



Ciudades inteligentes

[Documento Temático N°21, Habitat III]

Palabras clave

Ciudad inteligente, tecnología de información y comunicaciones (TIC), Sistemas de Transporte Inteligentes (ITS), sistemas de información.

Destacados

1. Nuevas tecnologías permiten nuevas opciones en los servicios de transporte de personas y mercancías.
2. Los datos recolectados de la movilidad vehicular y de las personas permiten gestionar el sistema de transporte tanto en el corto como en el largo plazo, así como en la gestión y planificación territorial.
3. Los cambios en los servicios de transporte de pasajeros y mercancías ofrecen desafiantes líneas de investigación en ámbitos como el económico, el normativo y el operacional.
4. CEDEUS realiza investigación con distintas tecnologías para monitorear y mejorar la operación del sistema de transporte, y para modelar las decisiones de localización de proyectos inmobiliarios en zonas de expansión.

Resumen

A las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs) se les asocia un importante rol en el desarrollo urbano de una ciudad inteligente. El siguiente texto aborda tres temáticas relativas a la incorporación de las TICs en los sistemas de transporte: 1) la necesidad de contar con sensores y sistemas de información que permitan convertir al habitante de una ciudad inteligente en un ciudadano más informado al momento de tomar decisiones de movilidad; 2) el uso de las TICs en la planificación territorial que permitan detectar y agilizar la planificación integrada de potenciales zonas de asentamientos informales; 3) la irrupción de nuevos servicios de movilidad colaborativa, incluyendo la industria del comercio electrónico que despacha a domicilio y el posible impacto de vehículos autónomos que se comunican entre ellos y con la infraestructura.

Autores

Juan Carlos Herrera, Juan Carlos Muñoz, Ricardo Giesen, Hugo Silva, Ricardo Hurtubia, Héctor Jorquera, Juan de Dios Ortúzar, Luis Ignacio Rizzi, Carolina Rojas, Lake Sagaris

CIUDADES INTELIGENTES

En las definiciones de ciudad inteligente que se presentan en el Documento Temático 21, se hace referencia a la capacidad de utilizar las tecnologías de información y comunicaciones (TICs) en pos de lograr: i) una mejor calidad de vida; ii) una mayor eficiencia de las operaciones y servicios urbanos; iii) una competitividad económica, social y ambientalmente sustentable. Así, se le asocia a las TICs un importante rol en el desarrollo urbano.

Sin duda la definición anterior incorpora diversas áreas que interactúan en el desarrollo y funcionamiento de una ciudad. Las TICs son capaces de recoger, almacenar y transmitir una cantidad de datos relativos al funcionamiento de una ciudad, impensada hasta hace algunos años, a costos cada vez menores. El desafío de procesar y analizar esta enorme cantidad de datos en distintos ámbitos dio pie a un área que hoy se conoce como *big data*.

En este documento nos enfocaremos en aquellos aspectos de una ciudad inteligente que están relacionados con la movilidad. En esta área, la incorporación de las TICs con los sistemas de transporte dio paso a lo que desde hace años se conoce como los sistemas de transporte inteligentes (ITS por su sigla en inglés). Las siguientes secciones abordan tres temáticas relevantes en este contexto: i) la necesidad de contar con sensores y sistemas de información que permitan monitorear y analizar la operación de los sistemas de transporte de la ciudad, entregar información a sus usuarios, gestionar de forma más efectiva la infraestructura, así como estudiar su evolución; ii) la necesidad de contar con una gestión y planificación territorial inteligente; iii) la posibilidad de prestar nuevos servicios de transporte colaborativos.

Necesidad de sensores y sistemas de información

A fin de gestionar de mejor forma la movilidad en una ciudad, es necesario conocer la estructura espacio-temporal y los niveles de servicio que enfrentan tanto los viajes de personas como de carga. Así, una ciudad inteligente requiere sensores que permitan observarla y tomarle el pulso constantemente. Estos sensores son generalmente dispositivos físicos que se instalan en la infraestructura y permiten recoger datos relativos al movimiento de personas, carga y/o vehículos. Ejemplos de lo anterior son las cámaras de video, los sensores de paso y los radares de velocidad, entre muchos otros. En general, las ciudades en Chile no están bien equipadas con este tipo de sensores, lo que dificulta la gestión de la movilidad. Una de las razones para lo anterior es el costo de instalación y mantención que algunas tecnologías tienen, aunque crecientemente esta debería ser una barrera menos relevante.

Sin embargo, los desarrollos recientes han facilitado el acceso a estas tecnologías y han dado luz a otras nuevas. Más aún, el acceso a internet y la incorporación de sistemas de localización basados en georeferenciación (GPS) en vehículos y dispositivos electrónicos personales, han permitido que prácticamente cada vehículo y persona se convierta en un sensor móvil capaz de entregar y recibir datos en tiempo real. Todos estos pueden ser convertidos en información valiosa con diferentes propósitos, que van desde lo táctico operacional hasta lo estratégico.

En el corto plazo, estos datos permiten monitorear la movilidad, tanto a nivel de personas como de vehículos. Así, se convierten en un insumo valioso para la gestión de tráfico intermodal (es decir, vehículos particulares, vehículos de carga, vehículos de transporte público, vehículos no motorizados y peatones). Además, al entregar más y mejor información a los usuarios del sistema de transporte, estos pueden tomar decisiones más informadas y percibir una mejor calidad de los servicios de transporte. Es decir, convierte al habitante de una ciudad inteligente en un ciudadano más informado al momento de tomar decisiones de movilidad.

En el largo plazo, la información obtenida respecto a los patrones de movilidad en una ciudad puede ser utilizada en la operación y su planificación, particularmente en la gestión y evolución de los usos de suelos. Este tema se aborda en la siguiente sección de este capítulo.

En términos de investigación, el desafío en esta línea es continuar con el desarrollo de metodologías y herramientas que permitan extraer más información de los datos recolectados. Estos resultados deben servir para, finalmente, implementar estas metodologías y herramientas en la práctica. Actualmente, CEDEUS realiza investigación con diversas tecnologías que entregan distintos tipos de datos. En particular, se están utilizando datos provistos por distintos dispositivos instalados en un teléfono inteligente para (1) monitorear el movimiento de personas en un sistema de transporte público o de vehículos en una red transporte; (2) inferir conductas no deseadas de conductores de buses de transporte público; (3) estimar el estado de pavimento en ciclovías. También se ha investigado el uso de tecnologías instaladas en vehículos, como por ejemplo dispositivos GPS en buses de transporte público, para controlar y mejorar su operación.

Otro desafío necesario de abordar es el acceso a los datos que las distintas tecnologías recolectan, resguardando la privacidad de los usuarios. El disponer abiertamente de los datos, protegiendo la privacidad, permite la aparición de más y mejores desarrollos que hagan uso de ellos en pos del ciudadano. Es, por tanto, recomendable asegurar el libre acceso a bases de datos anonimizadas para todo tipo usuarios.

Inteligencia en la gestión y planificación territorial

La falta de planificación y gestión de espacios de la ciudad, tal como indica HABITAT III, genera la aparición de barrios marginados y segregados socialmente. Dentro de los motivos que gatillan este crecimiento en el caso chileno se encuentra principalmente una falta de coordinación a nivel político, debido a que los gobiernos regionales y los municipios complementan atribuciones y recursos.

La carencia de una planificación integrada para la ciudad y finalmente, la carencia de instancias de participación ciudadana, en conjunto con herramientas sencillas para evaluar las implicancias de la expansión urbana de manera intuitiva para la ciudadanía, limita su entendimiento y participación en la toma de decisiones relacionadas con el devenir de la ciudad.

Chile cuenta con herramientas normativas para la planificación de los barrios. El documento nacional de HABITAT III de las 346 comunas en Chile indica que 72% de las comunas tienen un plan regulador comunal vigente. Por otra parte, 25% de las comunas restantes están trabajando en su elaboración y solo 3% no cuentan con este tipo de instrumento de planificación territorial. Sin embargo, estos planes han sido desarrollados en su mayoría sin una divulgación pública y la participación ciudadana correspondiente, además de ser apoyados por modelos de uso de suelo que justifican y anticipan potenciales expansiones de la ciudad.

En la actualidad, existe un proyecto de ley sobre transparencia del uso de suelo e incremento de valor por ampliaciones del límite urbano, el cual busca i) generar transparencia en el mercado del suelo a través de mecanismos de participación y acceso a la información, ii) mejorar la eficiencia, oportunidad y justicia con que se captura el incremento de valor asociado al cambio en el uso de suelos por la vía del impuesto territorial, y iii) establecer un impuesto que permita capturar una mayor parte del incremento de valor asociado a las modificaciones de los planes reguladores que incluyan una ampliación del límite urbano. En este contexto, el uso de tecnologías y modelos para la planificación de la ciudad posibilitaría identificar potenciales áreas de expansión. Su aplicación podría permitir desde detectar nuevas zonas de asentamientos informales (campamentos, tomas), hasta facilitar la planificación integrada, considerando acceso a transporte y movilidad digna.

Una investigación en desarrollo en CEDEUS busca modelar las decisiones de localización tomando en cuenta la morfología urbana como una variable relevante, además de las clásicas variables de accesibilidad, atributos zonales, etc. En particular, se trabaja en modelar las decisiones de localización de proyectos inmobiliarios en zonas de expansión. Se espera incluir el resultado de esta investigación en

CIUDADES INTELIGENTES

el proyecto SimpliCity, consistente en un simulador de uso de suelo que opera sobre un sistema de información geográfica *open source* con requerimientos mínimos de datos y de personal especializado.

Cambios en los servicios de transporte

Las TICs, en particular los teléfonos inteligentes, —y la forma en que los ciudadanos interactúan con ellas— han abierto nuevas posibilidades en cuanto a los servicios de transporte. Plataformas con servicios de movilidad compartida han proliferado en los últimos años en Chile y el mundo, entregando atractivas ventajas a los usuarios. Además, en grandes ciudades se observa una creciente industria del comercio electrónico que despacha a domicilio o donde el usuario solicite. Sin embargo, no es claro que el impacto social de estas nuevas plataformas para transporte de pasajeros y mercancías sea positivo. Esta es un área incipiente que ofrece desafiantes líneas de investigación en ámbitos como el económico, el normativo y el operacional.

Por otro lado, la posibilidad de acceder a vehículos autónomos que se comunican entre ellos y con la infraestructura (V2V y V2I), sin duda tendrá un impacto en la forma de desplazarse por la ciudad. La irrupción de estos vehículos libera la necesidad de conducción y permite a sus usuarios realizar viajes desarrollando actividades productivas. Este impacto, que probablemente observaremos en las próximas décadas, anticipa la posibilidad de coordinar desplazamientos mejorando significativamente la productividad de la infraestructura de transporte. Sin embargo, la forma de implementar esta coordinación y su impacto real han sido incipientemente investigados.

Unido a los cambios en los servicios de transporte están los posibles cambios en la necesidad de desplazarse. La opción de teletrabajar (es decir, trabajar a distancia) constituye una clara alternativa que evita largos desplazamientos, permite a las personas acceder a más oportunidades laborales y ayuda en la regionalización. Estos impactos en el desarrollo de una ciudad merecen ser estudiados.