

EL APORTE DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN PARA ENFRENTAR LOS NUEVOS DESAFÍOS URBANOS

RESUMEN

Las ciudades de los países centrales, como emergentes, están viviendo, en simultáneo, dos procesos cuya dimensión no ha tenido precedentes: la urbanización descontrolada y la revolución tecnológica. El primer proceso genera desafíos aún irresueltos y el segundo genera oportunidades de resolución de estos problemas. El conector teórico-conceptual de ambos procesos es el concepto de “ciudades inteligentes”, como un tipo de ciudad que aplica herramientas tecnológicas de forma inteligente para resolver los nuevos desafíos urbanos. Hoy, sin embargo, aún no existen ciudades inteligentes, sino solamente ciudades

que implementan proyectos inteligentes. El desafío es, entonces, la creación de ciudades inteligentes. Pero este desafío no es tanto un desafío tecnológico, sino de política y gestión. Para crear una ciudad inteligente, es necesario que las políticas y los mecanismos de gestión sean, también, inteligentes.

PALABRAS CLAVE: URBANIZACIÓN, CIUDADES INTELIGENTES, BIG DATA, NUBE, INTERNET DE LAS COSAS

RESUMEN

The cities in both central and emerging countries are simultaneously experiencing two processes with unprecedented dimensions: an uncontrolled urbanization and a technological revolution. The first process produces challenges that have yet not been solved and the second created opportunities for the resolution of these problems. The theoretic concept that links these two processes may be the concept of “smart cities”, as a type of city that employs technological tools in an intelligent manner in order to solve the new urban challenges. However, the world today does not yet have smart cities, but only cities that implement smart projects. The challenge

is, therefore, the creation of smart cities. But this challenge is not as much a technological challenge, but mostly a policy and management challenge. In order to create a smart city, it is necessary that the policies and management mechanisms be, also, intelligent

KEYWORDS: URBANIZATION, SMART CITIES, BIG DATA, CLOUD, INTERNET OF THINGS

INTRODUCCIÓN

Este texto es una propuesta a pensar a las nuevas tecnologías como posibles soluciones alternativas y modernas a los nuevos desafíos urbanos. Con esta propuesta como objetivo, hace un recorrido teórico-conceptual - con apoyo de datos empíricos y ejemplos de experiencias internacionales - de la relación entre tecnología y urbanización, identificando sus puntos en común y las ventajas de su asociación, así como los desafíos inherentes. En una primera parte se describe a grandes rasgos el contexto mundial en cuanto al proceso de urbanización descontrolada que se está viviendo, tanto en los países centrales como en los países emergentes, y las problemáticas que conlleva para las ciudades. Se concluye este apartado sugiriendo que los estados aún no han encontrado estrategias para dar respuesta a este proceso, y al día de hoy todavía se ven abrumados por una ur-

banización que excede a su capacidad de respuesta. En un segundo lugar se identifica a la revolución tecnológica como un proceso paralelo a la urbanización, que está ocurriendo en simultáneo en términos temporales, pero sobre todo en términos espaciales: ambos procesos tienen como epicentro a las ciudades. Se remarca a la importancia de esta coincidencia, en tanto sugerente de una posible retroalimentación positiva. La revolución tecnológica y la urbanización se vinculan en una especie de relación dialéctica, a través de la cual la primera es producto de la segunda y aunque la puede alimentar aún más, también puede ser su remedio. La revolución tecnológica encuentra en la aglomeración de las ciudades su caldo de cultivo y genera un mayor atractivo en las ciudades, empujando a un incremento de la urbanización. Pero lo interesante y poco remarcado es que es justamente esta revolución tecnológica la que

puede ser la solución a la crisis de la urbanización descontrolada, siempre y cuando es utilizada por los estados de forma provechosa e inteligente. Es a partir de esto último donde se introduce el tercer apartado, que remarca al desafío que enfrentan los estados de evitar que la multiplicación de datos generado por la revolución tecnológica se convierta en un obstáculo. El desafío es lograr convertir esos datos en información valiosa; lograr aprehenderlos, organizarlos y utilizarlos inteligentemente, reduciendo el caos inicial generado por la revolución en la conectividad. En un cuarto apartado, y siguiendo este camino teórico, se introduce el concepto de “ciudades inteligentes”, como el conector lógico-conceptual entre tecnología y urbanización. El concepto parte del supuesto que los estados son capaces de transformar los datos en información – salto lógico que nos parece importante remarcar, ya

que aquí no se considera a la tecnología como beneficiosa per se. Es el uso inteligente de la tecnología – o más específicamente, el uso inteligente de los datos generados por las nuevas tecnologías – lo que permite que la tecnología pueda ser una solución a la crisis de la urbanización descontrolada. Aquí se vuelve a remarcar la coincidencia espacial entre tecnología y urbanización y la importancia de las ciudades, sugiriendo que serán los gobiernos municipales los que jugarán un rol preponderante en el proceso de emplear nuevas tecnologías a los nuevos problemas urbanos. En este apartado se presenta una serie de ejemplos de proyectos inteligentes que han sido llevados a cabo en distintas ciudades del mundo y que podrían ser fácilmente replicados. Se concluye el apartado argumentando que hoy no existen ciudades inteligentes, sino proyectos inteligentes. Sin embargo, si se los implementa tomando en cuenta ciertos factores se podría empezar a pensar en una ciudad inteligente a futuro.

Por último, el quinto apartado discute el rol de los gobiernos nacionales, que es fundamental en cuanto son quienes deben proveer las condiciones estructurales e infraestructurales para que los gobiernos municipales puedan innovar y utilizar la tecnología disponible para volver más inteligentes a sus ciudades.

Finalmente, se concluye que aunque las condiciones aún no estén dadas en América Latina para la constitución de ciudades inteligentes, la simple adopción del término desde las oficinas gubernamentales es un primer paso, ya que sirve para enmarcar las proyectos individuales de adopción de tecnología para solucionar problemas urbanos, para incentivar su implementación y, sobre todo, para que se empiecen a tomar las medidas necesarias para que el día de mañana estos proyectos puedan formar parte de una estrategia integral de construcción de una ciudad inteligente.

EL CONTEXTO MUNDIAL Y REGIONAL: NUEVOS DESAFÍOS URBANOS

El mundo está transitando un proceso de urbanización sin precedentes. Cada día hay 180K personas en el mundo que se urbanizan - el equivalente a dos ciudades de Tokyo! El resultado de este proceso será que en el 2025 más del 70% de la población mundial vivirá en ciudades. América Latina no escapa a este patrón y consiste, de hecho, en la región más urbanizada entre las regiones en desarrollo, con el 80% de su población joven viviendo en ciudades.

Este patrón consiste en un desafío para las ciudades, ya que pensado en términos de servicios públicos, las 600 personas que se suman a alguna ciudad del mundo por día se traducen en la necesidad de construir una escuela y un hospital por día. Esta es una consecuencia natural de la urbanización, ya que al incrementarse la cantidad de personas en una ciudad se incrementa, naturalmente, la demanda de servicios. Sin embargo, estos servicios tienen un mayor costo de provisión en las áreas urbanas que rurales, ya que el suelo es más costoso, así como los salarios de los profesionales.

En lo que concierne a la salud, la urbanización también la impacta negativamente, generando un incremento adicional a la demanda de los servicios. Por ejemplo, según la Organización Mundial de la Salud (2010), la incidencia de tuberculosis es mucho mayor en las grandes ciudades que en las áreas rurales – en la Ciudad de Nueva York equivale al cuádruple de la media nacional, y en la República Democrática del Congo, el 83% de los enfermos de tuberculosis vive en ciudades. La OMS también indica que los entornos urbanos tienden a desalentar la actividad física – que se ve obstaculizada por diversos factores urbanos tales como el hacinamiento, el tráfico, el uso intenso de medios de transporte motorizados, la mala calidad del aire y la falta de espacios públicos segu-

ros y de instalaciones recreativas y deportivas – y a propiciar el consumo de alimentos insalubres (Organización Mundial de la Salud, 2010).

La vivienda en las ciudades es otro rubro que se ve directamente afectado por las nuevas dinámicas demográficas. Según la OMS, uno de cada tres residentes urbanos vive en tugurios (asentamientos precarios). Esto equivale a aproximadamente 1.000 millones de personas en todo el mundo (Organización Mundial de la Salud, 2010). Aunque existe evidencia empírica para demostrar que la urbanización genera progreso en ciertas áreas urbanas, también es cierto que genera el crecimiento de las zonas con altas concentraciones de pobreza e indigencia. En muchos casos, la migración rural-urbana es conformada por personas con escasos medios económicos, que frente a la falta de respuesta de los estados se ven obligadas a vivir en asentamientos informales que carecen de infraestructura y servicios básicos. Según Raimond Duijsens (2010), en la misma época en que el mundo se inclinó hacia la vida urbana se alcanzó otro hito: en 2007 las Naciones Unidas estimaron que la población de los asentamientos informales superaron las mil millones de personas.

Similarmente, el incremento de la población urbana genera demandas sobre agua y saneamiento que son difíciles de suplir. Según la oficina de Hábitat de las Naciones Unidas¹, las áreas urbanas - sobre todo aquellas del mundo emergente - se enfrentarán a desafíos crecientes relacionados con el agua y el saneamiento, dado el incremento de población en las ciudades. Estas nuevas poblaciones se encuentran teniendo que compartir los recursos que por lo general ya son o bien insuficientes, o bien débilmente gestionados y distribuidos, o ambos. Se espera, por ejemplo, que en 2025 la demanda de agua a nivel municipal

1. Sitio web: <http://unhabitat.org/urban-themes/water-and-sanitation-2/>.
Accedido 23/07/2014

se haya incrementado en un 40% con respecto a hoy (Dobbs, Richard, et. al., 2012). Esto genera una fuerte presión a los gobiernos metropolitanos, que deben adaptarse rápidamente a los cambios. Naturalmente, la cantidad de residuos municipales se incrementa con el incremento de la población urbana. Sin embargo, además de este efecto natural, la urbanización, a través de su efecto sobre las dinámicas económicas e industriales, incrementa también la diversidad de los materiales en los residuos, que dejan de ser principalmente alimentos a cenizas, a incluir una mayor proporción de plásticos, papel y equipamiento electrónico desechado. (UN-Habitat, 2011).

El medio ambiente es otro de los rubros que se ve profundamente afectado por las nuevas dinámicas demográficas. El crecimiento de la población urbana genera nuevos procesos económicos, que están generalmente acompañados por incrementos en las actividades industriales, mayores tasas de motorización, mayor consumo de combustible y, como consecuencia de todo esto, mayores emisiones de contaminantes del aire. La contaminación atmosférica en los centros urbanos es una realidad de los países emergentes; realidad que está en constante crecimiento y que requiere de respuestas y soluciones rápidas, eficientes e innovadoras. (Franco, 2013). El medio-ambiente es también una cuestión de salud pública, ya que como afirma la OMS, en todo el mundo la contaminación del aire causa anualmente unos 1,2 millones de defunciones como consecuencia, principalmente, de enfermedades cardiovasculares y respiratorias. La cuestión del tráfico no es menor en las ciudades, ya que afecta diariamente a la calidad de vida de muchas personas. Con la urbanización, la demanda de automotores se incrementa, y las estimaciones indican que resultará en la duplicación del parque automotor, que podría alcanzar los 1.7 billones en 2030. Este es un dato especial-

mente relevante para América Latina, ya que se estima que la mayoría de estos vehículos estarán ubicados en países emergentes (Dobbs, Richard, et. al., 2012). Además de ser una cuestión de comodidad y de productividad laboral (las personas tardan más en ir y venir de sus trabajos), es también un tema de seguridad pública. Según la OMS, los traumatismos causados por el tránsito son la novena causa de defunción en todo el mundo (Organización Mundial de la Salud, 2010).

En esta misma línea, se estima que la demanda de tráfico aéreo se incrementará en un 5% anual entre 2010 y 2025, siendo necesaria la construcción de nueva infraestructura aeroportuaria (Dobbs, Richard, et. al., 2012). Aunque esta es una cuestión de jerarquía menor, y que recae sobre la jurisdicción nacional, es importante por el efecto sobre el turismo, que tiene, a su vez, un impacto sobre el desarrollo económico de los países.

Según Pablo Gutman (2014), si se mide a través de las inversiones en juego o del volumen de las demandas insatisfechas, el crecimiento urbano es uno de los mayores desafíos que enfrenta América Latina hoy. Por los motivos anteriormente citados, a mayor población urbana, mayores demandas de servicios públicos y, consecuentemente, mayores presiones sobre el gasto público.

Desde mediados de siglo, la región tomó conciencia del crecimiento explosivo de sus ciudades y se empezaron a tomar medidas de planeamiento urbano y de inversión pública en vivienda y servicios urbanos, con el objetivo de direccionar la actividad del Estado hacia un crecimiento urbano ordenado (Gutman, 2014). Los resultados fueron insuficientes, ya que la velocidad e intensidad del crecimiento de la población urbana superó la velocidad de respuesta y los recursos del Estado. A esto se sumó la especulación urbana, que condujo gran parte de los beneficios de la inversión pública hacia ciertos sectores sociales.

Pero, sobre todo, se ha subestimado el componente tecnológico como herramienta clave para el planeamiento urbano. La tecnología ha sido dejada en manos de contratistas privados, o bien ha sido utilizada desde el estado simplemente como parte de una serie de acciones puntuales estrictamente sectorizadas, tales como el establecimiento de normas en licitaciones públicas y proyectos de investigación por parte de institutos de vivienda. La región ha carecido de una reflexión global acerca del papel de la tecnología en el crecimiento urbano (Gutman, 2014).

Al día de hoy, no se han encontrado estrategias adecuadas para dar respuesta al proceso de urbanización descontrolada, y los estados siguen siendo abrumados por un ritmo de crecimiento urbano que excede ampliamente su capacidad de respuesta. El resultado son la formación de grandes áreas metropolitanas, dispersas, desordenadas, policéntricas y desconectadas, albergando una gran cantidad de asentamientos informales.

LA REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA: UN PROCESO PARALELO Y SIMULTÁNEO AL PROCESO DE URBANIZACIÓN

Otro proceso que innegablemente está tiñendo al mundo contemporáneo, tanto en los países centrales como emergentes, es la revolución tecnológica - un proceso descontrolado de multiplicación de datos y conectividad. Se estima que a cada 15 minutos 25 mil objetos adquieren conectividad, y cada semana, 30 millones. A este ritmo, en 2020 habría entre 30 y 50 billones de objetos conectados. En cuanto a redes sociales, el mundo ha llegado a los 1.28 billones de usuarios activos. Hoy, el 64% de la población mundial utiliza aplicaciones móviles. Este es un dato que llama especialmente la atención si recordamos que hace cinco años éstas si quiera existían, y hoy se lanzan

semanalmente 15.000.

No hay duda de que la conectividad –de personas, objetos y procesos - es un fenómeno que se está revolucionando y, consigo, se están transformando radicalmente las formas de transmisión de datos, haciendo que crezca exponencialmente la cantidad de datos en circulación. Antes, las fuentes eran pocas, como así también los canales de transmisión. Hoy, éstas se han multiplicado ya que, por ejemplo, los ciudadanos mismos se han convertido en importantes fuentes de datos, a través de los Smartphone y las redes sociales, introduciendo un nuevo paradigma de comunicación. No es menor el hecho de que el 90% de todos los datos que circulan hoy en el mundo fueron creados en los últimos dos años. Todo apunta a que esta tendencia seguirá en ascenso, y se estima que entre el año 2000 y el 2015 los datos habrán crecido 6 veces.

Según Pablo Gutman (2014), la ciudad es el lugar donde se produce, por excelencia, el cambio tecnológico. Esta cita es sugestiva y nos invita a vincular la problemática de la urbanización y la revolución tecnológica, como dos procesos que ocurren simultáneamente en términos temporales, y sobre todo espaciales: ambos procesos tienen como epicentro a las ciudades. Esta coincidencia no es un hecho menor, sobre todo si se considera que puede existir una retroalimentación positiva entre ambos. Por un lado, la tecnología encuentra en la aglomeración de las ciudades su caldo de cultivo. Por el otro, el avance de la tecnología y sus efectos positivos sobre distintos procesos genera en las ciudades un fuerte atractivo, atrayendo la inmigración de más personas. Sin embargo, lo interesante y poco remarcado de la relación es que la tecnología puede - a la vez de ser producto y generadora de la urbanización - ser también un remedio que impida que la urbanización se transforme en crisis. Si pensamos en

las características básicas de la tecnología esta asociación se presenta aún más clara.

En primer lugar, la tecnología conecta. Tomemos ejemplos históricos. ¿Ha habido avances en la historia de la humanidad con tal impacto inmediato en la conectividad entre personas y territorios como el automóvil, el teléfono e Internet? La tecnología tiene la capacidad de conectar lo inconexo, mitigando las consecuencias de la concentración poblacional y aumentando la calidad de vida de los ciudadanos. A través de políticas adecuadas, la conectividad tiene la potencialidad de sacar provecho de la aglomeración, volviendo a convertir a las desventajas de la concentración en enormes ventajas. En segundo lugar, la tecnología informa. Los dispositivos tecnológicos tienen la capacidad de acelerar, amplificar, almacenar y hacer circular la información. De este modo, permite reducir complejidad en las sociedades urbanizadas, que tienen como característica esencial una complejidad creciente. Por último la tecnología incluye. Con su capacidad de reducir costos y bajar las barreras de entrada, la tecnología ha incorporado a millones de personas a circuitos y productos que antes los excluía. Esto es un elemento clave en las ciudades con altos índices de población urbana, ya que los procesos de urbanización en América Latina han demostrado tener como efecto negativo un fuerte proceso de exclusión.

¿CÓMO CONVERTIR DATOS EN INFORMACIÓN? EL GRAN DESAFÍO DE LOS ESTADOS.

Sin embargo, estas premisas parten del supuesto de que la tecnología genera información, y no simplemente datos. La explosión de datos genera, en un primer momento, un incremento de complejidad, lo cual sería un obstáculo para los estados más que una ventaja. El desafío es, entonces,

convertir la nueva infinidad de datos en información valiosa, a un ritmo adecuado. Por ejemplo, las redes sociales solamente generarán información útil si son escuchadas, analizadas y operadas en función de un objetivo concreto. Un caso de utilización de las redes sociales en función de un objetivo de política pública son las situaciones de emergencia. En estos casos, los ciudadanos mismos pueden convertirse en los canales con mayor capacidad de reportar incidentes en tiempo real. Esto consiste en una verdadera ventaja para los estados, ya que se multiplican las fuentes de información de forma virtualmente gratuita y con un incremento notable de la participación ciudadana. Sin embargo, esto solamente funcionaría si los gobiernos logran utilizar estos nuevos canales de forma inteligente.

Es en este afán que nacen los conceptos de Big Data y Cloud, como intentos por extraer el valor de los grandes volúmenes y variedad de datos, con gran velocidad para capturarlos y analizarlos, manteniendo como característica fundamental a la veracidad. Estas herramientas están siendo utilizadas tanto por el sector público como privado para almacenar, procesar, analizar e interrelacionar la enorme cantidad de datos que está siendo producida, de modo de transformarlos en información y conocimiento útil, agregándole valor a la tecnología y permitiendo que sea una verdadera herramienta de transformación social. Big Data es justamente una herramienta para manejar un gran volumen de datos y organizarlos de forma coherente. La gran ventaja que tiene Big Data frente a las bases de datos relacionales es su flexibilidad y rapidez para manipular y examinar datos. Aunque esta rapidez y flexibilidad viene en desmedro de un nivel más alto de exactitud y precisión, Big Data sirve para los casos donde lo que se busca es hacer predicciones y buscar tendencias. Otra gran ventaja de Big Data es su bajo costo para

analizar grandes cantidades de datos, mientras que las bases de datos relacionales lo pueden hacer pero consumiendo mucho tiempo y dinero.

Un ejemplo de utilización de Big Data para las políticas públicas es en estrategias de prevención de crímenes y para detectar fraudes impositivos, siendo situaciones donde se prioriza la rapidez y la flexibilidad por sobre la precisión. La utilización de Big Data aquí ayuda en la creación de un conjunto completo de información, permitiendo dar cuenta cuáles fueron los acontecimientos, así como sus motivos, y predicciones de acontecimientos futuros. Esto es fundamental para la toma de decisiones informadas.

Similarmente, Cloud permite facilitar el almacenamiento y el acceso remoto a los datos, a través de distintos y múltiples dispositivos. Esto permite un uso más eficiente de los datos, ya que se puede prescindir del control manual y de la sincronización de datos. Además, y esto es lo principal, viabiliza el incremento de transparencia y de colaboración, ya que se vuelve posible el acceso remoto y múltiple a cualquier tipo de dato (Gilbert y Barson Gilbert, 2013).

Otra tecnología que está siendo recientemente introducida e utilizada por los estados en su afán por reeditar positivamente de la revolución tecnológica es el LTE (4G): un estándar de tecnología móvil que permite un mayor ancho de banda y mucha más velocidad de conexión (hasta 10 veces más que el 3G). El fortalecimiento de la captación de banda ancha móvil permite un mayor acceso a la banda ancha, tanto en términos de cantidad de usuarios como de calidad del servicio. Licitar espectro para el servicio 4G permite mejorar los servicios públicos que se ofrecen mediante servicios móviles, a través de la optimización de los procesos. La provisión de servicios públicos a través de servicios móviles es justamente un uso que le están dando los estados a las nuevas tec-

nologías, y el hecho de poder contar con un mejor servicio implica la notable mejora y expansión de estos servicios. Esta tecnología ya está siendo usada en 170 redes a nivel mundial, y 39 redes en 18 países de América. Argentina está elaborando un plan con intención de puesta en marcha en el 2015. Por último, los estados están comenzando a utilizar lo que se denomina como “*Internet of Things*”, que consiste en la conexión del mundo virtual con el mundo real a través de una enorme cantidad de dispositivos electrónicos, que se pueden distribuir en casas, vehículos, calles, edificios, organismos públicos etc. De este modo, haciendo fluir una gran cantidad de datos a través de internet y hacia los objetos materiales, se puede mejorar la relación entre personas y dispositivos.

Este conjunto de bondades tecnológicas nos comienzan a ayudar en:

1. Aplicaciones para monitorear y conocer el uso de energía, en casas, empresas, ciudades. Además administración de la energía, suministrándola donde más se usa.
2. Gestión de residuos por medio de sensores en los contenedores para reducir transporte
3. Soluciones de IT pueden reducir el uso de CO2 ayudando a minimizar recalentamiento global y sensores pueden monitorear parámetros ambientales.
4. Apps para mejorar la administración del agua. Potabilizar el agua en función a sensores que miden sustancias químicas.
5. Reducir congestión de tráfico
6. Reuniones virtuales ayudando a reducir transporte (e-learning, e-government, etc)
9. Control de luz en el alumbrado público
10. Historias clínicas grabadas en la piel de las personas, y sensores que monitorean la salud y dan alarma.

CIUDADES INTELIGENTES: PROYECTOS INTEGRALES VS. SOLUCIONES PARTICULARES

La aplicación de este tipo de solución a las ciudades ha llevado a la instauración del concepto “ciudades inteligentes”. El concepto está vinculado con la competitividad global, la sustentabilidad, el empoderamiento ciudadano y la calidad de vida, como factores que se potencian a través de la aplicación de redes de banda ancha y tecnologías modernas de información y comunicación. (Kominos, Schaffers y Pallot, 2011)

Según Nam y Pardo (2011) el enfoque de las ciudades inteligentes está emergiendo justamente como una manera alternativa de resolver las complejas problemáticas inherentes a la rápida urbanización. Los autores van aún más lejos y afirman que este tipo de iniciativa podría ser la manera de evitar que la urbanización se convierta en una crisis. Así, el enfoque de las ciudades inteligentes es un nuevo enfoque al desarrollo urbano. El concepto de ciudades inteligentes sirve, entonces, como conector lógico-conceptual entre tecnología y urbanización. El concepto parte del supuesto que los estados son capaces de transformar los datos en información – salto lógico que nos parece importante remarcar, ya que aquí no se considera a la tecnología como beneficiosa *per se*. Es el uso inteligente de la tecnología – o más específicamente, el uso inteligente de los datos generados por las nuevas tecnologías – lo que permite que la tecnología pueda ser una solución a la crisis de la urbanización descontrolada.

Desde esta perspectiva, la innovación surge como una herramienta para lidiar con problemas urbanos asociados con las aglomeraciones urbanas – y no hay medio más propicio para el fomento de la innovación que las aglomeraciones. Dado que los problemas asociados a la urbanización son de ín-

dole social, política y organizacional, las estrategias de ciudades inteligentes deben ser, también, estrategias de gestión y de política, y no solamente de tecnología.

Esto implica que al diseñar ciudades inteligentes, el foco no debería estar puesto solamente en el empleo de tecnologías de información y comunicación sino también en cuestiones políticas y de gestión. El rasgo definitivo de una ciudad inteligente no es, entonces, la adopción de la tecnología, sino la adopción y el uso inteligente de esa tecnología. Esta afirmación implica que para generar una ciudad inteligente se requieren políticas y mecanismos de gestión inteligentes, de modo de utilizar inteligentemente las nuevas tecnologías. Dicho de otro modo, no solamente importa que la infraestructura sea inteligente – en tanto red compleja y multidimensional de diversos sistemas interconectados sinérgicamente – sino también que los procesos sean inteligentes. Se debe cambiar el modo en que los servicios se proveen, y no solamente cuáles servicios se proveen. Desde este enfoque, se identifican como dificultades, desde el punto de vista tecnológico, a la incompatibilidad entre viejos y nuevos sistemas, a la falta de conocimiento y *expertise* tecnológico y el entusiasmo desmedido sobre la viabilidad tecnológica. Además, las tecnologías avanzadas son un arma de doble filo y pueden generar un incremento de complejidad e incertidumbre si no se las combina con innovación en las políticas y la gestión.

Como argumentan Nam y Pardo (2011), el desafío de innovar en política y gestión reside, en gran parte, en la integración y la coordinación. Las políticas urbanas están en el centro de los vínculos regionales, nacionales y globales de las ciudades y una modificación en estas políticas puede tener un fuerte impacto sobre estos vínculos. Para que pueda surgir la innovación, es importante que las políticas estén pensadas y coordinadas a través de

las distintas organizaciones y niveles de gobierno. La integración no debe ser sólo un objetivo para la tecnología, los sistemas, la infraestructura, los servicios y la información, sino también para las políticas. Los “paquetes de políticas”, en lugar de las intervenciones aisladas, son más adecuados para fomentar la innovación.

Las áreas metropolitanas suelen ser receptoras de una diversidad de políticas y proyectos, provenientes de distintos cuerpos y organismos, que pertenecen a gobiernos de distintos niveles. Estas políticas y proyectos suelen estar débilmente coordinadas, fragmentadas y solapadas, y algunas veces están incluso en conflicto. Esta falta de coordinación puede ser un obstáculo a la innovación tecnológica y la creación de ciudades inteligentes. De hecho, según Nam y Pardo (2011), uno de los principales motivos del fracaso del 85% de los proyectos de IT son los aspectos no-técnicos de la innovación, a saber aspectos políticos, organizacionales y de gestión. Entre ellos, el autor cita la debilidad en la planificación, la falta de apoyo de la alta gestión, la falta de liderazgo y la falta de sincronía entre objetivos organizativos y objetivos del proyecto.

Además de la integración, se debe aspirar a la colaboración y el trabajo en forma de alianzas, como una estrategia para combatir la fragmentación. Esta colaboración debe buscarse entre todos los actores involucrados en las políticas y la vida urbana, y el epicentro debe estar ubicado en los ciudadanos mismos. Para esto es importante fomentar y generar espacios para la ciudadanía activa y, luego, generar redes de gobierno que involucren a todos los actores y que estén centrados en los ciudadanos.

Además, Nam y Pardo (2011) destacan que las estructuras gubernamentales son, por naturaleza, más adversas a la innovación que las estructuras privadas. Por su naturaleza, las administracio-

nes gubernamentales tienen una menor presión competitiva por innovar que las administraciones privadas. Sus incentivos son justamente la realización de tareas de forma estable y consistente. Dada la necesidad de rendir cuentas, es fundamental evitar el fracaso y mantener bajos los costos variables de la experimentación y la improvisación. Por estos motivos, la toma de riesgos – esencial en cualquier proceso de innovación – suele ser bloqueado en el sector público.

Por los motivos aquí expuestos, aunque el término “ciudades inteligentes” alude a un proyecto integral de ciudad, en la práctica significa más bien la implementación de uno o más proyectos inteligentes, en tanto proyectos que aplican tecnología para mejorar la calidad de vida en las ciudades. En el mejor de los casos – como es el caso emblemático de Barcelona – han sido proyectos integrales parcializados geográficamente. Se podría decir que hoy día no existen ciudades inteligentes, sino ciudades que implementan proyectos inteligentes. En el cuadro siguiente se presentan ejemplos de proyectos inteligentes que ya se han implementado en distintos lugares del mundo y que podrían ser replicados en otras ciudades. Son proyectos incluidos muchas veces en los portafolios de las empresas proveedoras de tecnología, y que rápidamente se identifican con el concepto de ciudades inteligentes.

FERROCARRILES

La conexión de sensores a las vías del tren hace posible eliminar hasta el 75% de los descarrilamientos (fue el caso de España), incrementando así la seguridad y la eficiencia del servicio. En los EEUU, Union Pacific Railroad (UPRR) – la mayor compañía de ferrocarriles del país – implementó un software en su red para predecir ciertos tipos de descarrilamientos días o semanas antes de que ocurran. Dicho software analiza los datos obteni-

dos a través de sensores acústicos y visuales ubicados debajo de las vías. La compañía cuenta con una red de comunicaciones de fibra óptica en sus vías y es capaz de evaluar 40 millones de patrones todos los días, y enviar alertas a los operadores del tren sobre cualquier anomalía.

ESTACIONAMIENTO

En Barcelona, se han aplicado sensores en las calles, que identifican si un lugar de estacionamiento está libre u ocupado, y se conectan vía Internet a una aplicación Mobile que ofrece a los ciudadanos información en tiempo real sobre estacionamiento. Se estima que esta política reduce el tráfico en un 30%. En Corea del Sur implicó un ahorro de USD\$13 billones en gastos relacionados al ordenamiento de tránsito.

INDUSTRIA

Muchas de las nuevas tecnologías pueden ser aplicadas a las industrias para generar incrementos de productividad, mayor sustentabilidad y mejorar la agilidad de las operaciones. Las actividades industriales generan grandes cantidades de información, siendo necesarias herramientas para analizarla de forma eficiente. Por ejemplo, el cloud permite la recolección y análisis de grandes cantidades de datos, y permite trabajar de forma remota. Los datos industriales hoy se pueden visualizar desde aparatos Mobile, permitiendo a los especialistas interactuar de forma remota con los operadores locales – un avance significativo para aquellas localidades con escasez de especialistas. Hoy se habla de industrias conectadas, que a través de sensores logran producir datos en tiempo real, incrementando así su competitividad. Se integran el cloud con herramientas Mobile y big data para permitir un acceso remoto a la información en tiempo real.

El valor de las industrias conectadas es especial-

mente alto en el sector de alimentos y bebidas, dada la prevalencia de fluctuaciones, variaciones estacionales y volatilidad en la cadena de valor. Un ejemplo de una industria conectada es Kings Hawaiian – una empresa familiar de pan ubicada en California - que tiene 11 líneas de producción conectadas a través de EtherNet/IP y monitoreadas remotamente desde California, desde donde se analizan las métricas de calidad y producción. En el sector automotriz también hay ejemplos de industrias conectadas. Toyota, por ejemplo, tiene ahorros de hasta medio millón de dólares anuales, gracias al análisis de datos de los sistemas de producción y calidad que permite identificar y corregir fallas en tiempo real. Esta magnitud de ahorro sólo es posible si se logra hacer llegar la información correcta a las personas correctas en el momento correcto.

RESIDUOS

En Barcelona se aplican sensores a los contenedores de residuos y estos envían alertas una vez que el contenedor se llena, evitando que los camiones se lleven contenedores que no están enteramente llenos, haciendo que la gestión de residuos sea más eficiente.

AGRICULTURA

Se trata de la aplicación de una red de sensores inalámbricos a la tierra para medir y monitorear distintos parámetros ambientales, tales como temperatura, humedad y condiciones climáticas. La posibilidad de monitorear ciertas condiciones en tiempo real permite, por ejemplo, predecir la aparición de una plaga horas o días antes, minimizando su impacto negativo. A través de la medición de los niveles de humedad de la tierra es posible mejorar la eficiencia en los sistemas de irrigación. Un ejemplo de implementación de este tipo de tecnología es un viñedo en Pontevedra, una ciudad del norte de España. Allí se imple-

mentaron sensores para monitorear las uvas en tiempo real, desde su plantación hasta el proceso de manufactura del vino. Se mide el nivel de cantidad de azúcar, el nivel de humedad de la tierra y las condiciones climáticas en la bodega.

ALUMBRADO PÚBLICO

En Barcelona y algunas ciudades de EEUU se han aplicado sensores en las luces de las calles para que éstas regulen su intensidad dependiendo de la cantidad de personas en las calles y de las condiciones climáticas, volviendo al alumbrado público más eficiente.

SALUD

Hace algunos años Internet se viene usando en el ámbito de la salud: primero a través del email, después a través de portales para visualizar información de pacientes tales como su historia clínica, y luego a través de videos web para las consultas donde no se requiere interacción entre el médico y el paciente. Ahora bien, en los casos donde el médico necesita interactuar físicamente con el paciente se necesitan otras soluciones. El aporte de Internet of Things aquí es la telemedicina, a través de la cual se puede conectar a Internet cualquier aparato médico que pueda conectarse con un USB (aparato para medir el asma, ultrasonido etc.). De este modo, los pacientes pueden acercarse a una sala asistencial donde están instalados los aparatos médicos y tener allí una teleconferencia con el especialista, ubicado en otra localidad. De este modo, la telemedicina es una buena solución para localidades donde la demanda de pacientes excede la oferta de especialistas, evitando que los pacientes tengan que desplazarse largas distancias para obtener una buena atención médica. Hay ejemplos de esta práctica en las áreas rurales de India y California, así como en el Hospital Garrahan.

PROVISION DE AGUA

Internet of Things es también utilizado para la provisión de agua potable a bajos costos y en el punto de consumo – en los hogares. Consiste en tecnología con sensores para la remoción micro y macro de los contaminantes del agua. Son aparatos para el hogar que solamente tienen que ser recolocados una vez al año, que no consumen energía y que potabilizan el 100% del agua ingresada. Se filtra desde las partículas más pequeñas a los metales más pesados, tales como el arsénico, fluoruro, nitrato, mercurio y plomo. Estas soluciones ya se están implementando en México.

AUTOS INTELIGENTES

En distintas ciudades de los Estados Unidos se está implementando una modalidad de alquiler de autos mediante la cual las personas pueden acercarse las 24 horas del día los 7 días a la semana, en distintos barrios de la ciudad, a alquilar un auto por hora o por día, a un precio que incluye la gasolina y el seguro. Esto permite acceder a la comodidad de un auto privado a aquellos que no pueden tener su propio auto, y funciona como un auto compartido: varias personas usan el mismo auto. Este producto está basado en el método de pagar un producto o servicio en proporción al uso que se le da, y se ha vuelto un concepto popular tanto en países desarrollados como emergentes. En muchos países de África este método de pago es utilizada para la electricidad y es una buena solución para lugares con poco acceso a la energía.

EL ROL DEL ESTADO EN EL DESARROLLO DE REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

Aunque el epicentro del encuentro entre los procesos de urbanización y revolución tecnológica

son las ciudades y, por lo tanto, son los gobiernos municipales los principales actores en la solución de problemas urbanos a través de soluciones tecnológicas – además de ser un nivel de gobierno más propicio para la innovación – los gobiernos provinciales y, sobre todo nacionales, tienen también un rol fundamental. Son los niveles superiores de gobierno los que debieran sentar las condiciones estructurales e infraestructurales que permiten la innovación y actuación por parte de los gobiernos municipales. Los gobiernos nacionales deben asegurar que haya una extensión territorial y una calidad suficiente que permitan un acceso universal a la tecnología, de modo de evitar que las soluciones tecnológicas empleadas tengan el efecto contrario al buscado, y terminen generando una mayor exclusión.

Este parece haber sido un objetivo de los distintos gobiernos de la región, ya que en la última década ha habido una significativa transformación en el rol de los estados latinoamericanos en la industria de las telecomunicaciones. Éstos han pasado de limitarse a la regulación de la actividad y las correcciones de las fallas de mercado a involucrarse en el financiamiento de redes y equipamientos y en su operación. A lo largo y ancho de la región han proliferado los planes nacionales de banda ancha, cuyo objetivo principal es la aceleración del despliegue y la adopción de servicios de banda ancha.

No es nuevo de esta década el consenso en torno a la estrecha relación entre telecomunicaciones y crecimiento económico agregado y generación de empleo. Sin embargo, si es novedoso el consenso que existe en torno a la urgencia de adoptar políticas públicas proactivas, a fin de dinamizar el despliegue de las telecomunicaciones.

Este nuevo consenso puede ser entendido como el resultado de una combinación de dos principales factores. En primer lugar, a pesar del avance de la

tecnología y las telecomunicaciones, aún persisten significativos desequilibrios regionales en el despliegue de infraestructura y acceso a servicios de telecomunicaciones, en particular de banda ancha, dado que las inversiones realizadas por el sector privado durante las últimas dos décadas se han concentrado en las zonas urbanas de mayor ingreso per cápita, perpetuándose la brecha de oferta a los servicios entre localidades urbanas y rurales y según niveles de ingresos. Segundo, las nuevas redes conllevan riesgos para los operadores tradicionales, ya que los beneficios de la cadena de valor tienden a desplazarse desde los operadores de red hacia los proveedores de contenido. De este modo, a fines de la década del 2000 eran limitados el alcance de las redes troncales de alta capacidad de transmisión y la competencia de redes de acceso fuera de los grandes centros urbanos. Como resultado se veía afectada la cobertura, calidad y precio de los servicios de banda ancha. Además, eran insuficientes los instrumentos existentes para fomentar el despliegue de infraestructura, mitigar los desequilibrios regionales y atender a las nuevas necesidades de conectividad de hogares, empresas e instituciones públicas. Frente a este contexto, se comenzó a considerar a la intervención del Estado en el despliegue de redes troncales en zonas de limitado retorno privado como una cuestión de equidad, así como de pleno aprovechamiento de las externalidades positivas del consumo de banda ancha. Se consideró, entonces, necesario complementar la actividad privada con una mayor intervención del Estado en la orientación de inversiones y el estímulo a la demanda. Gran parte de la intervención de los Estados en este rubro, en la región, se dio a través de los planes nacionales de banda ancha, que aspiran a la corrección de desequilibrios regionales en la oferta de servicios de banda ancha de primera generación con metas de velocidad modestas, de

modo de privilegiar la expansión geográfica de la cobertura y el incremento en el número de accesos. Por ejemplo, el plan Argentina Conectada, que tiene sus planes hermanos en Brasil (Plan Nacional de Banda Ancha) y Colombia (Vive Digital) tiene como objetivo expandir la cobertura de servicios de telecomunicaciones en el territorio, poniendo foco en áreas rurales y recónditas donde el cableado tradicional no se puede expandir por cuestiones de seguridad, de costo, y otras causas. Del mismo modo, la intención es combinar ese esfuerzo de expansión con planes de incentivo² para los hogares de zonas recónditas en pos de estimular el alta de usuarios.

Dentro del proyecto Argentina Conectada para la inclusión digital, se destaca el plan de expansión de la red federal de fibra óptica. El mismo tiene como objetivo la expansión hacia 35.000 kilómetros de la red de fibra óptica en el país, logrando con esta expansión que una multiplicidad de proveedores puedan llegar a zonas rurales y alejadas con sus servicios, y por ello no se dé la condición de ningún proveedor (sin oferta) o un proveedor único fijando sus precios sin competencia (monopolio de la oferta).

CONCLUSIÓN: ¿QUÉ POSIBILIDADES HAY DE CONSTRUIR CIUDADES INTELIGENTES EN LATINOAMÉRICA/ARGENTINA?

Finalmente, se concluye que aunque las condiciones aún no estén dadas en América Latina para la constitución de ciudades inteligentes, sino más bien ciudades que implementan proyectos inteligentes, la simple adopción del término desde las oficinas gubernamentales es un primer paso, ya que sirve para enmarcar los proyectos indivi-

² El caso de la Televisión Digital Abierta (la entrega de decodificadores gratuitos por parte del Estado que captan varias señales en alta definición sin un plan de suscripción) ha sido un caso muy discutido en Argentina, pero paradigmático sin dudas en lo que respecta a la inclusión de servicios.

duales de adopción de tecnología para solucionar problemas urbanos, para incentivar su implementación y, sobre todo, para que se empiecen a tomar las medidas necesarias para que el día de mañana estos proyectos puedan formar parte de una estrategia integral de construcción de una ciudad inteligente. Como la innovación se trata justamente del desarrollo de nuevas ideas, la simple idea de una ciudad inteligente consistiría en un primer paso hacia la innovación. De este modo, el concepto de ciudades inteligentes, que hoy es más teórico que empírico, sirve como un marco general en el cual enmarcar los proyectos inteligentes, así como incentivar su implementación.

Sin embargo, si se aspira a un proyecto integral se vuelve aún más relevante poner el foco no sólo en la tecnología, sino también en el desarrollo de políticas y mecanismos de gestión inteligentes. Aunque la tecnología es, por definición, una herramienta necesaria para la creación de ciudades inteligentes, no es suficiente. Lo que hace a una ciudad inteligente es el uso inteligente de las herramientas tecnológicas. El término “uso” hace alusión a las políticas y la gestión. Entonces, además de contar con herramientas tecnológicas, para forjar una ciudad inteligente es necesaria la innovación en las políticas, que conduzcan al uso inteligente de esas herramientas.

Dos elementos fundamentales a ser tomados en cuenta al momento de diseñar políticas innovadoras de desarrollo urbano son la integración y la coordinación. Cuando se trata de ciudades inteligentes participan activamente distintos niveles de gobierno. Por un lado, los gobiernos municipales metropolitanos son los principales ejes de acción. En primer lugar, son los más afectados jurisdiccionalmente por los procesos de urbanización y sus consecuentes desafíos. En segundo lugar, cuentan con la escala más adecuada para la innovación, ya que los procesos burocráticos

son más simples y tienen una mayor cercanía a la ciudadanía. Los ciudadanos son clave para los procesos de innovación, sobre todo si se busca generar ciudades más participativas. Los gobiernos municipales manejan cifras significativamente menores de presupuesto y, por lo tanto, el factor riesgo es un obstáculo menor que en los gobiernos provinciales y nacionales. Por otro lado, los gobiernos provinciales (al menos en Argentina) tienen bajo su órbita a los rubros clave de salud y educación. Esto significa que aunque los gobiernos municipales tengan margen de acción, gran parte de esta acción depende de las políticas fijadas por el nivel provincial. Por último, los gobiernos nacionales son los últimos responsables por la viabilidad de las soluciones tecnológicas, ya que es en ese nivel donde se definen las políticas tecnológicas que afectan a la cobertura de banda ancha y donde se hacen las inversiones que hacen que una localidad tenga acceso de calidad al servicio o no. Por todo esto, si no se planifica a las ciudades inteligentes de forma concatenada entre los tres niveles de gobierno, así como horizontalmente entre los distintos actores en cuestión (empresas tecnológicas, agencias gubernamentales, asociaciones de la sociedad civil, sindicatos, etc.) y, claro, tomando en cuenta las preferencias ciudadanas, la ciudad que implementa proyectos inteligentes nunca se transformará en una ciudad inteligente.

BIBLIOGRAFÍA

- Dobbs, Richard, et. al. (2012): "Urban world: cities and the rise of the consuming class". McKinsey Global Institute.
- Duijsens, Raimond (2010): "Desafíos humanitarios de la urbanización". International Review of the Red Cross, nro. 878.
- Franco, Juan Felipe (2013): "Contaminación atmosférica en centros urbanos. Desafío para lograr su sustentabilidad: caso de estudio Bogotá". Revista EAN 72, 193-204.
- Gilbert, Jill y Jill Barson Gilbert (2013): "The perfect storm of mobile, social, cloud and big data".
- Gutman, Pablo (2014): "Cambio tecnológico y crecimiento urbano: una agenda para la investigación en América Latina". Revista EURE-Revista de Estudios Urbano Regionales 15.44.
- Komninos, Nicos, Hans Schaffers y Marc Pallot (2011): "Developing a policy road map for Smart Cities and the future internet". eChallenges e-2011 Conference Proceedings, IIMC International Information Management Corporation.
- Nam, Taewoo y Theresa Pardo (2011): "Smart city as urban innovation: focusing on management, policy and context". Proceedings of the 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance, ACM.
- Organización Mundial de la Salud (2010): "Boletín de la Organización Mundial de la Salud". Volumen 88, abril 2010, 241-320.
- UN-Habitat (2011): "Collection of municipal solid waste: key issued for decision-makers in developing countries", United Nations Human Settlements Program, Nairobi.
- Sitios Web:
- <http://unhabitat.org/urban-themes/water-and-sanitation-2/>.
Accedido 23/07/2014