

# 19º Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte 2019

## SANTIAGO 2019

### Taller 1: Encuestas de Movilidad Futura

Viviana Muñoz (VM) y Juan de Dios Ortúzar (JOS)

8 de octubre del 2019

#### 1. Introducción

VM expone lo que están haciendo en el MTT para modernizar la recolección de Encuestas Origen-Destino (EOD) comentando las dudas y desafíos se les han presentado en el proceso. También deja abierta la posibilidad de realizar propuestas con respecto al tema. JOS propone una ronda de presentación, para conocer las áreas de trabajo y motivaciones de los participantes.

En los próximos párrafos se documentan las opiniones de los asistentes, con guiones (-), y en color azul las intervenciones de los moderadores (JOS y VM).

#### 2. Descripción de la metodología actual de encuestas y motivaciones (VM)

- Las encuestas de movilidad actuales se utilizan para la planificación de sistemas de transporte. Estas encuestas se levantan en modalidad presencial asistida por computador. En cada ciudad, el proceso se realiza cada 10 años, por presupuesto. Las encuestas entregan información intensiva y de buena calidad.

- Durante los últimos años se ha ido complejizando el levantamiento de esta información, dado que han existido problemas para encontrar consultores que se encarguen de realizar este trabajo y, a su vez, el rápido crecimiento de las ciudades hace que encuestar cada 10 años sea muy criticado.

- Con el desarrollo de nuevas tecnologías, han aparecido nuevos datos que tienen el potencial de complementar la EOD. Por esto, se está trabajando en un diseño que propone mejorar la encuesta mediante datos tecnológicos de celulares. La idea es aplicar nuevas herramientas que complementen las metodologías actuales, sin hacer un cambio profundo en ellas, por ejemplo, manteniendo el hogar como unidad de análisis.

- La propuesta no elimina la visita a hogares (al inicio del proceso), porque se necesita el consentimiento de las personas, especialmente para obtener datos de menores de edad.

- Necesita una herramienta de recolección de datos, que sea una **app** de celular. El uso de esta app debe complementarse con una plataforma de encuesta *online* y encuestas telefónicas, reconociendo que no toda la población sabe usar aplicaciones y/o internet (además, algunas personas temen ser rastreadas). Pruebas piloto sugieren que cuando se les da la alternativa, las personas tienden a elegir más la opción de página web que la app de celular.

- Un objetivo es que la recolección de datos sea remota, permitiendo bajar los costos y tiempos asociados a visitas, especialmente considerando las potenciales economías de escala de la nueva propuesta. Sin embargo, aparecen nuevos desafíos al aplicar estos nuevos instrumentos: dado que será compleja la validación y fusión de los datos obtenidos.

- De forma paralela a la herramienta que se está desarrollando, el MTT está comenzando a trabajar con datos masivos, de los cuales existen muchas fuentes potenciales (*e.g.* facturación de celulares, espiras, información de aplicaciones de *scooters* eléctricos, etc.), que podrían complementar la información recogida via app. Han tenido múltiples conversaciones y existe disposición de las empresas que poseen datos, y el MTT cree que es probable que sean usados, dado que la información es más barata y permite tener buena información sobre el pasado. Sin embargo, también tiene muchos problemas, ya que esos datos masivos no fueron diseñados para el fin de interés en este caso.

### **3. ¿Cómo incorporar el uso de datos masivos parciales? Se refiere a que quizás no se tenga el 100% de la información, pero sí (por ejemplo) un 60%.**

VM explica que están llegando datos masivos al MTT, dada la disposición de empresas privadas que recolectan datos. Un ejemplo son empresas tipo bicicletas públicas o *scooters* eléctricos que estarían dispuestos a entregar sus datos. El problema evidente es que, mientras en una encuesta se obtienen muestras pequeñas, en éstas existe un diseño aleatorio y representativo. Por otro lado, los datos masivos pueden tener sesgos difíciles de controlar. Por ejemplo, se podrían tener distintas tasas de uso por parte de distintos estratos de la población, o puede haber una distinta penetración geográfica de estos modos de transporte en distintas comunas del país.

En este contexto, la EOD tradicional tiene la ventaja de ser corregida probabilísticamente, pero es costosa y cada 10 años. Así, una oportunidad es la integración de ambos tipos de información, es decir, tratar las mediciones de los celulares como conteos y luego integrar esos conteos con la matriz de viajes. Podrían también integrarse factores de corrección a estos conteos. El problema es que puede existir sesgo, aún después de esta corrección.

- Se propone, al menos en un comienzo, utilizar los datos masivos disponibles como complemento de las encuestas, con las cuales estas se pueden corregir. Así, los nuevos datos disponibles permitirían ir construyendo sobre las metodologías ya conocidas, de manera incremental.

- Es necesario definir un estándar que los datos deberían tener para utilizarse, porque las tarjetas BIP y los datos de bicicletas y *scooters* públicos (por ejemplo) no tienen la información sociodemográfica de la persona. Se deben tener atributos socioeconómicos mínimos asociados a los datos para que valga la pena considerarlos.

- Se hace hincapié en que la EOD se usa para dos propósitos: calibración de modelos estratégicos (cada 10 años) y análisis descriptivo del sistema de transporte (en que la periodicidad es muy importante). Manteniendo esos dos objetivos, se puede responder de maneras distintas la pregunta y la estrategia de acción se debería orientar de acuerdo a qué objetivo se quiere mejorar.

- Debe considerarse qué ganan las empresas privadas dueñas de los datos masivos, como LIME o UBER, al entregar la información, dado que sus intereses pueden estar o no alineados con los del

Ministerio. Además, si nos aseguramos que las empresas obtengan algún beneficio al entregarlos, quizás podría obtenerse el 100% de éstos.

(\*) VM señala que la experiencia internacional indica que solo los países en que la regulación de Estado lo permite, es posible exigir atributos socioeconómicos asociados a los datos.

- En el caso de los scooters y bicis públicas, la obtención de datos no debería ser tan difícil porque el municipio otorga un permiso de uso del espacio público. Una posible oportunidad para SECTRA sería que las municipalidades comiencen a exigir una retribución mensual de datos para que puedan operar estas empresas en su espacio.

- Para el caso de datos en los cuales se desconozca la información sociodemográfica, se propone extrapolarlos en base a, por ejemplo, el patrón espacial de los viajes. Existen técnicas de inteligencia artificial para inferencia de información, que podrían usarse con este propósito, permitiendo convertir datos parciales a datos poblacionales.

- En el caso de bicis y scooters, podría obtenerse el par origen-destino, pero no se sabe si son solo una etapa del viaje. Se menciona que el potencial de esta información no va tanto en obtener información de origen-destino, sino que tiene otros potenciales como, por ejemplo, información de la trayectoria del viaje.

JOS menciona que efectivamente hay un potencial de incorporar información disponible de manera incremental, para reemplazar las herramientas existentes, pero también señala que existe el potencial de agregar nueva información, que antes no existía (e.g. trayectorias).

- Se propone, para aprovechar la información de tarjetas inteligentes, preguntar el número de la tarjeta BIP del individuo y, si lo entrega, se podría evitar preguntar una serie de datos respecto a viajes en transporte público.

#### **4. ¿Cómo incorporar los datos sin conocer la metodología de estimación? Por ejemplo, los datos de Waze, que entregan resultados consistentes, pero no se sabe cómo se calculan.**

VM explica que Waze ya comparte via convenio esa información, pero no los métodos de obtención/estimación. Por ejemplo, en el caso de Waze solo se tienen los tiempos de viaje, pero no se indica un tamaño de muestra.

- Se propone considerar arcos de prueba en que se estimen las velocidades a través de mediciones y se comparen con las que provee Waze.

- Se propone, también, comparar los datos de Waze con los datos que entregan los GPS de los buses de transporte público que circulen en vías compartidas.

(\*) Las ideas se inclinan a validar los datos de Waze mediante mediciones propias.

- Una alternativa de validación es realizar experimentos controlados de tiempo de viaje, ajustando los tiempos de los semáforos. También se propone comparar varias fuentes de datos, de las que no se conozca su metodología de cálculo, para validar de manera cruzada.

- Se propone el desarrollo de una aplicación estatal tipo Waze, a través de la cual se podría tener control de la totalidad de la información. En su defecto, se menciona la relevancia de tener regulación estatal para solicitar la información a las empresas.

- Un problema, que se reconoce, es que Waze nunca revelará su metodología porque es su negocio. Existen dos opciones: aceptar la información o no. En este contexto, lo mejor es validar con las herramientas que se tengan disponibles y utilizarla.

- Para validación, se propone comparar información de Waze y *tags*. Además, dado que muchos *ubers* utilizan Waze, se podría intentar hacer un *match* entre esa aplicación y Waze como validación cruzada.

- Se menciona que existe un riesgo en apoyarse en el uso de este tipo de datos, pues se pone en juego la continuidad de la metodología. Por ejemplo, si el negocio de Waze cambia o, si decide comenzar a cobrar por entregar los datos una vez que el Estado se vuelve dependiente de ellos.

- ¿Qué pasa con el uso de esos datos en proyectos? Dado que existirían procesos de evaluación social que se apoyarían en datos de una empresa privada, en algún momento se podría exigir transparencia en el proceso de obtención de la información.

- Podría ser una oportunidad desarrollar una aplicación de auto-reporte de viaje y que el usuario que acceda a entregar esa información tenga un beneficio. Así, se podría incentivar que las personas enciendan la aplicación cuando viajan, por ejemplo, otorgando beneficios monetarios o de pasajes gratis en transporte público.

- Se menciona que Google Maps guarda la cronología de los viajes de las personas y que podría ser una potencial fuente de información del tipo que se está discutiendo.

- Se propone, como se hace en otras ciudades, que se asocien perfiles sociodemográficos a las tarjetas BIP. El problema de esta propuesta es como proteger adecuadamente los datos personales.

**5. Confiabilidad de los métodos de imputación de información. Algunas empresas pueden entregar el modo de transporte que está usando un individuo con un 90% de confiabilidad, según parámetros medidos en el momento.**

(\*) VM explica que algunas aplicaciones usan el acelerómetro de un celular para estimar el modo de transporte de las personas, según sus perfiles de velocidad. Así, las empresas podrían ofrecer al MTT no preguntar nada respecto al modo, porque ellos son capaces de entregar esa información. JOS complementa con que muchas personas bajan aplicaciones y se auto-reportan, pero desgraciadamente se aburren rápidamente.

- Cuando se usan datos, se asume que hay un porcentaje de error. Debería hacerse lo mismo con estos métodos.

- En TRANSAPP trabajaron con una API y en situaciones de congestión, por ejemplo, existe alto porcentaje de error en la predicción de modo entre caminata y vehículos.
- Una ventaja de este tipo de aplicaciones es que pueden detectar el comportamiento de una persona cuando el horizonte temporal es más de un día, ya que es posible corregir la base de datos.
- Respecto a que las APIs se confunden, es cosa de tiempo para que esas aplicaciones mejoren sus metodologías y no tengan esos problemas. Puede que el modelo no sea confiable en la actualidad, pero va a ir mejorando.
- ¿Se le va a dar un incentivo a la gente para participar en la encuesta? [VM responde que se está pensando, ya que si bien puede ser efectivo es costoso.](#)
- Se hace hincapié en que existe diferencia entre un dato adivinado y uno validado por encuesta. Podría hacerse una encuesta para validar el dato que se imputó. No es necesario utilizar la tecnología para reemplazar la medición si ésta está disponible, ya que no se necesita tanto detalle.
- En algunos congresos se ha hablado de la “gamificación” (*gamification*) para fomentar el auto-reporte de datos. La pregunta es: ¿se está incentivando un viaje que no se haría solo para ganar un premio? Si es el caso, los incentivos fomentarían viajes innecesarios y podrían sesgar los datos.
- Puede que las nuevas fuentes de información no reemplacen a las mediciones anteriores, pero quizás podrían responder otras preguntas que antes no se podían responder.
- El uso de una aplicación podría mejorar considerablemente la confiabilidad de los datos de otros sectores del país que, hasta el momento, solo trabajan con información básica (papeles).

## 6. ¿Encuestas continuas en el tiempo o discretas (cada diez años)?

[JOS comenta una divergencia entre él y VM. La encuesta se hace en Chile cada diez años y, por ende, queda obsoleta en un año y medio. El propone aplicar encuestas de manera permanente, es decir, que se hagan durante todo el año y todos los años, con una muestra más pequeña en cada uno. Esta metodología se aplicó entre 2001 y 2006, pero dejó de hacerse por razones que no están claras. Un problema de la encuesta, hoy, es la estacionalidad: ¿en qué época del año se debe aplicar para que sea representativa? Esto ha creado diversos problemas que la encuesta continua soluciona, pero requiere un sistema de organización diferente. Necesita que gente especializada \(que toma muy bien los datos\) la tome moviéndose de forma aleatoria en tiempo y espacio.](#)

- El Estado no puede depender únicamente de las aplicaciones. Si integramos la información actual con las encuestas OD y las aplicaciones mienten, se generaría un gran problema.

[\(\\*\) Acá se desviaron un poco del tema y comenzaron a hablar de la sobre/sub representación de caminata, modos motorizados, etc.](#)

- Una crítica a las encuestas actuales, es que se planifica con datos muy antiguos: en el 2019 se sigue planificando con datos del 2012.

- En la encuesta, el encuestador puede explicar una pregunta, en la aplicación no. Por lo anterior, esta última debe tener un muy buen diseño.

(\*) VM comenta que no es tan difícil que se equivoque incluso una persona que haya sido capacitada para encuestar.

- Con los datos nuevos se podría considerar la ruta de las personas. ¿Podría preguntarse la ruta de cada persona? ¿Sería bueno hacer los modelos de planificación más complejos? Ya que hoy en día se tiene mucha más información.

- Con respecto a Viviana, ¿cuál es el input que se desea con la encuesta? Si son de origen y destino, quizás no sea necesario recurrir a Waze, que también te dice la ruta.

- En Nueva Zelanda usan GPS. Le entregan un GPS a la persona, y eso podría servir para complementar la información. (\*) VM responde que han visto que los *logger* GPS son incluso más caro que un celular.

- La metodología del 2001 propone que, para eliminar los problemas de estacionalidad, deben tomarse datos constantemente y los intervalos deben ser homogéneos. VM argumenta que la homogeneidad generaba problemas para los consultores. Las aplicaciones podrían mejorar en este sentido.

- Se deben tomar datos todo el año y, al mismo tiempo, desarrollar la aplicación. En algún momento el Estado desarrolló ESTRAUS, lo cual significó gran esfuerzo, pero mostró que existía ingeniería de sobra para hacer un software simple (en comparación a ESTRAUS) relacionado a encuestas. (\*) VM responde que el tipo de aplicaciones debería ser de alto estándar. Se debe tener un equipo de personas que estén preocupadas en forma constante de, por ejemplo, las actualizaciones de sistemas operativos. Ella argumenta, además, que el estándar (muy alto) es difícil que sea logrado por el Estado, que la tendencia es a la contratación de servicios de este tipo.

- ESTRAUS es muy diferente al desarrollo de aplicaciones, ya que estas últimas tienen una variable de cambio constante y vertiginoso (caso de que se cambie el software el celular y deba ser actualizada rápidamente).

- Se propone, para hacer más razonable la idea del desarrollo de una app estatal, juntar distintos esfuerzos. Por ejemplo, una aplicación que, además de encuestas, sea medio de pago para el transporte público y que entregue información constante de los viajes.

- Se propone que el Estado tenga un equipo de desarrollo que se encargue de este ámbito. El problema es que difícilmente el Estado tendrá financiamiento para mantener este equipo dedicado.