



**FILO:UBA**  
Facultad de Filosofía y Letras  
Universidad de Buenos Aires

A

# Entre la ingeniería y la antropología: hacia un sistema de indicadores integrado sobre transporte público y movilidad

Autor:

Hernández, Diego

Revista:

Revista Transporte y Territorio

2011, 4, 29-46



Artículo



**FILO:UBA**  
Facultad de Filosofía y Letras

FILODIGITAL  
Repositorio Institucional de la Facultad  
de Filosofía y Letras, UBA

---

## ARTÍCULO

Diego Hernández  
Regina Witter

### ENTRE LA INGENIERÍA Y LA ANTROPOLOGÍA: HACIA UN SISTEMA DE INDICADORES INTEGRADO SOBRE TRANSPORTE PÚBLICO Y MOVILIDAD

*Revista Transporte y Territorio N° 4, Universidad de Buenos Aires, 2011.*

---



**Revista Transporte y Territorio**  
**ISSN 1852-7175**  
[www.rtt.filo.uba.ar](http://www.rtt.filo.uba.ar)



[Programa Transporte y Territorio](#)  
Instituto de Geografía  
Facultad de Filosofía y Letras  
Universidad de Buenos Aires

---

#### Cómo citar este artículo:

HERNÁNDEZ, Diego y WITTER, Regina. Entre la ingeniería y la antropología: hacia un sistema de indicadores integrado sobre transporte público y movilidad. *Revista Transporte y Territorio N° 4, Universidad de Buenos Aires, 2011.* pp. 29-46.  
<[www.rtt.filo.uba.ar/RTT00403029.pdf](http://www.rtt.filo.uba.ar/RTT00403029.pdf)>

*Recibido: 21 de diciembre de 2010*  
*Aceptado: 14 de abril de 2011*



## Entre la ingeniería y la antropología: hacia un sistema de indicadores integrado sobre transporte público y movilidad.

[Diego Hernández](#)<sup>1</sup>  
[Regina Witter](#)<sup>2</sup>

### RESUMEN

En la actualidad, una de las preocupaciones centrales en nuestras ciudades es el diseño y la implementación de un sistema de transporte público que facilite el acceso igualitario a las oportunidades en el territorio. En este sentido, se abre un amplio abanico de desafíos relacionados generación de información que incorpore la dimensión social del transporte. Este trabajo propone algunas reflexiones acerca del diseño de un sistema de información que, integrando intereses diversos provenientes de varias disciplinas, permita diagnosticar el estado del transporte público y la movilidad y aporte elementos para la toma de decisiones. Luego de revisar críticamente las herramientas de generación de información más utilizadas en la actualidad –como las encuestas origen-destino o los estudios exclusivamente cualitativos- se ponen a consideración otros métodos como las encuestas de motilidad y la construcción de indicadores a través de sistemas de información geográfica. El desafío abordado en el trabajo consiste pues en la reflexión sobre qué debería incluir un sistema de información sobre movilidad que sea comprensivo y que, a la vez, integre los diversos métodos y herramientas que constituyen la plataforma central para planificadores públicos y tomadores de decisión en el ámbito urbano y del transporte.

### ABSTRACT

Designing and implementing a public transport system that enables equal access conditions to daily opportunities is a central challenge in our cities today. In this framework, a wide array of issues is incorporated, particularly a social dimension of transport policy and systems. The current work presents some ideas about the set-up of an information system which integrates different interests of various disciplines and allows analyzing the state of public transport and mobility, as important basis for decision making. After a critical review of existing information tools (such as origin-destination surveys or purely qualitative studies), further methods are introduced, for instance the so-called motility-surveys and the creation of indicators under support of geographic information systems. Thus, the challenge of this work refers to an in-depth reflection about what is needed for a comprehensive mobility information system, which integrates the different methods and tools of a central decision platform used by public transport planners and decision makers on local level.

**Palabras Claves:** Movilidad; Transporte público; Sistemas de información; América Latina.

**Palavras-chave:** Mobility; Public transport; Information system; Latin America.

**Keywords:** Mobilidade; Transporte público; Sistemas de informação; América Latina.

## 1. INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN

En la actualidad, una de las preocupaciones centrales de las ciudades de los países emergentes es el diseño y la implementación de un sistema de transporte público moderno y eficiente que facilite el acceso igualitario a las oportunidades en el territorio. En este sentido, se abre un amplio abanico de desafíos relacionados a la definición de calidad del servicio, regulación, monitoreo y el proceso de planeamiento y dimensionamiento de la red. Lo mismo sucede a la hora de generar insumos para la planificación –así como rendir cuentas a la sociedad sobre el desempeño del sistema- que incorporen la dimensión social del transporte.

<sup>1</sup> Universidad Católica de Chile, Chile - [dohernan@uc.cl](mailto:dohernan@uc.cl)

<sup>2</sup> Laboratorio Urbano de Sociología (LASUR), Escuela Politécnica Federal de Lausana (EPFL), Suiza - [regina.witter@epfl.ch](mailto:regina.witter@epfl.ch)



Este trabajo propone discutir los fundamentos así como los componentes sustantivos sobre los que debería diseñarse un sistema de información que permita diagnosticar el estado del transporte público (y la movilidad en general) al mismo tiempo que aporte elementos para la toma de decisiones. Dicho sistema debería integrar los diversos intereses provenientes de las disciplinas que giran en torno al transporte. En tal sentido, lleva adelante una revisión de las herramientas de generación de información que son utilizadas frecuentemente en la actualidad –tales como las encuestas origen destino para la construcción de modelos matemáticos o los estudios exclusivamente cualitativos- y se ponen a consideración otros métodos adicionales como las encuestas de motilidad y micro-observaciones a nivel de manzana basadas en sistemas de información geográfica (SIG).

Luego de analizar detenidamente los beneficios y limitaciones de las técnicas provenientes de los distintos ámbitos disciplinares, en el artículo se argumenta que es necesario considerar el uso de todo el abanico posible de fuentes y técnicas. Más allá que se identifican distancias muy importantes entre los abordajes reseñados, se estima factible que desde un sistema de información integrado se logre superar la brecha metodológica –y las tensiones que ésta provoca en el proceso de generación de información y planificación– entre la perspectiva de la ingeniería (trabajando a nivel urbano global con altos grados de formalización y abstracción) y el análisis antropológico (enfocado en el nivel micro de las comunidades locales). Esto se lograría utilizando la información proveniente de estas corrientes naturalmente antagónicas y a la vez sacar mayor provecho del espacio intermedio entre ellas, esto es, poner a consideración otras técnicas y métodos y evaluar qué es lo que pueden ofrecernos en materia de indicadores útiles para un mejor conocimiento del sistema de transporte público y la movilidad en una ciudad.

Por supuesto que para un análisis como el que se presenta aquí, la prioridad debe colocarse en la definición de las preguntas sustantivas a responder así como las dimensiones analíticas a abordar. En pocas palabras, el desafío consiste en la reflexión sobre qué debería incluir un sistema de información sobre movilidad que sea comprehensivo y que integre los diversos métodos y herramientas que constituyen la plataforma central para planificadores públicos y tomadores de decisión en el ámbito urbano y del transporte. Es así que uno de los puntos más relevantes de esta propuesta es que el eje de la discusión no gira en torno a diversos métodos y disciplinas sino que lo debe hacer alrededor de intereses concretos, interrogantes e indicadores pertinentes. Por ello, primeramente se debe lograr un consenso sobre: a) las preguntas que se deben formular para configurar un marco analítico general sobre movilidad, y b) los indicadores adecuados para responderlas.

En este sentido, sería posible identificar cuatro preguntas centrales que deberían enmarcar la discusión sobre transporte público y movilidad:

- a) ¿Cuál es el acceso real de las personas al transporte y a las actividades desde un punto de vista espacial y económico?,
- b) ¿Cuáles son los obstáculos de las personas para poder efectivamente sacar provecho de dichas condiciones de acceso?,
- c) ¿Qué rasgos adicionales deberían estar presentes para maximizar una adecuada movilidad para todos? y
- d) ¿Cuáles son las características institucionales del transporte público en tanto política pública? (subsidio público, tipo de provisión público o privada, etc).

Para todas estas preguntas deben incorporarse variables de control significativas para poder conocer la forma en que la movilidad en tanto capital se distribuye entre la población, tanto desde el punto de vista geográfico como socioeconómico y de género. Como otros tipos de



capital, no se distribuye de forma igualitaria entre los hogares y las personas por lo que la cuestión distributiva no debe ser perdida de vista.

En virtud de los objetivos y fundamentaciones presentadas, el artículo se estructura en tres secciones principales. En la primera, se abordan las tensiones entre las dos corrientes metodológicas “antagónicas”: los enfoques desde la ingeniería y aquellos de corte exclusivamente cualitativo. Allí se describen sus aportes en materia de información, sus principales ventajas así como limitaciones. En la siguiente sección, se propone la utilización –y se describen- una serie de métodos que ya existen en la actualidad y son utilizados en varias partes del mundo. Allí se señala que estos métodos pueden, en algunos casos, ser una herramienta útil para superar las brechas metodológicas de las dos corrientes principales y que valdría la pena incorporarlas a una plataforma integrada de información sobre transporte y movilidad. En la sección final se concluye exponiendo fortalezas y debilidades de la discusión propuesta en el artículo, enfatizando especialmente posibles caminos de trabajo futuro.

## **2. INFORMACIÓN PERTINENTE PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO: ENCUESTAS ORIGEN DESTINO Y ENFOQUES CUALITATIVOS**

El proceso de generación de información sobre un sistema de transporte público urbano constituye un gran desafío en el que se involucra un equipo de expertos proveniente de distintas disciplinas. En las líneas que siguen se analizan críticamente las aproximaciones tradicionales provenientes mayoritariamente desde la ingeniería así como otros métodos también consolidados –aunque más recientes- de corte cualitativo.

### **2.1. Métodos tradicionales: énfasis en los viajes**

Generalmente, el dimensionamiento de la oferta se basa en la cuantificación de la demanda llevada a cabo por ingenieros de transporte, esto es, la determinación de las llamadas matrices origen destino (matrices que muestran el origen y el destino de los viajes en distintos modos de transporte). Estas matrices se construyen sobre la base de modelos teóricos en los que el área urbana se divide en zonas de tráfico dentro de las que se asume una conducta homogénea en materia de transporte. Los flujos de tráfico entre estas celdas son estimadas a partir de la generación de fuentes de atracción por cada celda, tales como el número de habitantes así como de oportunidades laborales o actividades centrales (educativas, comerciales, recreativas, etc.). Elaborando sobre información socioeconómica básica relacionada principalmente a las tasas de motorización, edad y género, se levantan supuestos concernientes a los modos de transporte y las rutas e itinerarios elegidos para concretar los desplazamientos entre una y otra celda<sup>3</sup>. A los efectos de “adaptar” este constructo teórico al mundo real es necesario contar con información proveniente fundamentalmente de encuestas origen-destino (EOD) y conteos de tráfico a lo largo de los principales ejes de transporte y en puntos nodales centrales. Precisamente, estas encuestas alimentan a los modelizadores con la información que necesitan, como por ejemplo el número de viajes por persona y día para diferentes propósitos, los modos utilizados, la distribución temporal de los viajes a lo largo del día así como la información socioeconómica mínima de los encuestados.

Esta información es extremadamente relevante, no obstante lo cual, es más que obvio que ella sólo cubre parte de la demanda real por transporte. Esto porque se refiere a los viajes efectivamente realizados (demanda observada) y no es capaz de reflejar todos aquellos viajes que podrían haber sido realizados si la oferta de transporte hubiera sido distinta en algún sentido. Más aún, quedan pendientes cuestiones como los viajes intra-zona, la

<sup>3</sup> Clásica “modelización en 4 etapas” así como modelos integrados avanzados.



concentración en viajes tipo hogar-trabajo así como la subestimación de diversos “loops” al interior de viajes pendulares. En cuanto a esto último, es relevante tener en cuenta que el encadenamiento de viajes constituye un asunto que reviste cada día mayor importancia en tanto la concatenación de actividades antes de arribar al destino final (por ejemplo trabajo u hogar) constituye una de las varias estrategias por parte de las personas para lidiar con las crecientes restricciones espacio-temporales. Buena parte de las críticas a este modelo responden al hecho que la reflexión sobre la actividad humana (el viajar y el moverse) se basa en un supuesto básico de racionalidad absoluta de las personas (Pattaroni et al., 2009). Por supuesto que la realidad se aleja considerablemente de este paradigma, y la estimación de la conducta “irracional” es, por definición, una dimensión altamente compleja a la hora de analizar el comportamiento. Para lograr captar y explorar una explicación que la abarque, los modelos matemáticos presentan serias limitaciones situando en el término de error todos los factores sobre los que no pueden dar cuenta, los que, en algunos casos, pueden llegar a ser muy significativos.

Finalmente, las encuestas OD enfrentan dos obstáculos adicionales, relacionados a su alto costo. El primero y más importante es que, al igual que los censos de población, el intervalo entre los relevamientos es, en la mayoría de los casos, muy prolongados, normalmente son implementadas cada 10 años. Por tanto existe un riesgo real de pérdida de vigencia de la información con que se trabaja para el período inter-encuestas<sup>4</sup>. El segundo obstáculo está relacionado al alto nivel de agregación y la falta de una segmentación socioeconómica más fina, la que podría aportar información valiosa y dotada de mayor significado que los indicadores socioeconómicos más duros.

De más está decir que poner en tela de juicio el sentido de la existencia de la modelación de la demanda de transporte basado en encuestas OD sería, por lo menos, torpe. En última instancia, constituye un elemento crucial –y probablemente la forma más conveniente- para cuantificar y representar los patrones de tráfico de toda la ciudad. Algunas dudas podrían sostenerse acerca de los supuestos básicos y los constructos teóricos en los que los modelos se basan así como de la calibración de los métodos con respecto a los viajes observados y efectivamente llevados a cabo. Igualmente es innegable su utilidad para dimensionar la oferta de transporte para la ciudad en su conjunto. Esto es particularmente relevante cuando se tiene en cuenta el proceso de toma de decisiones al nivel central.

Lo que resulta deseable entonces, y ese es el punto central de este artículo, es que la discusión debe dar lugar a métodos complementarios, algunos de mayor trayectoria y otros más recientes y “en desarrollo”.

## **2.2. Enfoque cualitativo: énfasis en los individuos**

Estos métodos descentran el campo del análisis y planificación de transporte del foco exclusivo en los desplazamientos y la cuantificación de flujos observados y pone al individuo como protagonista. La convicción de que la ingeniería del transporte centrada en los desplazamientos no es suficiente para realmente entender las necesidades de transporte de la población se podría rastrear hasta la Escuela de Chicago en la década de los 30, cuando los determinantes naturales y ambientales de las conductas y decisiones humanas se

---

<sup>4</sup> De todas formas, el campo de las encuestas origen destino se encuentra en permanente evolución. Así por ejemplo en algunos casos se han planteado, e implementado, el “quiebre” de las grandes muestras en lapsos de 3 a 5 años para contar con información relativamente reciente en todos los casos. Para una discusión sobre diseño de encuestas ver Ampt et. al. (2008). El caso de Santiago de Chile es un ejemplo de intervalos de 10 años, hasta 2006 donde se implementaron algunas modificaciones metodológicas a partir de las cuales se relevan muestras anuales más pequeñas. Claro está que esto también significa menor potencia estadística y potencial de generalización para toda la ciudad que es justamente uno de los atributos más atractivos de esta corriente. En este caso es posible adoptar algunas estrategias mixtas en las que se trabaje con muestras móviles.



vuelven un objeto de investigación de interés (Kaufmann, 2008). Asimismo, la creencia sobre la importancia del capital productivo, humano y social para la participación plena de un individuo en sociedad impulsó la emergencia de nuevas teorías y métodos de investigación. Desde esta perspectiva se busca entender en profundidad la conducta de las personas así como los criterios de consumo, basados no solamente en variables socioeconómicas clásicas sino que también en factores actitudinales, de valores, experienciales y de percepción. Éstos, a su vez, se encuentran fuertemente correlacionados con el rol de los individuos en la sociedad, su participación en redes sociales y su estatus social. Es en este contexto comienza a ser común la utilización del “movilidad”, que tiene que ver la capacidad de la personas para moverse en el espacio geográfico y social (Flamm and Kaufmann, 2006; Kaufmann et al., 2004)<sup>5</sup>.

Los autores citados canalizan la noción de movilidad formulando el concepto de “motilidad”, que podría ser entendido como la potencialidad de ser móvil con independencia de si un desplazamiento físico es llevado a cabo o no. Esta potencialidad requiere de tres atributos: el acceso físico al transporte, las competencias individuales y las capacidades de apropiación y voluntad (Kaufmann et al, 2004). Claro está que este paradigma es uno de los varios desarrollos en el marco de los estudios de movilidad y es traído aquí a los efectos de ejemplificarlos y, principalmente dar cuenta de los avances que han implicado para el conocimiento y comprensión de la movilidad. Existen otros –anteriores y posteriores-que hacen uso de otras terminologías (como por ejemplo accesibilidad) pero que mantienen varios puntos de contacto: entre otros, la noción de potencialidad de movimiento (más allá del movimiento en sí mismo) y la interacción entre el espacio social y geográfico a la hora de abordar la movilidad (ver, por ejemplo, Currie et al, 2009; Cass et al. 2005; Urry, 2007; Miralles y Cebollada, 2003; Wenglensky y Orfeuill, 2006 y Wenglensky, 2006; Church et al, 2000).

Desde las ciencias sociales se viene vislumbrando hace varios años el abordaje de tópicos como el transporte urbano, considerados como campos “naturales” de la ingeniería. Estos estudios en general incluyen entrevistas en profundidad, etnografías y observaciones participantes a nivel barrial. Estas investigaciones de corte netamente cualitativo corren con gran ventaja respecto a los métodos clásicos en tanto permiten desentrañar varios fenómenos complejos. Ellos pueden estar relacionados, por un lado, a restricciones potenciales a la movilidad en la forma de viajes no realizados debido a una oferta inadecuada de transporte. Por el otro, también sería posible detectar y entender problemas experimentados durante los viajes que sí se realizan (por ej, costos, seguridad –vial y ciudadana- confort, acceso a información sobre la red así como restricciones surgidas de las capacidades y competencias físicas y cognitivas). En el segundo tipo de variables, el acto de viajar podría estar asociado a una experiencia costosa en términos personales (estrés, preocupaciones, temores) y por ende generar una percepción negativa. Claro está que también es posible que exista un efecto interacción entre ambos tipos de factores (inadecuada oferta con una experiencia de viaje socialmente deficitaria). Este tipo de factores difícilmente serían identificables a partir de conteos de pasajeros, viajes o vehículos.

En ocasión de desarrollar estudios sobre el caso de Santiago de Chile, los autores de este artículo han experimentado la importancia de una comprensión multidimensional de la movilidad cotidiana que vaya más allá de una visión dicotómica (en la lógica desplazamiento vs no desplazamiento y modo). En el caso de Santiago, la introducción en febrero de 2007 de un nuevo y sofisticado sistema de transporte público con ambiciones de “clase mundial”

---

<sup>5</sup> La investigación desde el paradigma de la movilidad (en el sentido de trascender la visión más estrecha de transporte) cuenta con una larga trayectoria en el contexto europeo y norteamericano. Aún es bastante novel en cambio en el latinoamericano (ver, por ejemplo, Avellaneda, 2007; Witter, 2007; Hernández, 2008; Jiron, 2008; Gutierrez, 2009).



llamado Transantiago implicó cambios sustanciales en las condiciones de acceso de las personas a sus actividades diarias. El sistema anterior (conocido como las “buses amarillas” se caracterizaba por bajos niveles de regulación y la operación simultánea –y muchas veces superpuesta- de varios recorridos de operación privada y en su mayoría proveedores individuales dueños de un vehículo, los que muchas veces actuaban de hecho como los diseñadores de las rutas. A pesar de los serios problemas en materia ambiental, de seguridad así como de fijación de tarifas en base a criterios exclusivamente de mercado, esta oferta había sido especialmente conveniente para los sectores más deprivados de la periferia del área metropolitana de Santiago por el simple hecho que llegaba hasta cualquier rincón donde surgiera demanda a partir de nuevos asentamientos y que, en general, también era posible llegar a cualquier punto de la ciudad en función de las enormes longitudes de los recorridos.

El Transantiago buscaba la integración entre el sistema de superficie con la red del metro, a partir de un sistema tronco-alimentador y una tarifa común e integrada entre ambos modos. Inspirado en la exitosa y muy promocionada experiencia del Transmilenio en la ciudad de Bogotá, la intención fundamental fue la de implementar un sistema eficiente con nuevos buses, un moderno sistema de control a través de GPS, mecanismos electrónicos de cobro y una infraestructura sofisticada de sendas segregadas para buses y paradas que posibilitaran ascenso y descenso expeditivo de pasajeros. Sin embargo, este ambicioso sistema fue percibido como un fracaso de proporciones y sufrió resistencias de todo tipo por parte de los usuarios. Además de los problemas iniciales relacionados a las fallas en la planificación, diseño e implementación, es probable que muchos de los inconvenientes también hayan tenido que ver con la imposición de cambios en la conducta diaria de viajes de las personas, tales como la necesidad de adaptarse a una red totalmente nueva y desconocida, con nuevas paradas, mayores tiempos de espera, necesidad de transbordos y la utilización de medios de pagos electrónicos, entre otros<sup>6</sup>.

Como ya se comentó, los autores de este artículo tuvieron la oportunidad de recoger en estudios propios evidencia empírica que da cuenta para Santiago de Chile de algunos de estos obstáculos a la movilidad. En uno de ellos, se realizaron 40 entrevistas en profundidad a residentes en diferentes áreas de contexto social desfavorable (comunas de San Bernardo, Puente Alto y Lo Espejo), medición de oferta real en paradas estratégicas – observación de frecuencias, tiempos de espera, tasas de ocupación y consulta sobre los principales orígenes y destinos (ver Witter, 2009, 2010). En el otro estudio, se relevó una encuesta en 50 hogares de la comuna de San Bernardo donde se indagaron las necesidades de los habitantes en materia de movilidad, las percepciones y experiencias. Los resultados de esta encuesta fueron complementados con información georreferenciada a partir de datos censales desagregados a nivel de manzanas así como la oferta de transporte público en la zona de influencia. Así se identificaron relaciones y vínculos entre los rasgos espaciales y de oferta más globales por un lado con atributos individuales, sociales y de percepciones emocionales por el otro. Siendo conciente de las limitaciones en materia de representatividad, allí se argumenta que estos hallazgos a nivel de una manzana son transferibles a muchos asentamientos dentro del entramado urbano del área metropolitana, especialmente en la periferia donde muchos de los hogares de bajos ingresos están localizados (ver Hernández, 2008).

Algunos de estos hallazgos ponen de relieve la importancia y el valor agregado que aportan estos métodos. En el caso de la investigación sobre una manzana en la comuna de San Bernardo, es interesante constatar la utilización de alternativas informales (de mayor costo para los usuarios) incluso cuando existían opciones de transporte formal en las inmediaciones del vecindario. Dos motivos explicaban esta situación: en primer lugar, la falta

<sup>6</sup> Para una discusión sobre los problemas de implementación del Transantiago ver Muñoz and Gschwender (2008).



de confianza en las frecuencias programadas de los servicios y la convicción que, en las horas punta, los autobuses estarían demasiado llenos. En segundo lugar, una fuerte aversión a transbordar entre buses o entre distintos modos. La falta de confianza en modos específicos así como la muy baja propensión a realizar transbordos también es registrada por las entrevistas en profundidad en Puente Alto y Lo Espejo. Allí, las mujeres de bajo nivel educativo declaraban una especial resistencia o incluso “temor” a utilizar el metro debido a bajos niveles de confort, luz natural, menos orientación o directamente falta de experiencias previas en su uso<sup>7</sup>. Los resultados de estos estudios acotados a áreas muy pequeñas del territorio también se ven reflejados en otros de similares características, especialmente en cuanto a detectar variables cuya observación sería mucho más compleja desde un abordaje más “duro” (ver, a modo de ejemplo, Lazo y Contreras, 2009; Jouffe y Lazo, 2010; Jiron, 2008; Avellaneda, 2007; Jaramillo, 1993).

En síntesis, las investigaciones relatadas y otras sugieren que la maximización del discernimiento de los obstáculos a la movilidad y la brecha entre la oferta y la demanda real sería posible de captar únicamente a partir de observaciones muy detalladas a una escala territorial pequeña y valiéndose de métodos que permiten ir al detalle, los que en la mayoría de los casos son de carácter cualitativo. En efecto, probablemente sea este discernimiento más detallado el que permita formular y desarrollar nueva teoría, siempre y cuando se preserve la validez interna de los hallazgos.

Ahora bien, la crítica central a estos enfoques refieren a la falta de confianza (en el sentido estadístico) e información que sea aplicable a la totalidad del universo de investigación, esto es, la validez externa de las micro-observaciones es muy poco factible y no justificable. De hecho, la validez externa y la cuantificación de la movilidad observada son prerequisites indispensables para el proceso de planificación así como del correcto dimensionamiento de la red de transporte y sus principales características. Por supuesto que si alguien soñara con un sistema de investigación y planificación en su versión ideal, requeriría encuestas permanentes en toda el área urbana (con un muestreo por zonas de transporte como el de la EOD) y que cubriera tópicos más amplios de movilidad y no exclusivamente relaciones OD. Estas encuestas de movilidad deberían profundizar en varios aspectos tales como algunos atributos socioeconómicos, pero también percepciones, experiencias y actitudes hacia los diferentes modos de transporte y a los desplazamientos en la ciudad en general. Otra opción, aunque menos factible que esta, sería la de contar con un sistema de relevamientos cualitativos permanentes pero de una cantidad de casos muy relevante. Claro está que tanto la primera como la segunda opción son excesivamente onerosas en el contexto de los países de la región.

Frente a este panorama, surge la interrogante de cómo lidiar con el dilema de las múltiples visiones sobre transporte y movilidad. Básicamente se abren dos caminos. Uno es el de optar por una visión global para toda la ciudad, integrando algunos rasgos individuales básicos pero con la posibilidad de excluir otros igualmente cruciales. El otro es el de mayor desagregación, poniendo énfasis sistemático en una visión que considere la heterogeneidad de la conducta humana, pero afectando notablemente los costos operativos y monetarios de la planificación y la generación de información. Pero también existen caminos intermedios que permiten dar cuenta de dicha heterogeneidad y “traducirla” en indicadores que puedan ser relevados. Sobre estos caminos es que se comienza a reflexionar en la próxima sección.

---

<sup>7</sup> En buena medida, las investigaciones propias recién reseñadas constituyen la motivación principal para plantear este artículo. Por un lado la riqueza de abordar la movilidad desde parámetros más amplios que surgía de nuestros trabajos y, por el otro, el desafío de la representatividad con que los resultados de ellos se enfrentaban. Vale mencionar que en ambos casos, el trabajo de los autores sigue en curso y ha incorporado varios elementos de carácter algo más cuantitativo. En el caso del primer trabajo, una encuesta de 2000 casos en la ciudad de Santiago que es representativa para 6 comunas (y al interior de cada una). En el segundo (ahora para la ciudad de Montevideo), la realización de más de 30 entrevistas en profundidad a lo largo de la ciudad y análisis espacial combinado con datos espacializados de encuestas de hogares para toda la ciudad.



### 3. ¿ES FACTIBLE CONTAR CON INFORMACIÓN “EN PROFUNDIDAD” PARA TODA LA CIUDAD?

¿Qué se puede hacer si las herramientas existentes como las EOD y los métodos más cualitativos no parecen ser suficientes? La alternativa, desde nuestra perspectiva, es que un sistema de información efectivo debe ser construido. Éste debería integrar diferentes métodos y encuestas que abarquen diversos esquemas temporales, periodicidades y alcances. Esta sección se concentra en la construcción de este sistema y cuáles serían sus rasgos más deseables.

#### 3.1. Sobre el potencial de algunos métodos y herramientas actuales

Una vez que se define qué es lo que se debe conocer, vale la pena pensar en algunas fuentes de información y estrategias de trabajo que pueden complementar los métodos utilizados con mayor frecuencia. Así, una de las consideraciones centrales a realizar tiene que ver con la información que ya existe en la actualidad a partir de los métodos tradicionales de recolección y las posibilidades de maximizar su utilidad.

Los indicadores provenientes de las EOD (por ejemplo, tasa de motorización, cantidad de viajes, modo, distribución horaria y por grandes tipos de propósito) constituyen en la actualidad aquellos que se publican de forma sistemática y regular. Este tipo de encuestas podría proveer una descripción más precisa aún de los patrones de movilidad de los individuos y los hogares. En efecto, se podrían sacar mayor provecho de estas bases de datos si se combinaran las características socioeconómicas con los hábitos y patrones de viaje. Así por ejemplo, los viajes efectivamente realizados y medidos constituyen un insumo valioso para la reconstrucción de los viajes multietápicos, distancias cubiertas, propósitos (que deben ser indagados de forma más detallada aún), ingreso, género, gastos del hogar en transporte y composición del hogar (especialmente relacionado a ciclo vital y presencia de niños). Sería posible –y muy deseable por su utilidad- generar tipologías de individuos en relación a movilidades específicas (o, al menos patrones conocidos de viajes). De esta manera, los indicadores sobre hábitos de viaje permitirían formar grupos socio-móviles específicos como, solo a modo de ejemplo, “mujeres de viaje pendular” o “viajeros pendulares periféricos”. Por supuesto que la definición de estos grupos será relevante dependiendo del país, ciudad y contexto socioeconómico y de política pública. El proceso de definición de indicadores implicará ir respondiendo a la pregunta sobre cuántos grupos son relevantes para conocer el estado de la movilidad y cuáles deberían ser los criterios para definirlos.

Respecto a esto último la literatura sugiere dos aproximaciones básicas para la definición de tipologías de movilidad (Ohnmacht et al, 2009). La primera es la aproximación “vertical” a partir de factores relacionados a clivajes de carácter socioeconómicos y de estratificación social más clásicos. La segunda, cuya definición se ha ido ajustando recientemente es la “horizontal” que considera factores relacionados al estilo de vida, actitudes y patrones de consumo. Independientemente de qué criterio se seleccione, resulta evidente que la información necesaria para tomar uno y lograr desentrañarlo de forma sustantiva no provendrá de las EOD convencionales o, al menos, no de los procesamientos que derivan en los indicadores que se difunden en la actualidad. Una vez más, la forma en que se definan los grupos relevantes para el análisis así como los criterios analíticos, umbrales y calibraciones a utilizar para su construcción debe ser decidida caso a caso. No obstante ello, se podría asumir que en América Latina el concepto clásico (aproximación vertical) aparece como más robusto que aquellos vinculados a los estilos de vida urbana. Entre otras, una de las razones para esta inferencia es la muy importante participación del transporte público en la partición modal (con alta prevalencia de usuarios cautivos) y la importancia de los factores económicos como la capacidad de copago por el uso de servicios (pago de tarifa).



Así como se podría sacar algo más de provecho con las actuales EOD, se podría pensar el mismo ejercicio para los métodos cualitativos reseñados en la sección anterior. Ellos constituyen una gran oportunidad para explorar la temática distribucional entre diferentes grupos sociales y poder emerger con factores relevantes que pudieran ser incluidos en un formulario de encuesta. Un método que apunta a esa dirección –y que ya forma parte del set de herramientas frecuentes en algunos países- es el de los llamados diarios de viaje. En ellos se les pregunta a las personas durante un período de tiempo por las actividades que realizan fuera del hogar. Vale mencionar que esta técnica ha enfrentado críticas severas por la dificultad de implementarlas de forma masiva. A esto se suman dos factores críticos de carácter operativo que ponen en tela de juicio la confiabilidad del instrumento: el primero es que no todas las personas recuerdan todos los viajes que realizaron y por tanto subdeclaran sus desplazamientos (por ejemplo las caminatas); el segundo es la mortalidad de los participantes de la investigación luego de varios días de relevamiento. En este caso, el progreso tecnológico ha sido de mucha ayuda y un ejemplo de Suiza puede resultar de interés. Allí, se llevó a cabo un estudio en el que se le repartieron equipos GPS de bolsillo a un set de participantes voluntarios. Estas personas se desplazaron con el GPS durante el período del relevamiento, permitiendo el rastreo de todas las actividades durante ese tiempo. La implementación simultánea de un diario de viaje y una consulta posterior a través de una entrevista en profundidad permitió comparar y compatibilizar los viajes reales con los percibidos y de esa forma poder calibrar futuros estudios con la técnica del diario de viaje (Flamm et al., 2007). Sin embargo, y como ya se mencionó, estos estudios de corte más cualitativo no permiten generalización ni cuantificación. Volviendo a las investigaciones de los autores comentadas en la sección anterior, se citaron algunos hallazgos que podrían ser de interés. Pero sería también deseable que dichos hallazgos pudieran ser cuantificados o presentados de alguna manera que permitiera conocer su distribución en el territorio o entre grupos sociales. Por ejemplo, saber qué porcentaje de la población “quiebra” la lógica de integración tarifaria en el sistema Transantiago (incluyendo la necesidad de transbordar) debido a una oferta inadecuada de transporte público (Hernández, 2008). Igualmente deseable sería hacer lo propio con el porcentaje de personas que evitan utilizar un modo de transporte específico debido a razones de seguridad o aversión personal (Witter, 2009). En este punto se vuelve pertinente la discusión sobre posibles métodos complementarios.

### **3.2. La integración de métodos complementarios**

Como se señala con anterioridad, se propone la consideración de dos métodos adicionales para complementar las encuestas OD y los estudios cualitativos: una encuesta que ponga énfasis en la complejidad de la problemática de la movilidad así como datos provenientes de un análisis espacial en profundidad de las condiciones de motilidad y distribución basado en sistemas de información geográfica.

Respecto a la encuesta propuesta –que podríamos llamar de motilidad- sería factible un período inter-relevamiento de 3 a 5 años. A través de ella, se podrían relevar temas de acceso físico y económico al transporte, pero también percepciones, asociaciones, experiencias y sentimientos relacionados al viaje y al uso de diferentes modos. Estos temas se relacionan a la cuestión de las competencias y las capacidades. También será posible indagar acerca del proceso de apropiación de la persona (a partir de, entre otras variables, sus motivaciones, los obstáculos o restricciones provenientes del estilo de vida) para lograr conocer qué viajes no tuvieron lugar –aunque debieran haberlo tenido- y que podrían haber sido realizados bajo otro esquema de movilidad. Una vez más, el caso suizo constituye un ejemplo interesante. En este país opera una red de autobuses rurales interurbanos operados por la compañía nacional de correos y que en la actualidad se encuentra bajo un proceso de modernización y reorganización. Para entender las demandas y necesidades reales de los residentes rurales –y no el uso observado de la red que está condicionado por la baja oferta actual- el correo implementó una encuesta comprehensiva de motilidad en aproximadamente 15.000 hogares. Ésta fue complementada con un diario de viaje basado



en actividades que permitió observar las distintas matrices OD, los viajes multietápicos y sus encadenamientos, modos y propósitos. Mientras que en la primera parte de este estudio (la encuesta) se buscaba esclarecer las competencias y los niveles de apropiación de los individuos, el diario de viaje abordaba la dimensión del acceso, que terminaba de completar un panorama global junto con los clásicos estudios de panel OD que son llevados a cabo cada 5 años en toda Suiza donde se relevan unos 60.000 hogares (Swiss Administration, 2009). Otro ejemplo de una encuesta de motilidad se refiere a un estudio en seis países europeos para conocer la aptitud de movilidad residencial y cotidiana de familias, para fines de carreras profesionales (“Job Mobilities and Family Lives in Europe”, ver Widmer y Schneider, 2006). El interés central no estuvo puesto en la descripción de matrices origen-destino, sino que en el desarrollo de relaciones sociales (sobre todo familiares), integración social y bienestar subjetivo. Gente empleada era clasificada en varios grupos de motilidad, según su disposición de soportar largas distancias entre el lugar de residencia de las familias y el lugar de trabajo. Por supuesto, una encuesta de este tipo significa costos elevados, que fueron pagados –en el caso mencionado- por fondos de la Comisión Europea.

En América Latina es poco sencillo identificar ejemplos de encuestas de motilidad centradas en aspectos sociales y personales y no en matrices OD. Uno de ellos –el único en conocimiento de los autores hasta el momento- es una encuesta de motilidad sobre las percepciones individuales y los impactos sociales del Transantiago, el nuevo sistema de transporte de Santiago de Chile (Witter, 2010), que constituye la segunda fase del estudio mencionado antes y que motiva este artículo. En el marco de este estudio, se administraron cuestionarios en 2000 hogares en varias zonas del área metropolitana. Allí, se relevó la percepción sobre el nuevo sistema de transporte y, especialmente, variables que indicaran problemas en relación a su uso (incluyendo competencias requeridas para organizar el viaje y los transbordos, transferencia entre modos bus y metro, acceso a información al usuario por Internet, el uso de la tarjeta electrónica de pago, etc.). Los resultados de esta encuesta muestran como una parte de los problemas del Transantiago se deben a la falta de competencias necesarias y los hábitos de movilidad desarrollados durante la previa época de transporte desregulado. También permitió ver que estos problemas han afectado cambios en los patrones de actividad diaria (frecuencia y ubicación de actividades, especialmente actividades sociales, uso de modos y gastos en transporte) y aumentado el riesgo de exclusión social de una parte de la población (gente de menores ingresos y menor educación, gente viviendo en la periferia sin acceso al metro y gente mayor).

Resulta claro que un esquema que incluya elementos como los descriptos probablemente sea imposible de asumir en los países de la región debido a sus costos. Sin embargo una opción factible sería una encuesta de motilidad pero sin representatividad para zonas de transporte sino que para territorios algo más amplios. En efecto, en tanto el interés central estará puesto en aspectos actitudinales y de competencias, la representatividad por clivajes socioeconómicos puede ocupar un lugar algo más protagónico. En cualquier caso, también hay que tener en cuenta que estos relevamientos tratan el lado de la demanda de movilidad. En tal sentido, es necesario sacar provecho de los recursos actuales provenientes de los Sistemas de Información Geográfica para poder tener una visión más detallada de la oferta de transporte. En efecto, contando con la información georreferenciada de la red de transporte público (y sus rasgos más relevantes) y combinándola con un grupo de destinos relevantes, sería posible la generación de indicadores sobre accesibilidad a la red pero también de tiempo y costos para llegar a un conjunto de localizaciones relevantes. Más allá que estas metodologías no son en absoluto nuevas, y se inscriben en una tradición muy prolífica de estudios de accesibilidad (ver a modo de ejemplo y también reseña Bosque Sendra 2007; El-Geneidy y Levinson 2006; Geurs y Ritsema van Eck 2001; Knox 1979; Moreno 2002; Moreno y Prieto 2003; Pinho et al. 2010; Silva 2008), en nuestra opinión se trata de una herramienta de una potencia extraordinaria (maximizada últimamente por los avances tecnológicos) que en la actualidad se encuentra subutilizada para la producción de indicadores de interés en América Latina. De la misma forma también se podría afirmar que,



en general por falta de información de calidad, tampoco ha sido explotada suficientemente la veta correspondiente a la presentación de resultados por variables de interés (especialmente estrato socioeconómico).

Una condición central para un uso eficiente de las herramientas SIG es contar con cartografía vigente y precisa sobre la red de transporte público y algunos servicios clave que serán identificados en el mapa. Una vez que se cumpla con este requisito (que muchos países de la región ya lo hacen y en otros están muy cerca), será posible calcular distancias para los diferentes tipos de transporte público (clasificados por modo, tipo de oferta –por ej. troncal o alimentador- frecuencia programada, frecuencia en horarios fuera de punta, etc) y estimar impedancias (en términos de tiempo y costos) para llegar a las actividades clave (por ej. escuelas y hospitales). En un escenario óptimo, se debería incluir información socioeconómica georreferenciada (de censos y encuestas de hogares) para definir determinados grupos de interés específicos en relación a determinadas actividades (por ej. niños de 6 a 12 años para escuelas primarias).

Se podría encontrar un ejemplo interesante en el contexto latinoamericano, aunque no consideran la accesibilidad de forma simultánea para un conjunto de actividades relevantes en relación a una oferta dada de transporte público (ver Gomide et al., 2005). A los efectos de un sistema de información efectivo dicha simultaneidad debería estar presente. Existen otros ejemplos que intentan conformar un sistema de indicadores de accesibilidad (en general vinculada al transporte público) e integran varias dimensiones en dicho esfuerzo. Muchas de esas dimensiones son capturadas a través de análisis espacial (Jara y Carrasco 2009; Salado García et al. 2003; Silva 2008)<sup>8</sup>. No obstante, por su carácter seminal en cuanto a la reflexión teórica así como su exhaustividad conceptual y de las dimensiones tratadas, vale la pena repasar otro ejemplo europeo. El núcleo de indicadores de accesibilidad del gobierno británico compila un muy completo set de datos espaciales, que incluyen todas las municipalidades y la localización de las actividades relevantes (educación, salud, oportunidades laborales, supermercados y tiendas). Como resultado de esta compilación, este sistema produce un número de indicadores concretos que combinan características socioeconómicas, impedancias y umbrales normativos de movilidad. Un ejemplo de estos indicadores concretos es el porcentaje de personas jóvenes (16 a 19 años) como grupo objetivo, viviendo a entre 30 y 60 minutos de un colegio de enseñanza secundaria de acuerdo a diferentes modos de transporte (DFT 2009a; DFT 2009b; SEU, 2003). Un aspecto que le da mayor solidez a este trabajo es que los indicadores espaciales son parte de ese sistema, el que complementan con información proveniente de otros tipos de relevamiento.

### 3.3. Componiendo un sistema integrado de información sobre transporte y movilidad

El objetivo central del artículo consistía pues en discutir cuáles serían las bases de un sistema integrado de información sobre movilidad y transporte que incorporara diversas fuentes de información y que diera como resultado un conjunto de indicadores. Este set de indicadores debería llenar dos requisitos básicos: a) proveer información que trascienda el viaje observado y de cuenta también de capacidades potenciales de movilidad, y b) informar del estado del conjunto de la ciudad (o buena parte de ella) y no solamente para un conjunto de casos o territorio muy reducido.

En la tabla que se presenta a continuación, se sintetizan los diversos métodos reseñados hasta aquí y se agregan los objetivos de su utilización, los intervalos de relevamiento así como el alcance de la información. Finalmente, se traducen estas técnicas en una lista de indicadores que son presentados solo a modo de ejemplificación y sin ambiciones de

<sup>8</sup> En el caso de Jara y Carrasco se trata de una propuesta de indicadores basada en trabajo anterior y otro que se encontraba en progreso.



exhaustividad. Esto porque la definición de indicadores concretos responde a una evaluación caso a caso que se debe dar a la luz de las preguntas orientadoras aquí propuestas. En ese sentido también vale una aclaración sobre la lógica de presentación de esta tabla. Ella privilegia la narrativa argumental del artículo y es sólo por ese motivo que parte desde los métodos o técnicas y no de las preguntas sustantivas como, estrictamente hablando, debería hacerlo.

Vale realizar algunas aclaraciones sobre esta tabla y sus implicancias. En primer lugar no se incluyeron por un tema de espacio los indicadores de carácter institucional, en tanto surgen de fuentes cuasi-administrativas. Entre ellos se podrían contar la cantidad de operadores y de qué naturaleza son, los ámbitos de regulación desde el estado, etc.

Por otra parte, resaltar que estos indicadores circulan de forma frecuente por varios sistemas. En particular en algunos casos de países europeos forman parte de reportes sistemáticos acerca de la movilidad en las ciudades. En América Latina también es posible encontrar varios esfuerzos muy interesantes en materia de recolección de información bajo el rótulo de movilidad. En general dichos esfuerzos constituyen iniciativas puntuales (en muchos casos fruto del diseño de un plan de transporte o similar) que pueden ser de altísima calidad aunque puede que no tengan la periodicidad necesaria para un sistema de información asociado a una política pública. Por otra parte, en los portales de las administraciones de transporte o instituciones asociadas a la temática, en general cuando se refieren a “indicadores de movilidad”, éstos se limitan a los tradicionales de conectividad y flujo, sumado a información sobre siniestralidad o impactos ambientales. Esta aseveración no responde a una recolección sistemática de información sobre divulgación de información de este tipo. No obstante un recorrido no exhaustivo permite encontrar algunos ejemplos que van en ese sentido: a) algunas investigaciones muy completas pero puntuales y sin un paraguas de actualización permanente se encuentran en Gomide et al (2005), Municipio del Distrito Metropolitano de Quito et al. (2008) o PNUD (2008); b) sobre indicadores de movilidad divulgados se pueden encontrar ejemplos interesantes en b.1) Intendencia Municipal de Montevideo (2010); b.2) el Sistema de Informaciones sobre Movilidad Urbana de la Asociación Nacional de Transportes Públicos de Brasil ([www.antp.org.br](http://www.antp.org.br)); b.3) en la sección de indicadores de movilidad de la Secretaría de Transportes de Chile – SECTRA ([http://www.sectra.gov.cl/Indicadores\\_de\\_Movilidad/indicadores\\_movilidad.html](http://www.sectra.gov.cl/Indicadores_de_Movilidad/indicadores_movilidad.html)); b.4) la sección de estadísticas de la Secretaría de Transportes de Argentina, en este caso no se hace referencia al término movilidad (<http://www.transporte.gov.ar/html/estad.htm>); b.5) en el Observatorio de la Movilidad Urbana de América Latina de la Corporación Andina de Fomento (omu.caf.com)<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> En este caso la aplicación de un esquema como el propuesto sería una tarea realmente titánica en tanto a todos los desafíos actuales se le suma el de la construcción de información comparada entre países. En general un sistema de este tipo tendrá que tener como referencia el ámbito nacional para no tener que resignar en contenidos y significados de la información.



**Tabla 1: Método, información e indicadores.**

	Objetivos – intervalos de relevamiento	Información que provee para alimentar sistema de información	Indicadores cuantificables (ejemplos)
<b>Estudios cualitativos: etnografía, entrevistas en profundidad, grupos focales.</b>	Entender hábitos de movilidad, recolectar información que no se podría alcanzar por medios tradicionales. Alimentar herramientas cuantitativas con preguntas de investigación relevantes y posibles variables de segmentación. No es necesario un intervalo fijo de relevamiento.	Perspectivas subjetivas, de sentido (sentimientos, sensaciones). Tener conocimiento detallado de rasgos de viajes y estilos de vida para una mayor clasificación de grupos socioeconómicos.	No aplicable, no se puede cuantificar, pero provee importantes insumos para otros métodos.
<b>Encuestas OD “clásicas” (con eventuales ajustes).</b>	Calibración de modelos. Relaciones básicas entre patrones de viajes típicos, de la población en su conjunto y grupos socioeconómicos específicos. Para implementar cada 5 o 10 años.	Origen y destino de los viajes Número de viajes por persona Propósito de los viajes Modos utilizados Distribución temporal de los viajes Información socioeconómica básica Definición tipológica de viajes (cuando sea posible).	Partición modal, desagregada por propósito (parte de EOD) % de personas que eligen un modo específico que no está relacionado a minimización de costo o tiempo (como la base de la modelación convencional); por tanto % de personas que provocarían alta incertidumbre en los procesos subsecuentes de modelación. Gasto en transporte en relación a ingreso de los hogares % de viajes que incluye más de un destino y propósito (estudio de viajes <i>multietápicos</i> ). % de viajes que influyen más de un modo (encadenamiento de modo). Número de viajes por persona en los diferentes propósitos (incluyendo recreacional, de redes sociales y otros). Nivel educativo, ingreso del hogar, género y hogar como variables de corte.
<b>Encuesta de motilidad</b>	Mayor conocimiento de perspectiva subjetiva y obstáculos relacionados al transporte público. Formulación de indicadores representativos de toda la ciudad, especialmente en las dimensiones de competencia y apropiación. Para implementar cada 3 o 5 años.	Opción modal (preferencias y motivaciones) Formas de obtener información para uso del sistema. Percepciones y legitimidad de política pública Obstáculos percibidos Viajes no realizados y razones Gasto en transporte Preferencias de actividades, servicios y redes sociales Obstáculos derivados de la red (acceso y seguridad) Obstáculos derivados de las competencias Obstáculos derivados de la localización y rasgos de las actividades Indicadores socioeconómicos (encuesta como fuente primaria).	<i>Algunos datos generados por esta herramienta son insumos para otros métodos y no se expresan en indicadores concretos.</i> % que declara que viajar y desplazarse en la ciudad es dificultoso % que no tiene un auto a) en su propio hogar y b) en su entorno más cercano y redes de reciprocidad % de personas que usan transporte público menos de una vez a la semana % que evalúa al transporte público como malo o muy malo (asociado a razones como seguridad, confort, etc.). También indicador diacrónico (evolución temporal de percepción). % que evalúa la actuación de las autoridades locales de transporte como malas o muy malas % que declara voluntad de utilización de transporte público aunque hoy no lo haga. % de personas ex-usuarios de transporte público % de personas sin acceso a sistemas de información al usuario del sistema.
<b>Análisis especial (con SIG) para destinos emblemáticos</b>	Análisis de redes, cartografía de alta calidad.  De relevamiento permanente, actualizado en cada momento que se cuenta con nueva información (por ejemplo la realización de un censo).  Para el trazado de la red de transporte público sería deseable una actualización anual.	Proximidad a la red de transporte público de acuerdo a rasgos básicos de ellas (cantidad de rutas, local o alimentador, servicios nocturnos, indicadores de eventos violentos, etc). Indicadores sociales a nivel territorial tomados de censos o encuestas de hogares (manzanas o grupo de manzanas): ingreso, penetración de Internet, tasa de motorización, tenencia de bienes básicos, acceso a servicios básicos.	% de personas que no pueden alcanzar una estación de transporte público en un máximo de 10 minutos caminando % de personas que no tienen adecuado acceso a educación, salud, instalaciones comerciales, recreacionales y de espacios verdes o públicos dentro de un umbral de tiempo dado en diferentes modos (cada tipo de actividad puede requerir una batería de indicadores algo distinta) [Para una completa discusión sobre indicadores de acceso básico a la red ver Salado García et al. (2003)] <i>Ejemplo concreto para el sector educación (selección extraída de DFT, 2009a):</i> % de niños de 5 a 10 años residentes a entre 15 y 30 minutos de una escuela primaria % de niños de 5 a 10 años que reciben dieta escolar gratuita residentes a entre 15 y 30 minutos de una escuela primaria. % de jóvenes de 16 a a 19 años que viven a entre 30 y 60 minutos de un colegio secundario.



Finalmente, es necesario remarcar la necesidad de contar con este tipo de indicadores más allá de los propios esfuerzos de planificación. Como puede verse en este listado, algunos de estos indicadores puede que no sean insumos directos para la toma de decisiones. No obstante sí lo son para determinar el estado de situación de la movilidad así como para rendir cuentas a la sociedad de una política que, primero, está atada a la provisión de un bien cuyo impacto en el bienestar es cada día más reconocido y, segundo, en muchos casos implica la inversión (mayor o menor dependiendo de cada ciudad) de recursos públicos. Si pensamos en otras políticas públicas clásicas de un sistema de protección y bienestar como es la educación, encontraremos que en los sistemas de evaluación también se divulgan y trabajan indicadores cuya función no es marcar caminos directos de intervención educativa pero sí diagnosticar el estado de la educación en un país. A nadie se le ocurriría pensar que por ese motivo esos indicadores no deberían ser entregados a la opinión pública y a las autoridades. En nuestra opinión, y salvando las diferencias, el de la movilidad podría ser un campo de política pública donde se razonara de la misma manera.

#### **4. A MODO DE SINTESIS**

A lo largo del artículo se mostró como los métodos utilizados con mayor frecuencia para generar información sobre el transporte público y la movilidad no siempre son suficientes para captar los problemas y necesidades de los habitantes en las ciudades latinoamericanas. Luego de sopesar las tensiones entre las aproximaciones desde la ingeniería y desde la tradición más cualitativa, se argumentó que ambas corrientes son muy importantes pero no cuentan toda la historia a la hora de analizar la movilidad. Es por esto que en el artículo se intentó elaborar sobre estos métodos pensando en posibles “ampliaciones” de ellos mismos y también en complementarlos a partir de una encuesta de motilidad (que indagaría sobre el potencial de movilidad de las personas) y un análisis espacial al mayor nivel de detalle en el territorio recurriendo a las herramientas de SIG. Finalmente, se propone la integración de estas herramientas en un sistema de información sobre transporte que colabore a un diagnóstico más preciso así como a la planificación y la toma de decisiones.

De la compilación de métodos fue posible extraer una cantidad de indicadores concretos de alta factibilidad en términos de fuentes de información, replicabilidad, comparabilidad y, en la opinión de los autores, legitimidad política. Estos indicadores podrían aportar transparencia y unidad al proceso de planificación a la vez que permitiría conocer a autoridades y sociedad en su conjunto cuál es el desempeño del sector “transporte y movilidad”.

Es de orden señalar que las ideas que se presentan aquí no son en absoluto nuevas, tampoco los métodos reseñados. El objetivo de estas líneas fue reflexionar acerca de algunas debilidades de las actuales herramientas de planificación y generación de información en movilidad y transporte, para poner en la discusión posibles ajustes y soluciones. Hasta cierto punto, la intención final de este documento fue la de explicitar algunos hechos obvios, que no lo parecen tanto en algunos ámbitos o disciplinas. Una vez más, debe enfatizarse que el uso de todas las herramientas y métodos está justificado y revisten una capital importancia y potencial para el desarrollo de nuestro campo de estudio. Es posible que este potencial pudiera verse reforzado en el marco de estudios que incorporaran –difícilmente de forma que reflejen perfectamente la realidad, pero sí al menos una imagen cercana a ella- aspectos de equidad social y necesidades de grupos desfavorecidos en el proceso de planificación, diseño y evaluación de los sistemas de transporte.



## BIBLIOGRAFÍA

AMPT, E. S., KNIGHT MERZ, S., ORTUZAR, J. d. D. y RICHARDSON, A. J. On Large Scale On-Going Mobility Surveys: The State Of Practice. *8TH International Conference on Survey Methods in Transport*. Annecy, France, 25-31 de Mayo. 2008.

AVELLANEDA GARCÍA, P. *Movilidad, pobreza y exclusión social. Un estudio de caso en la ciudad de Lima*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. 2007.

BOSQUE SENDRA, Joaquín. Espacio geográfico y ciencias sociales. Nuevas propuestas para el estudio del territorio. *Investigaciones Regionales*, nº 6. 2007. pp. 203-221.

CASS, Noel, SHOVE, Elizabeth, y URRY, John. Social exclusion, mobility and access. *Sociological Review*, nº 53. 2005. pp. 539-555.

CHURCH, A., FROST, M. y SULLIVAN, K. Transport and social exclusion in London. *Transport Policy*, Nº 7. 2000. pp. 195-205.

DFT. *2008 Core National Local Authority Accessibility Indicators. Final Report (June 2009 version)*. Department for Transport, UK. 2009a. <<http://www.dft.gov.uk/pgr/statistics/datatablespublications/ltp/coreaccessindicators2008>>

DFT. *Core Accessibility Indicators Guidance*. Department for Transport, UK. 2009b. <<http://www.dft.gov.uk/pgr/statistics/datatablespublications/ltp/coreaccessindicators2008>>

EL-GENEIDY, Ahmed M. y LEVINSON, David. *Access to Destinations: Development of Accessibility Measures*. St. Paul: Minnesota Department of Transportation. 2006.

FLAMM, M., y KAUFMANN, V. Operationalising the concept of motility: a qualitative study. *Mobilities*, nº 1. 2006. pp. 167-189.

FLAMM, M., JAMELIN, C. y KAUFMANN, V. Combining person based GPS tracking and prompted recall interviews for a comprehensive understanding of travel behaviour adaptation processes during life course transitions. *Swiss Transport Research Conference*. Monte Verità, Ascona, 12-14 de Septiembre. 2007.

GEURS, K. T. y RITSEMA VAN ECK, J. R. *Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transport scenarios, and related social and economic impacts*. Bilthoven: Directorate-General for Environmental Protection of the Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment. 2001.

GOMIDE, A., LEITE, S., y REBELO, J. *Public transport and urban poverty: a synthetic index of adequate service*. Belo Horizonte: Working Paper for the World Bank Urban Transport Program in Brazil. 2005.

GRAHAM, Currie, RICHARDSON, Tony, SMYTH, Paul, VELLA-BRODRICK, Dianne, HINE, Julian, LUCAS, Karen, STANLEY, Janet, MORRIS, Jenny, KINNEAR, Ray y STANLEY, John. Investigating links between transport disadvantage, social exclusion and well-being in Melbourne - Preliminary results. *Transport Policy*, nº 16. 2009. pp. 97-105.

GUTIERREZ, A. Movilidad o inmovilidad: ¿Qué es la movilidad? Aprendiendo a delimitar los deseos. *XV Congreso Latinoamericano de Transporte Público y Urbano (CLATPU)*, Buenos Aires. 2009.

HERNANDEZ, D. Los desafíos del transporte público como canal de acceso al bienestar y mecanismo de integración social. El caso de Santiago de Chile. *XV Congreso Latinoamericano de Transporte Público Urbano (CLATPU)*, Buenos Aires. 2008.

INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO. *Hacia un sistema de movilidad accesible, democrático y eficiente. 2010-2020*. Montevideo: Intendencia Municipal de Montevideo. 2010.

JARA, Mauricio y CARRASCO, Juan Antonio. Indicadores de inclusión social, accesibilidad y movilidad: experiencias desde la perspectiva del sistema de transporte. *XV Congreso Latinoamericano de Transporte Público y Urbano (CLATPU)*, Buenos Aires. 2009.

JARAMILLO, J. *Movilidad urbana y modos de vida de sectores populares*. Pontificia Universidad Católica. 1993.

JIRON, P. Unravelling Invisible Inequalities in the City through Urban Daily Mobility. The Case of Santiago de Chile. *Swiss Journal of Sociology*, nº 33. 2008.



JOUFFE, Y., y LAZO, A. Las prácticas cotidianas frente a los dispositivos de la movilidad. Aproximación política a la movilidad cotidiana de las poblaciones pobres periurbanas de Santiago de Chile. *EURE*, nº 36. 2010. pp. 29-47.

KAUFMANN, V. *Les paradoxes de la mobilité. Bouger, s'enraciner*. Lausanne: Presses Polytechniques et universitaires romandes. 2008.

KNOX, Paul. The accessibility of primary care to urban patients: a geographical analysis. *Journal of the Royal College of General Practitioners*, nº 29. 1979. pp. 160-168.

LAZO, A. y CONTRERAS, Y. Aproximación exploratoria al estudio de la movilidad cotidiana de las mujeres. El caso de La Pintana. Santiago de Chile. *Conference of Geographers in Montevideo*. Montevideo, Abril. 2009. Montevideo. 2009.

MIRALLES-GUASCH, C., y CEBOLLADA, A. Movilidad y transporte. Opciones políticas para la ciudad. *Documentos de Trabajo. Laboratorio de Alternativas Barcelona*, nº 25. 2003.

MORENO, Antonio. Delimitación y predicción de áreas de mercado para establecimientos de servicios a los consumidores mediante un sistema de información geográfica. *Estudios Geográficos*, nº 247. 2002. pp. 279-302.

MORENO, Antonio y PRIETO, María Eugenia. Evaluación de procedimientos para delimitar áreas de servicio de líneas de transporte urbano con sistemas de información geográfica. *Investigaciones Regionales*, nº 2. 2003. pp. 85-102.

MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, EMPRESA MUNICIPAL DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS Y GERENCIA DE PLANIFICACIÓN DE LA MOVILIDAD. *Plan maestro de movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Empresa Municipal de Movilidad y Obras Públicas y Gerencia de Planificación de la Movilidad. 2008.

MUÑOZ, J. C., y GSCHWENDER, A. Transantiago: a tale of two cities. *Research in Transportation Economics*, nº 22. 2008. pp. 45-53.

OHNMACHT, T., MAKSIM, H. y BERGMANN, M. Mobilities and Inequality - An Introduction. En: *Mobilities and Inequality*. Ashgate. 2009. pp. 6-23.

PATTARONI, L., THOMAS, M. P. y KAUFMANN, V. *Habitat urbain durable pour les familles. Technical report: LASUR-REPORT 2009-004*. Lausanne: EPFL. 2009.

PINHO, Paulo, SILVA, Cecilia y REIS, José. How urban structure constraints sustainable mobility choices: comparison of Copenhagen and Oporto. *12th WCTR (World Conference on Transportation Research)*. Lisboa, Julio. 2010.

PNUD. *Bogotá una apuesta por Colombia. Informe de Desarrollo Humano 2008*. Bogotá: PNUD Colombia. 2008.

SALADO GARCÍA, M. J., DÍAZ MUÑOZ, M. A., BOSQUE SENDRA, J., CARVALHO CANTERGIANI, C., ROJAS QUEZADA, C., JIMÉNEZ GIGANTE, F. J., BARNETT, I., FERNÁNDEZ C., y MUÑOZ RUEDA, C. *Movilidad sostenible y SIG. Propuesta de Evaluación del transporte público en Alcalá de Henares*. Madrid: Documento enmarcado en el Proyecto "Planificación y desarrollo sostenible. Notas sobre la ciudad", financiado por el Ministerio Ciencia y Tecnología, referencia BSO 2002-02432. 2003.

SEU. *Making the connections: final report on transport and social exclusion Social Exclusion Unit*. 2003. <[http://www.cabinetoffice.gov.uk/social\\_exclusion\\_task\\_force/publications.aspx#m](http://www.cabinetoffice.gov.uk/social_exclusion_task_force/publications.aspx#m)> [retrieved December, 2008].

SILVA, Cecilia. *Comparative accessibility for mobility management. The structural accessibility layer*. Oporto: Phd Thesis Faculty of Engineering of the University of Oporto. 2008.

SWISS ADMINISTRATION. 2009. <[http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/infothek/erhebungen\\_quellen/blank/blank/mz/01.html](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/infothek/erhebungen_quellen/blank/blank/mz/01.html)> [retrieved October, 2009].

URRY, John. *Mobilities*. Cambridge y Malden: Polity Press. 2007.

WENGLENSKI, S. Regards sur la mobilité au travail des classes populaires. Una exploration du cas parisien. *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, nº 49. 2006. pp. 103-127.

WENGLENSKI, S., y ORFEUIL, J. P. *The Differences in the Accesibility to the Job Market According to the Social Status and the Place of Residence in the Paris Area*. MIMEO. 2006.



WIDMER, E. y NORBERT, F. State-of-the-Art of Mobility Research. A Literature Analysis for Eight Countries. *Job Mobilities Working Paper*, nº 1. 2006.

WITTER, R. Public transport policy, travel behaviour and social exclusion - The case of Santiago de Chile. *11th Conference on competition and ownership in land passenger transport (Thredbo)*. Delft, Lausanne, Septiembre. 2009.

WITTER, R. Public urban transport, travel behaviour and social exclusion - The case of Santiago de Chile. *12th World Conference on Transport Research (WCTR)*. Lisbon. 11-15 de Julio. 2010.



**Diego Hernández ([dohernan@uc.cl](mailto:dohernan@uc.cl))**

Sociólogo (Universidad Católica del Uruguay), MA en Ciencia Política (University of North Carolina, Chapel Hill). Candidato a Doctor en Arquitectura y Estudios Urbanos (Universidad Católica de Chile). Investigador en temas de transporte y sociedad en el Programa de Investigación sobre Integración, Pobreza y Exclusión Social (IPES) de la Universidad Católica del Uruguay.

**Regina Witter ([regina.witter@epfl.ch](mailto:regina.witter@epfl.ch))**

Urbanista (Universidad de Dortmund), pos-grado en transporte (Transport-NET, Red de investigación europeo). Candidato a Doctor en Arquitectura y Estudios Urbanos EDAR (Escuela Politécnica de Lausana). Asistente científica en el laboratorio de Sociología Urbana (Escuela Politécnica de Lausana). Investigadora sobre temas de transporte, movilidad, integración social en Europa y Latinoamérica.