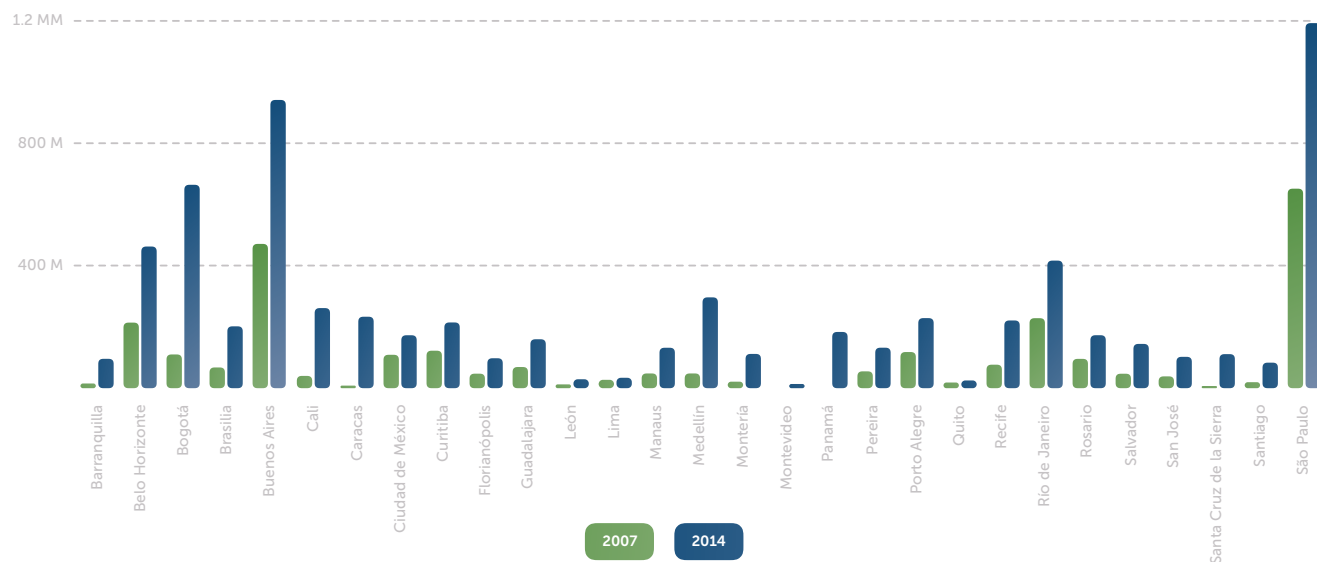


Tabla 3. Crecimiento de la flota de motocicletas, 2007-2014

2007	2014	Variación	
		Cantidad	%
2.832.736	7.168.997	4.336.261	253,1

Fuente: CAF, 2017.

Figura 2. Flota de motocicletas, 2007-2014. Fuente: CAF, 2017



Datos socioeconómicos

El valor del salario mínimo se ha más que duplicado en el período 2007-2014, y hay variaciones muy altas entre las ciudades (tabla 4). El costo de la tarifa básica de ómnibus (el modo más utilizado) casi se duplicó. Esta comparación es muy relevante porque muestra la existencia de algún control público para evitar un desfase de los ingresos de las personas y el valor de la tarifa (figura 3).

Tabla 4. Evolución del salario mínimo y de la tarifa básica de los ómnibus, 2007 a 2014.

Ítem	Variación (2007 = 100%)	
	2007	2014
Salario Mínimo	100%	221%
Tarifa básica de ómnibus	100%	193%

Fuente: CAF, 2017

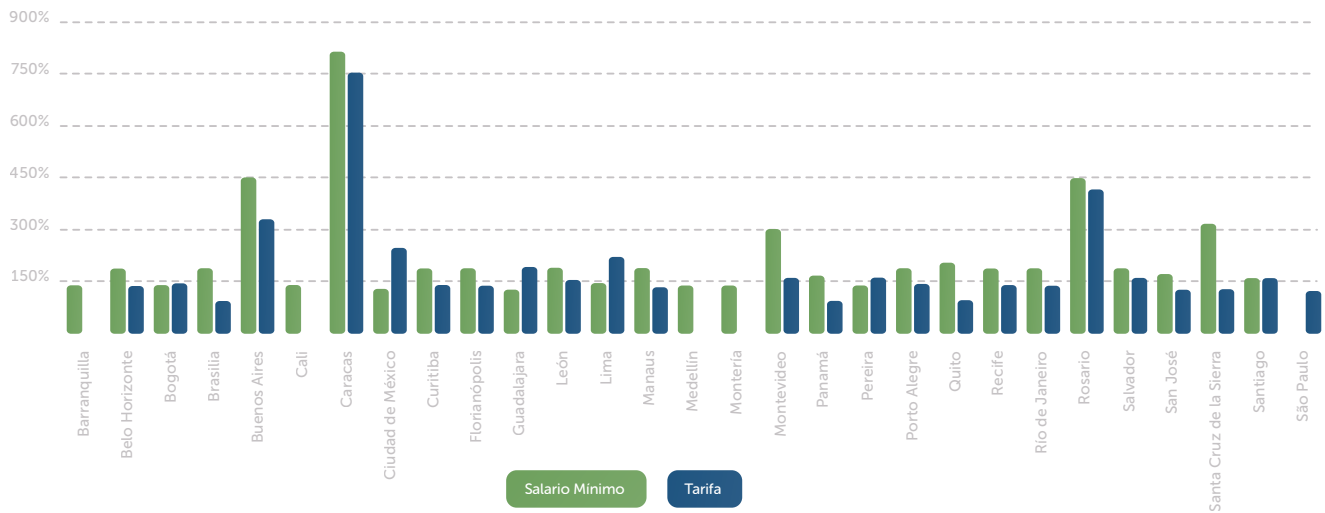


Figura 3. Variación relativa del valor del salario mínimo y de la tarifa del omnibus estándar. Fuente: CAF, 2017

Oferta de infraestructura de prioridad

La prioridad para los ciclistas en las vías ha crecido 209% en el período 2007–2014 (tabla 5 y figura 4). Han sido añadidos 2.179 km de infraestructura prioritaria. La prioridad para el transporte colectivo ha crecido 99% en el período 2007–2014 (tabla 6 y figura 5). Han sido añadidos 1.034 km de infraestructura prioritaria.

Tabla 5. Oferta de prioridad para ciclistas, 2007 a 2014

2007	2014	Variación (km)	
		Cantidad	%
1.044	3.223	2.179	209

Fuente: CAF, 2017

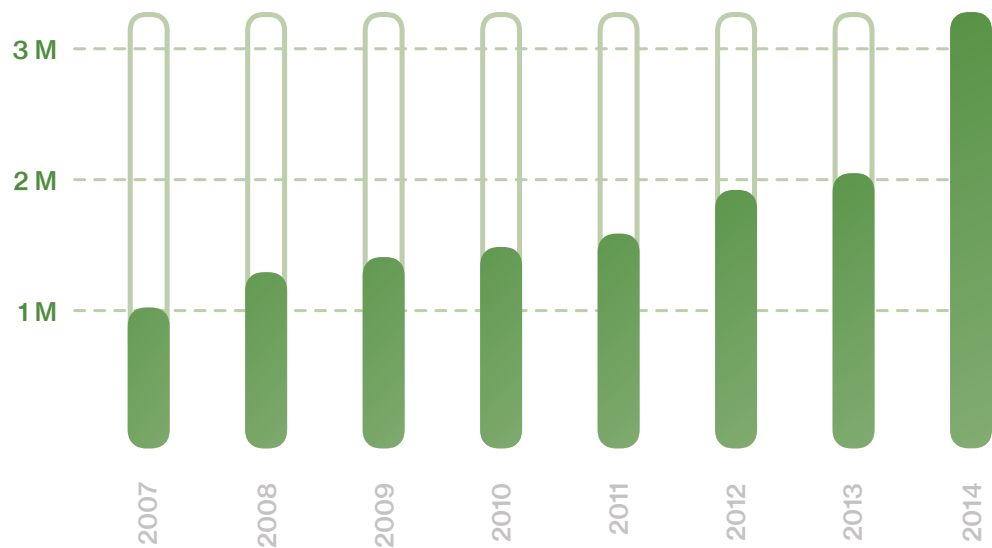


Figura 4. Prioridad a los ciclistas, 2007 a 2014. Fuente: CAF, 2017

Tabla 6. Oferta de prioridad para el transporte colectivo, 2007-2014

2007	2014	Variación (km)	
		Cantidad	%
1.049	2.083	1.034	99

Fuente: CAF, 2017

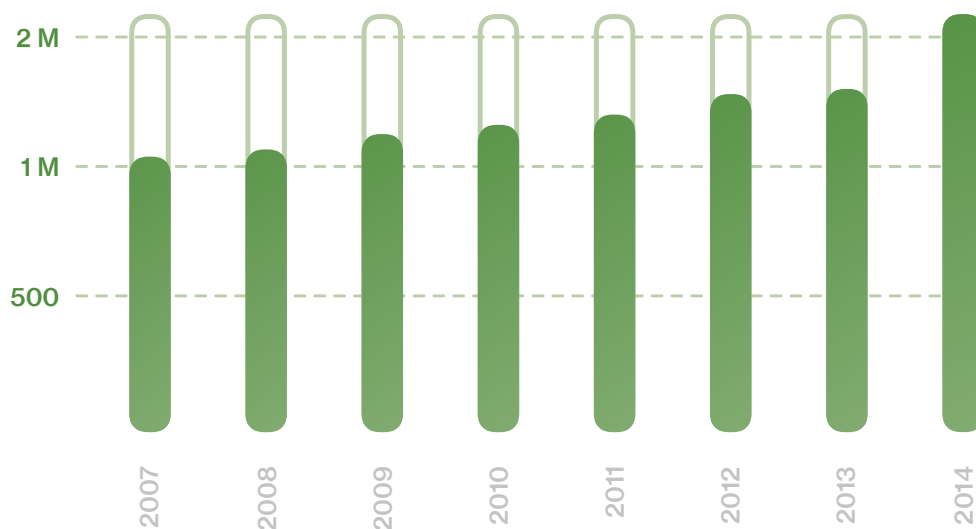


Figura 5. Oferta de prioridad para el transporte colectivo, 2007-2014. Fuente: CAF, 2017

La oferta de prioridad al transporte colectivo ha aumentado de 1.049 km a 2.083 km, representando una alza de 100%. Los mayores cambios han ocurrido en São Paulo, Ciudad de México y Rio de Janeiro.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Estos datos permiten ver que las condiciones actuales de movilidad en las 29 áreas estudiadas son inadecuadas para la mayoría de la población. Los bajos ingresos y la conformación del espacio urbano limita el acceso a las oportunidades ofrecidas por la ciudad para la mayoría. La reglamentación de la oferta de servicios de transporte público es débil y fragmentada en los múltiples niveles de gubernamentales, dificultando la coordinación para que se garantice eficiencia y calidad.

Existen varios retos que se deben abordar:

- El transporte público es de baja calidad y el tiempo de viaje y el costo para los usuarios es elevado.
- La inseguridad vial afecta a los más vulnerables (los peatones) que representan más de la mitad de los muertos en el tránsito.
- El nivel de emisiones de contaminantes es muy alto en varias ciudades, perjudicando la salud pública.
- Aun cuando no han sido cuantificados los niveles de congestión de tránsito, son reconocidos como muy elevados, con mayor énfasis en las áreas más grandes.
- La gestión de tránsito es muy limitada, lo cual impide que se optimice la infraestructura vial existente. La prioridad efectiva para los autobuses, los peatones y los ciclistas es muy baja.

A todos estos problemas se puede añadir el crecimiento desordenado de las áreas periféricas de las ciudades, aumentando las distancias y los recorridos, para empeorar de tal modo la accesibilidad.

Asimismo, se registra un crecimiento acelerado de la cantidad de automóviles y motos en la mayoría de las ciudades. Del lado de los automóviles este proceso aumenta la congestión y la contaminación del aire, y aumenta la presión para que se amplíe el sistema vial, usando los recursos de la sociedad, que son escasos. Del lado de las motos el proceso genera un aumento exponencial del número de siniestros de tránsito y, desafortunadamente, de defunciones, dada la enorme vulnerabilidad de los usuarios de este modo de transporte.

La oferta de prioridad vial para ciclistas y para el transporte colectivo ha aumentado mucho en el período 2007–2014, iniciando un proceso virtuoso que debería continuar. Sin embargo, esto va necesitar de presión por parte de la sociedad y de los organismos actuantes en el tema de la movilidad urbana.

Las ciudades analizadas tienen importantes retos y desafíos que enfrentar, que entre otras cosas requieren la definición de formas más adecuadas de ocupación urbana y una mejora sustancial de la reglamentación de la oferta de los servicios de transporte público, para aumentar el acceso a todo el espacio de la ciudad, específicamente de la población que depende de él. Igualmente es necesario un mayor y mejor control del uso del automóvil y motocicletas para bajar los niveles de contaminación del aire y de congestión. Finalmente, es necesario realizar un gran esfuerzo para mejorar la seguridad vial, especialmente para que disminuyan los efectos negativos sobre peatones y ciclistas.

