

De ciudades a ciudades inteligentes

DOI: 10.29236/sistemas.n148a8

Resumen

El presente documento realiza una reflexión sobre el principio de la ciudad, sus retos y el nacimiento del concepto de ciudad inteligente. Luego se abordan diferentes retos y tecnologías propuestas para alcanzar este concepto; se referencian casos de éxito a nivel mundial y se presenta una aproximación local de la ciudad inteligente definida y proyectada desde la teoría de la complejidad, la cual se considera como punto de partida para una implementación real de la ciudad inteligente.

Palabras claves:

Urbanización, revolución digital, indicadores, complejidad, auto-organización.

Gabriel Andrés Alzate Acuña

Las ciudades, entendidas como asentamientos urbanos en los que gran cantidad de individuos comparten infraestructuras y recursos permiten un desarrollo integral de los sujetos y los colectivos; comúnmente enfrentan retos como la distribución de espacio, usando la planeación para solucionar este pro-

blema de manera efectiva, permitiendo desarrollar y verificar que los recursos se canalicen en forma eficiente, a través de la gobernanza, maximizando las oportunidades económicas y minimizando daños medio-ambientales (Albuquerque et al. 2001).

Las diversas y cambiantes dinámicas en la ciudad han hecho imperiosa la necesidad de implementar tecnologías para darle efectividad a los procesos urbanos, haciendo uso de información necesaria y transparente como apoyo para la toma de decisiones en materia de gestión presupuestal, para distribuir los recursos en diferentes espacios como gobierno, movilidad, salud y medioambiente (Hanes et al. 2017).

Por ejemplo, mediante una buena atención a los usuarios de servicios y órganos públicos, se obtiene una mejor asignación de recursos hacia diferentes iniciativas, reduciendo gastos innecesarios y permitiendo levantar indicadores válidos; además de generar sistemas de mejora constante, abriendo canales de participación de la sociedad civil, a través de herramientas tecnológicas para monitorear procesos de interés y reportar fallas en los mismos.

El concepto de ciudad inteligente nace de la confluencia de dos revoluciones, los grandes asentamientos urbanos y las tecnologías de la información y las comunicaciones; esto debido a que el 50% del mundo se ubica en ciudades y que las TIC permean la base misma del desarrollo humano y sus interacciones sociales (McLaren et al., 2017). Herramientas propias de la revolución digital, (conjunto de tecnologías que hemos visto surgir en los últimos años como Big Data, Blockchain, IoT, entre otras) generan grandes cantidades de datos para transformarlos en información y luego en conocimiento (Okner, 2017, 06).

Para entenderlo a nivel técnico se disgrega una ciudad inteligente en varias capas (Zhou, 2015). La primera recoge datos, se compone de sensores y redes en donde los ciudadanos, los objetos y las entidades, privadas y públicas, intercambian datos; éstos pasan a la capa de adquisición, mediante protocolos de comunicación (MQTT, CoAP, REST, entre otros; son protocolos de transferencia de información enfocados en transmitir pocos datos a mucha velocidad), allí se realiza la abstracción semántica. Esta capa incluye la depuración de datos y el alistamiento para su uso.

La siguiente capa es de conocimiento, en ella los datos se convierten en información por medio de técnicas de Big Data, analítica y sistemas de tratamiento de información en tiempo real. Cabe resaltar que estos sistemas incluyen auditoría de la información y seguridad para garantizar su integridad. Sobre ésta se ubican los servicios, orientados a la usabilidad del sistema, permitiendo el acceso a información útil para el usuario y los operarios de servicios urbanos, como movilidad, medio ambiente, eficiencia energética, tráfico, basuras, residuos, aguas, turismo y más.

Las ciudades cambian en función de su población, intereses y necesidades, así pues, **la ciudad inteligente no es un proceso de mejora tecnológica, es un proceso de mejora ciudadana que utiliza la tecnología como medio** (Morcillo, 2014). Con esta base podemos apropiarnos los indicadores presentes en los planes de desarrollo de las diferentes ciudades, como

indicadores de crecimiento de ciudad, pero agregando las TIC para proporcionar un marco de desarrollo tecnológico que permita interconectar servicios.

Ya definida la ciudad inteligente y su composición técnica se procede a evaluar diversos campos de implementación; el **gobierno inteligente** se basa en el mejoramiento de procesos de intercambio de información de forma segura y transparente, implementando sistemas integrados de gestión y Blockchain para garantizar la integridad y trazabilidad de documentos; el **ciudadano inteligente** es aquel que tiene los recursos para realizar una eficaz veeduría de los procesos sociales a su alrededor y cuenta con las herramientas para elevar sus inquietudes a instancias gubernamentales, que garanticen sus derechos declarados por el gobierno; el **ambiente inteligente** corresponde al seguimiento, trazabilidad y control de las variables medioambientales urbanas, para determinar cómo estas afectan el desarrollo del individuo y el desarrollo social; la **movilidad inteligente** se refiere a la mejora de las formas de transporte en procura de disminuir los tiempos de desplazamiento, respetando los espacios alcanzados en aspectos ambientales.

Caracterizarnos como seres humanos implica resaltar los intercambios que dan origen a la economía; la **economía inteligente** es la incorporación de formas más veloces para realizar estos intercambios, representando un mayor valor agregado para los ciudadanos, en la búsqueda de una distribución de la riqueza más eficiente.

A nivel mundial se han documentado casos en ciudades de España y la Unión Europea (Manville et al., 2014), referencias obligadas al presentar avances sobre el tema en cuestión.

En Asia se encuentran otras, naciendo con la mayor cantidad de tecnología para llevar un registro de todo lo que ocurre en ellas. Se tienen avances respecto a la movilidad en Santander, España motivando el uso de la bicicleta y sistemas de gestión urbana en París, entre otros (Rassia et al., 2014). En estos casos, los resultados han sido variables, pues no existen métricas claras para decir cuándo una ciudad es inteligente o no.

Casos puntuales en Latinoamérica se reflejan en ciudades como Bogotá, Medellín o Puebla (Smart Puebla, 2018), en las que se han implementado sistemas de información geográfica, en cuyas capas se ingresa información ambiental, de movilidad y salud, para citar algunos sectores. Los casos con mayor despliegue de ciudades inteligentes se han realizado en ciudades intermedias como Armenia en Colombia. Este despliegue abre un campo de nuevos interrogantes; si no hay métricas para categorizar el grado de "inteligencia" de una ciudad, ¿cómo saber si ésta funciona o se alcanza?

La teoría de la complejidad crea un escenario interesante para la categorización de grados de eficiencia en el avance hacia la ciudad inteligente; ésta define un conjunto de objetos o agentes con comportamientos básicos y simples, pero al interactuar emergen procedimien-

tos no evidentes y auto-organizados como en los grupos sociales (Strogatz, 2004).

La teoría ha creado herramientas para modelar interacciones básicas entre personas y caracterizar su comportamiento. Las metrópolis en su planeación hallarán de sumo valor los resultados de la complejidad, permitiendo realizar simulaciones de adecuaciones urbanas y analizar las reacciones de los ciudadanos o simular políticas de uso de espacio y verificar los escenarios posibles, dependiendo la zona y sector, evitando detrimento presupuestal o patrimonial.

Las limitaciones de implementación de esta teoría para enfocar el desarrollo hacia la ciudad inteligente se evidencian en la extensión geográfica de las urbes, pues sistemas de grandes dimensiones revisiten gran complejidad. Para solucionar esto se propone que las ciudades inteligentes surjan desde un núcleo social básico, como el barrio o la manzana. Partiendo de la caracterización entorno-individuo, en un sistema de gestión eficaz enfocado al ciudadano, para luego entender las necesidades particulares del desarrollo exitoso y alcanzar los objetivos del plan de gobierno local. Esto brinda solución a múltiples problemas a pequeña escala, para generar una verdadera apropiación de la comunidad a los espacios y herramientas que promuevan el mejoramiento de su calidad de vida, construyendo así una **“CIUDAD INTELIGENTE”**.

Así pues, muchas ciudades no se caracterizan como inteligentes, pero existe una multitud de “micro-ciudades inteligentes”, buscando espacios para crecer. Se trata de hallar formas para identificarlas, aprender de ellas y crecer como sociedad.

dades inteligentes”, buscando espacios para crecer. Se trata de hallar formas para identificarlas, aprender de ellas y crecer como sociedad.

Referencias

Albuquerque, F., Aghón, G., & Cortés, P. (2001). *Desarrollo económico local y descentralización en América Latina: Análisis comparativo*. Naciones Unidas, CEPAL.

Hanes, D., Salgueiro, G., Grossetete, P., Barton, R., & Henry, J. (2017). *IoT fundamentals: Networking technologies, protocols, and use cases for the Internet of things*. Cisco Press.

Manville, C., Cochrane, G., Cave, J., Millard, J., Pederson, J. K., Thaarup, R. K., ...

Kotterink, B. (2014). *Mapping smart cities in the EU*. Publications Office.

McLaren, D., & Agyeman, J. (2017). *Sharing cities a case for truly smart and sustainable cities*. The MIT Press.

Morcillo, F., (2014), La ciudad inteligente, “va de cosas sencillas y no complejas” 10 claves para ecosistemas SmartCities, Thinking about Smart Cities, <https://smartcitymb3.wordpress.com/2014/07/17/la-ciudad-inteligente-va-de-cosas-sencillas-y-no-complejas-10-claves-para-ecosistemas-smart-cities/>

Okner, T., & Preston, R. (2017, 06). Smart Cities and the Symbiotic Relationship between Smart Governance and Citizen Engagement. *Smart Cities*, 343-372. doi:10.1002/9781119226444.ch12

Rassia, S. T., & Pardalos, P. M. (2014). *Cities for Smart Environmental and*

Energy Futures Impacts on Architecture and Technology. Springer Berlin Heidelberg.

Smart Puebla (2018), Smart Cities Mexico, Alianza Smart Latam, <http://www.smartpuebla.org>

Strogatz, S. (2004). *Sync - the emerging science of spontaneous order.* Penguin Books.

Zhou, H. (2015). *The Internet of Things in the Cloud A Middleware Perspective.* CRC Press. 🌐

Gabriel Andrés Alzate Acuña. Ingeniero Electrónico, finaliza estudios de maestría en Ciencias de la Información y Comunicaciones, en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Colombia; es miembro de la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada RITA y un apasionado del uso de las tecnologías para el desarrollo social. Trabaja sobre tecnologías para la educación, proyectos en IoT, Agrotech, Blockchain y Ciudades Inteligentes.