

ISSN 2451-5213

MOBILITAS III

CENTRO DE ESTUDIOS DE TRANSPORTE DEL AREA METROPOLITANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES



ISSN 2451-5213

MOBILITAS III

CENTRO DE ESTUDIOS DE TRANSPORTE DEL AREA METROPOLITANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES



Publicado por
CENTRO DE ESTUDIOS DE TRANSPORTE
DEL AREA METROPOLITANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
Intendente Güiraldes 2160. Pabellón III Ciudad Universitaria
C1428EGA – Buenos Aires. República Argentina

DIRECTOR

Martín Blas Orduna
CETAM/FADU/UBA

CONSEJO EDITORIAL

Sonia Vidal Koppmann
CETAM/FADU/UBA - IMHICIHU-CONICET

Carlos De Candia
CETAM/FADU/UBA

Maximiliano Velázquez
CETAM/FADU/UBA

Luis Hernando Lozano-Paredes
CETAM/FADU/UBA

MOBILITAS III

INDICE

PROLOGO

ARTÍCULOS

NUEVOS PARADIGMAS METROPOLITANOS. CENTRALIDADES Y MOVILIDAD EN LAS ESTRATEGIAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (Sonia Vidal Koppmann)	8
INFORMALIDAD, URBANIZACIÓN INVERSA Y LA TRANSFORMACIÓN DEL TRANSPORTE IRREGULAR EN MOVILIDAD COMO SERVICIO: EL CASO DE CALI, COLOMBIA (Luis Hernando Lozano-Paredes).....	24
CONSIDERACIONES PARA LA CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS VIAJES A PIE (María de los Ángeles Otero; Martín Blas Orduna).....	42
EL EFECTO DE LA INCORPORACION DE UN NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE EN REDES CONSOLIDADAS (Daiana María Bujan)	52
PROPUESTA DE MODIFICACIÓN REGULATORIA COMO SOLUCIÓN A LA INTERJURISDICCIONALIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS EN LA RMBA (Tomás Daels; Mayra Díaz; David Eckel)	66
METODOLOGÍA DE CLUSTERING CON DATOS SUBE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE NODOS DE CONECTIVIDAD PÚBLICA EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE BUENOS AIRES (Maximiliano Augusto Velázquez)	77
APORTE DE TECNOLOGÍAS DE DRONES PARA ESTUDIOS DE MOVILIDAD (Carlos Roberto De Candia; Nicolás Raggio; Evelyn Kopacz).....	90

PRÓLOGO

Este tercer número de Mobilitas, la revista del Centro de Estudios de Transporte del Área Metropolitana (CETAM) con sede en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, reúne trabajos de investigadores con distintos enfoques y escalas sobre diversas temáticas de la movilidad, y entendemos que cumplen con nuestros objetivos; es decir, difundir conocimiento y a la vez, ir armando un reservorio de breves artículos que nos acerquen a la problemática de nuestras ciudades en materia de movilidad sustentable y de diferentes modalidades en la planificación del transporte.

El nuevo número compila artículos en los cuales los autores e investigadores pretenden indagar sobre aspectos de variados alcances vinculados al sector de la movilidad y el transporte.

Desde la visión abarcativa de Vidal, con un abordaje territorial en la que se presenta la problemática de las centralidades encaradas en función de los nuevos paradigmas metropolitanos, hasta otros de escala mucho menor y movilidad sustentable.

Tal el caso de la Conceptualización de los viajes a pie, artículo de Orduna y Otero, contextualizado en el Área Central de la Ciudad de Buenos Aires, que tiene la intención de conceptualizar aspectos competitivos de la modalidad peatonal.

También referido a Buenos Aires, pero en un ámbito de periferia metropolitana, el trabajo de Daels, Díaz y Eckel presenta una propuesta regulatoria con una visión interjurisdiccional para la mejora del autotransporte público de pasajeros.

Abordajes técnicos y tecnológicos se plantean en los trabajos, por un lado, de De Candia, Raggio y Kopacz, referidos al estudio de la movilidad mediante tecnologías de sensores remotos por drones; por el otro, de Velázquez, que presenta una metodología con datos del Sistema Único de Boleto Electrónico (SUBE) para la identificación de nodos de conectividad pública metropolitana. En esta temática, el artículo de Bujan pretende reflejar el aporte de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) al análisis de un corredor de transporte público del tipo Metrobus.

Finalmente, el artículo de Lozano-Paredes nos transporta a la realidad de una ciudad colombiana, con una visión particular acerca de la informalidad en la movilidad urbana de Cali.

Carlos De Candia

Consejo Editorial

ARTÍCULOS

NUEVOS PARADIGMAS METROPOLITANOS. CENTRALIDADES Y MOVILIDAD EN LAS ESTRATEGIAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Sonia Vidal Koppmann

Introducción

La dinámica de expansión y crecimiento acelerado de regiones metropolitanas en Latinoamérica, ha puesto en evidencia la transición hacia un nuevo paradigma donde la fragmentación socio-territorial de las periferias y el desarrollo urbano desigual (Harvey, 2008) de las ciudades englobadas en estas grandes áreas urbanizadas, conforman un patrón común que se va acentuando, dejando a la vista situaciones de polarización urbana.

La región metropolitana de Buenos Aires (RMBA)¹, la más austral del continente americano, participa de estas características mostrando en las últimas tres décadas la dinámica pujante de una lógica capitalista de intervención en los territorios y las deficiencias de un marco de ordenamiento urbano-territorial que va proponiendo alternativas de planificación y gestión, con posterioridad a las transformaciones. Como consecuencia de estos procesos en paralelo, pero con diferentes velocidades, puede visualizarse en la RMBA, un espacio altamente polarizado donde conviven cuñas de riqueza en vecindad con bolsones de pobreza; y donde las localidades urbanas producidas a lo largo de décadas por una espontánea suburbanización tentacular (Vidal-Koppmann, 2015), se confrontan con nuevas urbanizaciones de carácter privado emergentes de un proceso bastante reciente de suburbanización insular (Ciccolella, 2011), generadas por el mercado inmobiliario.

Obviamente ambos procesos co-existen en forma desintegrada tanto en la escala urbana como en la escala metropolitana, y remarcan la falta de un ordenamiento territorial que contemple de manera conjunta la planificación de usos del suelo con la planificación de infraestructuras –en particular, de movilidad y comunicaciones- y de equipamientos básicos.

El territorio “quebrado” (Muñoz, 2008) y estructurado en función de archipiélagos urbanos en la periferia presenta características de hibridez en una interfase urbano-rural poco definida y menos aún incorporada en una planificación estratégica y en una normativa, que permita controlar y gestionar los procesos de expansión urbano-

¹ La RMBA está constituida por la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (capital de la República Argentina) y 42 municipios, también denominados partidos. Ocupa 19.680 Km² y concentra según el Censo Nacional de 2010, el 37% de la población total del país (más de 14,8 millones de habitantes).

metropolitanos. De tal forma que aparecen nuevos desafíos para el ordenamiento territorial tales como la emergencia de áreas de centralidad (básicamente concentradoras de usos comerciales, de servicios y de espacios de amenidades) por fuera de las localidades pre-existentes y como respuesta a una nueva organización del uso del suelo residencial en urbanizaciones cerradas y ciudades privadas.

La relación entre estos emprendimientos privados de gran envergadura, la “financiarización” de lo urbano (De Mattos, 2015) y la fragmentación socio-territorial constituyen una tríada indisoluble que no es exclusiva de la región metropolitana de Buenos Aires, sino que con similares características es reconocible en las áreas metropolitanas de San Pablo, Santiago de Chile, México y Bogotá, entre otras.

En nuestro caso, nos centraremos en el análisis de los desequilibrios producidos en materia de desarrollo urbano y de ordenamiento territorial, utilizando un enfoque comparado en dos de los corredores metropolitanos, que en los últimos decenios han sufrido este fenómeno de urbanización: el corredor norte (Acceso Norte-AU Panamericana) y el corredor sudoeste (AU Ricchieri-AU Ezeiza-Cañuelas). En ambos ejemplos se observan procesos de la dinámica del mercado inmobiliario y de las importantes transformaciones, no sólo territoriales sino también en lo relativo a la segregación socio-residencial. A este paisaje de “multi-territorialidades”² (Haesbaert, 2010) hay que agregarle, para poder elaborar una interpretación válida, la generación de nuevas prácticas urbanas y la consolidación de un paradigma metropolitano basado en la segmentación y la dispersión; y con la evidente carencia de políticas y estrategias metropolitanas.

Resumiendo, pensar y gestionar el territorio bajo una nueva perspectiva que contemple las cuestiones multi-escalares, multi-actorales y la alta complejidad de los procesos dinámicos de urbanización, forma parte del desafío a encarar por el ordenamiento urbano-territorial y constituye un punto clave de intercambio entre la esfera académico-científica y la esfera político-institucional.

Mutaciones socio-territoriales en la región metropolitana de Buenos Aires

Las transformaciones socio-territoriales en la región metropolitana de Buenos Aires se remontan a más de tres décadas, presentando como corolario una periferia expandida, donde los límites entre lo urbano y lo rural son difusos y la alternancia entre enclaves de riqueza y bolsones de pobreza domina el paisaje.

Las inversiones en la región durante los años 90 marcaron un punto de inflexión en el desarrollo metropolitano; y así como en ese decenio la segunda y tercera corona se poblaron de urbanizaciones privadas; desde sus postrimerías hasta el presente, la

² Es aplicable esta denominación desarrollada por R. Haesbaert para dar cuenta de una superposición de territorios conformados por zonas con territorios estructurados en base a redes tridimensionales.

concentración del capital en emprendimientos de comercio y servicios de gran envergadura, ha venido acompañando el nuevo estilo de vida de la suburbanización insular.

El denominado “efecto country” (Vidal, 2014) ha conducido a una diversificación de productos inmobiliarios que van asociados a una variación de las prácticas cotidianas de los nuevos habitantes suburbanos (Duhau y Giglia, 2008). La demanda inducida en una clase media-alta de población ha favorecido el asentamiento de centros comerciales, áreas de amenidades, polos gastronómicos y servicios administrativos asociados, fuera de los tradicionales centros urbanos de las ciudades cabeceras de los municipios metropolitanos.

La concentración de inversiones ha generado polígonos de actividades terciarias en vinculación directa con las vías de circulación rápida, recortados del resto del territorio y de los usos del suelo co-lindantes. De tal forma que en determinados lugares de la región, es posible observar *shopping centers* vecinos a asentamientos precarios o conjuntos residenciales cerrados próximos a basurales a cielo abierto. En la mayoría de los casos, la localización de actividades urbanas en áreas semi-rurales ha requerido de ordenanzas de excepción a las zonificaciones vigentes, alterando el ordenamiento territorial.

En relación con el tema de las centralidades, es interesante destacar la presencia de dos patrones urbanísticos en muchos de los municipios bonaerenses. El primero de ellos está vinculado a una morfología urbana de “ciudad tradicional” (Vecslir, 2012), cuyo diseño se remonta al trazado colonial, característico especialmente en los municipios de la región pampeana y en algunas provincias del interior del país³. Las actividades comerciales y de servicio se disponen a lo largo de una arteria principal, o bien rodeando la plaza central del municipio y los espacios adyacentes. En la segunda mitad del siglo XX, lo más similar a los centros comerciales son las galerías comerciales que siguen existiendo en muchos casos, próximas a vías peatonales del centro de la ciudad.

El segundo patrón posee una estrecha relación con el fenómeno de dispersión urbana y la aparición de urbanizaciones cerradas, localizadas en zonas semi-rurales. Este nuevo patrón engloba centros comerciales, *malls*, hipermercados y vastas superficies de estacionamiento de vehículos particulares. El modelo estadounidense del *mall* asociado a tiendas por departamentos, hipermercados y centros de amenidades requiere importantes extensiones de suelo para su emplazamiento, y por ello, debe asegurarse varias condiciones:

- a) el costo de la tierra
- b) la demanda potencial
- c) las formas de vinculación física con los usuarios

Indudablemente estas tres condiciones se cumplen en determinadas zonas de la periferia metropolitana; vale decir, en las cuñas de urbanización estructuradas a lo largo

³ La descripción de este modelo de ciudad propio de la conquista hispánica, ha sido definido con profundidad por P. Randle en su obra *Ciudades Pampeanas*, ED. Oikos, 1977.

de los corredores viales. En este sentido, los corredores Norte (Acceso Norte – AU Panamericana – ramales Tigre, Pilar y Escobar); Oeste (Acceso Oeste-Ruta 7) ; Sudoeste (AU Ricchieri – AU Ezeiza-Cañuelas) y Sur (AU Buenos Aires-La Plata) permiten observar el proceso de suburbanización insular relacionado con el uso intensivo del automóvil (Blanco, 2005) y la aparición de las centralidades emergentes.

No obstante, es preciso preguntarse hasta qué punto esa aglomeración de centros comerciales hipermercados, edificios de oficinas inteligentes, centros de amenidades, etc., constituye un área de centralidad. La cuestión clave consistiría en definir si se trata de un cambio en los patrones de usos del suelo, o si estamos asistiendo a una transformación del concepto de área central. Esta cuestión nos remite a analizar la evolución de la noción de centralidad y a plantear si la concentración de inversiones en este tipo de usos del suelo, más allá de ser centros de atracción de flujos de personas y actividades, adquiere el status de una nueva área de centralidad.

En la RMBA, los diagnósticos más recientes⁴ reconocen la existencia de patrones diferenciados en los municipios de la segunda y tercera corona, destacando que el fenómeno aparece en forma incipiente en el corredor Norte en la década de los 80 con la construcción del Unicenter, en la localidad de Martínez (Municipio de San Isidro). Al *shopping center* luego se le sumaron las tiendas Falabella, el hipermercado Jumbo, un *home center* y complejos de cines y gastronomía. A diferencia de los emprendimientos de similares características más recientes, el emplazamiento de este nodo comercial se ensambló dentro del tejido urbano existente.

En el caso de los centros comerciales de principios de los 90, los mismos se construyeron en áreas totalmente consolidadas dentro de la Ciudad de Buenos Aires y en los municipios de la primera corona, generando nodos de atracción pero no nuevas centralidades. Más allá del impacto urbano de su localización, en lo que se refiere a la sobre carga de las infraestructuras de servicio, el consumo amplificado de energía y la alteración de las condiciones de transporte y movilidad, su implantación generó un espacio de atracción de población y actividades, pero no puede decirse que el mismo tenga entidad de una sub-centralidad.

Por el contrario, es distinta la posición de los grandes espacios para el consumo, el ocio y algunos servicios asociados a ellos (bancos, oficinas corporativas, etc.), que comenzaron a construirse a fines de los 90 y siguieron instalándose a principios del nuevo siglo en la segunda y tercera corona de la región, particularmente en los municipios en donde se encontraba la mayor cantidad de urbanizaciones cerradas. En estos casos la localización de *shoppings centers* (junto con hipermercados, complejos de cines y polos gastronómicos) no se relaciona con las áreas centrales de los municipios y en muchos de ellos representa una situación de competencia.

El municipio de Pilar, en la tercera corona metropolitana y uno de los distritos con mayor cantidad de urbanizaciones privadas (actualmente más de doscientas), es un buen

⁴ Pueden consultarse los *Lineamientos Estratégicos para la RMBA*, 2007; trabajo elaborado por la Secretaría de Vivienda y Urbanismo del Gobierno de la provincia de Buenos Aires.

ejemplo de esta situación. Allí aparecen los dos tipos de centralidad a los que nos hemos referido; por un lado, el centro de Pilar en donde alrededor de la plaza se ubican comercios, galerías comerciales, un alineamiento comercial a lo largo de una arteria peatonal y los principales edificios institucionales. Por otro, fuera de la ciudad y en relación directa con la autopista Panamericana, se han ido construyendo edificios de grandes dimensiones, destinados al comercio y al ocio, a los que es difícil acceder si no se cuenta con un medio de locomoción particular. Este aglomerado de “artefactos de la globalización” (De Mattos, 2015), se denomina Kilómetro 50, aludiendo al punto de localización con respecto a la autopista.

Como ha sido señalado por los desarrolladores privados que han intervenido en esta zona, la llegada de los nuevos formatos comerciales se encuentra estrechamente relacionada con el aumento de población residente en clubes de campo y barrios cerrados.

La localización de centros comerciales y de amenidades sumados a otras actividades del sector terciario presenta una fuerte concentración de capitales, ya analizado en investigaciones precedentes (Ciccolella, 2011)(Vidal, 2010); una transformación en la morfología urbana (Vecslir, 2012) y una forma de movilidad asociada al uso intensivo del automóvil (Blanco y San Cristóbal, 2012) que además se relaciona con procesos de fragmentación territorial.

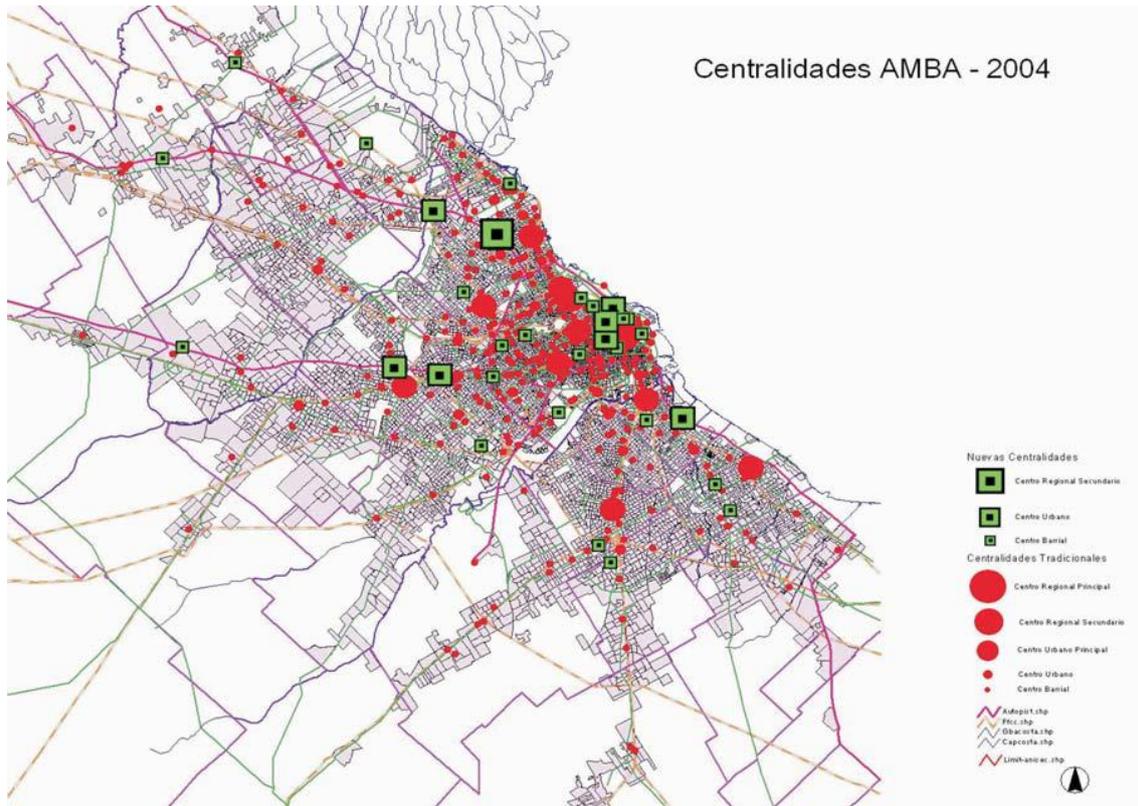
Cabe observar que estos emprendimientos no aumentan las superficies destinadas a espacios públicos, porque si bien han sido destinados para el uso de los ciudadanos son espacios gestionados y explotados por actores privados; y por ende, se puede ejercer una admisión selectiva de público. En los mismos es imposible concebir ninguna expresión masiva espontánea, ni otro tipo de actividades que no sean las vinculadas al consumo y las amenidades, aunque algunos estudios (Duhau y Giglia, 2008) (Abba, 2010) los vinculan con las nuevas prácticas de los habitantes urbanos y suburbanos y de determinados grupos etarios. Es necesario destacar en este punto que de por sí sólo un hipermercado o un centro comercial en la periferia metropolitana, no posee suficiente entidad como para devenir en un área de nueva centralidad; sin embargo, cuando en un mismo territorio van emergiendo otras actividades asociadas (hoteles de alta gama, edificios corporativos, bancos, establecimientos educativos privados, etc.), el conjunto puede ser considerado como una sub-centralidad caracterizada por una tipología urbanística diferente a la tradicional (Vecslir y Ciccolella, 2011). En casos estudiados en investigaciones anteriores, se ha constatado la tensión que se genera entre este nuevo concepto y las áreas centrales intra-urbanas.

Quedaría por plantear una tercera modalidad de sub-centro asociado a las ciudades privadas que también se están consolidando dentro de la región. En efecto, en algunas de ellas que ya cuentan con una población con residencia permanente considerable (en Nordelta en el Municipio de Tigre se estima que habitan aproximadamente 30.000 personas), la localización de usos de comercio y servicios se concentra en una incipiente área central, destinada en principio a los habitantes de los barrios cerrados pero propuesta como un área de consumo y recreación para el resto de la población del partido. Por otra parte, hay que destacar que en este distrito se han concretado dos

ciudades privadas y lo dicho para Nordelta es válido también para Villa Nueva, otra ciudad privada localizada que se encuentra en franco crecimiento.

Por último, hay que señalar que aún puesto en discusión el concepto de centralidad, en la RMBA es posible observar los distintos formatos descritos que, a su vez están reflejando lógicas diferentes dentro de la morfología urbana (Figura 1).

Figura 1. Centralidades y jerarquías



Fuente: Lineamientos estratégicos de la región metropolitana de Buenos Aires, Secretaría de Vivienda y Urbanismo de la provincia de Buenos Aires, 2007.

Por un lado, los centros tradicionales localizados en las ciudades cabecera de los municipios se relacionan con la noción de “área”. El área central concentra comercios de todo tipo, edificios institucionales, administrativos y equipamientos comunitarios que son utilizados por los residentes de la ciudad abierta en función de su accesibilidad, medida por los recorridos a pie o en transporte público. Por otro, los centros nuevos que concentran principalmente actividades de consumo y ocio, se insertan en una impronta reticular donde las vías rápidas de transporte constituyen los nexos indiscutibles para su interconexión. Dentro de este encuadre pueden también integrarse las ciudades privadas, que localizadas en zonas periféricas a la trama urbana conforman nuevos centros vinculados exclusivamente a corredores viales.

Nuevas centralidades en los corredores metropolitanos

Así como la red de ferrocarriles suburbanos tuvo una incidencia fundamental en la formación y consolidación de los sub-centros de la periferia metropolitana (Scobbie, 1977; Chiozza, 2000; Torres, 1993), las autopistas radiales han servido para la consolidación de nuevas áreas de centralidad, con características diferenciales en relación con las localizadas en las ciudades cabeceras de los municipios.

El trazado ferroviario y los loteos populares fueron extendiendo la suburbanización en forma poco planificada, favorecidos por un transporte público subsidiado (Torres, 1993); en tanto que la ampliación de la red de accesos a la Ciudad de Buenos Aires y la construcción de autopistas dieron pie a un fabuloso negocio inmobiliario, llevado a cabo por los desarrolladores. Dentro de esta producción especulativa de suelo urbano, los corredores de transporte metropolitanos han jugado un rol preponderante. Por este motivo, nos centraremos en el análisis de dos de ellos en donde la localización de megaproyectos ha adoptado una implantación diferenciada.

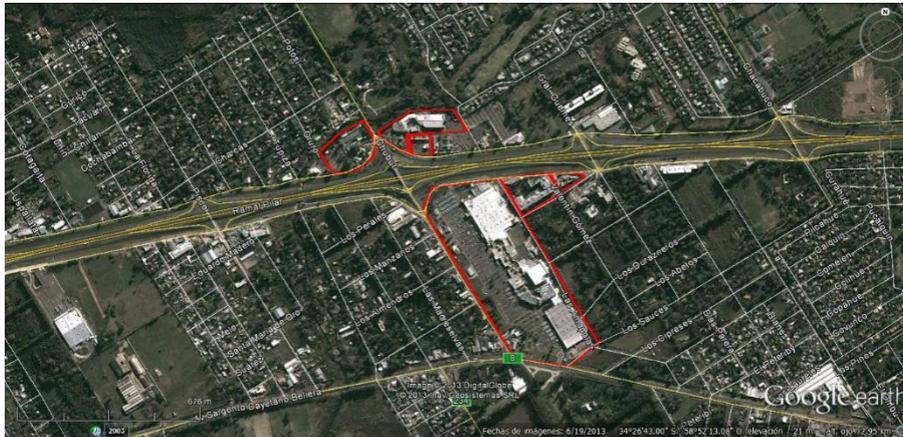
El corredor Norte es el que ha concentrado la mayor cantidad de desarrollos urbanísticos (más del 70%), favorecidos por la traza del Acceso Norte y las posteriores ampliaciones en los ramales de Pilar y Escobar. Esta franja de emprendimientos inmobiliarios de envergadura, incorpora a la RMBA municipios de la tercera y cuarta corona, extendiendo sus límites y favoreciendo el proceso de dispersión urbana, con la incorporación de tres ciudades privadas con diferente grado de consolidación (Puertos del Lago, Pilar del Este y Estancias del Pilar). El mencionado eje está integrado por un conjunto de siete municipios con una extensión total de 2.060 km² y una población de 1.937.200 habitantes (INDEC, 2010). La disposición de los centros comerciales y de amenidades se observa alrededor del kilómetro 50 de la AU Panamericana, en las bajadas de la misma como puede verse en la Figura 2. Por otra parte, en forma incipiente se está reproduciendo una centralidad similar alrededor del kilómetro 42 de la misma vía.

Según lo expresado por Blanco para caracterizar esta nueva área de centralidad:

(...) el estilo de conformación urbana de estas funciones es “automóvil – intensivo”. Todo el conjunto de transformaciones desarrolladas en Pilar supone consumidores poseedores de, al menos, un automóvil por grupo familiar, y las enormes playas de estacionamiento son la postal de presentación de estas construcciones. Para ir de uno a otro de los emprendimientos situados en la misma intersección hay que atravesar puentes y playas de estacionamiento. Y no hay ninguna organización de la circulación peatonal que permita, favorezca o estimule el desplazamiento a pie entre estos emprendimientos y los situados en la anterior “bajada” del Acceso Norte. Las distancias se miden por bajadas de la autopista denotando formalmente el carácter lineal no continuo, con

instalaciones puntuales que adquieren esta configuración del centro comercial y de servicios. Una diferencia más que notoria con respecto a las centralidades tradicionales de la RMBA (Blanco, 2005).

Figura 2. Imagen del Km 50

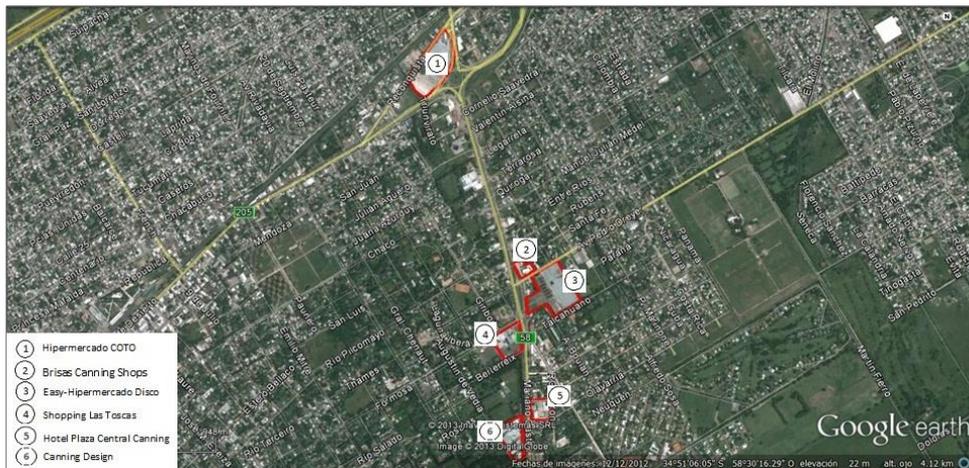


Fuente: Google Earth, 2014.

El corredor Sudoeste puede considerarse como una zona de la región metropolitana de Buenos Aires que se extiende a lo largo de un eje vial de alta velocidad, conformado por la Autopista Ricchieri, la Autopista Ezeiza-Cañuelas y la prolongación de esta última a través de las rutas provinciales 52 y 58. En este eje se alinean un conjunto de municipios metropolitanos, que con mayor o menor grado de consolidación urbana, muestran una dinámica propia en materia de desarrollo urbano. Los partidos de la provincia de Buenos Aires que integran este eje son los siguientes: Ezeiza, Esteban Echeverría, Presidente Perón, San Vicente, Cañuelas y La Matanza. Este conjunto concentra 2.433.008 millones de habitantes (INDEC, 2010) y ocupa una extensión de 2929,58 km². De todos estos municipios, el único que no posee grandes emprendimientos de urbanizaciones privadas (sólo algunos barrios cerrados o condominios) es La Matanza; aunque conviene destacar que dicho distrito es el más poblado de la región (1.775.816 habitantes) y el que presenta los porcentajes más elevados de población en situación de marginalidad, asentada en villas de emergencia.

En este segundo caso, la localización de los megaproyectos se dispone a lo largo de la ampliación de las rutas provinciales 52 y 58 que se conectan con la AU Ezeiza-Cañuelas. Esta disposición lineal de edificios de grandes superficies que alojan marcas globalizadas, cadenas de hoteles internacionales, hipermercados, complejos de amenidades también globalizados, etc., presenta una topología distinta de nueva centralidad, aunque funcionalmente sea bastante similar a la anterior, ya que para ir de uno a otro de estos centros hay que contar con un medio de transporte particular. La imagen del peatón circulando entre ellos es imposible (Figura 3).

Figura 3. Megaproyectos en el corredor Sudoeste



Fuente: Google Earth, 2014.

Las nuevas centralidades poseen en común una importante concentración de inversiones, en particular de capitales extranjeros, y su vinculación con las zonas de radicación de emprendimiento residenciales privados.

A pesar de que los corredores descritos obedecen a dos momentos de la historia reciente de nuestro país, previo y posterior a la crisis de 2001, las características funcionales de los mismos se repiten. En efecto, el corredor Sudoeste cuyos comienzos pueden rastrearse a partir de la finalización de las obras e inauguración de la AU Ezeiza-Cañuelas (segundo tramo inaugurado en agosto de 2001) intenta replicar el esquema del corredor Norte que fue el primero en consolidarse en la región.

Con respecto a lo enunciado, se ha podido verificar que las fechas de inauguración de los grandes proyectos destinados al comercio y al ocio o turismo, se registran desde el año 2005 en adelante. Este momento también coincide con el auge de importantes proyectos inmobiliarios que van recalando en la zona en los municipios de Ezeiza, Echeverría, San Vicente y Cañuelas. Es importante señalar que dicho corredor se volvió altamente dinámico en los inicios del presente siglo. Desde la construcción del primer club de campo en 1964 (Mi Refugio en la localidad de Canning, municipio de Ezeiza) se han concretado más de sesenta urbanizaciones cerradas, están en marcha más de quince proyectos y otros veinte más de edificios comerciales e industriales (Vidal, 2006). Fundamentalmente este crecimiento de las áreas residenciales ha generado un efecto de multiplicación del sector de comercio y servicios pero con el nuevo formato de megaproyectos.

Tanto el corredor Norte como el Sudoeste, constituyen un visible ejemplo del cambio en el paradigma de la expansión metropolitana, conformado por un proceso de construcción de suburbios insulares, netamente diferenciados de la trama urbana por sus características socio-territoriales. La ciudad metropolitana dispersa concebida y

planificada por los mecanismos de mercado, es el resultado de una mutación territorial, en donde no sólo se esparcen fragmentos de ciudad dentro de ámbitos rurales; sino que también aparecen estas nuevas áreas de concentración de comercios y servicios organizadas en función de la movilidad, y diferenciadas de los usos de suelo pre-existentes.

La incidencia de estas transformaciones en el ordenamiento territorial es evidente. En la generación de estos nuevos escenarios el rol del Estado, en los '90, se inclinó a favorecer las tendencias del mercado, en lugar de controlar los procesos liderados por los agentes privados. Con posterioridad, y ya en los inicios del presente siglo la acción oficial comenzó a perfilar nuevos escenarios, mediante planes de construcción de viviendas sociales e infraestructura. De tal forma que al presente, la expansión metropolitana muestra una impronta de desarrollo urbano desigual:

1. La urbanización privada donde sobresalen los emprendimientos de gran envergadura que concentran importantes inversiones en las cuñas urbanas desarrolladas a lo largo de los corredores viales.

2. El tejido urbano en mancha de aceite en el que se insertan los centros y subcentros “tradicionales”, poco abastecidos por infraestructuras de servicio y los sistemas de transporte público.

3. El crecimiento de asentamientos informales, desabastecidos por completo de servicios básicos y equipamientos y con muy baja conectividad con el resto de la ciudad formal.

Estas tres lógicas co-existen en los territorios de la periferia metropolitana aumentando la fragmentación, con formas de accesibilidad diferenciada a las áreas de centralidad que dependen estrechamente de las condiciones de movilidad urbana y que en las prácticas cotidianas de los habitantes muestran circuitos diferenciados con respecto al consumo y al ocio. Lo que ha quedado verificado en anteriores investigaciones en los dos corredores estudiados, es la proximidad en el espacio de estos diferentes modelos de desarrollo, evidenciando la condición de multi-territorialidad de la periferia metropolitana. Por ende, puede deducirse que la yuxtaposición de estas formas de desarrollo urbano no garantiza un crecimiento sustentable en el mediano y largo plazo.

Fragmentos socio-territoriales y espacio público

En los apartados precedentes se ha remarcado que la urbanización de la periferia está conformada por fragmentos con diferentes niveles de desarrollo, y las centralidades asociadas a los mismos, presentan una morfología en cuanto a su diseño y función,

también diferenciada. La ubicación, la tipología de usos del suelo y el dominio (público o privado) de estos espacios, distingue centros tradicionales o sub-centros, de nuevas áreas de centralidad o nodos de actividades terciarias. Esta situación lleva, a su vez, aparejadas otras formas de fragmentación.

Según lo expresado por Abba (2010) la fragmentación da visibilidad a la segmentación de la población en cuanto a sus hábitos de consumo y de utilización de sus tiempos de ocio. A esto habría que sumarle la auto-exclusión de determinados estratos de población (clases media-alta y alta) que optaron por residir en las urbanizaciones privadas de la periferia, buscando una mejor calidad de vida; en las cuales ya aparece el diseño de un centro propio (el área comercial de Nordelta, de Villa Nueva, de Puertos del Lago y “el Pueblo” en Estancias del Pilar, por ejemplo).

Asimismo la fragmentación se acrecienta al incorporar las variables de movilidad y accesibilidad. En este sentido hay que volver sobre las investigaciones de Blanco (2005) acerca del uso intensivo de vehículos particulares para moverse en el circuito de las nuevas centralidades, poniendo de relieve en muchos de los casos la inexistencia de un sistema eficaz de transporte público para llegar hasta los nodos de actividades comerciales. También se desprende de la cita de este autor la imposibilidad de transitar de un sitio a otro libremente, puesto que sus localizaciones puntuales rodeadas de autopistas, vías de alta velocidad sin cruces peatonales y todo tipo de barreras, condicionan al usuario en sus movimientos. Esta situación es la antítesis de lo que sucede en las áreas centrales abiertas, donde la combinación de espacios construidos y libres, de locales comerciales de todo tipo y de diversos servicios permiten que el peatón pueda deambular alternativamente.

Las centralidades periféricas han desarrollado su propia lógica en cuanto a morfología y funcionalidad:

“La lógica de este formato se fundamenta en la estructura de vinculaciones basada en el automotor privado, la alta segmentación de la oferta (dirigida a población de niveles socio-económico altos y medio-altos), el menor costo del suelo suburbano y la mayor rentabilidad de las actividades localizadas. El cambio pareciera originarse en el tipo de relación espacial con la demanda: los nuevos lugares centrales no se apoyan en una demanda fijada a un territorio, sino que se trata de una demanda ligada a flujos masivos de agentes poseedores de automóvil particular que circulan por las nuevas redes de movilidad (autopistas)” (Abba, 2010).

Por otra parte, en párrafos anteriores se ha señalado que una de las diferencias entre las áreas centrales intraurbanas y las nuevas áreas de centralidad (extra-urbanas) radica en la pérdida de espacios públicos. Si bien estas últimas se han convertido en nuevos espacios para el encuentro y para canalizar el tiempo de ocio, en ningún caso pueden albergar la complejidad de funciones de los espacios abiertos. En estos casos la actividad predominante es el consumo minorista y la variedad de productos es

semejante en cualquiera de los *shopping centers* de la región; ya que se trata de un tipo de comercio basado en las marcas globalizadas.

Esta condición de homogeneidad se pudo verificar en los dos corredores analizados. En efecto, sólo se observaron actividades bastante limitadas (*shopping centers*, hipermercados, *home centers*, hoteles internacionales, multicines, etc.), que han demandado importantes inversiones. Tal es el caso de la concentración de estos emprendimientos en el Km 50 del corredor Norte, municipio de Pilar (Cuadro 1).

Cuadro 1. Emprendimientos comerciales en el Km 50

Proyecto	Inversión (dólares)	Ubicación
Sheraton Hotel	20.000.000	Km 50
Bureau Pilar I	13.000.000	Km 50
Jumbo –Easy	60.000.000	Km 50
Village Cinema	17.000.000	Km 50
Bingo Oasis	6.000.000	Km 50
Office Park	35.000.000	Km 42
Supermercados Norte –Carrefour	8.000.000	Prox. Km 50
Universidad y Hospital Austral	100.000.000	Prox. Km 50
Shoppings Torres del Sol - Palmas del Pilar	20.000.000	Km 50
Arcos del Pilar (comercios)	1.000.000	Km 42

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Blanco (2000) e información del Suplemento Economía Diario La Nación.

De manera similar, en el corredor Sudoeste se localizaron *shoppings* (Las Toscas), hipermercados (Coto y Disco), centros de diseño (Canning Design), un hotel internacional (Plaza Central), etc., siguiendo el alineamiento de las rutas 52 y 58 que fueron ampliadas y remodeladas. Esta franja de megaproyectos se encuentra

mayormente concentrada en Canning (a unos 30 kilómetros del centro de Buenos Aires), localidad que hasta fines del siglo XX no superaba los 5000 habitantes (Cuadro 2).

Cuadro 2. Emprendimientos en el corredor Sudoeste

Proyecto	Inversión (dólares)	Ubicación
Hipermercado Coto		RP 205 y RP 52 Canning
Brisas Shopping		RP 58 Canning
Supermercado Disco + Easy Home Center + locales comerciales	7.000.000	RP 58 Canning
Shopping Las Toscas + Bingo + Cines	8.000.000	Av. Castex y Formosa Canning
Canning Design	4.500.000	RP 58 Canning
Hotel Plaza Central	15.000.000	RP 58 Canning

Fuente: elaboración propia, 2014.

Es interesante destacar que en una década el mismo fenómeno se ha replicado, no sólo en los dos corredores descriptos en este trabajo; sino también en mayor o menor medida en los otros ejes de la región (corredor Oeste y corredor Sur). A través de entrevistas con promotores inmobiliarios se ha constatado que existe una firme expectativa, en el caso de la zona sudoeste, de alcanzar los logros de los emprendimientos de la zona norte que entran en su evaluación en la categoría de “proyectos exitosos”.

Reflexiones acerca de las territorialidades emergentes

Los emprendimientos de gran envergadura que concentran actividades del terciario superior se encuadran dentro de una nueva lógica de desarrollos inmobiliarios que obedece a la consigna de “hacer ciudad”. Desde la perspectiva de la iniciativa privada “hacer ciudad” parecería entenderse como la concepción voluntarista de un grupo de actores en respuesta a un proyecto ambicioso de avanzar con un nuevo capítulo en materia de “*real estate*”.

En el ejemplo de los corredores metropolitanos, la creación de equipamientos de envergadura concentrados en las proximidades de autopistas y vías de alta velocidad, estaría respondiendo a las condiciones de demanda de las urbanizaciones privadas. Asimismo, la relación entre el crecimiento de estas nuevas centralidades emergentes y

el conjunto de urbanizaciones privadas, no sólo queda plasmado por su conexión a través de vías de comunicación, sino por la posibilidad de acceso dependiente de las modalidades de transporte privado.

Esta situación marca una ruptura no sólo en el territorio sino en el medio social. Una parte de la comunidad puede desplazarse con movilidad propia hacia cualquier área de centralidad, ya sea dentro del municipio o fuera de él; mientras que otra sólo puede acceder a algunos lugares mediante el transporte público.

Volviendo sobre el concepto de *hacer ciudad* se podría inferir, que estamos en presencia de un nuevo urbanismo que marca una tajante diferencia entre áreas “luminosas y opacas” (Santos, 2004); y entre la heterogeneidad propia de la ciudad tradicional y la homogeneidad de usos del suelo y de segmentos de población alojados en los conjuntos residenciales cerrados.

Indudablemente, el suburbio insular demanda espacios que permitan complementarlo recreando la imagen urbana. Las nuevas centralidades estarían apuntando a estos requerimientos de espacio público, pero con una propuesta diferente: el “aparente” espacio de encuentro ya no es totalmente abierto, queda estructurado en base a la seguridad privada y a las condiciones de accesibilidad.

Por otra parte, no resulta evidente que los equipamientos (cines, comercios minoristas, locales gastronómicos, etc.) en las áreas periféricas de nueva centralidad, hayan sido proyectados como complementarios de lo que puede encontrarse en la ciudad abierta; probablemente, su localización ha sido pensada en función de acercar un conjunto de amenidades a los residentes de los barrios cerrados, para animar la vida cotidiana de estas urbanizaciones.

Si el objetivo de las ciudades intermedias fuera que las nuevas centralidades conformen con ellas un sistema articulado, sería necesario pensar en una gestión del espacio integrada, que contemple desde los sistemas de comunicaciones hasta las cuestiones de re-zonificación, pero siempre se debería pensar en forma conjunta la planificación de usos del suelo con el sistema de transporte. Entre tanto, estas ciudades de escala mediana, sus suburbios empobrecidos, sus urbanizaciones privadas de lujo y las áreas de nueva centralidad constituyen una superposición de tramas diferenciadas y forman parte de ese desarrollo urbano desigual.

Los sub-centros urbanos generados alrededor de los “artefactos de la globalización” (*malls*, hipermercados, etc.) separados en forma tangible de la estructura de las ciudades vecinas compiten con ellas. Las zonas periféricas semi-rurales concentran los nuevos flujos de inversiones mientras van adquiriendo una imagen que podría definirse como post-urbana o post-moderna. Paralelamente, la falta de redistribución de las rentas municipales en obras públicas, deja de lado los centros urbanos tradicionales, aumentando los problemas de baja cobertura de servicios de infraestructura y de deterioro y obsolescencia del patrimonio edilicio.

En consecuencia, el desafío del ordenamiento urbano-territorial no consistirá sólo en abocarse a la elaboración de normas que mediante sucesivas re-zonificaciones vayan

dando cabida a los nuevos emprendimientos; sino que el énfasis debería estar puesto en los modos de articular los diferentes espacios y de lograr la máxima inclusión de la población en los mismos. Resumiendo, las metas a seguir deberían tender, en primer término, a integrar espacios dispersos en la periferia a través de políticas urbanas y sectoriales de conectividad entre áreas y de real acceso para todos los ciudadanos; y en segundo lugar, a la revitalización de los centros tradicionales para generar complementariedad y no competencia con los nuevos emprendimientos.

Referencias

Abba, A., *Metrópolis Argentinas. Agenda política, institucionalidad y gestión de las aglomeraciones urbanas interjurisdiccionales*. Buenos Aires: Ed. Café de las Ciudades, 2010.

Blanco, J., "Urbanización y movilidad: contradicciones bajo el modelo automóvil intensivo", en *Anais do X Encontro de Geógrafos de América Latina* editado por la Universidad de San Pablo, San Pablo, 2005.

Blanco, J. y San Cristóbal D., Reestructuración de la red de autopistas y metropolización en Buenos Aires. *Revista Iberoamericana de Urbanismo*, N°8 (2012), pp. 73-88.

Chiozza, E., La expansión del área metropolitana de Buenos Aires, en *Buenos Aires: historia de cuatro siglos*, editado por J. L. Romero y L.A. Romero, Buenos Aires, Ed. Altamira, 2000.

Ciccolella, P., *Metrópolis latinoamericanas: más allá de la globalización*. Quito: OLACCHI – Municipio Metropolitano de Quito, 2011.

De Mattos, C., *Revolución urbana. Estado, mercado y capital en América Latina*. Santiago de Chile, RIL Editores, 2015.

Duhau, E. y Giglia, A., *Las reglas del desorden: habitar la metrópoli*. México: Siglo XXI Editores, 2008.

Haesbaert, R., *Regional Global*. San Pablo: Ed. Bertrand Brazil, 2010.

Harvey, D., *Géographie de la domination*. París: Ed. Les Prairies Ordinaires, 2008.

Muñoz, F., *Urbanización. Paisajes comunes, lugares globales*. Barcelona: Editorial G. Gili, 2008.

Scobbie, J., *Buenos Aires del centro a los barrios*. Buenos Aires: Ed. Del Solar-Hachette, 1977.

República Argentina, Ministerio de Economía, *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, 2010*. Buenos Aires: INDEC, 2010.

Santos, M., *A Natureza do Espaço*. San Pablo: EDUSP, 2004.

Torres, H., *El mapa social de Buenos Aires. 1940 – 1960*. Buenos Aires: Ediciones FADU, Universidad de Buenos Aires, 1993.

Vecslir, L. y Ciccolella, P., Relocalización de las actividades terciarias y cambios en la centralidad en la región metropolitana de Buenos Aires. *Revista de Geografía Norte Grande*, N°49 (2011), pp.63-78.

Vecslir, L., Nuevas centralidades del ocio y del consumo, ámbitos, modalidades e instrumentos de regulación de las grandes superficies comerciales en la región metropolitana de Buenos Aires. *Revista Iberoamericana de Urbanismo*, N°8 (2012), pp. 31-44.

Vidal-Koppmann, S. *Countries y barrios cerrados. Mutaciones socio-territoriales de la región metropolitana de Buenos Aires*. Buenos Aires: Dunken, 2014.

Vidal, S., (Comp.), *Metrópolis en Mutación*. Buenos Aires: Ed. Café de las Ciudades, 2015.

Vidal, S., “Nuevas centralidades en la región metropolitana de Buenos Aires ¿complementariedad o competencia con los centros tradicionales vecinos?”, en *Cuestiones territoriales de la región metropolitana de Buenos Aires* editado por R. Perahia y S. Vidal, Buenos Aires: Ediciones FADU –Nobuko, 2010.

Vidal, S., La articulación global-local, o cuando los actores privados construyen una nueva ciudad, *Scripta Nova Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol. X, N° 218 (2006), pp. 39-54.

INFORMALIDAD, URBANIZACIÓN INVERSA Y LA TRANSFORMACIÓN DEL TRANSPORTE IRREGULAR EN MOVILIDAD COMO SERVICIO: EL CASO DE CALI, COLOMBIA

Luis Hernando Lozano-Paredes

Introducción

El propósito de este documento de trabajo es introducir un nuevo acercamiento, si bien controversial al problema de la informalidad y la *urbanización inversa* dentro del contexto de América Latina, prestando especial atención a la temática del transporte irregular (o extralegal) en la ciudad de Cali, Colombia, el cual puede servir como referente a otras ciudades intermedias de América Latina.

El caso de la ciudad de Cali es particularmente interesante considerando que aún después de la introducción de un sistema extenso e integrado de transporte, que suponía una cobertura amplia de las necesidades de movilidad de los habitantes de esta ciudad colombiana, la informalidad se mantuvo como regla y no excepción; viendo que el uso del sistema integrado de transporte masivo propuesto (tipo BRT – Bus Rapid Transit) alcanzó un máximo en el año 2015, mientras que las formas de organización colectiva en alternativas informales y no reguladas de transporte aumentó en todos los niveles de ingreso y se vio maximizada con el creciente uso de la motocicleta como una alternativa de transporte colectivo junto con la llegada de plataformas digitales como Uber, Cabify y emprendimientos emergentes locales.

Considerando este contexto teórico, el caso de la ciudad de Cali se desarrollará bajo la conceptualización informalidad o irregularidad, ya que se considera que la emergencia de iniciativas individuales y sociales que no se apegan a la regulación existente no definen específicamente su ilegalidad, más su extra legalidad al entender que no existe marco regulatorio en el cual dichas manifestaciones puedan entrar- en el transporte y la movilidad urbanos como la base para analizar este nuevo concepto de gobernanza urbana.

Un análisis más profundo permitirá entonces la posibilidad de reconocer algunas características universales sobre el fenómeno de la informalidad y la provisión no-regulada de servicios urbanos, como el transporte suministrado por redes individuales y asociativas de personas, y como el mismo puede aprovecharse como un incipiente modelo de movilidad como servicio. Finalmente se otorgarán algunas recomendaciones de política pública relacionada a los fenómenos estudiados.

Una base teórica para los conceptos de complejidad, órdenes emergentes y urbanización inversa⁵

El “problema” de la informalidad urbana y la transgresión implícita a la regulación que la misma representa, se ha expuesto en varios círculos académicos como un nuevo acercamiento a la idea de *Urbanidad*, bajo el concepto de “Planificación para la complejidad”, dando fuerza a un argumento que ha sido reconocido por autores como la periodista norteamericana Jane Jacobs hace más de 50 años: El entendimiento de una realidad de sistemas latentes, auto-organizados, emergentes y complejos enfrentados a un deseo constante de regular, de construir un tipo de ingeniería social que en su supuesta omnisciencia falla en reconocer y en realidad – conocer- la patente complejidad de las comunidades urbanas y de los individuos que las forman.

La gobernanza, bajo esta perspectiva de complejidad a ser analizada por este documento de trabajo, sea en la forma del Estado, o en un marco “neoliberal” en la forma de un supuestamente “libre” mercado basado más en el corporativismo y el amiguismo que en la libre competencia, será estudiada en sus propias limitaciones de información, conocimiento y recursos para poder desarrollar un diagnóstico corto de la situación en Cali.

La transgresión, o la extra legalidad es aquí circunstancial, donde y cuando el cuerpo de gobernanza -centrado en esta dualidad estado-mercado- no satisface en su totalidad las necesidades diversas de una población dada, siendo esto más claro en la esfera urbana en donde una demanda por buenos servicios, léase: transporte, habitación, interacción social y espacio público, entra en completa confrontación con aquello que es ordenado en las formas de regulación, que se muestran caducas e incapaces de responder con las diversas realidades que definen qué es lo urbano, llevándonos a la aparición de redes entre individuos y la emergencia actual tanto de la explosión del emprendimiento individual como la reciente aparición del concepto de economía colaborativa⁶, esta última basada en interrelaciones que son difícilmente posibles de regular.

⁵ Se pretende que esta parte del documento ayude a exponer la teoría del concepto de “planificación para la complejidad” y “urbanismo de complejidad” junto con las diferentes voces que argumentan la necesidad de re-pensar la forma en que la planificación es estudiada y desarrollada internacionalmente, tanto en el campo urbano como en el espectro más amplio de los estudios sociales y económicos. Las referencias utilizadas abarcan desde las opiniones y perspectivas de la sociología urbana presentadas en el seminario como visiones desde la práctica de la arquitectura y el urbanismo hasta la visión liberal clásica de la escuela de economía austriaca.

⁶ Existe un debate aún no resuelto en la literatura sobre la intercambiabilidad de los términos "Capitalismo de plataforma" y "Economía colaborativa". Como autores como los que se citan aquí (Koopman, Mitchell y Thierer, 2015), establecen una relación directa entre ellos y otros (ver Cingolani, 2016, Del Castillo 2017 o Brat, Buendía Martínez, Ouchene, 2016) sugieren que la economía colaborativa debe diferenciarse del capitalismo de plataforma, representado por plataformas como Uber, en cuanto a su relación con los derechos laborales y la estructuración financiera de estas empresas que no corresponderían a las estructuras "Colaborativas" o "Cooperativas". Para los fines de este documento, el concepto de "Economía Colaborativa" se utiliza en el marco definido por Christopher Koopman, investigador del Proyecto para el estudio del capitalismo para el Centro Mercatus en la Universidad George Mason de EE. UU; Matthew Mitchell, investigador principal y director del Proyecto para el Estudio del Capitalismo Americano; y Adam Thierer, investigador principal del Programa de Políticas Tecnológicas de la Universidad George Mason, EE. UU.

La gobernanza del espacio urbano alrededor del mundo ya ha sido afectada por esta realidad -mucho más acentuada con el advenimiento del modelo neoliberal u ordo liberal- en la cual la planificación urbana, tradicionalmente centralizada y jerarquizada, se ha movido hacia un campo en el cual la acción de la regulación estatal se comparte y es disuelta en cierta manera por el sector privado, hasta argumentar que tal vez la regulación debe seguir los pasos del sector privado -definido aquí como todos los ciudadanos y sus iniciativas independientes del marco estatal- y trabajar con la emergencia de las diferentes plataformas y redes adaptándose a una nueva realidad en la cual el concepto de gobernanza de ciudad pueda conservar su preponderancia y su efectividad.

Sin embargo, es pertinente reconocer también, que este intento puede llevar a un juego de suma cero en el cual la regulación propuesta por el estado siempre estará desactualizada gracias a la emergencia de la innovación, tanto aquella ligada a las nuevas tecnologías de la información, como aquella que surge a partir de la movilización social de una ciudadanía empoderada.

Diversas voces en el marco de la planificación urbana y los estudios urbanos en general han alertado acerca de un necesario cambio en la forma en que las ciudades son pensadas; En el año 2015, durante la convención anual de AESOP⁷ (La asociación europea de escuelas de planificación urbana) se discutió un asunto de suma relevancia para entender el futuro de los estudios de la ciudad.

La convención cuyo tema era: “Espacio definido, responsabilidad difusa” debatió sobre las limitaciones de la planificación urbana en relación con la gobernanza del espacio urbano, concluyendo que muchas de las iniciativas y poderes en la ciudad se han movido fuera del control público, bajo el sentido que la responsabilidad en la intervención espacial y el desarrollo sostenible de las ciudades y las regiones sobrepasó el dominio y la competencia de las municipalidades y los ministerios con los planificadores como sus expertos, generando un vacío entre poderes repartidos y un difuminado sentido de responsabilidad en la intervención urbana y el cómo encarar los problemas de las ciudades.

Una de las grandes innovaciones de esta convención fue reconocer que si se espera que los diversos problemas urbanos sean solucionados con un proceso de planificación instrumental de administración es no reconocer que este proceso ya se ha mudado del control jerárquico del estado y gobiernos locales mediante proyectos basados en el marco de una gobernanza urbana, que en un contexto neoliberal ha visto su acción disuelta y compartida por el sector privado y corporativo.

El mejor ejemplo de esto es que muchos servicios previamente provistos por el dominio público han mutado hacia el sector privado y siendo este el caso lleva a preguntar: ¿Quién debería asumir la responsabilidad de cómo las ciudades y las regiones están cambiando?

Brenner, Peck y Theodore (2009) dieron cuenta de esta nueva realidad de reestructuración neoliberal en las ciudades, especialmente en el contexto del mundo industrializado, situación que se tradujo a casos como Chile -en referencia directa por los autores- pero también a casos como el colombiano, que desde la implementación

⁷ AESOP 2015 (2014-2015). AESOP Prague Annual Congress 2015. Prague, Czech Republic. Web. Obtenido de: <http://aesop2015.webnode.cz/>

de la constitución ordo-liberal de 1991 vio patente la evolución de estos cambios en las ciudades:

La reacción del mundo industrializado, aunque vacilante al comienzo, fue comenzar a desmontar los componentes institucionales básicos de los acuerdos de posguerra, para poner en marcha un conjunto de políticas orientadas a fortalecer la disciplina del mercado y la competencia.

al mismo tiempo, en todos los sectores de la sociedad se transformaba los bienes y servicios en commodities, esto es, en mercaderías transables. en este contexto, las doctrinas neoliberales se utilizaron para justificar diversos proyectos; entre ellos: la desregulación del control del estado sobre la industria; las ofensivas en contra del trabajo organizado; la reducción de impuestos corporativos; la contracción y/o privatización de los recursos y servicios públicos; el desmantelamiento de los programas de bienestar social; la ampliación de la movilidad del capital internacional; y la intensificación de la competencia entre localidades.⁸

Esta realidad neoliberal de las ciudades en la actualidad da pie y avance a esta crisis de definición de las responsabilidades está inexorablemente asociada a un cambio predecible en el rol del estado en relación con la ciudad, tal como es expuesto por De Roo y Porter (2007), existe una necesidad de ...repensar la "naturaleza de los procesos políticos" y en particular procesos que se están moviendo fuera de modelos coordinativos -definido en inglés como modelos de "command and control"- de gobernanza. Los modelos directos están siendo reemplazados por modelos "indefinidos" de gobernanza, llamados así porque los roles y responsabilidades que se espera que las autoridades planificadoras lleven a cabo, no son tan directos como lo pueden ser a las actividades de un gran grupo de actores independientes a los cuerpos gubernamentales.⁹

Esta indefinición planteada anteriormente es donde la resolución por la promoción de nuevos tipos de gobernanza en relación con la ciudad tiene su inepción, y cómo esto está relacionado con el concepto de movilidad que se toma como relevante ya que se defiende que el transporte estructura lo urbano en muchas ciudades del mundo en desarrollo actualmente.

Estas elaboraciones en nuevos tipos de gobernanza serán discutidas cuando se tomen en cuenta los problemas específicos de Cali.

Un nuevo acercamiento requiere la incorporación de la complejidad de la experiencia urbana como un concepto de análisis para la comprensión de algo tan sutil como pueden ser los sistemas autoorganizados, y existen teóricos urbanos que han dado esta visión desde hace mucho tiempo, siendo pertinente aquí nombrar el trabajo de Jane Jacobs (1961) y su idea del "orden complejo" estructurado por el movimiento y el cambio, descrito elocuentemente como un baile, pero no uno simple y preciso, léase guiado, sino uno lleno de improvisación:

-Bajo el aparente desorden de la vieja ciudad, donde sea que la misma esté trabajando exitosamente es gracias a un maravilloso orden que mantiene la seguridad de las calles

⁸ Urbanismo neoliberal: la ciudad y el imperio de los mercados Nik Theodore, Jamie Peck y Neil Brenner. Revista Temas Sociales 66, SUR corporación de estudios sociales y educación. (2009)

⁹ De Roo G. and Porter G. (2007). *Fuzzy Planning: The Role of Actors in a Fuzzy Governance Environment*. Burlington, Ashgate. Traducido del Inglés por el autor de este documento.

y la libertad de la ciudad. Es un orden complejo. Su esencia está intercalada con el uso de la acera, encontrándolo con una constante sucesión de ojos. Este orden está compuesto en su totalidad por movimiento y cambio, y si bien es vida, no arte, podríamos elegantemente llamarlo la expresión artística de la ciudad y compararlo con una danza – no con una danza precisa y simple con todos moviendo las piernas al mismo tiempo, girando al unísono y saliendo en masa, pero con un ballet complicado en el cual los bailarines individuales y los grupos tienen todas partes distintivas que milagrosamente se refuerzan las unas a las otras y componen un todo ordenado. El ballet de la buena acera nunca se repite a sí mismo de un lugar a otro, y en cualquier lugar está siempre repleto de nuevas improvisaciones. -¹⁰

Se ha visto ya que este tipo de procesos están en desarrollo en casos como el movimiento de urbanismo táctico, que en su expansión global se lo ha tratado como “urbanismo de guerrillas”, por las mismas razones que la transgresión ocurre en respuesta a regulación obtusa por medio del reconocimiento natural que la asociación individual, que coopera para construir la ciudad opera mejor y produce mejores resultados que la planificación centralizada y el pensamiento estructurado junto con la inflexibilidad que da forma al concepto del *Masterplan*.

Al respecto, se pueden encontrar muchas referencias internacionales de este tipo de no-planificación, o verdadero urbanismo, estos referentes son prolíficos en intervenciones físicas -intervención o cambio directo en el ambiente construido-relacionados a la movilidad y el transporte, desde el concepto neerlandés de diseño urbano conocido *woonerf* y el concepto de espacios compartidos donde los indicadores convencionales del ambiente en la calle son removidos con un sorprendente resultado de flujo libre y movimiento de todos los actores en la calle y el espacio público.

Qué interesante es entonces analizar la reacción de una sociedad cuando las barreras restrictivas son removidas y el espacio urbano se transforma en un espacio de dialogo y de responsabilidades, podríamos decir, reasignadas.

Si bien conflictivo, el concepto de ordenes emergentes, incrementales y complejos en construcciones sociales como las ciudades va junto con la idea de entender la libertad como centrada en la responsabilidad del individuo, acompañado con una realidad que es que el conocimiento individual establece lo mejor para un asunto o problema localmente definido, llevando el punto hacia la construcción de estructuras sociales por los individuos, que directa e indirectamente entran en conflicto con la regulación establecida, especialmente considerando el caso de las ciudades latinoamericanas donde el proceso de urbanización inversa como fue definido por Pérez (2015) es estructural para entender la realidad local:

- En la urbanización, la población llega luego de que el lugar haya sido urbanizado. Esa secuencia permite a sus ocupantes la reproducción social familiar en sentido amplio, en la medida que ofrece suelo, vivienda, infraestructuras y servicios, por lo menos en un mínimo de cantidad y calidad.

En la urbanización inversa, por el contrario, la población llega antes de que se produzcan sus condiciones, o de que esa producción sea suficiente para garantizar la reproducción

¹⁰Jacobs, J. (1961, 1989, 1992). *The Death and Life of Great American Cities*. New York. Random House (1961) Revised edition, Vintage Books (1992). Traducido del Inglés por el autor de este documento.

de la vida social aglomerada: es la “modalidad de urbanización en la que primero se habita y luego se urbaniza” (Castro y Riofrío, 1997, p.45).¹¹

Siendo interesante en este caso analizar este proceso diferenciado de urbanización no solo desde la perspectiva del suelo urbano, pero desde la provisión de servicios en una forma inversa, siendo que, el momento en que la población empieza, sea regular o irregularmente, a proveer servicios urbanos como el transporte, es el momento en el que es necesario reconocer este proceso como una modalidad legítima de construcción urbana, como una realidad constituyendo un verdadero desarrollo del orden urbano en el sentido de la aplicación dada por Conolly (2012) y por Duhau y Giglia (2008) referidas por Pírez como *-juntas, coexistentes-* y definidoras del ese *-nuevo-* orden urbano, acompañadas por el desarrollo de esquemas no regulados de movilidad, como se establece en el trabajo de Cervero y Golub (2007)¹², Chapain (2005)¹³ y Goddard (2006)¹⁴.

La aceptación de este nuevo orden, definido en muchos casos como intervenciones no planificadas en la ciudad, inmediatamente traen la imagen del tugurio en el caso de la vivienda y los viejos autobuses desregulados que por muchos años circularon por las calles de las ciudades de América Latina en el caso del transporte. Pero aun considerando ese punto como válido, en reconocimiento a la experiencia histórica de la ausencia del estado en los países de América Latina y específicamente en Colombia, junto con la consecuente falla de los procesos de des-comodificación, y la ausencia o falla de la implementación del modelo del estado de bienestar -no siendo relevante qué regresivo o progresivo este modelo político y económico sea considerado hoy día- es necesario afirmar que *realidad*, el *hecho* de la estructuración urbana en América Latina se dio a pesar de estos fracasos y que se dio indefectiblemente conectada a un proceso de informalidad enmarcado en este nuevo orden aquí planteado.

La construcción de la realidad urbana en América Latina, indefectiblemente conectada con el mencionado proceso de urbanización inversa y las consecuentes fallas del estado, generaron una naturaleza de informalidad *engranada*, refiriendo a una realidad de procesos informales que no pueden ni deben ser ignorados y abordados por una elaboración simple de políticas regulatorias, ya que esta realidad es parte del tejido social de la sociedad y la cultura latinoamericanas, y a efectos de este documento, la sociedad colombiana, que se ha adaptado y evolucionado para no solo aceptarla como un hecho existente, sino como un elemento tan profundamente mezclado con la idiosincrasia local, que genera un rechazo casi automático cuando las bases de este orden emergente son removidas. Es aquí donde surge la necesidad de un estudio del

¹¹ Pírez, P. *Las heterogeneidades en la producción de urbanización y los servicios urbanos en América Latina*. Bogotá, 2015.

¹² Cervero, Robert; Golub, Aaron. Del inglés: *Informal transport: a global perspective*, Transport Policy 14: 445–57, 2007

¹³ Chapain Caroline. Del Francés: *Le rôle du paratransit dans l'étalement urbain des villes latinoaméricaines. Une étude de cas, Puebla au Mexique*. Doctorat. Université du Québec. Montréal, Canada, 2005.

¹⁴ Godard Xavier. Del Inglés: "Coping with paratransit in developing cities, a scheme of complementarity with institutional transport", comunicación de la conferencia sobre el Futuro del Transporte Urbano, llevada a cabo en Göteborg, Abril del 2006.

rol de la responsabilidad personal de cada individuo en la sociedad latinoamericana en pro no solo de reconocer la previamente mencionada calidad engranada de la informalidad, pero también dar cuenta del poder asociado a este fenómeno para poder dar una respuesta al tema del desarrollo tanto económico y humano para esta región del mundo.

Como fue brillantemente expuesto por Ghersi¹⁵ (2005), en América Latina existe informalidad en el comercio, la vivienda, el transporte, la industria e incluso la banca, pero ante esto tiene que ser claramente entendido que el carácter “informal” cae en las actividades desarrolladas, *nunca* en el individuo, ya que la consideración de “individuo informal” llegaría a ser una acepción peligrosa hacia los ciudadanos y una flagrante violación de sus más básicos derechos. La actividad informal es una forma en la cual el individuo reafirma su posición en la sociedad, reivindicando su derecho a trabajar y desarrollarse en respuesta a procesos de expulsión económica patentes en la realidad ciudadana (Ver: Sassen, 2014. Al español: Expulsiones, Brutalidad y complejidad en la economía global).

El estudiar la informalidad en América Latina desde una perspectiva puramente negativa que entiende el origen del fenómeno social como un resultado económico de una característica de dependencia, colonización e incluso clima o religión, parte profundamente de un rechazo a la importancia de la ingenuidad, la imaginación, la fuerza y la autenticidad de los latinoamericanos. Haciendo surgir una importante necesidad de revisión de esta perspectiva hacia una visión que entienda la informalidad como una expresión del ciudadano ante un sistema regulatorio y un esquema de gobernanza que no lo ayuda a lograr el progreso, y, por medio de este nuevo acercamiento, atacar los problemas asociados a la realidad informal, reconociendo el valor del conocimiento individual hacia la construcción de la sociedad y la adaptación de la regulación y la gobernanza como agentes cooperadores de ese conocimiento y de la funcionalidad emergente que crea, tanto en el gran esquema social pero en pequeña escala en las ciudades como laboratorios de construcciones y realidades sociales de la región.

El transporte “Pirata” y su revolución irregular en Cali

Para el caso que compete a este artículo, en el caso de la ciudad de Cali, la evolución informal de prácticas y actividades económicas ha sido generalizada y ha surgido como respuesta ante procesos de mercantilización y monopolización de los medios de producción y los servicios por parte de grupos de preferencia –proceso avalado y potenciado por el estado- normalmente relacionados con las autoridades de turno, sin importar mucho en qué extremo del esquema político se encuentran localizados.

¹⁵ Ghersi, E. (2005, agosto 23) La Economía Informal en América Latina. Obtenido de: <http://www.elcato.org/la-economia-informal-en-america-latina>

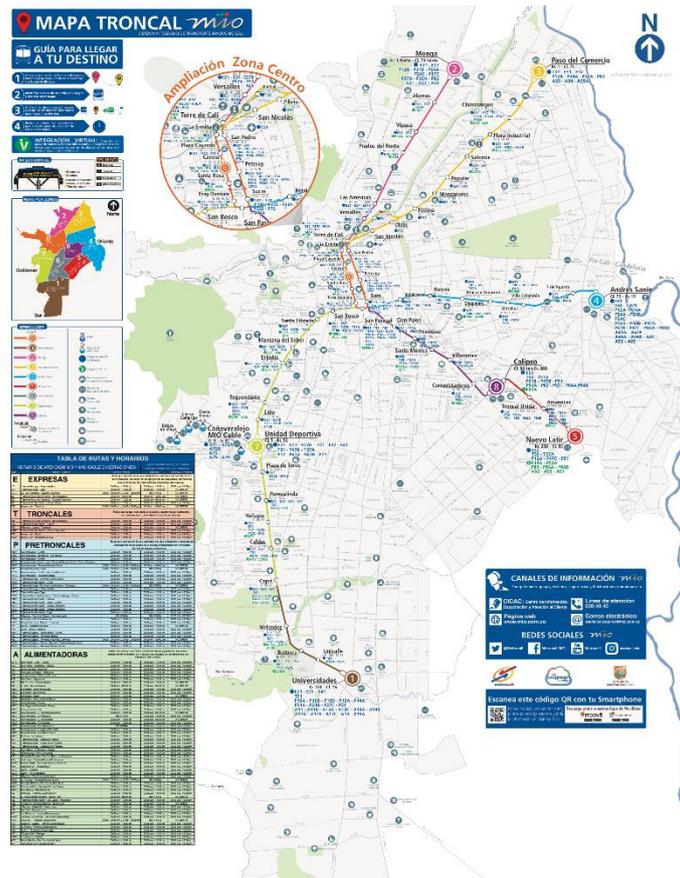
Tanto "liberales" como "conservadores" le han fallado a los ciudadanos de Cali y de América Latina en general, en este proceso de verdadera inclusión en el mercado y los medios de producción. Ver Hernando de Soto (1986).

El "amiguismo" ha sido especialmente prolífico en el contexto latinoamericano y como se menciona anteriormente en este documento, ha llevado a una gran parte de su población hacia una realidad en la cual el marco legal de integración al sistema económico ha fallado dando lugar a la aparición de los procesos informales o extralegales en los cuales la economía informal se transforma en la única posibilidad para que millones se auto incluyan en las posibilidades de progreso.

La extra-legalidad aquí se ha transformado en el auténtico y funcional motor de crecimiento para las naciones de América Latina, no estando las ciudades ausentes en esta evolución económica basada en ambas la migración hacia el espacio urbano desde el ámbito rural, así como la búsqueda de oportunidades económicas en nuevas centralidades y la auto inclusión en el mercado. Para Cali, los fenómenos de exclusión y segregación por "clase" e ingreso en términos reales, ha construido una lógica de expansión urbana y procesos de urbanización dispersa –en un modelo de urbanización inversa- y si bien intenta integrarse al sistema económico, la evolución de la ciudad en referencia a la población vulnerable se ha caracterizado por una definida segregación socio-geográfica basada en el lugar de residencia y el status, pero por igual en la accesibilidad (o no) al transporte en la ciudad.

La supuesta modernización del sistema de transporte público colectivo hacia un sistema integrado de transporte masivo, conocido como el SITM-Masivo Integrado de Occidente (MIO), -uno de los sistemas de BRT promovidos en todo Colombia y enfocado en la reducción de la congestión vehicular y el mejoramiento del espacio público, así como la captura de valor, de aquello que rodea al proyecto- ha llevado a un efecto negativo en la oferta y la accesibilidad al transporte para los barrios más vulnerables de la ciudad, localizados en la parte oriental de la aglomeración urbana de Cali, de aproximadamente 3 millones de personas, debido a una falla de cobertura y un pobre diseño y planificación de las rutas propuestas, lo que también ha limitado el número de pasajeros que usan el servicio en aquellas partes de la ciudad que si bien están servidas por el mismo, cuentan con alternativas "legales" de movilidad diferentes, léase, el automóvil particular.

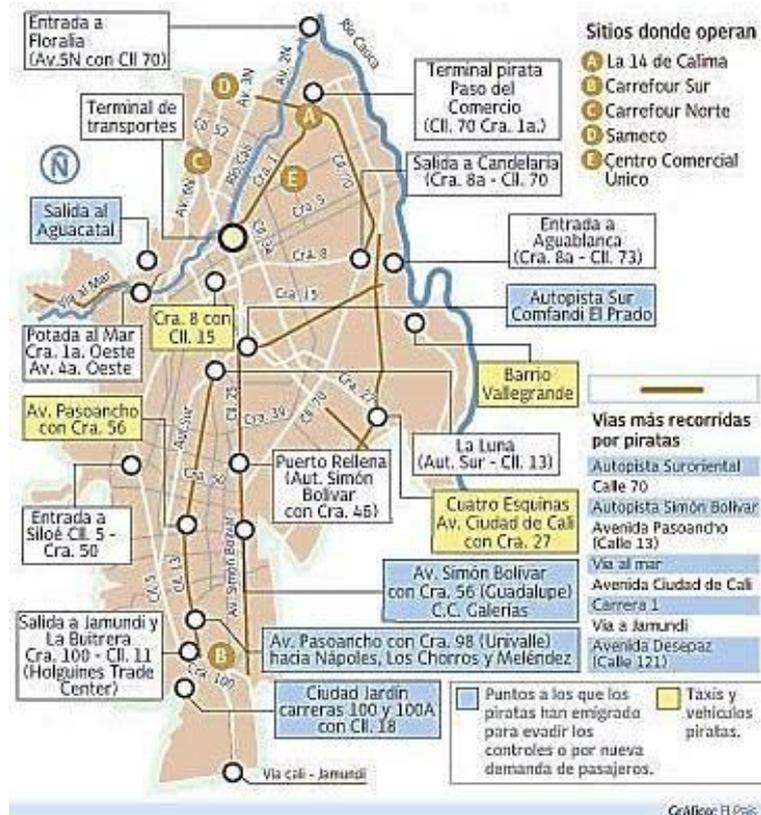
Este pobre diseño y planificación del sistema en términos de análisis del desarrollo urbano en la ciudad de Cali, falló en dirigirse hacia esta complejidad previamente mencionada en el presente documento, ya que falló en reconocer realidades de movilidad y su utilización previa por parte de los ciudadanos, así como complejidades preexistentes, basadas en una inaccesibilidad de primera mano al marco legal y a la apropiada representación en la esfera pública que toma las decisiones y elabora las regulaciones para el sistema de transporte de la ciudad, lo que llevó a una ceguera de parte de los responsables de desarrollar las políticas públicas y los planificadores urbanos y del transporte de la ciudad, los cuales fracasaron en reconocer realidades sociales y del entorno físico que de alguna forma estaban previamente, y naturalmente, reconocidas y apropiadas por el previo sistema de transporte –que algunos considerarían ruinoso y desordenado- reemplazando esta realidad con un sistema estructurado y cerrado que en palabras de Valdés Zambrano (2014) ha llevado al incremento de un sistema nuevo y en expansión, el cual cuenta con su propia racionalidad, pequeñas unidades precarias de transporte con pequeños nichos de mercado que están marcados por una alta demanda por transporte y una cobertura "total" inadecuada del SITM-MIO.



Fuente: SITM - MIO sitio oficial – esquema de rutas actualizado al 2018, obtenido de: <http://www.mio.com.co>

La imposibilidad de la planificación urbana centralizada queda patentemente expuesta ante la reacción social a la creación del sistema de transporte BRT que impulsó la migración y expansión en términos de cobertura y servicio, de las alternativas extralegales hacia aquellos puntos no servidos por el nuevo sistema regular, e incluso actuar como componentes complementarios de "última-milla" a este esquema que se ha probado incapaz de alcanzar la cobertura total de la ciudad que se le estableció como propósito en su concepción.

Pasando por alto las medidas de control de las autoridades, ya sea evitándolas o no sufriendolas directamente gracias a ciertas actitudes de las fuerzas del orden que simplemente "miran hacia otro lado", las alternativas de transporte informal han complementado la falta de buenos servicios en un claro acto de transgresión construida y sostenida por el público ante la gobernanza establecida, siendo su eventual remoción (de los servicios informales) ni políticamente inteligente o socialmente sostenible, gracias a la accesibilidad al mercado de trabajo y el ingreso monetario –y de paso la accesibilidad a la ciudad misma- que representa para aquellas personas que no tienen otra opción para movilizarse, pero también a los transportadores mismos, los cuales, por su provisión de movilidad a las zonas que no tienen la opción, se insertan a sí mismos en el mercado de trabajo por medio de la provisión de un servicio necesario para la ciudad, y lo más importante, encontrando una forma de ganarse la vida que no puede permanecer sin ser reconocida.



Fuente: Mapa de los servicios informales – “Piratas” de la ciudad de Cali – Obtenido de: Infografía El País – Cali, Colombia. www.elpais.com.co

Al conocimiento del autor, sólo el amplio estudio realizado por Valdés Zambrano (2014)¹⁶ ha sido llevado a cabo para plantear la realidad de la provisión extra legal del transporte en la ciudad de Cali, mostrando no sólo los orígenes de la misma, pero acercándose a los individuos que proveen el servicio y mostrando el éxito del mismo en complementar e incluso ser más eficiente en términos de tiempo y accesibilidad para las personas no servidas por el sistema regular.



Fuente: Principal corredor del transporte “Pirata” en Cali – Obtenido de: “Piratas de Asfalto” una caracterización del transporte informal y sus formas de organización colectiva en el oriente de Cali. Autora: Diana Patricia Valdés Zambrano – Universidad del Valle (2014).

¹⁶ Valdés Zambrano D.P. (2014) Tesis presentada en el Departamento de Sociología de la Universidad del Valle, Cali, Colombia: *“PIRATAS DE ASFALTO” UNA CARACTERIZACIÓN DEL TRANSPORTE INFORMAL Y SUS FORMAS DE ORGANIZACIÓN COLECTIVA EN EL ORIENTE DE CALI.*

En el estudio de Valdés Zambrano se muestra que por ejemplo, el recorrido del principal corredor "pirata" es similar a la ruta del SITM-MIO identificada como P12 que tarda aproximadamente de 1 Hora y 45 minutos a 2 horas dependiendo de la hora del día, observándose que el transporte informal reduce a la mitad este tiempo, gracias a ciertas características como por ejemplo el número de pasajeros transportados y el número de paradas realizadas por el bus del sistema MIO, tanto que la oferta de transporte informal tiene una gran ventaja en relación al tiempo ya que es indiscutible que es un esquema más eficiente que la ruta del MIO cuantificable en términos de tiempo.

Es importante aquí reasignar importancia a la variable tiempo-transporte, y el estudio de Valdés Zambrano hace lo propio en relación a la importancia medible que esta variable tiene en términos de la elección de la opción extralegal o el sistema integrado y regulado de transporte, un asunto de *Motilidad* –Ver Kaufmann (2004) y de las sin duda muchas razones "lógicas" para hacer la escogencia de un sistema formal que en apariencia es atractivo, trae una sensación de seguridad y de nueva imagen de la ciudad relacionada a un reconocimiento de "progreso" o de crecimiento hacia la "gran ciudad", y sin embargo los ciudadanos continúan eligiendo en su gran mayoría el medio informal porque si bien hay consideraciones acerca de la verdadera accesibilidad y la relación con el ingreso y aún más importante el *estrato*¹⁷ en el cual las personas se localizan, resultando en una posición geográfica de exclusión, las condiciones presentadas referentes al acceso en el caso del corredor de transporte "pirata" muestran que hay una evidente voluntad de transgredir un orden impuesto con el propósito de:

1. Respetar las construcciones sociales previamente establecidas (ej. Ayudar a preservar la forma de ganarse la vida del vecino/conocido del barrio);
2. La percepción, o en muchos casos la realidad de ineficiencia del sistema impuesto vs. Esquema emergente e informal;
3. Tendencia a no apoyar los grupos de interés involucrados en la provisión del sistema de transporte regular (estado, contratistas privados, grandes empresas de transporte) a favor del pequeño "emprendedor" o "trabajador" que está tratando de hacerse una vida para su familia por medio de la provisión de un servicio alterno con el que las personas tienen familiaridad y consideran más seguro en relación a los procesos de amontonamiento en el sistema BRT existente y los abusos cometidos en términos de acceso físico, carnal, robos y tarifas por parte de la oferta regulada de transporte, (ej. Robos y violaciones en taxis y sobrecargos en esquemas de transporte "especial" según lo define el marco legal colombiano).

Finalmente, el análisis y propósito del reconocimiento de la existencia de actores urbanos que desarrollan procesos irregulares, a la vez que proporcionan un buen servicio, debe ser apropiado en una manera más profunda, entendiendo que aparte de un problema de regulación, eficiencia o inclusión económica, existe un problema básico sin resolver en la forma en la que las ciudades son planificadas y gobernadas, en relación a los servicios urbanos como el transporte, pero también en el desarrollo en sí

¹⁷ Para más información referir a procesos de segregación socio-espacial en los Estados Unidos – Savage, Warde y Ward (1993) similares a los procesos desarrollados en ciudades Colombianas y a Uribe Castro (2012) junto con Loaiza Cerón y Carvajal Escobar (2013) en la elaboración del Índice de Segregación Espacial y Socioeconómico (ISES) en las comunas de Santiago de Cali – Artículo de reflexión Universidad del Valle que presenta un recuento de los estudios realizados en la Maestría en Desarrollo Sustentable de la Universidad del Valle (Cali, Colombia) para los cursos "Análisis económico" y "Seis décadas de desarrollo en el mundo y en Colombia".

mismo de una ciudad, que debe reconocer y enfocarse en una muy necesaria nueva visión del *urbanismo* en donde exista un aprendizaje y aceptación por parte del estado de los límites inherentes a la naturaleza de la planificación centralizada, promoviendo el principio de un curso de acción en donde aquellos que tienen acceso inmediato a los procesos que evolucionan en la ciudad, tengan la posibilidad de ver su realidad reconocida e introducida a una nueva metodología de la planificación de la ciudad que exceda los términos de la tradicional participación comunitaria.

Para enfrentar el problema de la falta de inclusión y trabajar en la reducción de la brecha de ingreso en las ciudades latinoamericanas, estos pasos son más que necesarios, porque incluso si existe un patrón de reducción -en el caso colombiano- del desempleo y la informalidad en los últimos años, en el caso de los servicios urbanos como el transporte, los números están creciendo exponencialmente, mostrando que incluso existiendo una creciente "normalización" en el proceso de inclusión social e involucramiento en el mercado, existen razones todavía por las cuales muchas personas en nuestras ciudades eligen la informalidad.

Los proveedores y usuarios entran en un reino en donde sus acuerdos y transacciones ya han superado con creces la regulación existente, desde el desarrollo urbano a los códigos de tránsito, y, por lo tanto, un proceso de orden emergente y complejo surge diariamente, confrontando y transgrediendo cualquier esquema que se quiera imponer sobre las dinámicas fluidas de las ciudades.

Del Transporte Irregular a la Movilidad como Servicio (MaaS – Mobility as a Service)

Debido a la extensión limitada de este artículo se dejó de un lado en la continuación del análisis un enfoque más profundo hacia los medios de transporte informales que surgen como alternativas y como desde la llegada de aplicaciones para teléfonos inteligentes que reducen los costos de transacción a la hora de solicitar un servicio extra-legal - del tipo aquí presentado, - se elimina el problema de la escala en las relaciones de confianza y se reconocen nuevas construcciones sociales que exceden los ámbitos barriales o de interrelación social y extienden estas dinámicas al contexto de toda la ciudad.

Lo que sí es relevante encarar en esta oportunidad, es la posibilidad que estos fenómenos emergentes que hacen uso de las plataformas tecnológicas para escalar sus actividades y como las construcciones sociales y económicas que se analizaron previamente, pueden dar campo a la interacción entre los modos formales e irregulares (previo reconocimiento y aceptación de las autoridades competentes) y así generar un esquema de Movilidad como Servicio que pueda resolver los dilemas de conectividad de ciudades como Cali y otras en el contexto Latinoamericano.

La movilidad como servicio (Mobility as a Service) puede definirse desde una interpretación popular que establece al transporte urbano del futuro como colaborativo y conectado, centrada en una sociedad cambiante que abarca una cultura de intercambio que puede satisfacer nuestras necesidades de movilidad. En este caso las relaciones de confianza, y la conformación de una nueva cultura alrededor de la movilidad urbana (que ya se vio, está previamente engranada en los marcos latinoamericanos) pueden por igual escalarse entendiendo a los fenómenos irregulares como una fuente a aprovechar respecto a la movilidad en las ciudades.

Esta nueva concepción de la movilidad urbana surge debido a las oportunidades que ofrecen las plataformas de información digital para planificar y ofrecer opciones de movilidad multimodal en viajes de punto a punto y / o viajes de primera y última milla a los viajes en transporte público, proyectándose que la Movilidad como Servicio brindará a los consumidores, opciones de movilidad sin problemas con pagos integrados a través de una sola aplicación, de la misma manera que los paquetes de telecomunicaciones unificados brindan a los usuarios una opción de minutos móviles, datos y opciones de texto.

La movilidad como servicio, en su escenario teórico ideal, describe un alejamiento de los medios de transporte de propiedad personal y hacia soluciones de movilidad que se consumen como un servicio. Los usuarios pueden pagar por viaje o una tarifa mensual por una distancia limitada, aquí el concepto clave es ofrecer a los viajeros soluciones de movilidad basadas en sus necesidades de viaje.

La planificación de viajes normalmente comienza en un planificador de viaje: Un planificador de viajes puede mostrar que el usuario puede ir de un destino a otro utilizando una combinación de tren-autobús, donde exista la infraestructura. El usuario puede elegir su viaje preferido según el costo, el tiempo y la conveniencia. En ese momento, cualquier reserva necesaria (por ejemplo, llamar a un taxi, reservar un asiento en un tren de larga distancia) se realizaría como una unidad. Se espera que este servicio permita la itinerancia, es decir, la misma aplicación de usuario final debería funcionar en diferentes ciudades, sin que el usuario tenga que familiarizarse con una nueva aplicación o suscribirse a nuevos servicios.

Para el contexto de Cali, la atención a preferencias del usuario y el acceso a cubrir necesidades de movilidad no tiene elementos tan sofisticados que aquí se presentan como un ideal, pero ya tienen un proceso de construcción social, naturalidad, conocimiento y eficiencia que pueden ser independientemente de su situación de irregularidad, por lo cual es pertinente analizar algunas alternativas, las cuales, observando el contexto previamente analizado y el marco teórico que se propone, pueda brindar alternativas de gobernanza, no sólo al marco de la ciudad de Cali, sino en instancias de ciudades similares con desarrollo intermedio en toda América Latina.

Por lo cual, al observar el proceso de inserción que han tenido las nuevas plataformas de movilidad (representadas en las plataformas digitales y otros modelos vinculados a la economía colaborativa y a la noción de Movilidad como Servicio) en las ciudades de América Latina, vinculada con los procesos de transporte irregular, es interesante analizar la respuesta posible que surge por parte de las autoridades locales, regionales y nacionales. En algunas ciudades hay interés por reconocer los procesos innovadores y encontrar formas de articular con la normativa y los estamentos de gobernanza local.

Sin embargo, en muchos contextos de los países de la región, la posición de los gobiernos ha sido de directamente perseguir estos modelos que son considerados como "ilegales", o lamentablemente, incluso hacer caso omiso a la existencia de estos e ignorar las múltiples aristas positivas que estas innovaciones pueden traer las ciudades.

Las ciudades colombianas en este contexto son interesantes de analizar ya que presentan las siguientes características específicas, desarrolladas previamente en el contexto Caleño pero aplicable a todo el país:

1. La naturaleza de informalidad relacionada a los servicios urbanos que ya está engranada en los procesos sociales en las ciudades, y que para el caso de la movilidad se muestran patentes en los procesos de movilidad coloquialmente denominada “pirata”.
2. Una virtual incapacidad y ausencia del gobierno nacional y locales, con la posible excepción de la ciudad de Medellín, de organizar la provisión de infraestructura de transporte público eficiente más allá de los famosos sistemas de BRT que se instalaron en diferentes ciudades del país.
3. La capacidad máxima alcanzada por muchos de los sistemas existentes y la rigidez de estos, lo cual destruyó la accesibilidad a muchos puntos de las diferentes áreas metropolitanas, accesibilidad que mal o bien estaba cubierta con los esquemas de transporte público colectivo tradicional que fueron desmantelados para crear los sistemas de transporte masivo.
4. La emergencia de redes colaborativas con alternativas informales y no reguladas de transporte con ánimo de lucro, las cuales están insertas en todos los niveles de ingresos y hacen uso de las nuevas plataformas digitales (Ver Lozano Paredes, Reilly, 2018)¹⁸
5. Y finalmente, la expansión de las mencionadas redes por parte de las plataformas digitales, las cuales ponen estos sistemas colaborativos al alcance de todos los ciudadanos con sólo el uso de un teléfono inteligente.

Ante esto, la gran duda está localizada en qué pueden hacer los gobiernos, especialmente los gobiernos locales, para no solamente reconocer lo evidente de estos fenómenos y actuar acorde a la realidad de estos, sino también brindar alternativas que verdaderamente brinden a los ciudadanos el derecho a moverse como ellos lo consideren mejor.

Y esta duda pasa por un marco conceptual que es hora de que sea aceptado por los hacedores de políticas públicas en la región, así como los planificadores urbanos de sus ciudades:

La emergencia de participación social y del mercado es más clara en el espacio urbano, en donde una demanda de buenos servicios por parte de la población. Ej. Vivienda, Interacción Social, Espacio Público y Transporte- se enfrenta con aquello que es mandado por las regulaciones, las cuales no logran hacer frente a las realidades que definen la complejidad urbana, especialmente en el sur global, lo que ha destinado la aparición de redes entre individuos, que se hacen de la provisión de estos servicios urbanos como la movilidad, junto a que construyen nuevas relaciones e interrelaciones económicas, las cuales, escaladas por la tecnología móvil, que es disruptiva e individualizada, se constituyen en retos para los gobiernos locales, que son aquellos que están mandados a conducir y producir soluciones afables a estas problemáticas.

Conclusiones

Transgresión a la regulación en Movilidad como manifiesto de la complejidad urbana: recomendaciones de Política Pública

¹⁸ Reilly, Katherine, Lozano Paredes, Luis (2018). Trabajo decente para los trabajadores de “Ride Hailing” (Viajes a demanda) en la economía de plataformas en Cali. Colombia. CIPPEC, Buenos Aires, Argentina. P. 100-139.

Al final de este documento es importante preguntarse de nuevo qué hace que las personas tomen las decisiones y realicen las actividades que hacen, especialmente considerando el transporte urbano, para responder la pregunta de por qué las personas escogen cierto modo de transporte en particular incluso cuando los mismos son de un carácter irregular, considerado ilegal y en muchos contextos perseguido activamente.

¿Existe acaso una inclinación cultural o social particular hacia la informalidad en las sociedades latinoamericanas? O ¿la transgresión al sistema regulatorio es una clara respuesta y manifestación de la ya mencionada complejidad del proceso urbano que invalida en principio las proposiciones e intenciones de la planificación centralizada?

Y cuál sería en este caso la posición de los generadores de políticas públicas tanto en el nivel urbano como el regional y el nacional, ¿deberían reconocer la existencia de la complejidad urbana -como está aquí entendida- y de las construcciones sociales emergentes en la esfera urbana y legislar en respuesta a esto? O ¿deberían seguir intentando imponer órdenes ajenos y estructuras foráneas a mecanismos que son preexistentes y están engranados en las realidades de las ciudades?

La respuesta que se dé a esta pregunta definirá la generación de un nuevo paradigma para los estudios urbanos.

Se considera relevante entonces, presentar algunas alternativas de gobernanza urbana que pueden ayudar a los gobiernos, especialmente en el caso de Colombia, pero extensible al resto de América Latina, a dar cuenta de estos fenómenos y hacer lo posible en sacar provecho de estos y cultivar un proceso de transición hacia una Movilidad entendida como Servicio:

Entre estas alternativas, primero encontramos la necesaria renovación de los sistemas de transporte público tradicional para poder flexibilizar sus condiciones: (Frecuencias, alimentadores, participación de empresas, utilización de espacio en las estaciones para alquiler comercial que ayude a la sostenibilidad financiera del sistema, entre otros. La flexibilización de esas condiciones necesita hacer uso del Transporte Público Colectivo tradicional (o al menos lo que quedó en las ciudades colombianas de antes de la creación de los sistemas unificados de transporte masivo) para que brinde servicios de última y primera milla, así como de accesibilidad a zonas complicadas, preferiblemente con una integración tarifaria.

Es importante aclarar que el regreso del transporte público colectivo tradicional no implica en ninguna medida un retorno a los viejos buses que en el pasado rondaban las ciudades colombianas y latinoamericanas, pero si es necesario que se vuelva a abrir el mercado del transporte público colectivo en la ciudad más allá de la red del masivo, para poder brindar accesibilidad a toda la ciudad. Con un parque automotor preferiblemente eléctrico o híbrido y de características de media y alta escala (desde Vans hasta buses articulados independientes del carril exclusivo BRT).

Finalmente, es necesario que los gobiernos reconozcan y lidien con el transporte irregular, el cual como se desarrolla anteriormente, es un elemento no sólo potenciado por las características de inflexibilidad de los sistemas de transporte masivo, sino que es propio de la producción de servicios públicos urbanos en Colombia históricamente.

En este caso, es necesario que la gobernanza local considere como una posibilidad el normalizar los servicios informales: Desde los mototaxis, al taxi colectivo, a Uber, Cabify

y otras redes emergentes locales, con unos mínimos de seguridad para las unidades, mínimos de trabajo decente y un reconocimiento -y apoyo- a la presencia de las tecnologías digitales en este mercado. En estos casos, mínimos de regulación que todos los actores puedan alcanzar, y no máximos que nadie pueda lograr, a fin de que dicha normalización pueda igualar también los requisitos del nuevo transporte público colectivo a esos mínimos de seguridad y trabajo, para poder establecer una posición de competencia justa en todos los actores.

Todos estos puntos por igual deben estar unificados por un reconocimiento de la tecnología digital individual (móvil) para la prestación y solicitud de servicios de transporte público, en un franco reconocimiento que el transporte del futuro se va a basar no en una atención a la oferta sino en las opciones que tienen las personas para movilizarse a demanda. El debate está abierto y los tiempos que nos esperan son interesantes ya que estos fenómenos no van a decrecer.

Referencias

AESOP 2015 (2014-2015). AESOP Prague Annual Congress 2015. Prague, Czech Republic. Web. Obtenido de: <http://aesop2015.webnode.cz/>

Cervero, Robert; Golub, Aaron. Del inglés: *Informal transport: a global perspective*, Transport Policy 14: 445–57, 2007

Chapain Caroline. Del Francés: Le rôle du paratransit dans l'étalement urbain des villes latinoaméricaines. Une étude de cas, Puebla au Mexique. Doctorat. Université du Québec. Montréal, Canada, 2005.

De Roo G. and Porter G. (2007). *Fuzzy Planning: The Role of Actors in a Fuzzy Governance Environment*. Burlington, Ashgate. Traducido del Inglés por el autor de este documento.

Godard Xavier. Del Inglés: "Coping with paratransit in developing cities, a scheme of complementarity with institutional transport", comunicación de la conferencia sobre el Futuro del Transporte Urbano, llevada a cabo en Göteborg, Abril del 2006.

Gherzi, E. (2005, agosto 23) La Economía Informal en América Latina. Obtenido de: <http://www.elcato.org/la-economia-informal-en-america-latina>

Jacobs, J. (1961, 1989, 1992). *The Death and Life of Great American Cities*. New York. Random House (1961) Revised edition, Vintage Books (1992). Traducido del Inglés por el autor de este documento.

Pérez, P. *Las heterogeneidades en la producción de urbanización y los servicios urbanos en América Latina*. Bogotá, 2015.

Reilly, Katherine, Lozano Paredes, Luis (2018). Trabajo decente para los trabajadores

de "Ride Hailing" (Viajes a demanda) en la economía de plataformas en Cali. Colombia. CIPPEC, Buenos Aires, Argentina. P. 100-139. <http://www.cippec.org/publicacion/transporte-urbano-en-la-era-de-la-economia-colaborativa-ciudades-colaborativas/>

Urbanismo neoliberal: la ciudad y el imperio de los mercados Nik Theodore, Jamie Peck y Neil Brenner. Revista Temas Sociales 66, SUR corporación de estudios sociales y educación. (2009)

Valdes Zambrano D.P. (2014) Tesis presentada en el Departamento de Sociología de la Universidad de Valle, Cali, Colombia: *"PIRATAS DE ASFALTO" UNA CARACTERIZACIÓN DEL TRANSPORTE INFORMAL Y SUS FORMAS DE ORGANIZACIÓN COLECTIVA EN EL ORIENTE DE CALI.*

CONSIDERACIONES PARA LA CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS VIAJES A PIE

María de los Ángeles Otero

Martín Blas Orduna

Introducción

Con frecuencia se nos plantea la cuestión de los viajes a pie en el contexto de estudios de movilidad urbana. En particular, el interrogante apunta a la longitud a partir de la cual se puede considerar un desplazamiento a pie como “viaje a pie”.

Las siguientes consideraciones pretenden sostener la distancia entre un origen y un destino a partir de la cual se puede considerar como “viaje” a la movilidad peatonal, con una serie de premisas físicas, de tiempo y competitividad en el contexto de los modos de transporte disponibles para realizar un viaje en un área urbana con ciertas características.

Sin perjuicio de ello, reconocemos que el planeamiento del transporte es una disciplina que prácticamente recién ha cumplido poco más de medio siglo¹⁹, y que el concepto de viaje a pie se corresponde con una visión integral e interdisciplinaria de entender la movilidad urbana. Es de destacar, que mucho se ha avanzado en las últimas décadas del siglo pasado, en el diseño que demanda la movilidad a pie, a partir de las peatonalizaciones de áreas centrales, con intervenciones destacables en ciudades europeas como Munich, Friburgo²⁰ o Estrasburgo, y también en nuestro continente con el diseño desarrollado en Bogotá²¹; además de los consabidos conceptos enunciados por el Manual de Capacidad de Carreteras sobre los principios básicos de la circulación peatonal, orientados a la definición de niveles de servicio para infraestructura destinada al peatón²².

En efecto la movilidad peatonal como subconjunto de desplazamientos del gran conjunto de la movilidad urbana, comprende tres tipos de movimientos que podemos denominar según la siguiente clasificación:

¹⁹ Si consideramos a los estudios de Colin Buchanan como pioneros en la materia (Reporte Buchanan, 1963).

²⁰ B. Württemberg. *Nachhaltige Mobilität – Für Alle*. Stuttgart, Minist.für Verkehr und Infrastruktur.

²¹ Guía Práctica de la Movilidad Peatonal Urbana. Bogotá del Instituto Desarrollo Urbano (IDU).

²² Transportation Research Board (TRB). Manual de Capacidad de Carreteras (HCM 2000). Washington, D.C., TRB, 2000.

- Desplazamientos peatonales: comprenden los movimientos a pie de corto alcance y que por su trayectoria no alcanzan a poder conformar un viaje a pie, ya que se reducen a cubrir orígenes y destinos con mínimas distancias urbanas.
- Viajes a pie: comprenden los movimientos a pie de largo alcance²³ y que por su trayectoria conforman un viaje a pie, ya que alcanzan a cubrir orígenes y destinos de distancias urbanas que podrían llegar a ser servidos por vehículos motorizados o no motorizados.
- Desplazamientos peatonales combinados: comprenden los movimientos a pie que cubren una parte o tramo de viaje en combinación con otro modo de transporte.

En todos los casos, la movilidad peatonal aspira a ser considerada de relevancia para los estudios del planeamiento urbano y del transporte, tanto o más que la movilidad motorizada, debido no sólo a la calidad de la infraestructura que demanda para su desarrollo, si no por los incentivos que necesitan las políticas públicas que privilegian incrementar los “viajes a pie” en el contexto de los viajes urbanos, ya que hoy se valora la movilidad urbana sustentable como estrategia para disminuir el impacto del tránsito en las áreas urbanas y así minimizar los efectos del transporte sobre el ambiente.

El concepto de caminata urbana e interurbana

La caminata o desplazamientos peatonales se asocian a lo largo de la historia al tamaño de las ciudades. Las urbes de la antigüedad se describían a partir de la movilidad urbana y al tiempo necesario para recorrerlas.

Así por ejemplo, la ciudad de Nínive tenía como magnitud de su tamaño un tiempo de tres días para recorrerla²⁴. Las ciudades medievales mantuvieron dimensiones que hoy llamaríamos de “escala humana” con una trama amurallada que no superaba distancias acordes a dicha escala. De esta forma lo destaca Patricio Randle al referirse a las “virtudes” de la ciudad medieval: “La primera y principal, su escala humana, luego su vínculo con el campo nunca demasiado alejado. Además supo crear una atmósfera de seguridad y pudo brindar privilegios y franquicias a sus ciudadanos.”²⁵

Las distancias a pie en la antigüedad también alcanzaban a cubrir trayectos interurbanos de más de 10 km, como por ejemplo la distancia entre Jerusalén y Emaús que era de aproximadamente 12 km. según relatan los Evangelios²⁶.

²³ *Largo* alcance a escala peatonal.

²⁴ Jon 3.3

²⁵ Randle, P.H. Aproximación a la Ciudad y el Territorio. Buenos Aires, EDUCA, 2000, p.34.

²⁶ Lc 24,13

Pero lo cierto es que la dimensión de la ciudad solía ser aquella que cómodamente podía realizarse a pie, y esta dimensión de ciudad llegó hasta la Revolución Industrial que impactó fuertemente en el transporte.

Efectivamente, el crecimiento a escala metropolitana se consolida tras la revolución industrial, es el motor incorporado a un determinado vehículo, inicialmente a una locomotora, a un tranvía y luego al automóvil particular el que va a permitir que con estos móviles se empiecen a cubrir distancias con determinadas redes de transporte y así poder llegar a alcanzar futuras periferias en tiempos tales que será posible mudarse para tener una vida más sana lejos del centro de la ciudad con tiempos de viaje que inicialmente hacían razonable un viaje matutino al trabajo y otro vespertino de vuelta a casa.

Esta irrupción de la revolución industrial en los modos de transporte favorecerá inicialmente las conectividades de los pueblos vecinos, la posterior conurbación de esos pueblos a escala metropolitana y la consolidación de los barrios a escala urbana. Pero con la preponderancia de los viajes en transporte público, el simple viaje peatonal quedó relegado en su función, en muchos casos de articulador entre modos, de aproximación a una parada o estación, o de simple alternativa para distancias cortas a recorrer en condiciones favorables para caminar, especialmente por congestión u otro factor negativo de la alternativa motorizada.

La idea de “irse a vivir afuera de la ciudad” de la mano de las iniciativas higienistas alentó el crecimiento de las ciudades a través de los corredores ferroviarios durante la primera parte del siglo XX y el auge del auto y la autopista se consolidó como alternativa en la segunda parte del siglo pasado, hasta la crisis del auto y la ciudad, tal como lo describe Lewis Mumford en su obra *La Carretera y la Ciudad*²⁷.

Hoy, ya en el siglo XXI, el incipiente paradigma de la sostenibilidad trae entre sus mejores prácticas la movilidad no motorizada, con un fuerte acento en la movilidad en bicicleta y en la peatonalidad como premisa para el diseño y la planificación de la movilidad en la ciudad.

Viaje a pie

²⁷ Mumford, L. *La Carretera y la Ciudad*. Bs.As., Emecé, 1966.

Podría decirse que en el presente, los desplazamientos peatonales han recuperado su protagonismo en la movilidad urbana, pero ahora cabe distinguir entre lo que es un mero desplazamiento a pie de un viaje a pie.

Para ello es necesario definir, dentro de los desplazamientos o caminatas, qué es un viaje a pie y qué no lo es: un desplazamiento peatonal, que no por ello deja de ser importante para la ciudad.

En efecto, Jan Gehl en su libro *Ciudades para la Gente*, afirma que “caminar se trata de algo más que circular”. “Una caminata urbana engloba múltiples posibilidades: el recorrido rápido desde un lugar a otro, el paseo lento para disfrutar la vida urbana o un atardecer, el deambular en zigzag de los niños o el circular de los adultos mayores para respirar un poco de aire fresco o realizar alguna diligencia [...] Caminar es una forma de circular, pero es también el potencial punto de partida para otras actividades”²⁸.

El problema se presenta cuando se incluye bajo el concepto “viaje a pie” a todo lo que menciona Gehl que engloba sus múltiples posibilidades. Entendemos que el viaje a pie se circunscribe en primera instancia al traslado de un origen a un destino determinado.

Pero no sólo se corresponde con un origen y destino cubierto caminando, tal como lo afirmaba la Encuesta de Movilidad Domiciliaria del Área Metropolitana de Buenos Aires (ENMODO) cuando definía “se considera que alguien realiza un viaje “a pie” cuando hizo todo el trayecto del viaje a pie”²⁹; sino cuando el mismo tiene determinadas características de distancia, tiempo y competitividad que induce a la persona a viajar a pie, ante la alternativa de cualquier otro modo de transporte. Porque para que exista la división modal, tiene que darse previamente una elección modal, una decisión libre del ciudadano que opta por ir a pie.

Si no se consideran estos conceptos para los viajes a pie, los análisis de movilidad urbana e intermodalidad podrían presentar ciertas distorsiones en la etapa de división modal.

Un ejemplo del caso, parte de los resultados de la mencionada ENMODO, que estima unos 22,5 millones de desplazamientos diarios en el Área Metropolitana de Buenos Aires y define una división modal con un porcentaje del 24% para el viaje a pie³⁰.

El elevado porcentaje de la participación del viaje a pie se sostiene a partir de la conceptualización del mismo por parte de la ENMODO en los siguientes términos: “aquellas caminatas que superan las 3 cuadras. Las caminatas pueden ser parte de un viaje, constituyendo una etapa de viaje a pie”³¹.

²⁸ Gehl, J. *Ciudades para la Gente*. Buenos Aires, Infinito, 2014, p.120.

²⁹ Secretaría de Transporte de la Nación. Buenos Aires. ENMODO, Buenos Aires, 2010, p.27.

³⁰ *Ibidem*.

³¹ Secretaría de Transporte de la Nación. Buenos Aires. ENMODO, Buenos Aires, 2010, p.51.

A efectos de poder definir con mayor precisión el alcance del viaje a pie, es que podrían considerarse las características que se desarrollan en los siguientes puntos, como condicionantes para que exista un viaje o por el contrario, una mera caminata.

Distancia

La mayoría de la población está dispuesta a caminar una distancia de 500 m., considerando la calidad del recorrido. Así lo afirma Gehl en *Ciudades para la Gente*³². Y agrega que si “el pavimento está en buenas condiciones y se considera que el paseo será interesante, caminar una distancia mayor es algo tolerable. De la misma manera, el deseo de caminar disminuye si la ruta a recorrer ofrece pocos incentivos, una actividad que el peatón encontrará cansadora. En estos casos, una caminata de solo 200 o 300 metros se verá como un gran esfuerzo, aunque se la pueda hacer en menos de cinco minutos”³³.

La distancia también debe considerar el clima y las condiciones meteorológicas. A efectos de poder arribar a una consideración de un tiempo ideal en el cual el viaje no se prevea como una carga de cansancio para el peatón, se suponen temperaturas templadas pero no de calor o frío extremo.

En este escenario ideal, para un viaje hogar – trabajo (en parte o en su totalidad), una distancia a partir de la cual el pasajero opta por trasladarse a pie eligiendo entre otros modos de transporte, podría considerarse a partir de los 700 m.

³² Gehl, J. *Ciudades para la Gente*. Buenos Aires, Infinito, 2014, p.121.

³³ *Ibidem*.



Imagen 1. Calle Reconquista de la Ciudad de Buenos Aires (peatonal tránsito restringido)

Suponemos que ya a una distancia a recorrer superior a 700 m. en condiciones de relieve, infraestructura (con veredas/áreas peatonales), clima, seguridad y salud del peatón favorables, existe una verdadera elección modal frente a otros modos como la bicicleta, mientras que por ejemplo, para una distancia de 300 o 500 metros casi no existiría la duda en realizar el trayecto caminando, salvo otras condicionantes como las descriptas, que alterarían un escenario de cierta “normalidad” para su análisis.

Los emplazamientos de las ciudades en diferentes partes del mundo, una vez afincadas, no tienen forma de modificarse: relieve, clima, y la misma salud del peatón; lo que sí puede alterarse positivamente mediante el diseño del espacio público es la infraestructura para la movilidad peatonal. En ese sentido, es que las políticas públicas tienden a alentar los viajes a pie, dotando a la red vial de veredas más confortables y anchas, a la vez que se procura materializar en centros y sub-centros urbanos mayor espacio peatonal, sea a través de calles de convivencia con modos de transporte a muy baja velocidad (zonas “10”) o directamente consolidando áreas peatonales.



Imagen 2. Calle Lavalle de la Ciudad de Buenos Aires (peatonal)

Tiempo

En los antecedentes de medidas de distancias, sobresale la “legua” como “medida itineraria, variable según los países o regiones, definida por el camino que regularmente se anda en una hora, y que en el antiguo sistema español equivale a 5572,7 m.”³⁴

Existe una relación directa entre el tiempo de viaje y el modo de transporte a elegir. De la definición de legua, se deduce que en 6 minutos se recorrerían más de 500 m. por lo que la distancia marcada por nuestro umbral de 700 m. tardaría en realizarse en más de 7 minutos.

En la realidad del medio urbano, las restricciones del propio tránsito, hacen prácticamente que ese tiempo y distancia sea imposible de ser recorrido en los tiempos de la definición de la legua: en un área central como la de Buenos Aires, esos valores son asimilables a los que podrían realizarse en bicicleta. Esto es, a partir de los 700 metros, con un tiempo de viaje de aproximadamente 7 minutos en bicicleta, y prácticamente el doble para hacerlo a pie, es cuando realmente se elige hacer el viaje

³⁴ Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua (RAE).

a pie y no en un modo como la bicicleta, el automóvil particular u otro modo de transporte público.



Imagen 3. Calle San Martín de la Ciudad de Buenos Aires (convivencia)

Competitividad del modo

La última característica de los viajes a pie se refiere a la competitividad a considerar en la elección por viajar a pie desde un origen hasta un destino determinado de un área urbana.

Nos referimos a la competencia entre los modos que se presenta a los ojos del decisor de la elección modal como eficiencia, practicidad y en última instancia, el menor tiempo puerta a puerta.

En la vida cotidiana, por ejemplo, la negativa a mover el auto por un trayecto de 300 metros, se traduce en la suma del tiempo para tener acceso al mismo (búsqueda en cochera a través de ascensor o escalera, abono de parking y salida a la vía pública) consumir / gastar combustible y contaminar el ambiente, comparado con la agilidad en tomar una bicicleta, no consumir energía, no contaminar el ambiente y ahorrar dicho consumo; y en la opción peatonal, con el consiguiente ahorro del tiempo en acceder al vehículo y ahorros similares a los de la bicicleta.

En este caso también suponemos entornos sociales medios, sin considerar influencias sobre la decisión que tengan que ver con un ámbito de frivolidad que privilegie el uso del auto sobre cualquier otro modo de manera irracional.

Es importante advertir la importancia de las condiciones urbanas en lo que se refiere a la infraestructura del espacio público para la movilidad no motorizada en general, sea el área de caminabilidad para la movilidad peatonal o las ciclovías o biciesendas para la bicicleta especialmente en entornos suburbanos. Con estas infraestructuras crece la competitividad y las chances de que el decisor opte por viajar a pie si tiene como oferta veredas confortables, amplias superficies y/o áreas peatonales o si dispone de ciclovías o biciesendas seguras para tomar su bicicleta.

En la Ciudad de Buenos Aires, la política pública dedicada a incentivar la movilidad no motorizada lleva prácticamente una década de implementación, sustentada legalmente por el Plan Urbano Ambiental de la Ciudad³⁵. Los proyectos y obras del Ministerio de Desarrollo Urbano del Gobierno de la Ciudad implementados entre 2007 y 2009 pusieron en marcha la prioridad peatón dentro del objetivo de humanizar el espacio público. Así, dentro del Programa de Proyectos para la puesta en valor de espacios significativos de la Ciudad se realizaron intervenciones sobre las calles Balcarce, Defensa, el pasaje Carabelas, la calle Reconquista y la peatonalización de la calle Lavalle, que resultaron emblemáticas para la jerarquización del microcentro porteño y fomentan los viajes a pie de los vecinos y transeúntes del centro de la Ciudad³⁶.

Conclusiones

El análisis hasta aquí realizado sobre el concepto del “viaje a pie” pretende por una parte rescatar la escala humana de la ciudad, tal como a lo largo de la historia se pudo alcanzar, desde la Edad Media, hasta hoy, superado el pensamiento moderno.

Por otra parte, se propuso desarrollar el análisis de dicho concepto a partir de la distancia, el tiempo y la competitividad de los modos, a la hora de la elección modal, que luego deriva en la división modal de la movilidad urbana. Se propone que el “viaje a pie” se considere a partir de los 700 m. de longitud, teniendo en cuenta determinadas situaciones de la ciudad entendidas como de “normalidad”.

Finalmente rescatamos las políticas públicas de la planificación y movilidad urbana materializadas en buenas prácticas y proyectos de prioridad peatón, ciclovías y zonas de vías de convivencia como los implementados en la Ciudad de Buenos Aires, que han

³⁵ Ley N°2930, Art.7.

³⁶ Ministerio de Desarrollo Urbano / GCBA. Proyectos y Obras 2007- 2009. Buenos Aires, GCBA, pp.93-96.

jerarquizado el centro porteño, a la vez de promover la sustentabilidad y la calidad ambiental de la Ciudad.

Referencias

Alcaldía Mayor Bogotá. Guía Práctica de la Movilidad Peatonal Urbana. Bogotá, IDU, 2005.

B. Württemberg. *Nachhaltige Mobilität – Für Alle*. Stuttgart, *Minist. für Verkehr und Inf.*, 2015.

Buchanan, C. D. *Traffic in Towns*. Londres, Penguin Special, 1963.

Gehl, J. y Svarre. *How to study public life*. Washington DC, IslandPress, 2013.

Gehl, J. *Ciudades para la Gente*. Buenos Aires, Infinito, 2014.

Mumford, L. *La Carretera y la Ciudad*. Buenos Aires, Emecé, 1966.

Randle, P.H. *Aproximación a la Ciudad y el Territorio*. Buenos Aires, EDUCA, 2000.

Secretaría de Transporte de la Nación. Buenos Aires. ENMODO, Buenos Aires, 2010.

Transportation Research Board (TRB). *Manual de Capacidad de Carreteras (HCM 2000)*. Washington, D.C., TRB, 2000.

White, W. *City. Rediscovering the Center*. Filadelfia, University of Pënnsylvania Press, 2009.

EL EFECTO DE LA INCORPORACION DE UN NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE EN REDES CONSOLIDADAS

Daiana María Bujan

Introducción

Desde mediados del siglo XIX hasta la actualidad han ocurrido cambios sociales, políticos y económicos que incitaron a un desplazamiento de los habitantes dentro del territorio. Cambios en la calidad de vida, oferta de empleo y disponibilidad de servicios (salud, educativos, recreativos) fueron características que adquirieron los centros urbanos.

La densificación de ellos, produjo un incentivo en el uso del automóvil particular que sumado al impulso de planes urbanísticos, provocaron que en la actualidad se originen inconvenientes de congestión en toda la estructura vial (Brat, 2013).

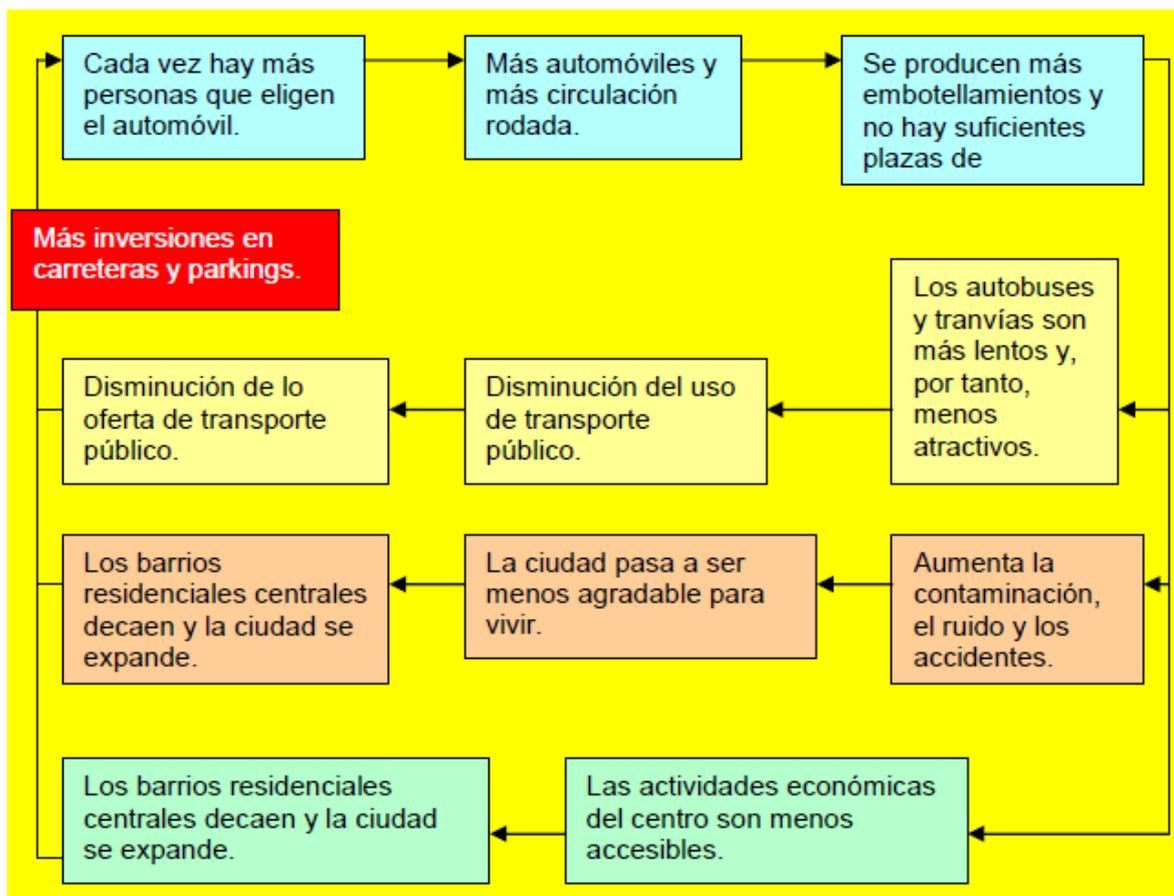


Gráfico No. 1. Consecuencias del incentivo del uso automotor. Fuente: Brat (2013).

Se trata de un círculo vicioso donde la utilización del transporte privado genera una mayor congestión, provocando la búsqueda de residencia lejos de los centros urbanos y expandiendo las periferias. Ocasionando no solo un decaimiento del transporte público sino un aumento de las malas condiciones de habitabilidad.

En el gráfico no. 2 se observa la clasificación de los diferentes medios de transporte y el porcentaje de preferencia de los usuarios. Entre las categorías se puede evidenciar la gran demanda generada por el transporte privado y la poca utilización de los medios públicos.

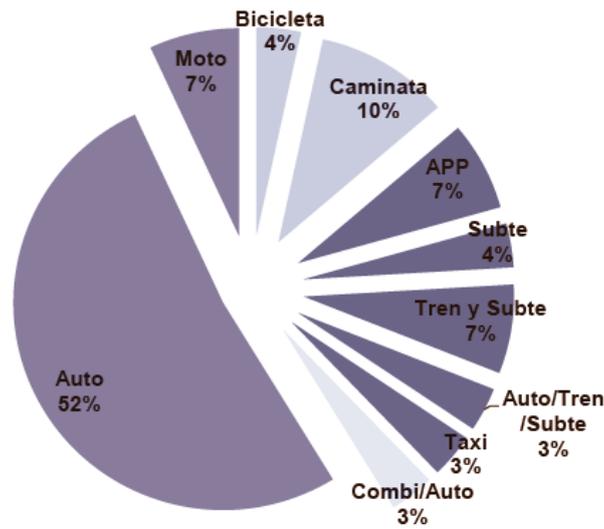


Gráfico No. 2. Medios de transporte utilizados. Fuente: Consejo Económico y Social de la Ciudad de Buenos Aires (2015).

Como solución a la creciente demanda privada, se potencian alternativas basadas en la priorización del peatón y el transporte público, como medios competitivos al automóvil particular.

El transporte publico

En el siguiente gráfico se puede observar la partición modal según la preferencia de los usuarios y el porcentaje de transbordos realizados entre varios medios de transporte público.

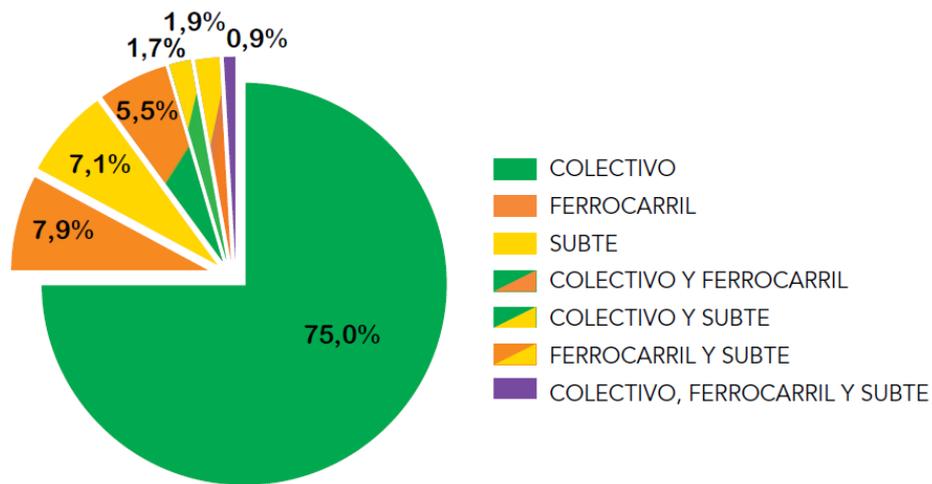


Gráfico No. 3. Partición modal del transporte público. Fuente: Secretaría de Transporte de la Nación (2009).

Entre los sistemas de transporte más utilizados se destaca el colectivo, contando con 136 líneas que transportan a 7.000.000 de pasajeros por día, mientras que el tren moviliza a 905.000 pasajeros, el subte y premetro a 758.000 pasajeros.

En respuesta a ello, surge la iniciativa de potenciar el medio de transporte preferido por los usuarios. Proyectando un sistema de carriles exclusivos para colectivos llamado Metrobus, con el fin de disminuir considerablemente los tiempos de viaje. La inclusión de un nuevo medio de transporte provoca una modificación en la infraestructura de la ciudad, cambiando su forma, diseño, sentido de calles e incrementando la renta de algunas zonas que impacta en la economía local (Sánchez Bello, 2014).

Los usuarios pasan horas diarios trasladándose de un punto espacial a otro por lo que es fundamental estudiar sus trayectos a fin de optimizar su recorrido. Un perfeccionamiento de las relaciones entre los diferentes sistemas de transporte público ayudaría a disminuir los tiempos de viaje y mejorar la calidad, siendo indispensable para el éxito de una red de transporte dentro de una ciudad donde la congestión es un problema constante.

Área de estudio

C.A.B.A. es la capital de la República Argentina, siendo el principal núcleo urbano del país. Se encuentra ubicada en las orillas del Río de la Plata, específicamente su posición geográfica es: 34°35'59"S 58°22'55"O, subdividiéndose en 15 comunas y 48 barrios.

Se toma como corredor la av. Cabildo y su continuidad en av. Santa Fe, atravesando los barrios de Belgrano, Núñez, Colegiales, Palermo y Saavedra.

El Metrobus que recorre dichas avenidas se construyó en dos etapas:

- La primera etapa estableció la conexión entre Pcia. Bs. As. y C.A.B.A. específicamente por el municipio de Vicente López con Saavedra y Núñez, logrando beneficiar a casi 200,000 personas por día (Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, s.f.).

Este Metrobus comunica la av. General Paz, el subte D y la estación Mitre del ferrocarril Gral. Mitre. En total posee 2.7 km. de extensión que reducen en un 32% los tiempos de viaje, teniendo en total 20 líneas de colectivo.

- La segunda etapa se enmarco entre abril y noviembre del 2016, inaugurando la obra llamada: Metrobus Norte 2da Etapa, beneficiando a 250,000 personas por día. Con una extensión de 2.8 km. logró conectar los barrios de Belgrano, Colegiales y Palermo. Se destaca por su función de nexo con el Metrobus av. Juan B Justo, que cose perpendicularmente la ciudad. Se estima que los pasajeros ahorran 35% de tiempo de viaje cada día, contando con 16 líneas de colectivo (Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2017).

El corredor Metrobus Norte en su totalidad es transitado por 26 líneas de colectivo: 19, 21, 29, 41, 44, 56, 57, 59, 60, 63, 65, 67, 68, 71, 80, 130, 133, 151, 152, 161, 168, 184, 194, 203, 314, 365. Algunas de las cuales funcionan como articuladoras entre los barrios de la Pcia. Bs. As. y C.A.B.A y otras atraviesan el corredor, pero no interfieren en toda la traza.

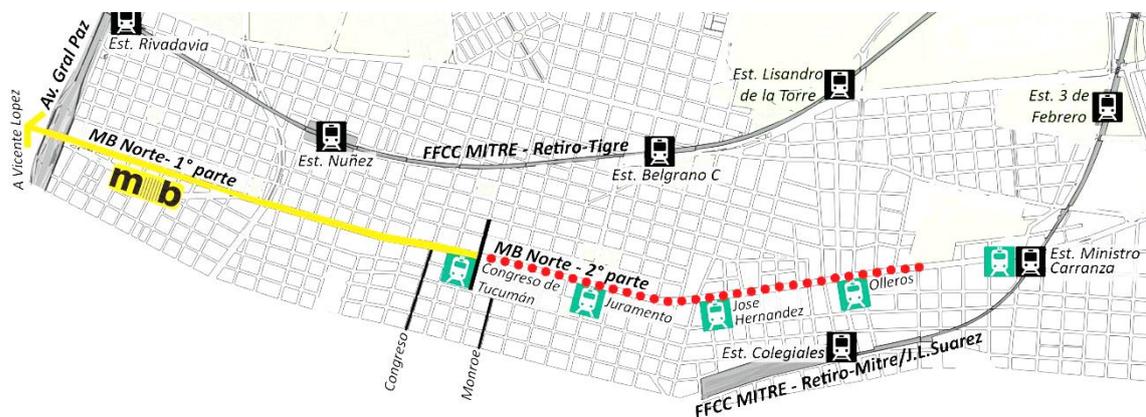


Gráfico No. 4. Mapa de conexión entre los Metrobuses. Fuente: Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (s.f.).

Flujograma de metodología

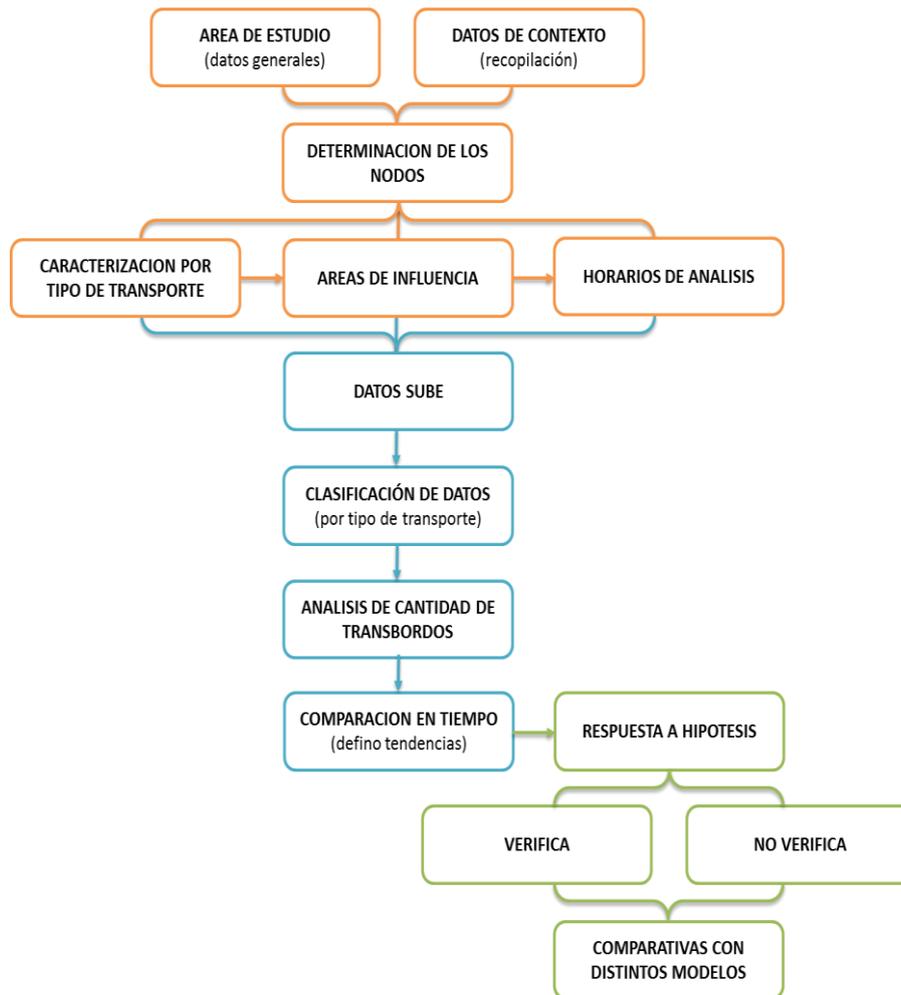


Gráfico No. 5. Flujograma con metodología.

Un flujograma colabora en representar de manera visual las acciones para llevar a cabo ciertos procesos o continuidad de operaciones, mediante un muestreo de las relaciones entre objetos.

La metodología propuesta pretende determinar la incidencia que tienen los sistemas Metrobus en relación a otros medios de transporte. Por este motivo se consideró aplicar los lineamientos y el marco teórico establecido en el estudio de Bonfanti, Cardozo y Parras (2006), y el análisis provisto por la Secretaría de Transporte de la Nación (2009). A fin de determinar las áreas de influencia, rango horario, flujo de transporte público, distancias caminadas y necesidad de transbordos.

Para ello se adquirieron las bases de datos de la tarjeta SUBE proporcionados de manera íntegramente digital, lo cual redujo los tiempos de generación de información y eliminó problemáticas de interpretación producto del procesamiento humano.

Desarrollo metodológico

1. Datos de contexto

Para llevar a cabo el análisis fue necesario realizar una recopilación previa de la información disponible para descarga (<https://data.buenosaires.gob.ar/>). Desde allí se accedió y descargó datos de urbanismo y territorio con proyección *Gauss Kruger* Bs. As. utilizada por el G.C.B.A.

2. Determinación de los nodos

Una vez obtenida la información del área de estudio mediante la descarga y relevamiento de los datos necesarios se definieron nodos, puntos donde se producen interacciones y relaciones entre los flujos de transporte, la importancia de ellos es otorgada por la cantidad de conexiones con diversos medios. Finalmente, con la clasificación realizada se seleccionaron:

- Nodo 1: intersección entre la av. Santa Fe y la calle Arévalo. En ella se conecta el Metrobus Norte, la estación Ministro Carranza del subte D y la estación Carranza del tren Mitre ramal Retiro – José León Suarez. 17 líneas de colectivo recorren e interceptan en un buffer de 400 m. al nodo, ellas son: 15, 29, 39, 41, 55, 57, 59, 60, 64, 67, 68, 93, 111, 118, 152, 161, 194.
- Nodo 2: intersección entre la av. Santa Fe y la av. Juan B. Justo. En ella se encuentra la finalización de corredor Metrobus Norte, el Metrobus av. Juan B. Justo, estación Palermo del subte D y estación Palermo del tren San Martín que recorre desde Retiro hasta Dr. Cabred. Este punto es característico para la población dentro de la ciudad por su impronta comercial y facilidad de comunicación con otros medios de transporte. Se establece que 25 líneas de colectivo recorren e interceptan en un buffer de 400 m. al nodo, ellas son: 10, 12, 15, 29, 34, 39, 41, 55, 57, 59, 60, 64, 67, 68, 93, 95, 108, 111, 118, 128, 152, 160, 161, 166, 194. Habiendo una mayor cantidad de líneas a causa de la interacción con el Metrobus av. Juan B. Justo.

3. Caracterización por tipo de transporte

El corredor tiene la característica de ofrecer diferentes tipos de transporte en toda su extensión. Entre ellos los evaluados para este estudio fueron los que poseen tarifa paga con la tarjeta SUBE.

En este punto es necesario destacar la estructura del Metrobus, ya que se caracteriza por ser un diseño de BRT abierto. El corredor no se encuentra cerrado al funcionamiento de buses especiales, sino que se alimenta de los mismos vehículos que recorren la ciudad. Ingresando en el corredor, utilizando la velocidad y la prioridad del mismo sin requerir de transferencias o transbordos (Proboste Cárdenas, 2015).

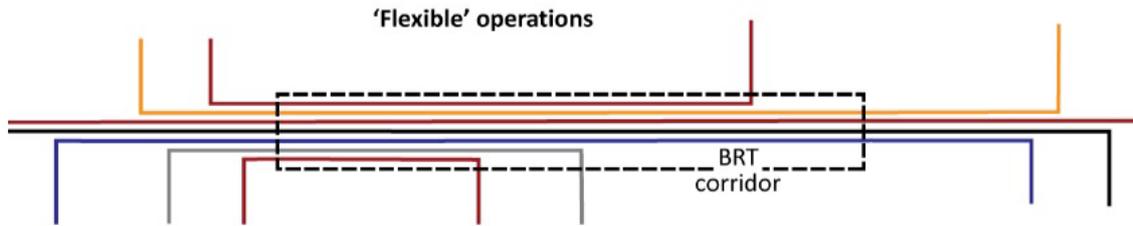


Gráfico No. 6. BRT abierto. Fuente: Proboste Cárdenas (2015).

4. Áreas de influencia

Según el estudio realizado por la Secretaría de Transporte de la Nación (2009) se establece que para colectivos la distancia máxima a caminar entre paradas es de 4 cuadras = 400 m., para el subte la distancia es de 6 cuadras = 600 m. y para el tren es de 10 cuadras = 1000 m.

Esta categorización es determinante para poder definir el nivel de acercamiento a otro medio de transporte. Es decir, si un pasajero que viaja en colectivo necesita realizar una conexión con el subte, estará dispuesto a caminar una distancia máxima de 6 cuadras. Mientras que si ese pasajero desciende del subte y busca realizar una conexión con un colectivo la distancia máxima a caminar será de 4 cuadras.

5. Horarios de análisis

Se determinaron dos rangos horarios para realizar el análisis y comparativa, a fin de evaluar los desplazamientos realizados al ingreso y egreso de un día laboral.

Para este estudio se tomó por la mañana de 7:00 hs. a 9:00 hs., para evaluar un total de dos horas de recorrido para los colectivos. Teniendo en cuenta el tiempo que se tarda en recorrer la totalidad del corredor y tiempos de espera para poder acceder a otro sistema de transporte. Mientras que por la tarde el horario ha sido de 17:00 hs. a 19:00 hs., evaluando un rango de 2 hs. de cobertura.

Para los servicios de subte y tren se estableció de 7:00 hs. a 10:00 hs. dando un total de 3 hs. de cobertura horaria, con el fin de cubrir los viajes iniciados en colectivo a las 9:00 hs. y así obtener un margen de una hora hasta la llegada a otro medio de transporte.

Por la tarde, el rango horario para el subte y tren fue de 17:00 hs. a 20:00 hs. nuevamente cubriendo 3 hs. a fin de contemplar los ingresos realizados en colectivo a las 19:00 hs.

6. Sistema SUBE y captación de datos

Teniendo en cuenta la caracterización por tipo de transporte, la determinación de las áreas de influencia y los rangos de horarios de análisis, se procedió a solicitar al

Observatorio de Estudios y Sistemas de la Secretaría de Planificación de Transporte la base de datos SUBE.

Para utilizar los medios de transporte es necesario poseer una tarjeta SUBE e incorporar crédito en ella permitiendo abonar con una sola tarjeta todos los viajes en colectivos, subtes y trenes de la R.M.B.A.

Cada tarjeta posee un código de identificación que posibilita su recarga en los centros habilitados. Este número es único por usuario y será el utilizado para este estudio a fin de determinar si la misma tarjeta que utilizó el sistema de colectivos, vuelve a ingresar en otro medio como el tren o el subte.

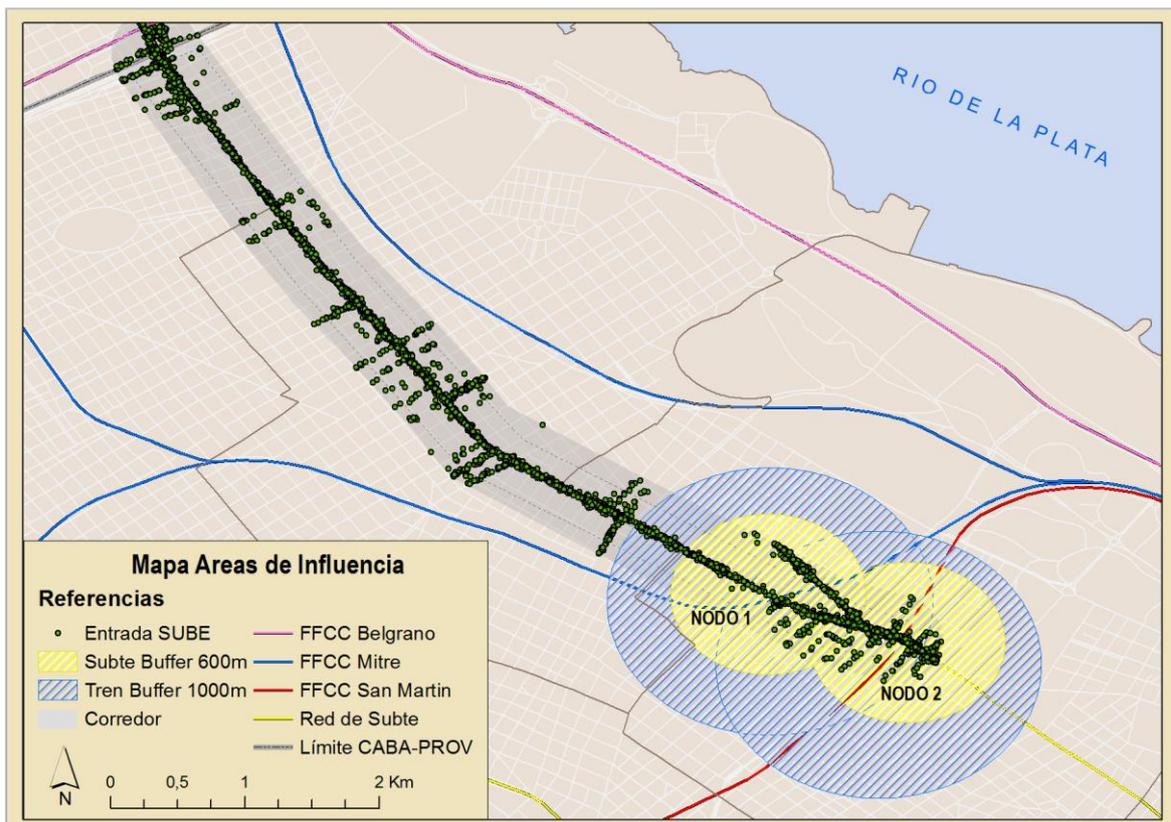


Gráfico No. 7. Mapa con líneas de tren, subte, nodos 1 y 2, áreas de influencia y datos sube para el rango horario de la mañana.

7. Análisis de cantidad de transbordos

Una vez realizada la clasificación de información mediante el programa de ArcMap, se utilizó el programa R Studio con el fin de realizar las consultas en base a código de programación.

Con el software R se utilizó la función *match* a fin de efectuar una búsqueda de datos similares en la columna de cada tabla. Para ello ha sido indispensable utilizar el Número de tarjeta, corroborando si la misma que ingresó en el colectivo, descendió e ingreso un subte o tren. Por lo que se formuló la consulta de la siguiente manera: si el elemento del

vector1= “un número de tarjeta que tomo un colectivo” no existe en el vector2 = “un número de tarjeta que ingreso al tren/subte”, se devuelve NA.

El paso siguiente constó en contabilizar cuantos números de tarjeta que han tomado el colectivo se repiten en la tabla que contiene los datos de trenes, a fin de saber cuántas personas realizaron el transbordo y cuantas solo utilizaron el colectivo para desplazarse, finalmente se contabilizará la cantidad de interacciones. Estos pasos fueron realizados mediante la consulta que figura a continuación:

```
match(TMtrenN1$NROTARJETA, TMcolectivo$NROTARJETA)
TMcolectivo$NUM[match(TMtrenN1$NROTARJETA, TMcolectivo$NROTARJETA)]
TMtrenN1$Transbordo=TMcolectivo$NUM[match(TMtrenN1$NROTARJETA, TMcolectivo$NROTARJETA)]
which(complete.cases(TMtrenN1))
which(!complete.cases(TMtrenN1))
tTMtrenN1 <- which(complete.cases(TMtrenN1))
tTMtrenN1 <- which(!complete.cases(TMtrenN1))
transbTMtrenN1 <- TMtrenN1[-tTMtrenN1,]
View(transbTMtrenN1)
apply(transbTMtrenN1[, 17], 2, sum)
```

8. Comparación en el tiempo

A fin de demostrar si la incorporación de un medio modificó la conducta y la cantidad de pasajeros que transbordan con otros sistemas, se volvió a realizar un análisis anterior a la incorporación del sistema de Metrobus comparando la variación de flujo teniendo en cuenta los diferentes periodos del proyecto: desde el inicio del proceso de obra en julio del 2016, hasta su inauguración en noviembre del mismo. El periodo de implementación a investigar fue de siete meses posterior a la finalización de obra, obteniendo un análisis del flujo de pasajeros que se comparó con el periodo sin Metrobus.

El Metrobus se inauguró el 25 de noviembre de 2016 por lo que los datos de anterioridad se seleccionaron para el 11 de octubre de 2016, tomando el periodo de obra previo a la implementación. Lamentablemente no fue posible tomar un periodo que no incluya el proyecto en obra, ya que las bases en dicho momento no se encontraban consolidadas y la información no era sustancial. Mientras que para el modelo posterior se determina el 07 de noviembre de 2017 a un año de la implementación.

Resultados

En el grafico no. 8 se observa la relación entre la cantidad de ascensos al colectivo y el porcentaje de pasajeros que al descender se toman otro medio de transporte, realizando un transbordo. Con la incorporación de nuevo medio de transporte que regula el sistema de colectivos, la cantidad de pasajeros se ha incrementado. Dentro de ellos se puede evidenciar que el porcentaje de personas que solo utilizan un único medio de transporte es de alrededor del 90%, mientras que las que realizan un transbordo son el 10%.

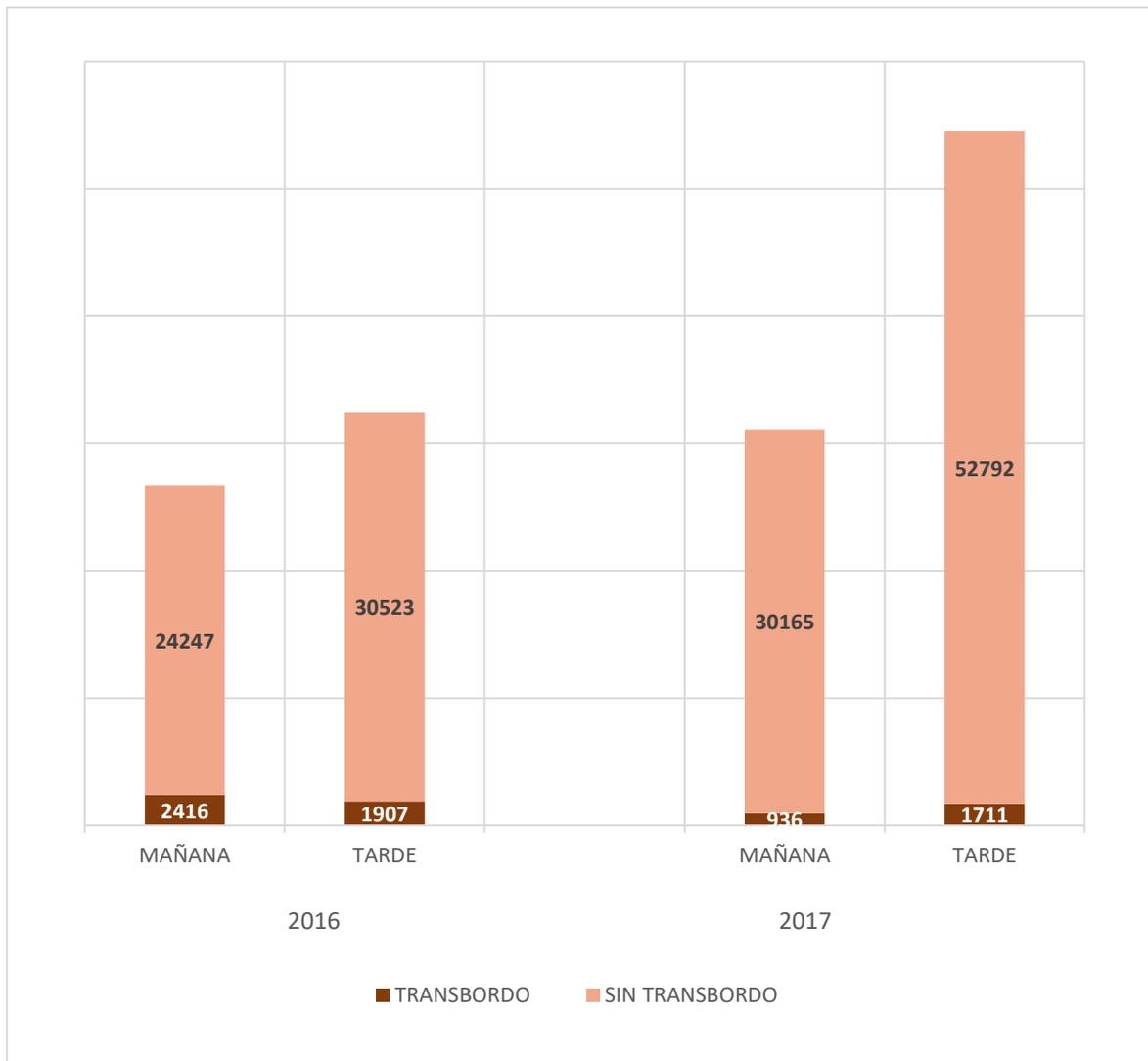


Gráfico No. 8. Cantidad de transbordos año en ambos horarios.

Comparación en el tiempo

En el siguiente cuadro se categoriza la cantidad de transbordos por tipo de transporte según cada nodo. De esta manera se puede observar la variación entre los distintos medios y la elección de los usuarios, con el fin de observar si la cantidad de usuarios se incrementó o disminuyó según el medio de transporte.

Cuadro 1

Cantidad de transbordo por nodo y fecha

NODO 1	2016		2017	
	TREN	SUBTE	TREN	SUBTE
MAÑANA	307	44	93	181
TARDE	283	89	154	299

NODO 2	2016		2017	
	TREN	SUBTE	TREN	SUBTE
MAÑANA	1790	275	217	445
TARDE	891	644	594	664

Nota: Datos clasificados según análisis final.

En los siguientes gráficos se obtiene información para ambos nodos en los horarios determinados, donde figuran la cantidad de pasajeros que realizan transbordos y la tendencia de preferencia después de descender del colectivo.

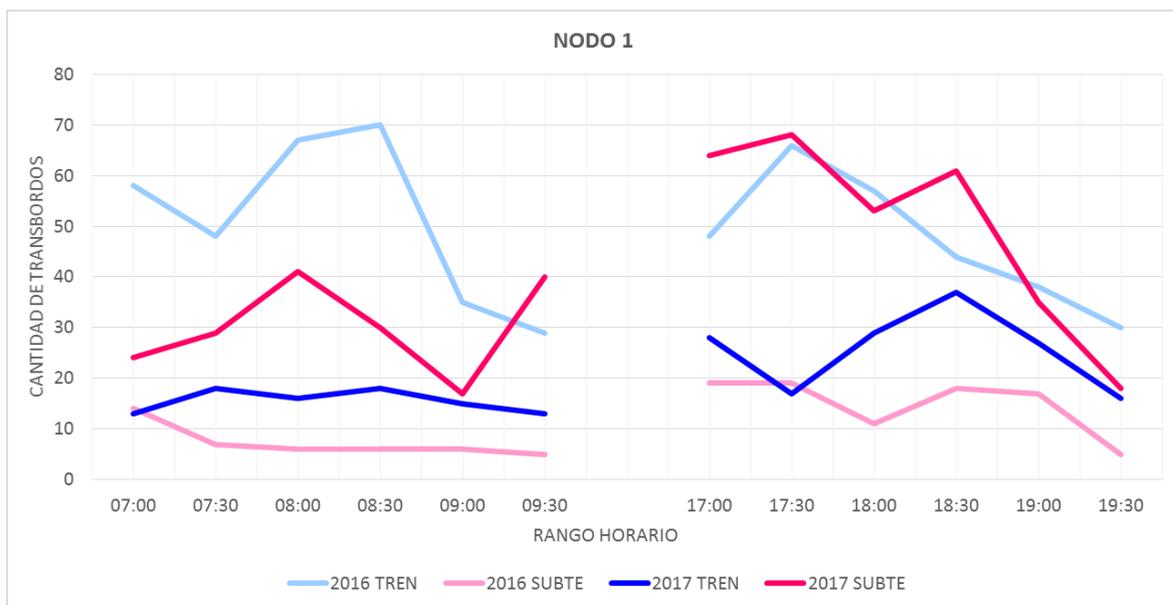


Gráfico No. 9. Cantidad de transbordos nodo 1 – 2016 y 2017 en ambos horarios.

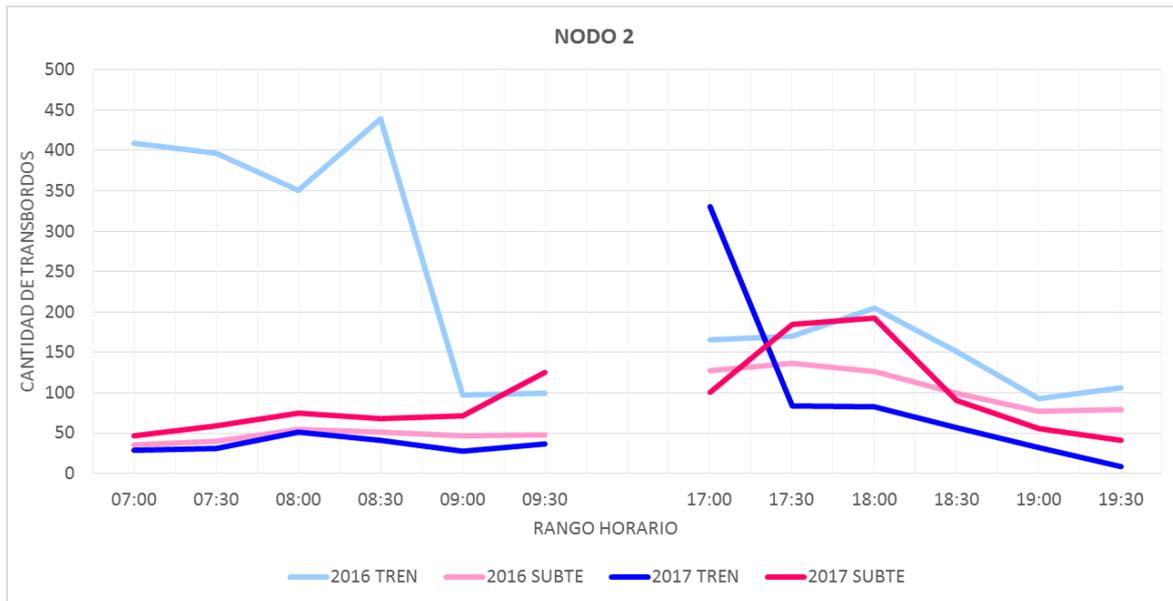


Gráfico No. 10. Cantidad de transbordos nodo 2 – 2016 y 2017 en ambos horarios.

Conclusiones

¿El Metrobus Norte genera conexiones con otros medios de transporte público?

El sistema de Metrobus presenta las condiciones favorables para fortalecer las conexiones con otros medios de transporte, relacionando la movilidad con el subsistema vial, peatonal, transporte, regulación y control de tráfico; que terminan afectando el desarrollo de los nodos.

Por ende, todas las propuestas y proyectos que se desarrollen en un nodo tendrán relación directa y provocaran un encadenamiento de efectos modificando el tránsito en ese sector. Se puede establecer que los sistemas de transporte deben realizar mejoras sustanciales para incrementar la cantidad de pasajeros.

Formalmente no existe integración física de las paradas entre dichos medios, ni se encuentran vinculados bajo una estación central, esto es importante a destacar ya que al no existir una integración el vínculo entre los sistemas se ejerce por la proximidad de las estaciones, convirtiéndose en modelos desarticulados de la estructura general.

La conexión entre los medios de transporte público dependerá de la adecuación de todos los sistemas para poder constituir una red con mayores prestaciones y articulación. Igualmente se ha demostrado que el Metrobus proporciona un elevado nivel de satisfacción en los usuarios actuales ya que logran reducir sus tiempos de viaje, aumentando la confiabilidad y comodidad, mejorando las conexiones de transporte y la disponibilidad de servicios más directos, disminuyendo los tiempos de permanencia y de espera en la parada de la estación.

¿Cuál es la elección modal de transbordo para los pasajeros que utilizan el Metrobus Norte?

Si bien se destaca que la cantidad de pasajeros que utiliza el Metrobus se ha incrementado considerablemente, también ha aumentado la elección de no realizar transbordos o realizarlos dentro del mismo medio de transporte, es decir la vinculación entre diferentes líneas de colectivo.

Mientras que, al evaluar la vinculación entre los diferentes medios de transporte como el subte o tren, se detecta que la demanda ha disminuido y dentro de los sistemas se ha ejercido un cambio de preferencia modal.

Anterior a la inclusión de un nuevo sistema como Metrobus, la preferencia de transbordo se verifica entre los sistemas de colectivos con el tren, lo que condice con el estudio efectuado por la Secretaría de Transporte de la Nación (2009).

Mientras el gran cambio se experimenta posterior a la inclusión de un nuevo medio, donde la tendencia cambia considerablemente hacia la vinculación entre el sistema de colectivos con los subtes. Se entiende a su vez que esto puede darse por la necesidad de traslado dentro del casco urbano de la ciudad, a fin de compensar los tramos restantes que pueden encontrarse afectados por el colapso de la estructura vial. El tren en comparación ejerce su importancia para transitar trayectos extensos de recorrido o vinculaciones entre los barrios de la R.M.B.A.

“Los pasajeros que hacen uso del Metrobus Norte y confluyen en los dos nodos seleccionados, eligen realizar conexiones entre diferentes sistemas de transporte público”.

En respuesta a este estudio se puede establecer que esta afirmación es negativa. Si bien la inclusión de un nuevo medio representa un cambio que incentiva la utilización del mismo y mayor transbordos entre el sistema de colectivos, se vuelve desfavorable en la relación con otros medios de transporte.

Como se evidencia en los resultados, la baja en la cantidad de pasajeros que opta por realizar transbordos es evidente, pero dentro de ellos la tendencia de vinculación se establece con el sistema de subtes de C.A.B.A.

Otra particularidad a destacar es que el incremento en la cantidad de pasajeros para el sistema de subte no iguala el descenso que obtienen los transbordos con el sistema de trenes anterior a la inclusión de un nuevo medio. Por ello, se puede señalar que el aumento que se obtiene en la cantidad de usuarios que utilizan el sistema sin transbordo es producto de los pasajeros que dejaron de realizar transbordo con el sistema de trenes.

En definitiva, los pasajeros que hacen uso del Metrobus Norte y confluyen en los dos nodos seleccionados optan por realizar conexiones entre el mismo sistema de transporte a fin de no realizar transbordos entre diferentes medios.

Referencias

Bonfanti, F., Cardozo, O., y Parras, A. (2006). *Metodología de Análisis del Transporte Público de Pasajeros con Sistemas de Información Geográfica (SIG)*. Instituto de Geografía. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Nordeste. Recuperado de: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt2006/01-Sociales/2006-S-049.pdf> [Último acceso: 20 May. 2018].

Brat, A. (2013). *El Metrobús de 9 de Julio y su impacto en los comercios* (Licenciatura). Universidad Argentina de la Empresa - Facultad de Administración y Negocios.

Consejo Económico y Social de la Ciudad de Buenos Aires (2015). *Relevamiento sobre transporte y tránsito en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y recomendaciones al Poder Ejecutivo y Legislativo*. Buenos Aires: CESBA, (1ra ed.).

Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (s.f.). Metrobus Norte. Buenos Aires Ciudad. Recuperado de: <http://www.buenosaires.gob.ar/movilidad/metrobus/metrobus-norte> [Último acceso: 10 Feb. 2018].

Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (2017). *Metrobus Norte Etapa 2 y el Centro de Trasbordo Pacífico celebran su primer aniversario*. Buenos Aires Ciudad. Recuperado de: <http://www.buenosaires.gob.ar/noticias/metrobus-norte-etapa-2-y-el-centro-de-trasbordo-pacifico-celebran-su-primer-aniversario> [Último acceso: 10 Feb. 2018].

Proboste Cárdenas, F. (2015). *Comparación de redes de BRT abierto y BRT cerrado en ciudades de tamaño intermedio* (Magíster en Ciencias de la Ingeniería). Pontificia Universidad Católica de Chile.

Sánchez Bello, J. (2014). *Tendencias de la movilidad y transporte urbano: El metrobus y la transformación del espacio*. Cuadernos de Arquitectura y Asuntos Urbanos. Revista de la Facultad de Arquitectura Universidad Autónoma de Nuevo León, [online] (03), pp.47-58. Recuperado de: <http://www.arquitectura.uanl.mx/Cuadernos%20de%20Arquitectura%20y%20Asuntos%20Urbanos/pdf/num3/CUADERNOS.pdf> [Último acceso: 7 Dic. 2017].

Secretaría de Transporte de la Nación (2009). Encuesta INTRUPUBA: quiénes, cuánto y cómo se viaja. Fundación Metropolitana, [online] (62). Recuperado de: <http://uecmovilidad.gob.ar/investigacion-de-transporte-urbano-de-buenos-aires-intrupuba/> [Último acceso: 03 Dic. 2017].

PROPUESTA DE MODIFICACIÓN REGULATORIA COMO SOLUCIÓN A LA INTER JURISDICCIONALIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS EN LA RMBA

Daels, Tomás

Díaz, Mayra

Eckel, David

Introducción

La Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) está compuesta por la Ciudad de Buenos Aires más 40 partidos de la Provincia. La superficie total del área es de 13.947 km². Según el último censo del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), realizado en el año 2010, la cantidad de habitantes alcanzaba la cifra de 14.839.746, conformando el conglomerado urbano más importante del país donde reside el 37% de la población de Argentina. El sistema de transporte público está conformado por: una red ferroviaria de 8 líneas metropolitanas con una extensión de 815 km y 264 estaciones, 6 líneas de subterráneo con una longitud de 61 km y 86 estaciones, 1 línea de premetro y el sistema de Autotransporte Público de Pasajeros (APP) compuesto por 138 líneas nacionales con 584 recorridos, 131 líneas provinciales con 435 recorridos y 120 líneas municipales con 315 recorridos.

JURISDICCIÓN	NACIONAL	PROVINCIAL	MUNICIPAL	TOTAL
CANTIDAD DE LÍNEAS	138,00	131,00	120,00	389,00
RECORRIDOS REALIZADOS	584,00	435,00	315,00	1.334,00
Kms RECORRIDOS	19.220,46	11.941,72	7.272,76	38.434,84
FLOTA REAL	8.656	7.062	3.544	19.262
CONDUCTORES	21.640	17.655	8.860	47.155

Fig. N°1. Fuente: Secretaría de Gestión de Transporte

De las 138 líneas de jurisdicción nacional, 32 circulan exclusivamente dentro de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en tanto el resto vincula la ciudad con el Conurbano Bonaerense con recorridos troncales, en los viajes denominados centro-periferia. Las líneas provinciales conectan al menos dos partidos del conurbano bonaerense y sus servicios funcionan como alimentadores de las líneas nacionales y del ferrocarril. Por último, las líneas de jurisdicción municipal, circulan dentro de los límites de un partido permitiendo la conectividad de los distintos barrios con otros modos y otras líneas troncales.

Problemática

La multi jurisdiccionalidad del sistema de transporte público de pasajeros de la RMBA genera una dificultad para la coordinación y complemento de los servicios. Si bien la normativa define la jurisdicción de los servicios en función de los territorios por los que pasa, no contempla la característica del tráfico. Es decir, las líneas de jurisdicción nacional pueden hacer tráfico nacional, provincial y municipal, las provinciales tráfico provincial y municipal, generando una superposición en la cobertura de los subsistemas. Por otro lado, en un viaje compuesto por varias etapas, no se contempla como un íntegro para definir su jurisdicción, sino que cada etapa define su jurisdicción.

En un marco de congelamiento de subsidios y baja capacidad de fiscalización, las empresas operadoras buscan la forma de optimizar sus recursos, no siempre ajustándose a la normativa vigente. En este contexto, nos encontramos con el fraccionado de servicios nacionales en el territorio provincial. Esta práctica se acentúa en los horarios pico, donde la complementación con modos guiados, más eficientes ellos, permite un funcionamiento armónico del sistema. Cabe destacar que el fraccionamiento no se realiza con la totalidad de los servicios, garantizando la cobertura del sistema incluso en las franjas horarias que los modos guiados no se encuentran en operación.

Debido a una rigidez excesiva del marco normativo, que no logra acompañar la dinámica propia del modo, el Estado se encuentra ante la obligación de castigar la operación fuera de norma que tiene como consecuencia una reducción en el costo del sistema.

Siguiendo la normativa vigente, el proceso para avalar esta modificación implicaría dar de alta una línea de jurisdicción provincial, con todas las dificultades que implica tener que interactuar con autoridades de dos jurisdicciones distintas. Lejos de lograr una optimización, esta situación repercute en dificultades para la coordinación del sistema implicando un incremento de los costos de operación del mismo, afrontando problemáticas tales como:

- Imposibilidad de intercambio de parque,
- Dificultad para coordinación de horarios,
- Dificultad para el ajuste de los itinerarios,

- Necesidad de realizar habilitaciones en más de una jurisdicción,
- Dificultad de fiscalización, entre otros.

Actores involucrados

Los actores privados afectados por esta problemática en forma directa son las empresas operadoras de las líneas de jurisdicción nacional, provincial y municipal. En el ámbito estatal, se verán afectadas las áreas de gobierno responsables de la planificación, gestión y control del transporte de cada una de las jurisdicciones afectadas, así como los entes descentralizados que cumplan alguna de estas funciones, como por ejemplo la Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT).

Casos de estudio

Línea 51 - San Vicente SAT

La línea 51, perteneciente a la empresa San Vicente SAT, brinda el servicio de autotransporte de pasajeros uniendo Constitución con el Aeropuerto Internacional de Ezeiza, Canning, Coronel Brandsen, Rafael Calzada, Alejandro Korn, Máximo Paz y Cañuelas. Realiza un breve recorrido dentro de Capital Federal, específicamente de 3,5 kilómetros dentro de los barrios Constitución y Barracas, lo que la convierte por el Decreto 656/94 en una línea de jurisdicción nacional, cuando la mayor parte de su recorrido tiene lugar fuera de la Ciudad Autónoma.

A su vez, algunos ramales de la línea, tales como el “A - Cañuelas por RN 205” y el “G- Máximo Paz por RN 205”, coinciden con el Ferrocarril Roca en su recorrido Constitución-Ezeiza-Cañuelas. Por otro lado, los ramales “E- Brandsen” y “F- Alejandro Korn” coinciden con la traza del Roca en su servicio Constitución - A. Korn. Además, algunos de los ramales de la línea 51 funcionan también como alimentadores del Ferrocarril, trasladando a los pasajeros hasta las cabeceras o bien estaciones intermedias del tren.

Luego de insistentes reclamos de la comunidad de Cañuelas por una mejora en el transporte de pasajeros en la zona, la empresa San Vicente anunció, mediante una inversión de 50 millones de pesos, la puesta en marcha de “un servicio expreso por autopista con 10 colectivos semi ecológicos [...] que se sumarán a los servicios comunes por el corredor de la ruta 205 y subirán a la autopista en la rotonda de Firestone de Lavallol. Además, está planificado que en una segunda etapa lo hagan en las subidas de Cañuelas, para competir con las combis a mitad de precio”, tal como afirma Rodrigo Ruete, Concejal de Cañuelas en una nota publicada en un diario local.³⁷ Este nuevo

³⁷ Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de: <https://www.infocanuelas.com/columnistas/la-51-ira-a-capital-por-autopista-con-10-coches-cero-kilometro>

servicio busca disminuir las demoras, que impactan especialmente en el último tramo del recorrido, generadas por la falta de planificación del sistema de transporte metropolitano que no tuvo en cuenta “los cambios de la mancha urbana y el sistema de subsidios [que] impidió la incorporación de nuevos coches para acompañar los cambios”.

A nivel municipal, en octubre 2018 se incorporaron nuevos ramales de la línea 502, a cargo de la Línea Expreso Liniers, que unen la ciudad de Cañuelas con Máximo Paz (Ramal B) y con el Parque Industrial (Ramal C). Se trata de una ampliación del recorrido entre Cañuelas-Uribelarrea (Ramal A), concesionado a la empresa Liniers en 2004. Estos dos nuevos ramales salen por Av. Del Carmen permitiendo a los pasajeros de la zona, dejar de depender exclusivamente de la Línea 51. A diferencia de esta última, los nuevos ramales de la línea 502 no contarán con subsidios del Estado Nacional.

Línea 79 - San Vicente SAT

La línea 79, también perteneciente a San Vicente SAT, conecta, entre otros puntos, Constitución, Lomas de Zamora, Guernica, Longchamps, Florencio Varela, Remedios de Escalada, Claypole, Rafael Calzada y San Vicente. Coincide con el recorrido del Tren Roca en su ramal “Constitución - A.Korn” y por otro lado, en sus ramales “Constitución - Bosques - Gutiérrez por Temperley” y “Constitución - Claypole”. En el primero de los casos, la línea 79 alimenta al tren desde San Vicente hasta Alejandro Korn y en el segundo, desde la zona de Florencio Varela, Claypole y Rafael Calzada hasta las estaciones homónimas del tren.

A fines de septiembre de 2018, la empresa anunció que, a partir del 1ro de octubre del corriente, el ramal que unía la localidad de Rafael Calzada con Constitución dejaría de funcionar. Según un medio local consultado³⁸, “tras 50 años brindando el servicio, que era uno de los más usados por los vecinos, la empresa decidió tomar esta medida debido a los aumentos en los combustibles y la quita de los subsidios por parte del Gobierno Nacional que hacían que el servicio sea deficitario”. Frente al reclamo de los usuarios y del Municipio de Almirante Brown, el servicio fue restituido. Una semana más tarde, la empresa San Vicente anuló también el ramal que salía desde San Vicente y llegaba hasta Constitución, llegando ahora sólo hasta la estación de trenes de Longchamps: “allí, los usuarios que quieran continuar deberán hacer un trasbordo hacia otro colectivo de la misma línea, que sí terminará en Constitución. Es decir que pagarán doble boleto por el mismo recorrido de antes. Durante la madrugada sí mantendrán cuatro servicios que harán el recorrido completo hacia Constitución”, según lo publicado por el Diario El Sur³⁹. La intención de los vecinos y del municipio es que esta decisión se revierta y el servicio vuelva a la normalidad.

³⁸ Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de: <https://www.eldiariosur.com/alte-brown/sociedad/2018/9/30/deja-de-funcionar-un-ramal-de-la-linea-79-17438.html>

³⁹ Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de: <https://www.eldiariosur.com/san-vicente/sociedad/2018/10/2/mas-cambios-en-la-linea-79-desde-san-vicente-ya-no-ira-constitucion-17473.html>

Línea 176 - La Nueva Metropól

La línea 176 brinda el servicio de autotransporte de pasajeros uniendo, entre otros puntos, Chacarita, Villa Urquiza, Campo de Mayo, Pilar, Tortuguitas, Jose C. Paz y Escobar. Se trata de un servicio de transporte por automotor de jurisdicción nacional, por realizarse “en la Capital Federal o entre ésta y los partidos que conforman la Región Metropolitana de Buenos Aires”, según lo establece el Art. 2 del Decreto 656/94. La línea pertenecía a la empresa Expreso General Sarmiento hasta ser adquirida por La Nueva Metropól. Los pasajeros solían reclamar por demoras de hasta una hora, desvíos y unidades en malas condiciones. Por su parte, los choferes denunciaron que hasta 2017 sólo circulaban 80 unidades de las 162 con las que cuenta la línea, lo que generaba un retraso en la frecuencia, demorando el viaje de los pasajeros. Según lo publicado en el diario Clarín el 1ro de enero de 2017, “en el conflicto llegó a intervenir el Ministerio de Trabajo de la Nación, que intimó a la nueva gerencia a poner en funcionamiento al menos 110 ómnibus”⁴⁰. Esta línea coincide en su recorrido fuera de CABA con el tren San Martín, compartiendo los puntos comprendidos entre Bella Vista y la localidad de Pilar en la provincia de Buenos Aires, por lo que puede llegar a funcionar como alimentadora y/o competencia del modo a lo largo del recorrido.

Por otro lado, con motivo del servicio limitado del Ferrocarril San Martín entre Villa del Parque y Pilar, por la obra del viaducto que elevará la traza ferroviaria entre Palermo y La Paternal, los pasajeros se volcaron al tren Urquiza, que corre paralelo a la línea San Martín, separada por escasas cuadras en buena parte de su trayecto. De esta forma, el tren Urquiza transportó en los primeros diez meses de 2018 un 33% más de pasajeros que en igual período del año anterior. La línea 176 también fue propuesta en los medios de comunicación como servicio alternativo al servicio limitado del tren San Martín durante 2018.

Línea 129 - Misión Buenos Aires

La línea 129, desde 2017 perteneciente a Misión Buenos Aires, y al igual que las anteriores, de jurisdicción nacional, brinda el servicio de autotransporte de pasajeros, entre otros puntos, por Retiro, Congreso, Once, Constitución, Florencio Varela y La Plata. En sus ramales “N” y “O” desde Retiro a La Plata, la línea recorre 8,6 kilómetros dentro de Capital Federal, siendo el recorrido total de 60 kilómetros. Es decir, sólo el 14,3% del trayecto es realizado dentro de CABA, para luego continuar conectando los municipios de la RMBA hasta llegar a la ciudad de Plata. En este caso, la línea 129 comparte recorrido con el Tren Roca en su ramal “Constitución - La Plata”. El tren Roca es la línea metropolitana más utilizada: conecta 15 partidos, con un trazado de 237 kilómetros, 69 estaciones y 8 ramales, y es la línea más extensa de la región metropolitana, que transporta a 600.000 pasajeros diarios, de los cuales se estima que 150.000 corresponden al ramal que finaliza en La Plata.

⁴⁰ Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de: https://www.clarin.com/ciudades/anos-reclamos-mal-servicio-176-cambia-duenos_0_r13dAgQSI.html

La línea 129, por su parte, pertenece “al ex Grupo Plaza, que estuvo por décadas en manos de los hermanos Cirigliano, los mismos que tenían a cargo la línea Sarmiento cuando sucedió la tragedia de Once. A principios de 2018, la compañía de transporte de pasajeros pasó a manos de Marcelo Zbikoski”⁴¹, un empresario misionero “propietario de la firma Don Casimiro con la que opera el transporte integrado de Posadas, Garupá y Cadelaria y la línea internacional de colectivos y trenes que conectan Posadas y Encarnación”⁴². Familiares de Zbikoski, particularmente sus hermanos Javier y Eduardo, son propietarios de la Nueva Metropól, una de las compañías de transporte urbano más grandes del país que tiene 27 líneas de colectivos en el Gran Buenos Aires, entre ellas La Costera Metropolitana (Línea 195), el otro servicio que además del Plaza une La Plata con Capital Federal.

Metrobus Calchaquí

El Metrobus sobre la Avenida Calchaquí, cuya fecha de inauguración estaba prevista para fines de 2018, beneficiará a 144.000 personas entre usuarios del transporte público y vecinos. Por la Avenida homónima, circulará el quinto Metrobus de la RMBA, luego de los inaugurados en La Matanza y en Ruta 8, el Metrobus Norte en Vicente López, que fue el primero en cruzar la Av. Gral. Paz; y el Metrobus que actualmente se está construyendo en Morón. “El nuevo Metrobus significará una mejora en la experiencia de quienes eligen el colectivo como alternativa de movilidad; reducirá los tiempos de viaje y aumentará su previsibilidad; disminuirá el riesgo de colisión entre el colectivo y otros vehículos, mejorando la seguridad vial de la avenida; y tendrá un impacto positivo en materia de accesibilidad.”⁴³ Tendrá una extensión de 8,7 km desde el Triángulo de Bernal hasta la Universidad Arturo Jauretche en Florencio Varela. Circularán diez líneas de colectivo: 85, 98, 129, 148, 159, 257, 293, 324, 582 y 584, entre las cuales suman hasta 80 servicios por hora.

Formas de resolución

Nos encontramos ante dos alternativas para resolver la problemática planteada, la primera, una específica que nos servirá para salvar la dificultad de trabajar las jurisdicciones por la característica del viaje general y no de la etapa. La segunda, más

⁴¹ Recuperado el 16 de diciembre de 2018 de: https://www.clarin.com/ciudades/pasajeros-varados-paro-lineas-129-143-colectivos_0_HJqpWzolM.html

⁴² Recuperado el 16 de diciembre de 2018 de: <http://www.infoblancosobrenegro.com/noticias/19570-los-colectivos-plaza-ahora-son-mision-buenos-aires-propiedad-de-un-oscurο-empresario-misionero>

⁴³ Recuperado el 16 de diciembre de 2018 de: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/avanza-el-metrobus-calchaqui>

general y compleja, consta en la creación de un ente inter jurisdiccional al cual delegar la planificación, gestión y fiscalización del sistema de transporte público.

Entendemos que la segunda es técnicamente la resolución más completa, con la cual se podrá lograr el sistema de transporte más eficiente, pero a su vez, es la que requiere mayores cambios, cesiones de autonomías y acuerdos políticos que trascienden el alcance de este trabajo, por lo cual trabajamos con la alternativa específica.

Luego de revisar los principales antecedentes normativos, tales como la Ley nacional 12.346/37 (Creando la Comisión Nacional de Coordinación de Transportes⁴⁴), el Decreto 656/94 (Autotransporte público de pasajeros⁴⁵), la Ley 25.031/98 (ENTE COORDINADOR DEL TRANSPORTE METROPOLITANO⁴⁶), el Decreto 652/02 (Combustibles), el Decreto 678/06 (SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE AUTOMOTOR⁴⁷) y la Ley 2873 de 1891 (Ley reglamentando la construcción y explotación (sic) de todos los Ferro-Carriles de la República⁴⁸), es que se propone la modificación del Decreto nacional 656/94. En forma complementaria, sería deseable que la Agencia de Transporte Metropolitano, creada a través de un convenio tripartito⁴⁹ entre el Estado Nacional, la provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en octubre de 2012 y, en su carácter de órgano consultivo, emitiera una resolución avalando dicha normativa. De esta forma, cumpliría una de sus funciones, detallada en el Artículo 5 del Convenio antes citado: “Proponer la elaboración y/o modificación de las normas jurídicas vigentes, de modo de tender a un adecuado nivel de unificación normativa en el Área Metropolitana de Buenos Aires”.

Mediante esta propuesta se busca hacer más eficiente el sistema de transporte público, permitiendo una mayor flexibilidad en la oferta de los servicios, para poder garantizar una adecuada oferta para las demandas existentes, favoreciendo el trasbordo a modos más eficientes en horas pico y garantizando una adecuada cobertura en horarios valle y nocturnos.

⁴⁴ Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/37014/norma.htm>

⁴⁵ Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/16109/norma.htm>

⁴⁶ Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/50000-54999/54210/norma.htm>

⁴⁷ Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/115000-119999/116805/norma.htm>

⁴⁸ Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/38934/norma.htm>

⁴⁹ Recuperado el 14 de diciembre de 2018 de:

<http://www.atm.gob.ar/pdf/CONVENIO+TRIPARTITO+DE+CREACIO%CC%81N+DE+LA+ATM.pdf>

FODA

Las principales fortalezas de esta modificación se centran en la posibilidad de ajustar la oferta a la demanda existente. En algunos casos estas modificaciones ya se están realizando en la calle, lo cual implica un blanqueo de su operación, en otros significa la reducción de los costos.

En cuanto a las oportunidades, el poder disponer de esta herramienta permitirá el reordenamiento e integración de líneas y ramales, favoreciendo el desarrollo de un sistema tronco-alimentador, que a su vez maximiza el beneficio del desarrollo de infraestructura específica, como por ejemplo corredores Metro Bus.

Por el lado de las debilidades, el concentrar capacidades en el Estado Nacional, tendrá como consecuencia un distanciamiento entre la esfera de toma de decisiones y el territorio en donde se llevan a cabo. Entendemos que una mirada metropolitana, global, carece del detalle y el conocimiento local del municipio. Si bien hoy en día se registra una sensible incidencia en las decisiones de transporte municipal por parte del Estado Nacional, que, entre otras cosas, define la política de subsidios, resulta fundamental que los municipios tengan el espacio para ajustar ciertos parámetros.

Finalmente las amenazas que se registran son: la posible resistencia de operadoras locales que pudieran llegar a ver afectados sus intereses económicos y la consolidación de oligopolios naturales característicos de este rubro.

Modificación del Decreto 656/94 AUTOTRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS

ARTÍCULO 1.- Modifícase el decreto 656/94 de fecha 29 de abril de 1994, en cuanto a los considerandos y artículos que se mencionan, en la siguiente forma:

1. Considerandos: Incorpórase después del séptimo párrafo, los siguientes:

“Que la demanda de transporte presenta variaciones importantes a lo largo del día, registrándose picos diurnos así como valles en los horarios nocturnos.

Que estas variaciones ameritan una reingeniería de los servicios, conservando una lógica de integración de viajes interjurisdiccionales.

Que en el artículo 3 de la ley 2873, se contemplan más criterios que el desarrollo territorial para la definición de la jurisdicción de un modo de transporte.

Que el inciso B del artículo 4 de la ley 12.346, hace especial referencia a “La necesidad de salvaguardar la eficiencia presente y futura de los medios de transporte, existentes en la zona, procurando evitar la superposición de sistemas, en cuanto dañe la economía general”;

2. Artículo 3: Incorpórase al final del primer párrafo, lo siguiente:

“Se incorpora en esta definición a los fraccionados de servicios de jurisdicción Nacional que, a pesar de tener su origen y destino en dentro de una misma provincia, tengan una lógica de integración de viajes interjurisdiccionales”.

ARTÍCULO 2.- Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese.

Referencias

Avanza el Metrobús Calchaquí (15 de agosto de 2018). Recuperado el 16 de diciembre de 2018 de: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/avanza-el-metrobus-calchaqui>

Convenio tripartito de la creación de la ATM. Recuperado el 14 de diciembre de 2018 de:

<http://www.atm.gob.ar/pdf/CONVENIO+TRIPARTITO+DE+CREACIO%CC%81N+DE+LA+ATM.pdf>

Decreto 656/94. Autotransporte público de pasajeros. Información Legislativa y Documental. Buenos Aires. 19 de abril de 1994. Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/16109/norma.htm>

Deja de funcionar un ramal de la línea 79 (30 de septiembre de 2018). Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de:

<https://www.eldiariosur.com/alte-brown/sociedad/2018/9/30/deja-de-funcionar-un-ramal-de-la-linea-79-17438.html>

El ferrocarril Urquiza transportó a más pasajeros por las obras del viaducto San Martín (28 de noviembre de 2018). Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de:

<https://www.nueva-ciudad.com.ar/notas/201811/39234-el-ferrocarril-urquiza-transporto-a-mas-pasajeros-por-las-obras-del-viaducto-san-martin.html>

El tren Roca suma servicios directos y más frecuencias (16 de diciembre de 2018). Recuperado el 16 de diciembre de 2018 de:

<https://www.perfil.com/noticias/sociedad/a-partir-del-lunes-el-tren-roca-suma-trenes-directos-y-mas-frecuencias.phtml>

Línea 51 - Empresa San Vicente SAT (2018). Recuperado el 9 de diciembre de 2018 de: <https://tucolectivo.info/51.htm>

Línea 502: el 10 de octubre comenzarán a circular los nuevos ramales a Máximo Paz y Parque Industrial (4 de septiembre de 2018). Recuperado el 13 de diciembre de 2018

de: <http://www.elciudadano.com.ar/noticias/leer/2780/linea-502-el-10-de-octubre-comenzaran-a-circular-los-nuevos-ramales-a-maximo-paz-y-parque-industrial.html>

Los colectivos Plaza ahora son “Misión Buenos Aires”, propiedad de un oscuro empresario misionero (5 de febrero de 2018). Recuperado el 16 de diciembre de 2018 de: <http://www.infoblancosobrenegro.com/noticias/19570-los-colectivos-plaza-ahora-son-mision-buenos-aires-propiedad-de-un-oscur-o-empresario-misionero>

Más cambios en la línea 79: desde San Vicente ya no irá a Constitución (2 de octubre de 2018). Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de:

<https://www.eldiariosur.com/san-vicente/sociedad/2018/10/2/mas-cambios-en-la-linea-79-desde-san-vicente-ya-no-ira-constitucion-17473.html>

Metrobus de Avenida Calchaquí en Quilmes: definieron dónde estarán las estaciones (28 de julio de 2018) Recuperado el 16 de diciembre de 2018 de: https://www.clarin.com/zonales/metrobus-avenida-calchaqui-quilmes-definieron-estaciones_0_S1AozIP47.html

Nuevo paro en la línea 176 (6 de diciembre de 2016). Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de: <https://www.pilaradiario.com/informacion-general/2016/12/6/nuevo-paro-linea-66148.html>

Paciaroni, A. (1 de enero de 2017). Tras años de reclamos por el mal servicio, la 176 cambia de dueños. Diario Clarín. Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de: https://www.clarin.com/ciudades/anos-reclamos-mal-servicio-176-cambia-duenos_0_r13dAqQSI.html

Pasajeros varados por un paro en las líneas 129 y 143 de colectivos (9 de febrero de 2018). Recuperado el 16 de diciembre de 2018 de: https://www.clarin.com/ciudades/pasajeros-varados-paro-lineas-129-143-colectivos_0_HJqpWzoiM.html

Paro de la línea 176: “los coches están todos rotos” (7 de diciembre de 2016). Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de:

<http://www.lineasindical.com.ar/paro-linea-coches-estan-todos-rotos-n-1449593.html>

Piden en San Vicente la restitución del servicio de la línea 79 (11 de octubre de 2018). Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de:

<https://launion.com.ar/piden-en-san-vicente-la-restitucion-del-servicio-de-la-linea-79/>

Preocupación en el HCD por el cese del servicio de la Línea 79 hacia Constitución (17 de octubre de 2018) Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de:

<http://semanarioalsur.com.ar/actualidad/sv-preocupacion-en-el-hcd-por-el-cese-del-servicio-de-la-linea-79-hacia-constitucion/>

Recorrido Tren Roca. Recuperado el 16 de diciembre de 2018 de:

<https://www.trenroca.com.ar/imagenes/mapa-recorrido-tren-roca.pdf>

Recorrido Tren San Martín. Recuperado el 14 de diciembre de 2018 de:
<https://www.trensanmartin.com.ar/recorridos.php>

Restablecen el ramal de la línea 79 que une Calzada y Constitución (4 de octubre de 2018)

Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de:

<http://www.debrown.com.ar/restablecen-el-ramal-de-la-linea-79-que-une-calzada-y-constitucion/>

Ruete, R. (25 de septiembre de 2018). La 51 irá a Capital por autopista con 10 coches cero kilómetro. Info Cañuelas. Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de:
<https://www.infocanuelas.com/columnistas/la-51-ira-a-capital-por-autopista-con-10-coches-cero-kilometro>

METODOLOGÍA DE CLUSTERING CON DATOS SUBE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE NODOS DE CONECTIVIDAD PÚBLICA EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE BUENOS AIRES

Maximiliano Augusto Velázquez

Introducción

El presente artículo tiene por objeto desarrollar una metodología de abordaje al análisis de los transbordos de transporte urbano de pasajeros a partir de los datos de la tarjeta SUBE (Sistema Único de Boleto Electrónico) aplicando tecnología de Big Data y de Machine Learning con el objetivo de identificar, precisar y ajustar la ubicación de los espacios territoriales más usados por los usuarios del sistema de transporte público.

El uso del término redes es habitual en los estudios de transporte y, resignificado por los estudios sobre movilidad, ha sido incorporado como un elemento constitutivo de los principales debates recientes (Blanco, 2007). Como dispositivo sociotecnológico (Latour, 2010) las redes dan cuenta de diversas características de los modos de transporte: las líneas que los componen, los nodos que articulan esas líneas o que conectan entre sí diversos modos de transporte, las diversas posiciones y funciones que cumplen los distintos nodos insertos en la red. Gran parte de las prácticas de planificación del transporte están vinculadas con esta perspectiva (Lane et al, 1973). Esos nodos de conexión, en donde dos o más líneas de transporte, sean colectivos, trenes, subtes o lanchas, generalmente ejercen un poder de atracción sobre el urbanismo y particularmente desarrollan actividades comerciales de diversa índole (Herce Vallejos, 2009). Esta mirada organizacional nos habilita a reflexionar respecto de los actores sociales que conciben, construyen, operan y utilizan esas redes. No es posible comprender de manera integral las redes sin el análisis de los actores sociales (Santos, 2000).

Esos diversos usos socioespaciales que se producen en esos nodos y la actividad económica local que irradian en su proximidad hacen que ya no sea posible observar al transbordo como una mera interrupción entre el origen y destino, como el punto en donde hay que cambiar de modo de transporte o de articular diversas líneas y ramales de colectivo. La visión tradicional de los estudios de transporte fuertemente influenciada por la ingeniería y el urbanismo moderno (funcionalista) observa a estos nodos de la red en forma negativa ya que penaliza al pasajero agregando costo a su viaje (abonando otra tarifa por ejemplo en territorios donde no existen tarifas integradas o por zonas) o incorporando tiempo a su desplazamiento (por lo tanto, sustrayendo dicho tiempo al trabajo o al consumo).

El transbordo constituye entonces una parte posible de una cadena de desplazamientos de bienes o personas con el objeto de alcanzar un destino determinado partiendo de un

cierto origen. Estos espacios territoriales que enlazan flujos y que articulan modos también cumplen una función socioeconómica fundamental para las economías locales. En la Región Metropolitana de Buenos Aires, de acuerdo con la investigación de Andrés Gartner (2012), un 26% de los pasajeros realiza 1 transbordo o más. Adicionalmente, la Encuesta de Movilidad Domiciliaria (ENMODO, 2010) los viajes realizados en la región requieren en un 11% de al menos un transbordo para poder completarse.

Estos datos arrojados por estudios de transporte basados en abordajes tradicionales (Encuestas de intersección en vía pública -INTRUPUBA- y Encuestas de Movilidad Domiciliaria -ENMODO-) contemplan la articulación de modos de transporte público desde un enfoque técnico. Si a todos esos pasajeros que combinan las redes transporte le incorporamos los pasajeros que tienen origen o destino en esos nodos llegamos a los siguientes datos: Según INTRUBUPA el 75% de los 10.348.803 viajes diarios de transporte público utilizan los nodos de la red, y según ENMODO alrededor de 8 millones de viajes lo hacen.

Nuestro abordaje propone utilizar los datos del SUBE para poder actualizar y precisar los datos cuantitativos, pero al mismo tiempo al referenciarlos geográficamente en forma automática, nos permite estar en condiciones de articularlo con otros datos socioterritoriales (demográficos, laborales, educativos, de salud, entre otras múltiples fuentes de datos). El objetivo es el desarrollo de una técnica que sea automática, para ser procesado con sistemas de información geográfica y que permita estimar en donde se producen mayor cantidad de transacciones del sistema.

A partir de la implementación de la tarjeta SUBE se produce un cambio profundo en las lógicas organizacionales a partir de un sistema de información que relega la modalidad de regulación hacia modos de medición, mapeo, planificación y gestión inteligente del transporte urbano. Se “datifica” el modelo de gestión (Areco, Dmuchowsky y Velazquez, 2015), se controlan recorridos y frecuencias vía sistemas GPS, se transparentan subsidios, exponiendo saberes científicos a conocimientos prácticos.

Cada vez que un usuario del sistema pasa su tarjeta sin contacto por una terminal llamada canceladora se genera un registro en una base de datos que asocia los datos del uso del servicio y gestiona el pago correspondiente para la tarifa definida (que puede contener compensaciones tarifarias o bonificaciones para determinados grupos sociales). En el caso de tratarse de molinetes o totems fijos en la infraestructura (propios del ferrocarril o del subte) se asocia al punto geográfico correspondiente a la estación referida. En el caso de tratarse de cancelaciones realizadas a bordo de un colectivo queda asociada a otra base de datos que señala la posición GPS de la unidad, en este caso particular pueden producirse desplazamientos entre la parada y el momento en que se cancela el pasaje, al tiempo que por una limitante estructural del sistema se registra la señal GPS cada 4 minutos. Esta situación hace que algunas transacciones que se deberían asignar a una parada en particular puedan ser asignadas a otras, situación que se compensa estadísticamente con las asignaciones sugeridas a la parada de anteriores paradas.

Determinación de los Nodos de Conectividad Pública

Nuestra base de datos tiene como origen la lista de Centros de Transbordo elaborada por la Investigación de Transporte Urbano de Buenos Aires (INTRUPUBA) que fuera realizada por la Secretaría de Transporte de la Nación durante los años 2006 y 2007. Dicho estudio presenta los resultados correspondientes a los viajes realizados en todos los modos de Transporte Público (Ferrocarril, Subterráneo, Pre metro y Colectivo).

Se habían categorizado los Centros de Transbordo a partir del volumen de pasajeros:

- Extraordinarios: más de 75.000 ascensos en períodos de relevamiento.
- Principales: entre 25.000 y 75.000 ascensos en períodos de relevamiento.
- Importantes: entre 10.000 y 25.000 ascensos en períodos de relevamiento.
- Centros locales principales: entre 5.000 y 10.000 ascensos en períodos de relevamiento.
- Centros locales secundarios: entre 2.000 y 5.000 ascensos en períodos de relevamiento.

El total de nodos relevados fue de 285 focalizados mayoritariamente en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) que consta de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y 34 partidos de la Provincia de Buenos Aires (PBA) siguiendo el agrupamiento de aglomerado del Instituto de Estadísticas y Censos (INDEC) utilizado para diversas estadísticas.

Al ser un estudio enfocado en el transporte público se utilizó el concepto de Centro de Transbordo. Andrés Gartner (2012) define al transbordo como "...una parte posible de una cadena de desplazamientos de bienes o personas con el objeto de alcanzar un destino determinado, partiendo de un cierto origen, con lo cual el transbordo forma parte del transporte mismo. La acción de transbordar no es un fin en sí misma y forma parte de algo más abarcativo que es el transporte de mercaderías o personas..." (pág. 4). Por lo tanto, un Centro de Transbordo es un conjunto de infraestructuras de movilidad que se constituye en un territorio como un nodo en el cual confluyen diversos flujos o cadenas de desplazamiento de bienes o personas. Debe pensarse en función de la existencia de un sistema en red a la que el Centro de Transbordo la que se integra y es teóricamente justificado a partir de la teoría de las redes.

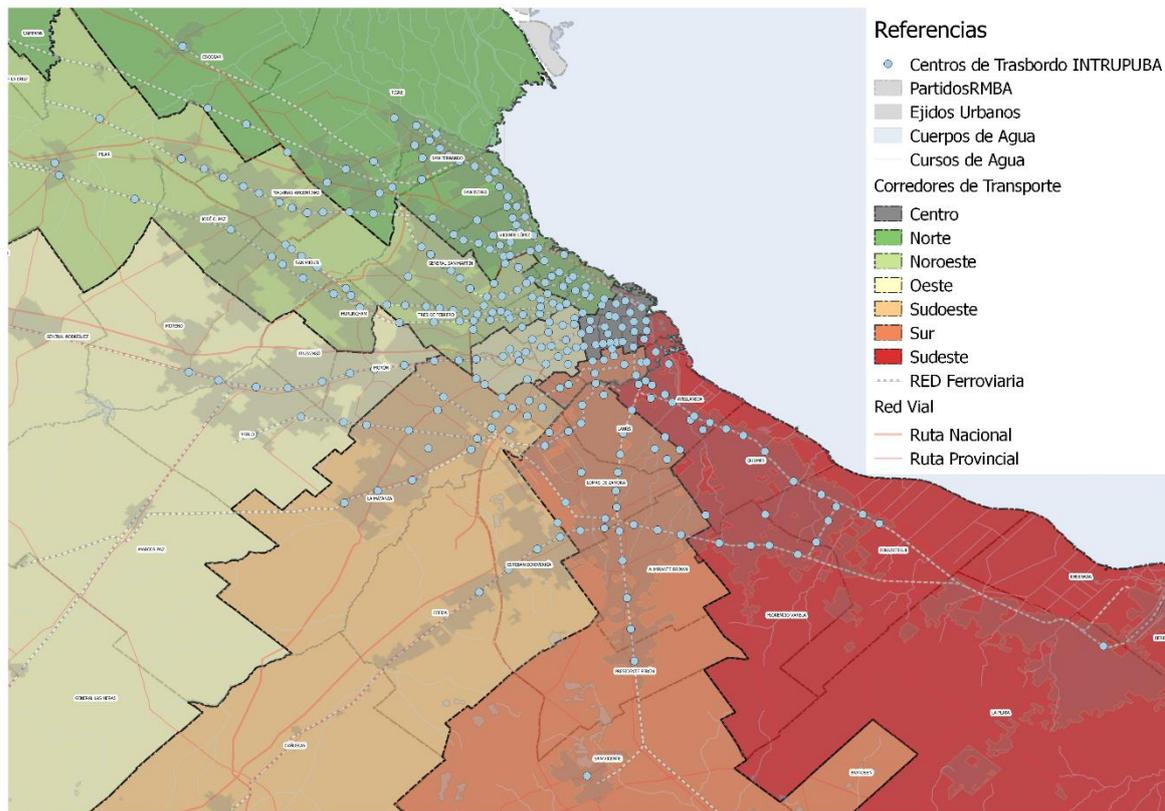
Tabla 1- Distribución de Pasajeros en Centros de Transbordo INTRUPUBA

Categoría de Centro de Trasbordo INTRUPUBA	Cantidad	Pasajeros	Porc.
Extraordinario	19	3.150.165	40,5%
Principal	41	2.020.753	26,0%
Importante	77	1.559.318	20,1%
Centro local principal	83	759.407	9,8%
Centro local secundario	65	280.116	3,6%
Total general	285	7.769.759	

Fuente: INTRUPUBA 2006-2007 Secretaría de Transporte.

A continuación incorporamos un mapa con la distribución en la RMBA de los Centros de Transbordo mencionados.

Mapa 1 – Distribución de los Centros de Transbordo INTRUPUBA



Fuente: INTRUPUBA 2006-2007 Secretaría de Transporte.

Se incorporaron las bases de datos de la Encuesta de Movilidad Domiciliaria (ENMODO) en el Área Metropolitana de Buenos Aires fue realizada entre fines del año 2009 y principios del 2010. La misma llevó a cabo un relevamiento de la movilidad de 22.500 hogares, en donde se contemplaron, además de las características del hogar y las personas, todos los viajes de los integrantes del hogar del día anterior con sus respectivas etapas.

Al incorporar además del transporte público, el transporte privado y la movilidad no motorizada el estudio propuso el concepto de Centros de Conectividad. Se definieron como Centros de Conectividad las áreas que concentran las mayores cantidades de ascensos de viaje en modos de transporte público (subterráneo, premetro, ferrocarril y colectivo), en un día hábil, aunque el acceso al mismo se produzca por los modos privados o no motorizados.

La gran mayoría de los nuevos nodos incorporados corresponden a partidos de la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) que corresponde a la CABA y a 43 partidos de la PBA.

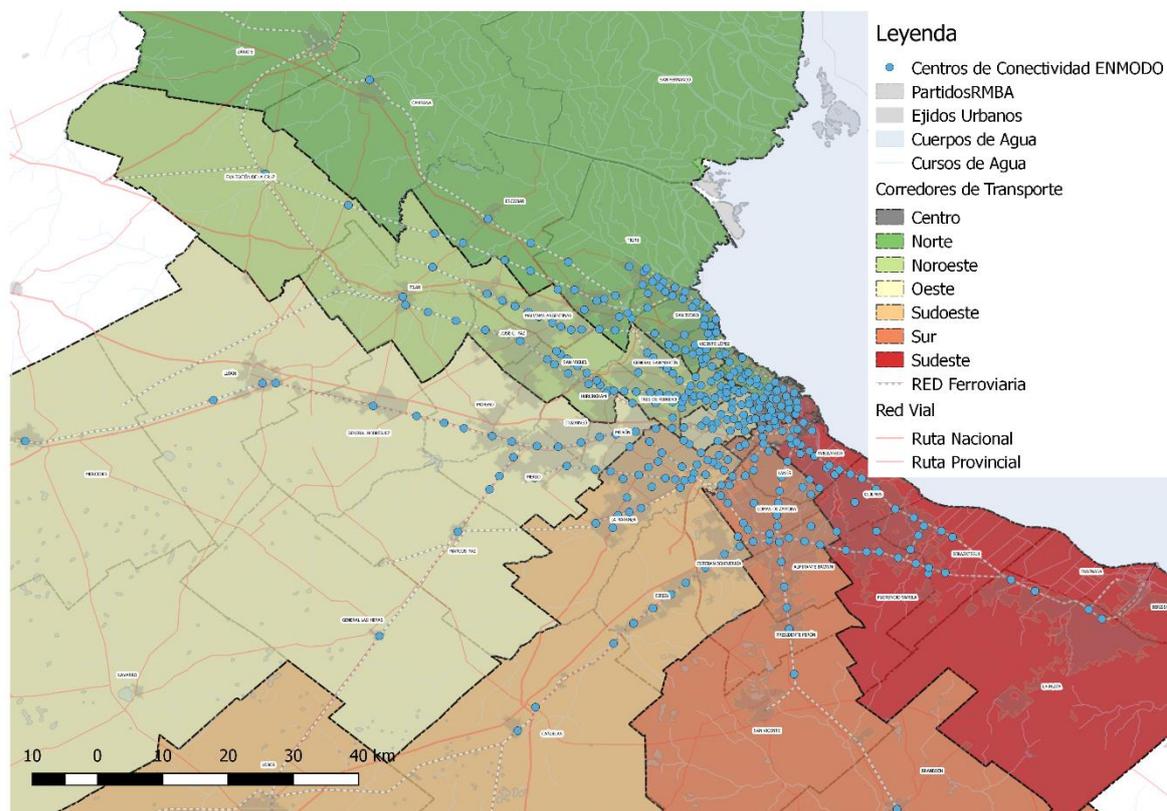
Tabla 2- Distribución de Etapas de Viaje según Centros de Conectividad ENMODO

Categoría Centro de Conectividad ENMODO	Cantidad	Colectivo	Subte	FFCC	Modos Públicos	Porc. Público	Modos Privados
Extraordinarios	21	1.859.244	571.432	556.842	2.987.518	81,7%	669.129
Principales	57	1.798.975	210.134	322.756	2.331.866	72,2%	896.081
Importantes	112	1.473.854	16.477	312.620	1.802.952	66,0%	928.536
Centro local principal	91	525.463	16.523	146.729	688.715	59,5%	469.477
Centro local secundario	38	98.826	264	44.158	143.248	57,4%	106.245
No categorizado	39	22.668	-	9.243	31.911	37,9%	52.258
Total general	358	5.779.030	814.831	1.392.348	7.986.209	71,9%	3.121.727

Fuente: ENMODO 2009-2010 Secretaría de Transporte.

A continuación incorporamos un mapa con la distribución en la RMBA de los Centros de Conectividad mencionados.

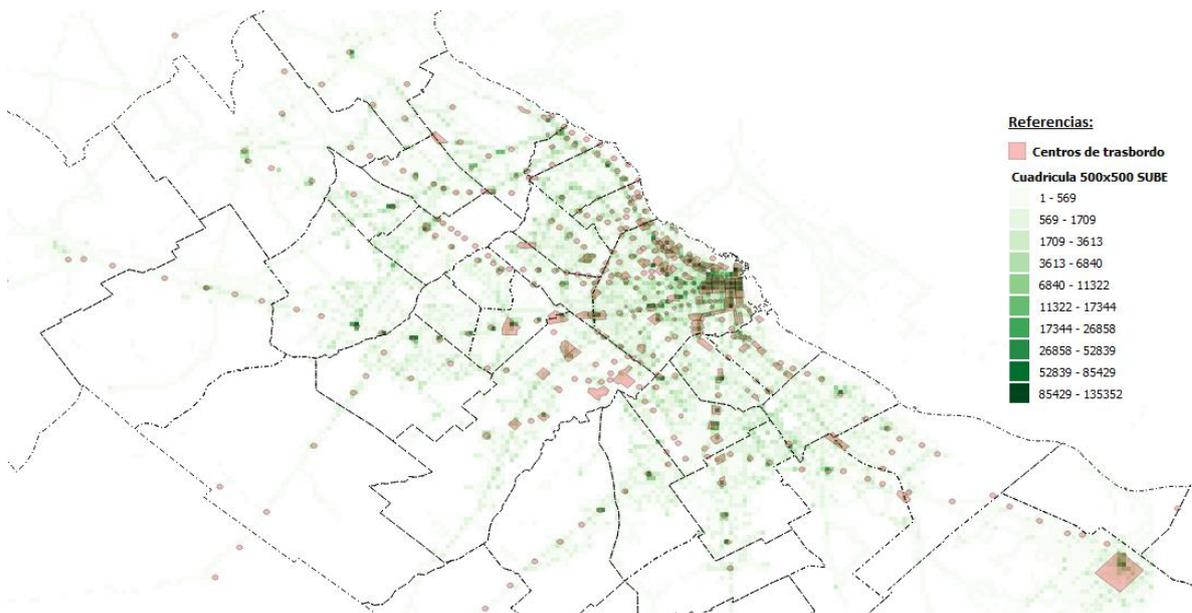
Mapa 2- Distribución de los Centros de Conectividad ENMODO



Fuente: ENMODO 2009-2010 Secretaría de Transporte.

En la búsqueda para estructurar una metodología para identificar si hay que incorporar nuevos Nodos en el territorio de la RMBA, a partir de la información del Sistema Único de Boleto Electrónico (SUBE) se realizó un proceso de agrupamiento de cantidad de transacciones creando una malla de 500 metros x 500 metros de toda la Región Metropolitana de Buenos Aires. Mediante una técnica de clustering se superpusieron los puntos de los Centros de Conectividad ENMODO y se identificaron otros puntos en el territorio que al menos tuvieran la misma cantidad de transacciones del más pequeño de los puntos ENMODO.

Mapa 3 - Modelo de Clustering para detectar los nodos faltantes



Fuente: Elaboración propia DNPYCT (2017).

La base de datos de SUBE totalizó 15.801.429 de transacciones del tipo cancelación de viajes de los cuales 15.230.274 correspondieron a los ubicados en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Se identificaron 10.710 cuadrículas a las que se les asignaron las transacciones de acuerdo con su pertenencia al polígono resultante. Se incorporaron 81 nuevos nodos, en su gran mayoría correspondientes al Autotransporte Público de Pasajeros (APP) y una pequeña proporción de estaciones ferroviarias sin servicios regulares diarios.

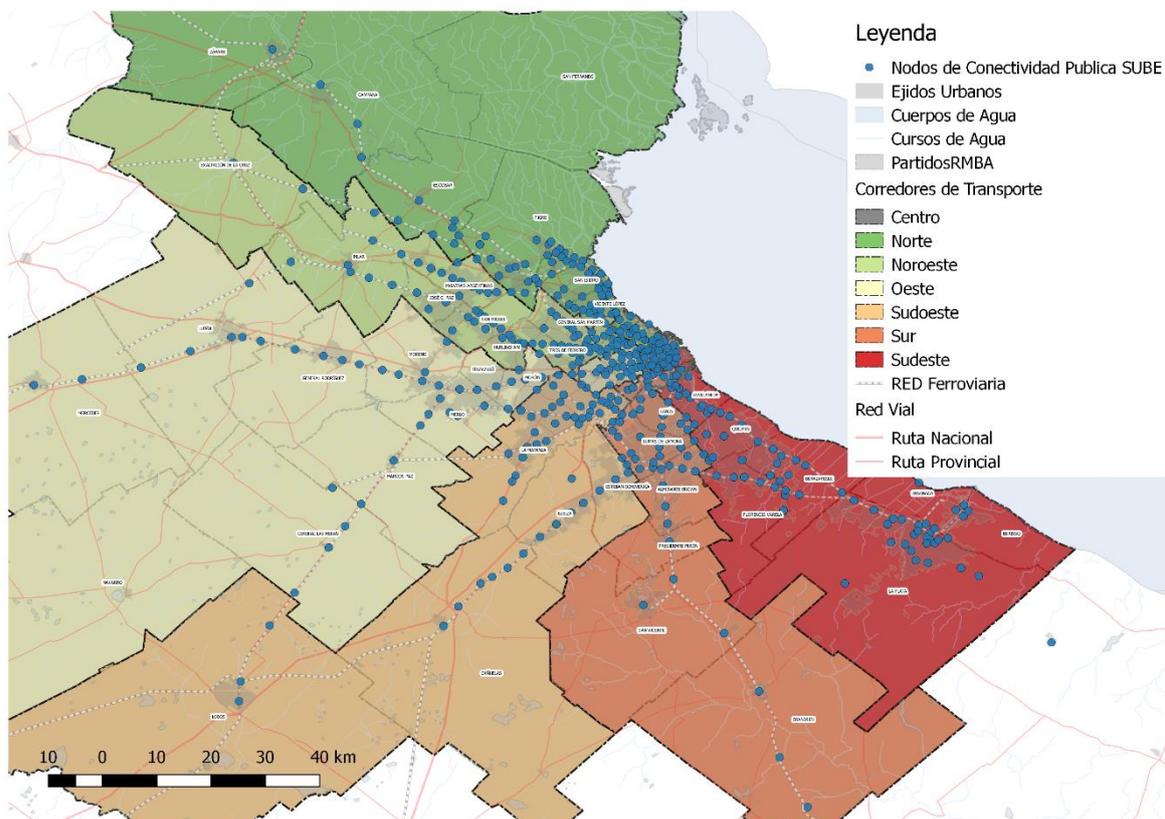
Tabla 3- Incremento en los nodos analizados de la RMBA

Base de datos	Cantidad	Porc. sobre estudio anterior
Cantidad Centros de Trasbordo INTRUPUBA (2006)	285	
Cantidad Centros de Conectividad ENMODO (2010)	358	25,6%
Cantidad Nodos de Conectividad Pública SUBE (2016)	439	22,6%

Fuente: Elaboración propia DNPYCT (2017).

En el siguiente mapa se observan todos los Nodos de Conectividad Pública seleccionados:

Mapa 4 - Distribución de los Nodos de Conectividad Pública SUBE

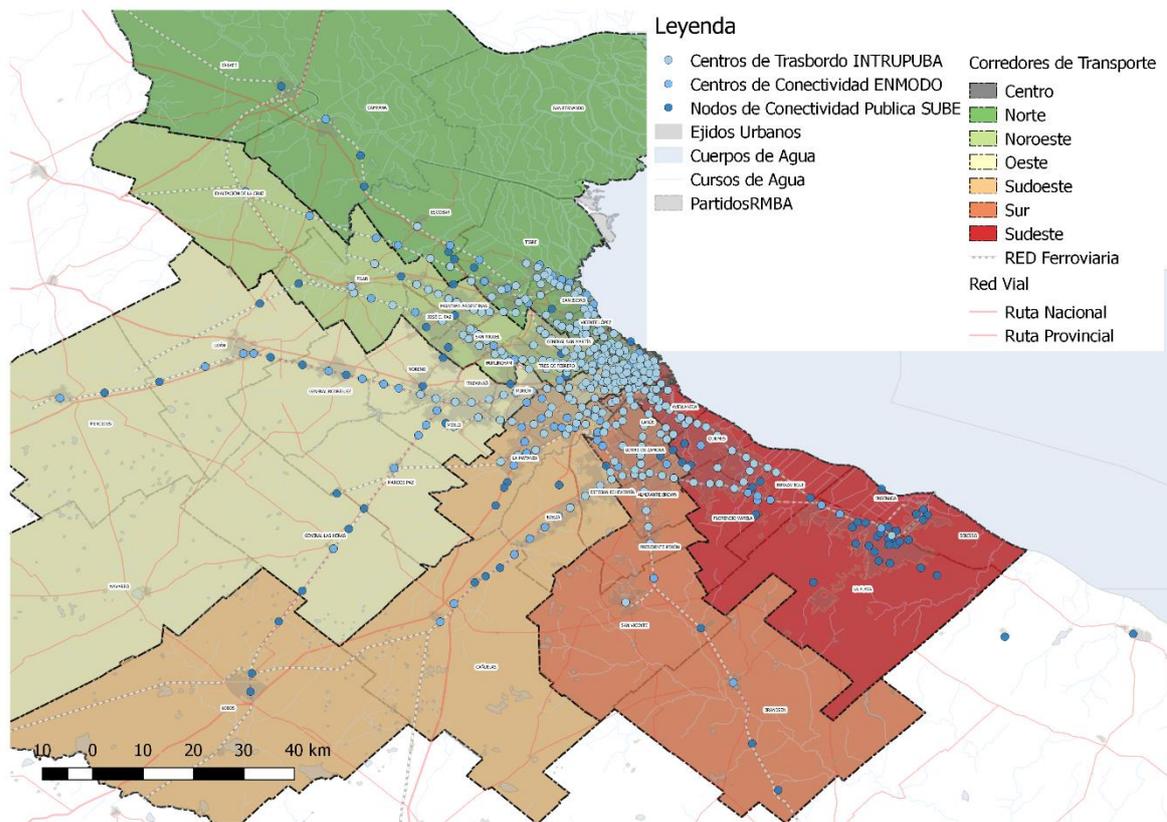


Fuente: Elaboración propia DNPYCT (2017).

En el siguiente mapa se compara la incorporación de puntos en cada estudio, y en donde se puede observar claramente como los puntos van abarcando cada vez más la RMBA en su conjunto. Nótese el caso de La Plata que en los estudios tradicionales suponía

todos los viajes desde y hacia la estación ferroviaria. Con el análisis desarrollado se pudo identificar al menos 14 nuevos nodos.

Mapa 5 - Comparativo de distribuciones Nodos INTRUPUBA-ENMODO-SUBE



Fuente: Elaboración propia DNPYCT (2017).

A modo de ejemplo incorporamos tres cuadros con el ranking de los primeros 15 nodos de cada estudio.

Centros de Transbordo INTRUPUBA							
Cantidad de ascensos a un modo de transporte público (subterráneo, ferrocarril o colectivo)							
Ranking 15 primeros por Centro de Transbordo, por hora en período de relevamiento							
Nº	CENTRO DE TRANSBORDO	PARTIDO	CATEGORIA	TIPO	LÍNEA	Corredor	TOTAL PASAJEROS DIA
31	Constitución	Capital Federal	Extraordinario	Estación	RO C E	Centro	392.455
29	Correo Central	Capital Federal	Extraordinario	Estación	A B D E	Centro	301.184
27	Once	Capital Federal	Extraordinario	Estación	SA AB	Centro	286.770
28	Retiro	Capital Federal	Extraordinario	Estación	MI SM BN C	Centro	233.852
17	Liniers	Capital Federal	Extraordinario	Estación	SA	Oeste	194.209
72	Belgrano (Cabildo)	Capital Federal	Extraordinario	Estación	D	Norte	162.280
63	Est. Moron	Moron	Extraordinario	Estación	SA	Oeste	160.352
34	Caballito	Capital Federal	Extraordinario	Estación	SA A	Oeste	154.535
30	Obelisco	Capital Federal	Extraordinario	Estación	A B C D	Centro	144.926
35	Lacroze	Capital Federal	Extraordinario	Estación	B	Noroeste	135.848
74	Congreso	Capital Federal	Extraordinario	Estación	A B	Centro	134.564
26	Plaza Italia	Capital Federal	Extraordinario	Estación	D	Norte	116.595
237	MORENO	Moreno	Extraordinario	Estación	SA	Oeste	108.901
47	Est. Lanus	Lanus	Extraordinario	Estación	RO	Sur	108.383
32	Pompeya	Capital Federal	Extraordinario	Estación	BS	Sur	105.637

Fuente: INTRUPUBA 2006-2007 Secretaría de Transporte

Centros de Conectividad ENMODO								
Cantidad de ascensos de etapas de viaje por Centro de Conectividad, por hora y por modo de transporte								
Ranking 15 primeros por Centro de Transbordo, por hora en período de relevamiento								
ID	NOMBRE	PARTIDO	Categoría	Tipo	Línea	Etapas en modos públicos	% Etapas Públicas	Etapas en modos privados
31	Constitución	Capital Federal	Extraordinarios	Estación	RO C E	323.097	92,1%	27.623
27	Once	Capital Federal	Extraordinarios	Estación	SA AHB	271.060	87,3%	39.475
28	Retiro	Capital Federal	Extraordinarios	Estación	MI SM BN C	214.634	86,5%	33.544
29	Correo Central	Capital Federal	Extraordinarios	Estación	A B D E	188.626	79,4%	48.914
17	Liniers	Capital Federal	Extraordinarios	Estación	SA	179.177	84,5%	32.965
63	Est. Moron	Moron	Extraordinarios	Estación	SA	171.383	77,4%	50.121
30	Obelisco	Capital Federal	Extraordinarios	Estación	A B C D	158.530	75,6%	51.164
74	Congreso	Capital Federal	Extraordinarios	Estación	A B	152.424	76,1%	47.834
34	Caballito	Capital Federal	Extraordinarios	Estación	SA A	130.606	78,4%	36.000
47	Est. Lanus	Lanus	Extraordinarios	Estación	RO	125.855	84,1%	23.830
72	Belgrano (Cabildo)	Capital Federal	Extraordinarios	Estación	D	123.165	70,2%	52.284
237	MORENO	Moreno	Extraordinarios	Estación	SA	110.417	87,3%	16.073
49	Lomas de Zamora	Lomas de Zamora	Extraordinarios	Estación	RO	109.277	80,7%	26.153
69	Facultad de Medicina	Capital Federal	Extraordinarios	Estación	D	104.679	74,7%	35.530
173	MERLO	Merlo	Extraordinarios	Estación	SA	101.506	89,9%	11.434

Fuente: ENMODO 2009-2010 Secretaría de Transporte

Nodos de Conectividad Pública SUBE							
Cantidad de transacciones a un modo de transporte público (subterráneo, ferrocarril o c							
Ranking de los 15 primeros por nod conectividad en día muestra							
ID NOMBRE	PARTIDO	Linea	Tipo	Buffer 300 mts	Buffer 700 mts	Buffer 1.000 mts	
31	Constitución	Capital Federal	RO C E	Estación	208.327	254.089	260.056
28	Retiro	Capital Federal	MI SM BN C	Estación	157.314	215.581	221.336
27	Once	Capital Federal	SA AHB	Estación	133.988	220.349	221.584
63	Est. Moron	Moron	SA	Estación	117.709	143.507	151.582
173	MERLO	Merlo	SA	Estación	98.071	111.421	117.308
49	Lomas de Zamora	Lomas de Zamora	RO	Estación	91.020	115.620	122.853
47	Est. Lanus	Lanus	RO	Estación	89.476	114.405	125.707
237	MORENO	Moreno	SA	Estación	77.741	110.126	114.351
309	J. C. PAZ	Jose C. Paz	SM	Estación	73.497	94.821	103.233
29	Correo Central	Capital Federal	A B D E	Estación	72.627	188.272	189.453
30	Obelisco	Capital Federal	A B C D	Estación	64.721	178.922	180.244
35	Lacroze	Capital Federal	B	Estación	64.287	73.513	76.909
85	Pacifico	Capital Federal	MI SM D	Estación	61.380	68.621	70.114
61	Est. San Miguel	San Miguel	SM	Estación	57.169	85.798	92.227
152	URQUIZA	Capital Federal	MI	Estación	49.129	61.732	64.510
Fuente: SUBE Secretaría de Transporte, día de 8/11/2017 4:00:00 al 9/11/2017 3:59:59							

Una primera lectura de las tres metodologías es que los recortes en el territorio que supone identificar polígonos en torno a un punto de Centro de Transbordo relevado por INTRUPUBA, inclusive los que se incorporaron por ENMODO y estimar la cantidad de pasajeros que transitan por ese espacio con factores de expansión e hipótesis de aplicación, difiere metodológicamente de trazar buffers de cobertura de 300 metros (para las paradas de colectivo tradicionales en la bibliografía nacional e internacional), 700 metros (para las paradas Metrobus o jerarquizadas de BRT o LRT a escala mundial) y 1.000 metros (para estaciones de ferrocarril y grandes equipamientos de transporte y movilidad) y sumar las transacciones reales efectuadas en un día hábil promedio.

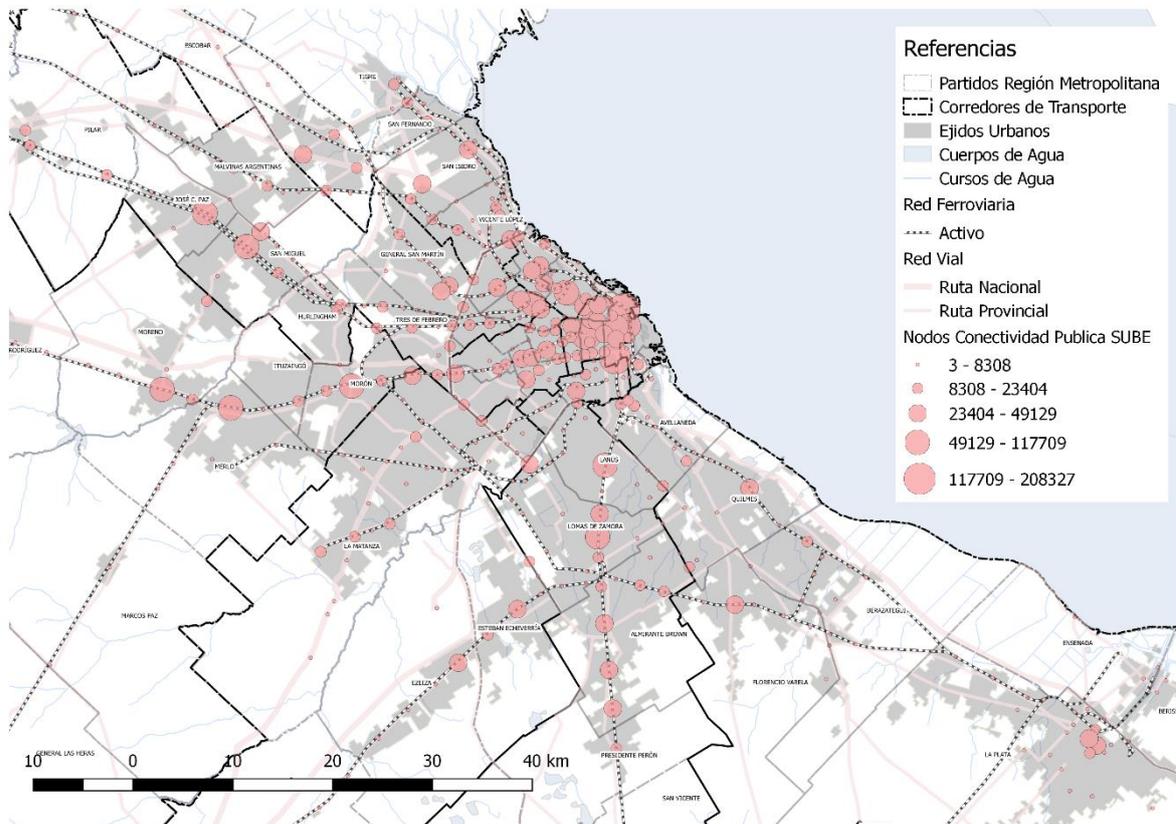
Es interesante resaltar que de las 15.230.274 transacciones SUBE relevadas si agrupamos las mismas en el buffer de 300 metros sobre cada nodo se obtiene el 31,2% del total de transacción, situación que asciende al 56,2% al tomar 700 metros y al 64,8% cuando se toma el radio de 1.000 metros. Es decir, concentra transacciones en aproximadamente 1.378 km² de los 18.380 km² de la Región Metropolitana de Buenos Aires, en otras palabras, el 64,8% se concentra en solo el 7% de la superficie.

Conclusiones preliminares del uso de la técnica para explotar datos SUBE

En líneas generales los principales nodos presentan correlaciones en la cantidad de pasajeros (a la baja siempre entre INTRUPUBA -2006-, ENMODO -2010- y SUBE -2017-) y en algunos casos la superposición de puntos de toma de datos hace que deban

tomarse varios puntos SUBE para comparar con los datos de los estudios tradicionales (caso Correo Central que en el caso SUBE reduce su participación porque comparte con otros puntos de la zona central).

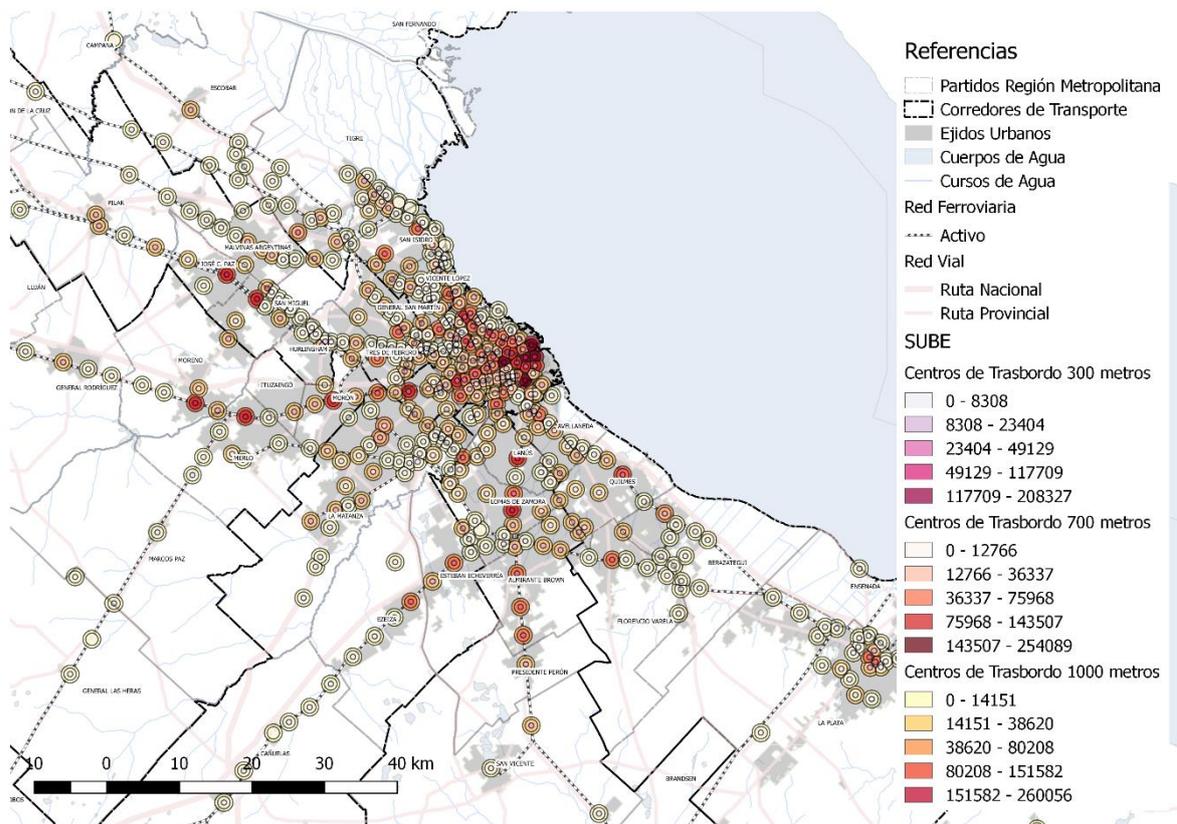
Mapa 6 - Distribución Nodos de Conectividad Pública SUBE 300 metros



Fuente: Elaboración propia DNPYCT (2017).

Otra aproximación a los datos de los Nodos de Conectividad Pública SUBE es graduarlos según la cantidad de transacciones realizadas en cada uno de los buffers. En el caso que se muestra se ha realizado con el buffer de 300 metros en los que identificamos a las transacciones SUBE más cercanas al punto seleccionado como nodo. Nótese que con excepción de la CABA los puntos de mayor carga de transacciones corresponden a las estaciones principales del sistema ferroviario. Existen dos casos particulares en el Corredor Norte se producen elevadas cargas de transacciones sobre los nodos principales de la Autopista Panamericana y en el Corredor Sudoeste se identifican sobre la Ruta Nacional 3 y Camino de Cintura.

Mapa 7 - Comparativo de Nodos de Conectividad Pública en 300, 700 y 1.000 metros



Fuente: Elaboración propia DNPYCT (2017).

Una segunda aproximación a los datos de los Nodos de Conectividad Pública SUBE es comparar la cantidad de transacciones agregadas entre los 300, 700 y 1.000 metros. Se puede constatar que en la enorme mayoría de los casos se observa una correlación entre los tres niveles de buffers cuando los mismos se corresponden con Estaciones Ferroviarias. Analizando el caso particular de la Autopista Panamericana se detecta que a medida que nos alejamos del punto de mayor transacción se reducen comparativamente la carga de transacciones. Ahora bien, si se analiza el caso del Corredor Sudoeste en torno a la Ruta Nacional 3 se observa que a mayores radios de buffers aumenta la cantidad de transacciones por lo que se conformaría una trama urbana más homogénea que el relativo a los ejes autopista.

La metodología utilizada de agrupar en cuadrantes de 500x500 metros logra identificar los puntos de mayor concentración de transacciones SUBE en forma automatizada. La técnica aplicada a un territorio como la Región Metropolitana de Buenos Aires permite correlacionar dichos puntos con los estudios anteriores mencionados y “descubrir” otros nodos que no contemplaban. Como la tarjeta SUBE está a su vez siendo extendida a varias ciudades del interior del país estaremos en condiciones de poder predecir en el territorio los nodos de utilización de transporte público simplemente ejecutando dichas rutinas en cualquier sistema de información geográfica.

Quedarán para ulteriores trabajos comenzar a cruzar esta información cuantitativa georeferenciada con otras bases de datos y con estudios de orden cualitativo para dar cuenta de las diversas moviidades, actividades y usos que los usuarios realizan del sistema de transporte urbano de pasajeros.

Referencias

Areco, Alberto, Dmuchowsky, Jimena y Velazquez, Maximiliano. “La implantación del SUBE como tecnología ordenadora del sistema público de transporte de Argentina”. Comunicación presentada al Internacional del Conocimiento. Simposio N°63: Tecnologías y moviidades. Miradas históricas y contemporáneas. Santiago de Chile, 2015.

Blanco, Jorge. “La geografía de las redes”. En *Geografía y territorios en transición.*, coordinado por M.V. Fernández Caso. Buenos Aires: Noveduc, 2007.

Herce Vallejos, Manuel. *Sobre la movilidad en la ciudad.* Barcelona: Reverté, 2009.

Gartner, Andrés. “Estudio Sobre Centros de Transbordo Urbanos de Pasajeros en el Área Metropolitana de Buenos Aires”. Buenos Aires: C3T Universidad Tecnológica Nacional. Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial, 2012. http://www.cafedelasciudades.com.ar/imagenes117/Centros_de_Transbordo_062012%5B1%5D.pdf

Santos, Milton. *La Naturaleza del Espacio.* Barcelona: Ariel, 2000.

APORTE DE TECNOLOGÍAS DE DRONES PARA ESTUDIOS DE MOVILIDAD

DE CANDIA, Carlos

RAGGIO, Nicolás

KOPACZ, Evelyn

Introducción

Las demandas del transporte en las áreas metropolitanas a nivel mundial y particularmente en la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA), han tenido un marcado crecimiento en las últimas décadas a pesar de las políticas de promoción del desaliento del uso del automóvil y de inversiones en nuevas infraestructuras de transporte público.

En principales accesos y espacios urbanos los incrementos en los índices de la motorización, aumento de viajes, altos niveles de congestión, expansión de redes troncales e impactos ambientales no deseables conducen a la búsqueda de soluciones y alternativas para atender esta problemática.

Por otra parte en una era digital, los desplazamientos cotidianos de los usuarios como así también sus lazos sociales, culturales y económicos están regidos por los flujos de información donde las redes tecnológicas y comunicaciones vislumbran horizontes cada vez más cercanos al valor del tiempo real.

Aquí, la sociedad digital cumple un rol clave pues acerca y facilita el acceso a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) a los usuarios eliminando las barreras espacio- temporales.

En respuesta a ello, se están contemplando e introduciendo, paulatinamente, cambios de paradigma en las estrategias de gestión de la movilidad con una mirada hacia nuevas técnicas y tecnologías emergentes capaces de morigerar los impactos negativos en la movilidad urbana.

Así, diversos organismos viales y los municipios a los fines de una mejor comprensión de los fenómenos urbanos y monitoreo de las redes viales a partir de las potencialidades y expectativas de la tecnología de UAVs frente a las actuales metodologías de recolección de datos, información del estado del tránsito y caracterización de la infraestructura vial.

La vasta extensión de nuestro país y su compleja red vial, limita a los organismos administradores de competencia en su intención de brindar una cobertura territorial óptima, a realizar una planificación racional de su presupuesto, equipamientos y recursos humanos para las campañas de relevamiento de información, producción de datos estadísticos del tránsito y gestión del mantenimiento.

Cabe destacar que la sofisticación de sensores cada vez más ligeros, los avances en instrumentales de aviónica y robótica, sumado a ello a la complementariedad e integración con diversas herramientas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG), Sistemas de Posicionamiento Satelital (GPS), Sistemas de Transporte Inteligentes (ITS), telefonía celular, internet e informática abren interesantes oportunidades y respuestas para la exploración de aplicaciones al transporte y la movilidad.

Breve caracterización y potencialidades de uso civil de los UAV's

Los drones se presentan como una verdadera alternativa tecnológica que permite sobrevolar lugares de difícil acceso brindando imágenes y videos de muy alta resolución confiriéndole a esta emergente tecnología un carácter de “no intrusiva” ya que pueden recolectar información precisa y en tiempo real sin interferir con la infraestructura en tierra. Además puede fusionarse con las metodologías tradicionales, herramientas basadas en GIS, complementarlas o bien apoyarse de la captura de datos en campo como herramienta de validación y técnicas de georreferenciación con el uso de los GPS.

Si bien es cierto que los UAV's han sido asociados con la industria de misiones militares y como opción para el registro y seguimiento del control ciudadano en el área de seguridad interior de los Estados, rápidamente fueron ganando terreno en otras aplicaciones tanto civiles como comerciales, con plataformas aéreas innovativas y productos cada vez más pequeños a bajos costos de adquisición⁵⁰.

Si bien los aprovechamientos civiles transitan una fase de incipiente desarrollo, existe en el exterior interesante bibliografía en factibilidad de aplicaciones para evaluar su uso en la planificación urbana y regional, y el transporte. Desde hace una década las investigaciones vienen destacando avances, incrementado sus ventajas y demostrando potencialidades de las tecnologías de vehículos aéreos en distintas disciplinas, y en el particular del sector del transporte, en la gestión y monitoreo del tránsito en rutas. (Coifman, 2006)

Algunas de esas ventajas de uso de los UAVs con respecto a otras tecnologías de relevamiento, radican fundamentalmente en la inmejorable posibilidad de mediciones topográficas en zonas de difícil acceso y captura de datos en tiempo real para georeferenciarlos automáticamente. Cabe mencionar que el método habitual para estas tareas consistía en la costosa contratación de avionetas para campañas de levantamiento de información que además requería de posteriores y laboriosos procesamientos para la confección de cartografías.

Con el avance en la mejora de la resolución espacial y la distinción e identificación de vehículos desde el aire se pueden apreciar elementos de una imagen con suficiente claridad y alto nivel de detalle.

⁵⁰ El Municipio de Tigre de la Provincia de Buenos Aires, viene implementando desde hace algunos años soluciones y estrategias comunicacionales mediante una flota de drones para el monitoreo de cuestiones de seguridad ciudadana, defensa civil, tránsito, seguridad vial e inspecciones aéreas. <http://servicios.tigre.gov.ar/drones/>

En base a estos antecedentes, y con el devenir de la tecnología de drones, la observación de los fenómenos urbanos y del transporte mediante imágenes satelitales resulta restringida debido, entre otros aspectos, a la baja *definición en su resolución espacial*, la presencia de nubes, costos altos de adquisición de imágenes, frecuencia de varios días en el paso del satélite por un mismo lugar de estudio (*resolución temporal*).

Comparativa entre tecnologías espaciales	
Satélites/ Aeronaves	Drones
Productos c/ altísimos costos adquisición	Imágenes y videos Bajo costo (adquisición y operativos)
Alta resolución espacial (50 cm < pixel < 1 m)	Altísima resolución espacial (pixel < de 10 cm)
Espera días de imágenes en mismo sitio	Disponibilidad inmediata de imágenes e información en tiempo real en mismo sitio
Programación estricta misiones/vuelos	Flexibilidad vuelo por el usuario
Reconocida tecnología	Tecnología emergente en crecimiento
Alta dependencia de clima (nubes por ej.) y revisita	Muy baja restricción por clima (lluvia, viento)
Altitud 650 km aprox.(satélites)	Altitud 50-500 m (s/ restricción espacio aéreo)

Cuadro 1. Tabla comparativa de tecnologías espaciales

Así, al abordar posibles aplicaciones, estudios y eventuales desarrollos en el transporte es primordial explorar tecnologías basadas en drones con mejoras significativas de las dos resoluciones citadas. De ambas, la *resolución espacial*⁵¹ es quizá la más relevante y efectiva dado que habilita una mejor comprensión y lectura de estudio de fenómenos urbanos, características de infraestructuras y redes de transporte, análisis de tendencias de crecimiento y densificación de áreas, comprensión de estructuras morfológicas y de tejido urbano.

Para clarificar lo antedicho puede apreciarse en el siguiente cuadro un resumen de la evolución y la capacidad de discernimiento de elementos en función de la resolución espacial:

⁵¹ Se entiende por Resolución Espacial, a la dimensión de cada pixel presente en una imagen. También se puede referir a la calidad de detalle que aporta una imagen.

Resolución Espacial	Posibilidades de observación / interpretación aérea
10 m.	Permite detectar en parte los grandes edificios, pero no detectar vehículos
5 m.	Permite reconocer pero no identificar los edificios ni detectar los vehículos
2.5 m.	Permite en parte identificar los edificios y detectar los vehículos, pero no definirlos
1m.	Permite identificar los edificios, reconocer los vehículos pero no definirlos
50 cm.	Permite identificar parcialmente forma de los vehículos
25 cm.	Permite identificar los vehículos con aceptable nitidez y precisión
> 10 cm.	Permite describir, clasificar y medir vehículos con óptima nitidez y precisión

Cuadro 2. Posibilidades de observación según resolución espacial

La Tecnología Espacial en estudios de la Movilidad

La introducción de la tecnología de drones está siendo particularmente aprovechada en el sector del transporte vial en las etapas de planeamiento, inspección, seguridad, control, construcción, gestión y mantenimiento, por medio de investigaciones que han arrojado resultados prometedores en lo que respecta a su potencial y exploración de posibilidades frente a otras técnicas y metodologías actualmente en uso.

En el sector vial, a partir de caracterización de los vehículos y la clasificación de vehículos en particulares, buses y cargas, resulta interesante desde el espacio aéreo la observación y análisis de algunos patrones de comportamiento del tránsito en determinadas horas del día, preferentemente en horas pico. Cabe añadir que la posibilidad concreta de cobertura de áreas grandes sobrevolando a velocidad igual o mayor que los vehículos de superficie, le añade a esta tecnología una dimensión de confiabilidad para la comprensión de la dinámica sustentable urbana.

Estas técnicas tradicionalmente utilizadas por los organismos y entidades del sector vial para recolección de información y gestión del tránsito se pueden diferenciar en dos categorías:

- **metodología intrusiva** (por ej., bucles inductivos embebidos en pavimento, tubos/mangueras, etc), y
- **metodología no intrusiva**, que normalmente se caracteriza mediante cámaras o radares estacionarios montados en estructuras elevadas. Esta técnica usual, al igual que la tecnología de drones, tiene la particularidad que no toma contacto con la infraestructura y no precisa personal en campo para la recolección de la información.

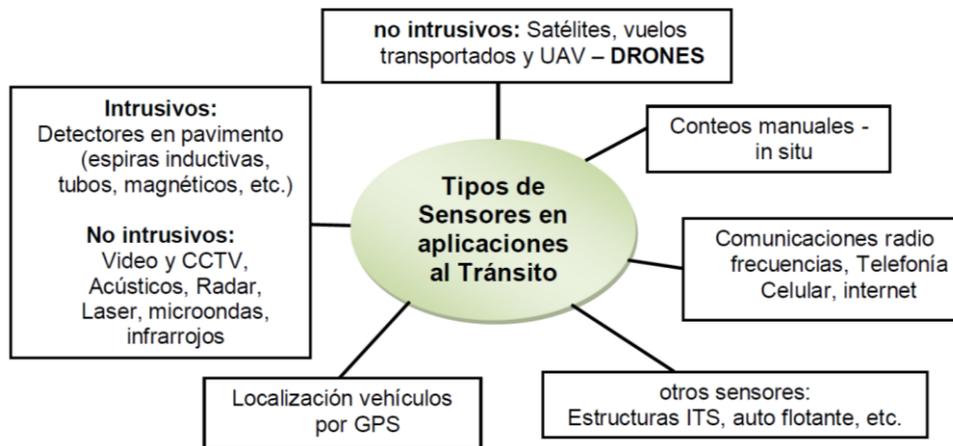


Gráfico 1. Sensores de uso actual en el tránsito y vialidad

El uso tradicional de estos sensores para la obtención periódica de parámetros del tránsito se efectúa mediante conteos de acuerdo a campañas de censos permanentes (todo el año) y de cobertura (24-48 hs).

Si bien el relevamiento de esta información es estrictamente necesaria, no resulta suficiente si se tiene en cuenta su limitada cobertura geográfica, requerimientos de cantidad de sensores fijos a instalar, recursos humanos para inspección y monitoreo, y altos costos de implementación y mantenimiento.

Asimismo, estas técnicas tienen la desventaja que no aportan conocimientos sobre el aspectos dinámicos de los parámetros del tránsito, la predilección y comportamiento de los usuarios, variaciones en los flujos vehiculares y otros aspectos críticos como los tiempos de respuesta inmediata en caso de incidentes y emergencias en la operación de la red vial.

De esta manera, las tecnologías de drones de bajo costo se posicionan como una alternativa de relevamiento para análisis de información más precisa e integradora del tránsito en tiempo real y para futuros desarrollos de aplicaciones en contraposición o complementariedad con las metodologías vigentes.

Para una mejor comprensión de lo antedicho es preciso conceptualizar la caracterización de infraestructuras viales y medición del tránsito en parámetros o variables estáticas y dinámicas.

Las variables estáticas pueden ser entendidas como la información fija de los elementos urbanos y del transporte observables o medibles por medio de imágenes y capturas de videos. En tanto, las variables dinámicas pueden considerarse aquellas que guardan estrecha relación con las técnicas de medición y parámetros característicos de la ingeniería del tránsito en función del tiempo, necesarias en la planificación de la movilidad y los análisis de los fenómenos de la circulación vial en entornos urbanos, corredores y sectores suburbanos y rurales.

Mediante la captura de imágenes y videos desde drones, se habilita una observación y análisis de los siguientes elementos y variables más significativas:

- **Parámetros estáticos:** Identificación de elementos individuales tales como vehículos, árboles, trenes y vías ferroviarias, edificios y viviendas. Elementos espaciales como terminales de transporte, centros y nodos logísticos, centros industriales, comerciales y culturales, corredores viales, aeropuertos, terminales e instalaciones portuarias, playas de estacionamiento.
- **Parámetros dinámicos:** flujo vehicular, conteos, densidad vehicular, ocupación calzadas, capacidad vial (niveles de servicio), congestión, tiempos viaje, interrupciones, longitud de colas, velocidades absolutas y medias de recorrido, trayectoria y seguimiento de vehículos, gestión y monitoreo en tiempo real, análisis en intersecciones y giros, semaforización, incidentes y seguridad vial, comportamientos usuarios, demanda y estudios trayectorias y Orígenes - Destino (OD).

Casos de estudio. Hallazgos preliminares

Equipamiento

El CETAM cuenta con el equipamiento de drones y sus principales especificaciones técnicas que se describen en el cuadro 3.

Especificaciones técnicas drones CETAM	DJI Phantom 3	DJI Mavic Pro
Imagen		
Autonomía vuelo	25 minutos	30 minutos
Dimensiones	46 x 33 x 46 cm	8.3 x 8.3 x 19.8 cm
Alcance	2000 metros	7000 metros
Peso	1280 gramos	734 gramos
GPS	Si	Si
Resolución cámara	4096 x 2160 píxeles	4000 x 3000 píxeles
Aplicaciones celular	DJI GO – before P4	DJI GO – since P4

Cuadro 3. Características del equipamiento. Elaboración propia CETAM

Con estos drones marca DJI⁵² se programaron y se realizaron vuelos experimentales en determinados puntos o tramos de la red vial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

⁵² SZ DJI Technology Co., Ltd es una compañía líder mundial, fabricante de drones para usos y comercialización civiles.

con la finalidad de explorar la conveniencia de su uso para las características observables.

Casos de Estudio

En particular se analizaron 2 casos de estudio en los siguientes lugares:

- Av. Int. Guiraldes - rotonda acceso a Ciudad Universitaria.

Objetivo: realizar una comparativa con una imagen obtenida por google.maps analizando detección de cambios y observación de elementos de infraestructura vial y aspectos del tránsito en el lugar.

El vuelo se realizó un día martes 3 de Noviembre 2017 a las 12 horas en condiciones climáticas apropiadas. Se contempló un día típico semanal en horario diurno, en óptimas condiciones meteorológicas y con amplia disponibilidad de señal del GPS.

Bajo estas condiciones cuasi-ideales, la toma de imágenes y capturas de video se efectuó una la observación de los fenómenos estáticos y dinámicos en el área de interés seleccionada, en un campo de visión y cobertura apropiada con la resolución espacial máxima.

La duración del vuelo en modo fijo o suspendido en el aire sobre la rotonda, fue cercano a los 9 minutos y concluyó con una filmación de video a una resolución de 4k (Ultra HD): 3840x2160 24/25/30fps.



Grafico 5. Comparativa imágenes de Google maps (sup.) vs drone (inf.)

- Av. Leandro N. Alem – Metrobus del Bajo- Estación. Ricardo Rojas - Retiro

Objetivo: realizar un análisis de clasificación vehicular y velocidades en ambos sentidos de circulación.

El único vuelo se realizó un día martes 3 de Octubre de 2017 a las 18 horas en condiciones climáticas apropiadas y con amplia disponibilidad de señal del GPS. La duración del vuelo en modo fijo o suspendido en el aire, fue cercano a los 9 minutos. Las imágenes y capturas de video posibilitaron una observación de los fenómenos estáticos y dinámicos.

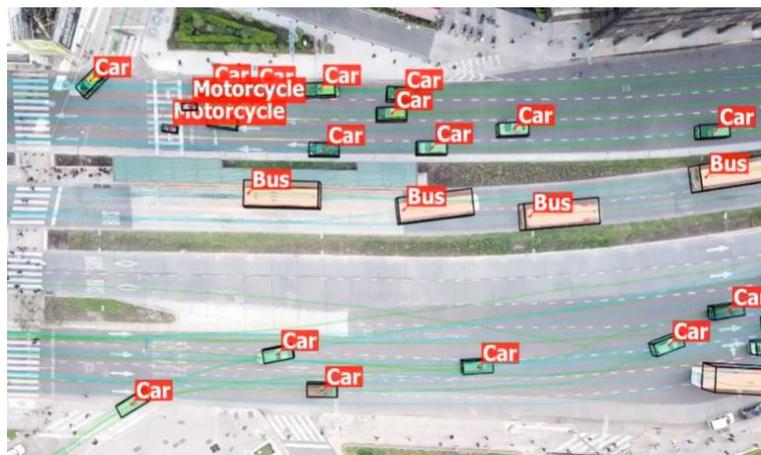


Gráfico 3. Perfiles de trayectorias y clasificación vehicular. Elaboración propia en base a software prueba de Datafromsky. <http://datafromsky.com/>



Gráfico 4. Perfiles de velocidades. Elaboración propia en base a software prueba de Datafromsky. <http://datafromsky.com/>

Metodología propuesta. Consideraciones.

Se describe a continuación una propuesta o esquema metodológico necesario para estructurar investigaciones de recolección y análisis de elementos de infraestructura del transporte y parámetros característicos del tránsito con drones.

La realización de los vuelos experimentales mediante imágenes y capturados de videos desde el espacio aéreo posibilitó un abordaje interesante a la observación de algunas variables y análisis de fenómenos del tránsito. A su vez, se realizaron tareas de campo para reconocimiento, validación y comprensión más abarcativa de los fenómenos filmados.

Además de la observación de videos la investigación se apoyó en el aprovechamiento de distintos softwares comerciales basados en técnicas de extracción automática de elementos.

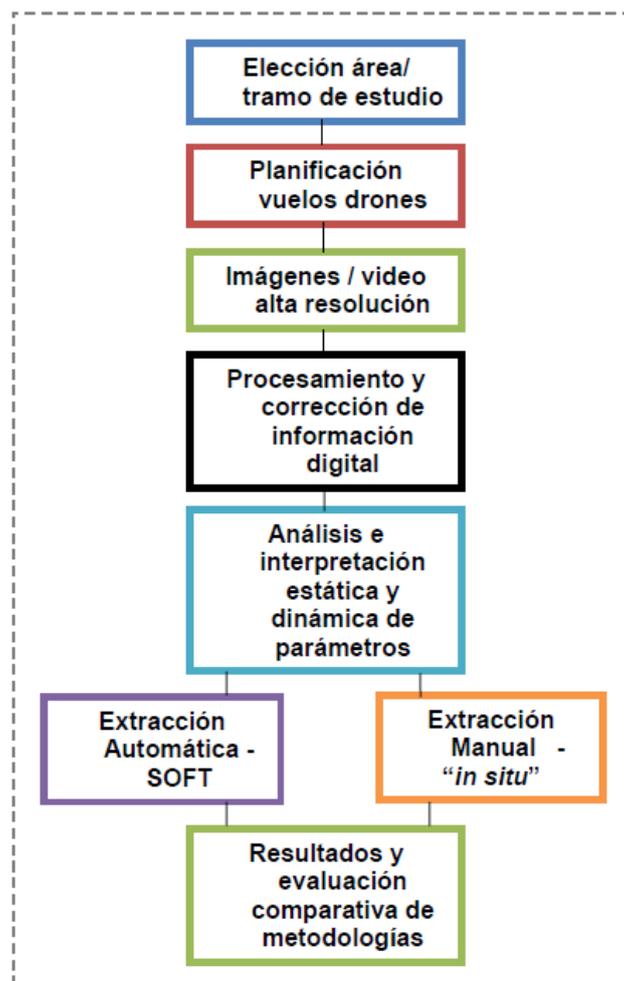


Gráfico 2. Esquema metodológico posible. Elaboración propia CETAM

Selección del sitio. En el aspecto operacional, los sitios fueron seleccionados de acuerdo a las posibilidades de altura del vuelo y según las condiciones de libre restricción y ocupación del espacio aéreo regulado. A su vez, resultó conveniente contemplar vuelos en horario diurno con óptimas condiciones meteorológicas y con disponibilidad de señal del GPS.

Idealmente, para una observación en detalle de los fenómenos estáticos y dinámicos en las áreas de interés seleccionadas, los vuelos y rutas para la toma de imágenes y capturas de video deben ser diseñados teniendo en cuenta la autonomía del dron, a una altitud tal que posibilite contener un campo de visión y cobertura apropiada a la resolución espacial máxima.

Las potencialidades de observación incluyeron, entre otros, análisis de parámetros como ser variaciones del tránsito, conteo y clasificación de vehículos según tipología, volúmenes vehiculares en tiempo real, velocidades, posibles incidentes de seguridad vial, monitoreo y comportamiento de flujos vehiculares y fenómenos de congestiónamiento.

Procesamiento y corrección de la imagen. Fue necesario procesar y analizar la información aérea obtenida aplicando todas las técnicas de estabilización, georreferenciación y correcciones necesarias para lograr una óptima calibración de la imagen o video, cumplimentando de este modo con los requisitos del software que se opte en relación al entorno en estudio.

Por último la metodología de trabajo se apoyó por medio de tareas de conteos y clasificación vehicular en forma manual, en simultáneo al vuelo de dron, para su posterior comprobación y validación de la información recolectada.

Software. La información pudo ser analizada con la ayuda de software comercial capaz de analizar y extraer automáticamente estos parámetros de tránsito representativos. Una vez logradas las corridas del software, se hizo comparación con la información obtenida en conteos manuales, con el propósito de verificar sus resultados e identificar los márgenes de errores para demostrar su precisión y confiabilidad.

La información producida por videos cumple un rol clave en la comprensión de los parámetros del tránsito y la seguridad vial con el aprovechamiento de los avances en software analizadores del tránsito basados en inteligencia artificial.

La capacidad de estos softwares para automatizar la extracción de elementos de imágenes y videos en tiempo real puede demostrar su aprovechamiento y a la vez validar hallazgos en la evaluación de distintos modelos y técnicas de usos en la actualidad como así también en las investigaciones futuras.

Conclusiones

Los drones o UAV's son el fruto de tecnologías emergentes que vienen demostrando un notable potencial para la aplicación en el ámbito civil y comercial. Las cámaras de video de muy alta resolución espacial en drones, están demostrando que ofrecen un espectro de posibilidades para facilitar el abordaje de los problemas de la movilidad y

conflictividad del tránsito en las áreas metropolitanas y regionales, con la posibilidad de arrojar resultados promisorios en materia de transporte.

Particularmente en el sector vial, las investigaciones llevadas adelante, aunque incipientes, denotan claras ventajas en comparativa con la metodología de obtención de datos a partir de metodologías tradicionales que utilizan las administraciones viales y del tránsito y transporte urbano.

Por otra parte, los avances científicos de innovaciones en robótica y aviónica, la miniaturización de instrumentales electrónicos, como así también los logros en software y hardware para la automatización de procedimientos, han acortado la distancia existente entre esta tecnología y las aplicaciones, poniendo al alcance de los usuarios del transporte las potencialidades de sus usos y beneficios civiles.

Este aporte pretende ampliar las posibilidades de opciones tecnológicas de percepción remota y a la vez, contribuir a reforzar su visión y comprensión de los aspectos de la movilidad metropolitana, la planificación de infraestructuras y la toma de decisiones en la gestión del tránsito.

Como contrapartida, las aplicaciones civiles de los UAV's siguen estando restringidas fundamentalmente por la falta de normativa regulatoria y sin alternativas de lograr integrarlos al espacio aéreo no segregado. En tanto que la industria de la tecnología aérea no tripulada crece día a día con desarrollos e innovaciones tecnológicas, no se vislumbra, al menos en lo inmediato, de una solución de fondo para la participación de los drones en el tráfico aéreo nacional.

Referencias

Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC). Reglamento Provisional de los Vehículos Aéreos No Tripulados. Buenos Aires, Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, Presidencia de la Nación, Boletín Oficial del 15-jul-2015, Número: 33171, p.13.

Bargna, A; Orduna, M.B. y otros. El Impacto de los flujos metropolitanos de transporte sobre el Área Central de Buenos Aires. Buenos Aires, Ediciones CETAM (FADU-UBA), 2008

Bloch, R.; De Candia C. y Otros. Transporte y Tecnología Espacial. Buenos Aires, CETAM, 2004

Cal y Mayor, Rafael. Ingeniería de Tránsito. Editorial Alfaomega, 1994.

Coifman, B.; McCord, M.; Mishalani, R.; Iswalt, M.; Ji., Y. Roadway Traffic Monitoring from an Unmanned Aerial Vehicle, In IEE Proceedings-Intelligent Transport Systems, 153(1): 11-20 (2006).

De Candia, C. y otros. El Corredor Norte de Buenos Aires. Buenos Aires, CETAM (FADU-UBA), 2011.

Orduna M.B.; De Candia C. y Velazquez M.A. "Nuevas tecnologías aplicadas a la observación de la movilidad: el uso de UAV's (Unmanned Aerial Vehicles)", ponencia CLATPU 2014 Rosario. Transporte sustentable. El desafío del siglo XXI. Subtema: 3. Innovaciones y desarrollos tecnológicos aplicados al transporte. Rosario, CLATPU, 2014.

Orduna M.B., Vidal Koppmann, S.y otros. Aplicación de Tecnología satelital y Remota a la Gestión de la Movilidad Urbana para el Análisis de Corredores Metropolitanos, ponencia XXXI Jornadas de Investigación y el XIII Encuentro Regional SI+Desnaturalizar y Reconstruir, (FADU-UBA). Buenos Aires, 2017.

Transportation Research Board. HCM 2010: Manual de Capacidad de Caminos; TRB, Washington, DC, USA, 2010.

US Department of Transportation, FHA, Traffic Monitoring Guide, USA (2016).

ISSN 2451-5213

MOBILITAS III