

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Maximino Matus Ruiz
Rodrigo Ramírez Autrán (Comps.)



**Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos
de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil,
el gobierno y la academia**

Maximino Matus Ruiz
Rodrigo Ramírez Autrán
(Comps.)



Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información
y Comunicación

2016

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Dirección Ejecutiva (DE)

Dr. Sergio Carrera Riva Palacio

Dirección Adjunta de Innovación y Conocimiento (DAIC)

Dr. Juan Carlos Téllez Mosqueda

Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico (DADT)

Ing. Alfredo Víctor Burgos Menéndez

Dirección Adjunta de Administración de Proyectos (DAAP)

C. Fausto Arturo Beltrán Ugarte

Dirección Adjunta de Competitividad (DAC)

Dr. Armando Peralta Díaz

Dirección Adjunta de Desarrollo de Software (DADS)

Mtro. Luis Humberto Alva Martínez

Dirección Adjunta de Administración (DAA)

Lic. Hilda Georgina Méndez Lozoya

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

© Maximino Matus Ruiz y Rodrigo Ramírez Autrán (Comps.)

Primera edición: enero, 2016

ISBN 978-607-7763-21-5

D.R. © INFOTEC Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación

Av. San Fernando No. 37, Colonia Toriello Guerra

Delegación Tlalpan, C.P. 14050, México, D.F.

México, MMXVI

www.infotec.mx

Prohibida la reproducción total o parcial, de la obra, sin la autorización por escrito de INFOTEC.

Impreso en México / *Printed in Mexico*

Índice general

Presentación	5
Capítulo 1. Introducción: breve historia de las ciudades inteligentes, la polifonía de su definición e implementación	
<i>Maximino Matus y Rodrigo Ramírez</i>	7
Capítulo 2. Evolución y perspectivas de las Ciudades Inteligentes en América Latina	
<i>Marco Peres y Maximino Matus</i>	41
Capítulo 3. Bogotá ciudad inteligente: discurso, práctica y utopía	
<i>Maximino Matus y Juan Carlos Daza</i>	85
Capítulo 4. El ciudadano red: un nuevo actor social	
<i>Sabrina Díaz</i>	125
Capítulo 5. Ciudades inteligentes en Chile	
<i>Diego Cooper</i>	149
Capítulo 6. Territorios inteligentes e políticas públicas focalizadas na área rural: o caso do município de Campinas, São Paulo – Brasil	
<i>Juliana Pires y Mariana Savedra</i>	173
Capítulo 7. Conflictos y realidades de la ciudad planeada	
<i>Verónica Carrión y Luis Calva</i>	197
Capítulo 8. Las interfaces de conocimiento en el impulso de una ciudad inteligente: la IQ Smart City – Ciudad Maderas, México	
<i>Maximino Matus y Rodrigo Ramírez</i>	213
Capítulo 9. Arquitecturas Soporte de Internet del Futuro, y su aplicación en Ciudades Inteligentes en el Nordeste Argentino	
<i>Eduardo Omar Sosa y Diego Alberto Godoy</i>	249
Capítulo 10. Diseño e Implementación de Servicios para Redes Vehiculares en Ciudades Inteligentes	
<i>Carolina Tripp-Barba, Mónica Aguilar Igartua, Aníbal Zaldívar-Colado y Luis Felipe Urquiza Aguiar</i>	275

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Capítulo 11. Entre catedrales y censores: camino hacia la digitalización metropolitana de la ciudad de Barcelona

Rodrigo Ramírez..... 303

Presentación

En años recientes se ha previsto el inicio de una época de convergencia entre de dos fenómenos complejos en el desenvolvimiento humano: un exponencial crecimiento urbano y la proliferación global de las tecnologías de información y comunicación. Ante dicho escenario, las nuevas tecnologías móviles han impulsado una serie de productos y servicios novedosos que ciertamente impactaran en el cambio de vida urbana.

El paradigma emergente llamado *Ciudades Inteligentes*, añade nuevas dimensiones de análisis social, que van desde el desarrollo y la planeación urbana, pasando por las economías basadas en el conocimiento, hasta las tecnologías móviles. Ante ello, nuevos planificadores urbanos entrarán en el escenario global, algunos de ellos por ejemplo serán los propios especialistas en información y comunicación, pero además, a este escenario se sumarán los diseñadores informáticos, los creativos, los evaluadores de políticas públicas y por supuesto los científicos sociales. Ellos, idealmente se están convirtiendo en los “nuevos ingenieros urbanos”, quienes junto con los tecnólogos, estarán participando en el diseño e implementación de todo un conjunto de soluciones y redes de comunicación necesarias para la integración tecnológica en las ciudades contemporáneas.

La obra *Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia*, coordinada por Maximino Matus Ruiz y Rodrigo Ramírez Autrán es un aporte significativo a la literatura desde diversos ámbitos que van desde la antropología social, la economía, el urbanismo y el fomento de la política pública. Los textos presentados aquí que se centran en casos particulares de cinco países en Iberoamérica. La obra es el resultado de varios años de esfuerzo de los coordinadores, quienes trabajan en la línea de investigación Sociedad de la Información y Conocimiento (SIC) del Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de Información y Comunicación INFOTEC.

La relevancia de esta obra radica en que, desde el análisis de casos y ciudades particulares, nos ayuda a visualizar distintas realidades sociales de dos continentes, donde se profundiza en la interrogante de ¿cuáles son las implicaciones económicas, políticas y sociales de las llamadas ciudades inteligentes?

Con ésta publicación, el INFOTEC busca mantenerse como un espacio de discusión académico, en el cual se evalúa en su justa medida, hasta dónde las nuevas

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

tecnologías están ayudando a los grupos sociales a convertirse en grupos más equitativos, más democráticos y más inteligentes.

Capítulo 1.
**Introducción: breve historia de las ciudades inteligentes,
la polifonía de su definición e implementación**

Maximino Matus Ruiz y Rodrigo Ramírez Autrán



*De hecho, la tecnología está propiciando una nueva urbanidad,
usamos smartphones para comunicarnos acerca de un espacio real, plaza o lugar.
Y me intriga pensar en las opciones prescritas:
la posibilidad de ver la ciudad como una especie de hacker, en sentido positivo,
y a los ciudadanos y residentes como “ingenieros descalzos” ...,
o sea, gente local que conoce el lugar y entiende las necesidades.
¡Necesitamos urbanistas descalzos!¹*

Introducción

Desde la segunda mitad del siglo **XX** las ciudades alrededor del mundo crecen a un ritmo acelerado. En el año 2011 la población urbana superó por primera vez a la rural y las megaciudades (ciudades con poblaciones de más de 10 millones de habitantes) han pasado de ser tres en 1975 (Ciudad de México, Nueva York y Tokio) a 21 actuales en 2015². En este contexto de primacía y desarrollo acelerado del mundo urbano el concepto de Ciudades Inteligentes cobra especial relevancia: núcleos urbanos donde la tecnología se pone al servicio de los ciudadanos para gestionar el entorno urbano de forma inteligente y mejorar su calidad de vida.

El concepto de ciudad inteligente ha sido impulsado desde finales del siglo **XX** por diversos actores e instituciones –principalmente empresas tecnológicas, administraciones públicas y academia– que a través de iniciativas de base tecnológica buscan mejorar el ambiente urbano. No obstante, este proceso de transformación urbana supone ir más allá de mejorar los servicios y reducir el gasto energético mediante la instrumentación **TIC** de las ciudades, sino que también implica el compromiso de los ciudadanos, quienes se verán correspondidos con la optimización de los servicios urbanos –movilidad, atención sanitaria, educación, seguridad, etcétera–, siempre y cuando sean capaces de acceder a las **TIC** y desarrollar las habilidades digitales necesarias para interactuar con un ambiente tecnificado, de lo contrario corren el riesgo de quedar excluidos de los beneficios pregonados por el nuevo paradigma urbano.

Las ciudades a nivel mundial que han iniciado su transformación hacia el modelo de ciudad inteligente son numerosas y van en aumento desde inicios del siglo **XXI**. Las primeras metrópolis que incursionaron en la instrumentación **TIC** para mejorar la gestión de sus recursos y servicios fueron europeas, sin

1 (Sassen, Audi Magazine: 81)

2 <http://www.foro-megaciudades.com.ar/2015/> fecha de consulta 30/06/2015

embargo, no pasó mucho tiempo para que urbes de otras latitudes impulsaran este tipo de iniciativas. Empero, al hacer un recuento de las ciudades consideradas inteligentes resulta evidente que no existe una sola vía que distinga las implicaciones de dicho modelo urbano. Por el contrario, las perspectivas y vocaciones adoptadas son divergentes; algunas han privilegiado la instrumentación tecnológica para mejorar la movilidad, otras lo han hecho para la gestión óptima de los recursos naturales y medio-ambiente, el e-Gobierno y la participación ciudadana, así como el fomento de las industrias creativas también han sido opciones ampliamente exploradas.

El impulso de una ciudad inteligente es sumamente compleja, ya que la implementación del concepto demanda el concierto de múltiples agentes –sector público, privado, academia y ciudadanos– en ámbitos diversos para impulsar el capital físico de la ciudad, así como su capital intelectual y social (Dameri, 2014). La planificación de la ciudad no es sólo una cuestión de diseño urbano e instrumentación tecnológica, sino que además requiere de un profundo dialogo entre las ciencias sociales, la informática y las ingenierías (*Ibid*).

Con la finalidad de identificar algunas de las aristas del concepto “ciudad inteligente”, en las siguientes secciones se presenta una revisión de literatura que desde diversos ámbitos ha abordado el tema de las ciudades inteligentes. En la primera sección abordamos la historia del concepto y el caso de algunas urbes que han sido identificadas como pioneras en la adopción del mismo. El siguiente apartado exploramos la polifonía de su de definición y la diversidad de vocaciones que han sido adoptadas por algunas ciudades que se consideran inteligentes. La tercera sección aborda el rol que han adoptado las empresas, el gobierno y la academia en la promoción del nuevo concepto urbano. El cuarto apartado explora algunas de las posiciones críticas y conciliadores que desde la academia se han elaborado respecto al concepto analizado. Por último se presentan los diversos capítulos que componen este libro, en los cuales diversos actores pertenecientes a múltiples disciplinas –antropología, ingeniería, ciencias políticas, etcétera,– y que colaboran e áreas diversas –iniciativas públicas, privadas y la academia– discuten el concepto de ciudad inteligente y en particular la forma como ha sido adoptado en diversas ciudades de Iberoamérica.

1. Ciudades computables, digitales e inteligentes

Lemos (2008) argumenta que el concepto de ciudad digital es precursor al de ciudad inteligente. Desde su perspectiva éste recae en cuatro dimensiones re-

lacionadas con el uso de las TIC. La primera se basa en programas de orden gubernamental, privados o de la sociedad civil, en el que se desenvuelven en un sitio en específico: “ciudad digital es aquí un portal de información general y servicios, comunidades virtuales y representación política sobre una determinada área urbana” (Lemos, 2008: 27). La segunda categoría se refiere a aquellas ciudades que a partir de la implementación de “interfaces entre el espacio electrónico y el espacio físico a través del ofrecimiento de telepuertos, telecentros, quioscos multimedia y áreas de acceso y de servicio” (*Ibid.*). La ciudad digital del tercer tipo se refiere a la modela en 3D a partir de sistemas de información espacial y la cuarta se identifica con aquellos proyectos que no representan un espacio urbano real, tal es el caso del famoso juego virtual “*second life*” (*Ibid.*).

Por su parte, en el artículo, *La ciudad computable* (1997), Michael Batty desentraña una genealogía más antigua a la propuesta por Lemos (2008) y argumenta que desde la década de 1950 las computadoras eran utilizadas para resguardar y procesar datos de las urbes. Sin embargo, lo que promovió el uso masivo de la computación digital en este ámbito fue el desarrollo de los sistemas de información para el procesamiento de transacciones. Hacia finales de la década de 1990, Batty analizaba las posibilidades que traería la rápida convergencia de las computadoras y las comunicaciones para el medio urbano. El autor identificó que hacia ese tiempo, el rol primario de las computadoras estaba relacionado con la planeación para entender los problemas urbanos y explorar posibles soluciones, empero, ya se empezaba a hacer claro que las computadoras estaban cambiando el propio sistema que pretendían entender, lo cual comenzó a impulsar diversas consecuencias inesperadas. El autor se refirió a este fenómeno como la emergencia de “la ciudad computable” (Batty, 1997: 157) y argumentaba que “la línea entre las computadoras usadas para ayudar nuestro entendimiento sobre las ciudades y su uso para operar y controlar las ciudades no solo se ha borrado, sino que virtualmente ha desaparecido, las computadoras tendrán que ser utilizadas para comprender ciudades que son construidas por computadoras” (Batty, 1997: 159, traducción propia).

Desde ese entonces, el autor sugería distinguir entre las ciudades reales que usaban computadoras y las ciudades virtuales simuladas en computadoras –las del tercer tipo en la propuesta de Lemos (2008)– : “por ciudades reales entendemos estos elementos de las ciudades que podemos estudiar usando computadoras que detectan y controlan elementos como redes de transporte, utilidades, sensores remotos y otros dato. En contraste, el estudio de ciudades abstractas,

involucra el uso de computadoras para análisis y modelaje, así como el removido de las funciones rutinarias y no rutinarias de las ciudades en las que el control es su *modus operandi*" (Batty, 1977: 159-160, traducción propia). Batty argumentaba que en medio de estos polos se encontraba el uso de las computadoras para interactuar entre ambas ciudades; para comprar y vender, el descanso y el trabajo, así como llevar a cabo actividades que anteriormente eran realizadas sin computadoras.

Batty consideraba que el hecho de que las computadoras pudieran compilar datos rutinarios en tiempo real cambiaría la forma como nos relacionaríamos con el ambiente urbano. Desde finales de la década de 1990 se empezaba a hacer evidente que el problema ya no era la colección de datos, sino qué hacer con éstos. Es decir, cómo hacerlos operables en beneficio de los ciudadanos y la urbe en general. Así, desde finales de la década de 1990 Batty pregonaba un futuro en que las computadoras serían centrales para todos los aspectos de las ciudades y su planeación, beneficiándose de su rol como máquinas universales.

Con el cambio del milenio el futuro pregonado por Batty comenzó a actualizarse a partir de la emergencia de las primeras ciudades inteligentes, basadas en tres pilares fundamentales: 1) Instrumentación, 2) Interconexión y 3) Inteligencia en el procesamiento de datos (Zarich, 2009: 16, en Sáenz, 2011). Siguiendo una visión humanista Domingo Sáenz (2011) explica los tres conceptos antes planeados con metáforas antropocéntricas. Desde su perspectiva la inteligencia de una ciudad se sustenta en tres conceptos similares a los que necesita el ser humano para definirse como tal:

- 1) Lo primero que necesita una ciudad para ser inteligente es **sentir –instrumentación–**. Al igual que los seres humanos vemos, oímos o tocamos, la ciudad necesita sensores que sean capaces de recoger el máximo de información de lo que está sucediendo en sus calles, edificios, etc. (Sáenz, 2011: 101).
- 2) El segundo paso importante es que la ciudad disponga de **red de comunicaciones –interconexión–** que pueda soportar el movimiento de toda la información que circula por ella. Al igual que nuestro sistema nervioso nos transmite sensaciones, la ciudad tiene que ser capaz de transmitir los datos a los centros de decisión (Sáenz, 2011: 103).
- 3) Y el tercero, y más importante, es la capacidad para **extraer valor de toda esa información –inteligencia–**. Ahí es precisamente donde reside la inte-

ligencia. ¿De qué sirven los datos si no hay un cerebro que los analice, los procese, analice los riesgos, tome decisiones y finalmente actúe de la mejor manera posible para solucionar o minimizar el impacto de los problemas? (Sáenz, 2011: 104).

Sáenz argumenta que la integración de estos tres niveles está llevando a las ciudades a un cambio revolucionario más que evolutivo (Sáenz, 2011) y en consecuencia apremia a conocer de fondo el proceso y distinguir sus consecuencias para que estas sean en esencia positivas.

En trabajos posteriores del propio Batty (2012) las ciudades inteligentes son vistas como espacios donde las TIC se fusionaron con las infraestructuras tradicionales; coordinando e integrado el uso de nuevas tecnologías digitales. Para el autor, algunas dimensiones importantes a analizar en torno al nuevo modelo urbano son:

- El desarrollo de una nueva comprensión de los problemas urbanos;
- otras maneras eficaces y viables para coordinar las tecnologías urbanas;
- nuevos modelos y métodos para el uso de los datos urbanos a través de escalas espaciales y temporales;
- un desarrollo de nuevas tecnologías para la comunicación y difusión;
- un desarrollo de nuevas formas de gobernanza urbana y la organización;
- la definición de los problemas críticos de co-relación a las ciudades, el transporte y la energía; y
- la identificación del riesgo, la incertidumbre y los peligros en la ciudad inteligente (Batty, 2012: 443, traducción propia).

Destaca que tanto Batty (2012) como Sáenz (2011) señalen la importancia de no solo estudiar las externalidades positivas de las ciudades inteligentes, sino también indagar en los posibles riesgos, incertidumbre y problemas que pueden estar relacionados con el nuevo modelo urbano; solo de esta manera será posible generar iniciativas públicas y privadas basadas en evidencia para que sus consecuencias sean en esencia positivas.

1.1 Las primeras ciudades inteligentes

Desde mediados del siglo **xx** se ha intensificado el proceso de urbanización a nivel mundial y en consecuencia las ciudades enfrentan nuevos retos, como son la creciente concentración de la población, el aumento de los niveles de consumo energético, mayores necesidades de movilidad, el incremento de la demanda en seguridad y asegurar la participación ciudadana en la toma de decisiones. Estas problemáticas afectan de forma transversal distintos ámbitos de la ciudad y la ciudadanía, por lo que su solución debe abordarse con una visión integrada e innovadora desde diversas perspectivas.

Como respuesta socio-tecnológica, arquitectónica y económica a la necesidad de una mejor gestión urbana, calidad de vida y menor costo de los servicios, surge el modelo urbano de las ciudades inteligentes en la década de 1990. Es sus albores el concepto fue aplicado “para tratar los problemas de sostenibilidad que surgían en las ciudades y que se centraban fundamentalmente en la eficiencia energética y en la reducción de las emisiones de carbono” (Achaerandio, 2011: 1). Desde entonces el término se fue vinculando con diferentes áreas de oportunidad que la infraestructura **TIC** podía traer en beneficio de las urbes y sus ciudadanos. Así, el objetivo central de las ciudades inteligentes fue cambiando de la sustentabilidad energética a mejorar la calidad de vida de la población que reside en las ciudades en un sentido amplio a partir del uso de las **TIC**: “...uno de los aspectos fundamentales de una ciudad inteligente es aquel en que la inteligencia (**TIC**) se incorpora a la infraestructura central de la ciudad para hacerla más eficiente, flexible y menos costosa” (Achaerandio, 2001: 6). Empero, no basta con la instrumentación tecnológica, sino como señala Achaerandio, “una de las claves para lograr la implementación de una ciudad inteligente es que se cree en un entorno abierto, con una plataforma interoperable y escalable basada en códigos e interfaces públicos” (*Ibid.*), que promuevan la activa participación de la ciudadanía.

Una de las primeras innovaciones que comenzaron a utilizarse en la década de los 90s para facilitar la interacción con la infraestructura urbana fueron las tarjetas inteligentes. Estos dispositivos aparecieron hacia mediados de la década de 1970 pero su uso era muy limitado. En los siguientes años se identificaron nuevas posibilidades que impactaron de forma significativa el ambiente urbano. Tal fue el caso de su utilización para el pago de servicios de transporte. Tiempo después, en los albores del nuevo milenio, Blythe (2000) argumentaba que

dichas tarjetas podían y debían utilizarse para ofrecer otros servicios a los ciudadanos. Sugería que estos podían estar asociados a la información generada por los usuarios a partir de sus desplazamientos espaciales. Concebía que otras formas de agregar valor, sería utilizar dichas tarjetas para el acceso y pago de información de manejo, guías de ruta, reservación de estacionamiento o perfiles de viaje (Blythe, 2000: 46-47).

Blythe argumentaba que debido a que las tarjetas inteligentes utilizaban diversas interfaces y su capacidad de almacenamiento era variable, resultaba importante que cada ciudad escogiera la tarjeta que mejor conviniera a sus intereses. Además, consideraba prioritario tomar en consideración cuestiones como su desempeño, seguridad, forma integrada de pago y multiplicidad de uso. Identificaba en las tarjetas combinadas un área de oportunidad relevante. Asimismo, sugería que su uso en la industria aeronáutica, como documento de identificación, tarjeta de recompensa y cómo tarjetas de ciudadano podían ser un campo prolífico. La tendencia principal identificada por el autor a inicios del 2000 era la integración de diversos servicios municipales en una sola tarjeta (Blythe, 2000: 65).

Se dice que Southampton fue una de las primeras ciudades inteligentes en el mundo (Hollands, 2008; Allwinkle y Cruickshank, 2011). El privilegio de haber sido etiquetada de esta manera se debe a que fue precisamente la primera en integrar múltiples servicios en una sola arquitectura, tras desarrollar un *software* y un portal capaz de soportar aplicaciones de tarjetas inteligentes para el transporte público, la recreación, y el tiempo libre. Dicha innovación fue promovida por la alianza entre el gobierno, la industria y las universidades. Para Allwinkle y Cruickshank (2011), "...la capacidad de este portal para proveer una multiplicidad de servicios ilimitados en un ambiente de tiempo real, fue lo que atrajo la atención de otras ciudades que buscaban desarrollar servicios de e-gobierno" (Allwinkle y Cruickshank, 2011: 5, traducción propia). Estos autores consideran que fue gracias a la iniciativa de Southampton, como algunas ciudades dejaron de asociar lo "inteligente" al e-comercio y voltearon hacia lo que tenía que ver con mejorar la administración y los servicios públicos.

2. Las ciudades inteligentes: la polifonía de su definición

Existe una gran diversidad de definiciones respecto a lo que es una ciudad inteligente. En parte esto es consecuencia de la novedad del concepto y dificultad de aplicación efectiva. Esta divergencia de connotaciones ha sido apuntada por

Sáenz (2011), quien en su trabajo con el *Observatorio Tecnológico Sector TIC* en España, nos dice que su definición está en función de la óptica desde la que se analiza (económica, tecnológica, social o generalista). En seguida mostramos 10 aproximaciones y enfoques que se encuentran en la literatura, con el objetivo de poner en contexto al lector. En primer lugar, presentamos la óptica de las empresas, para después explorar la concepción impulsada por la academia.

Ciudades inteligentes según las empresas y consultores privados:

1. **IBM:** Un complejo sistema de sistemas interconectados -Transporte, Sanidad, Educación, Seguridad, Energía, etc.- (Sáenz, 2011). “Los avances tecnológicos de ahora permiten a las ciudades ser “instrumentadas”, facilitando como nunca antes la colección de más puntos de datos, lo que les permite medir e influenciar más aspectos de sus operaciones. Las ciudades están cada vez más “interconectadas”, permitiendo el libre flujo de información de un sistema discreto a otro, lo cual incrementa la eficacia de toda la infraestructura. Para conocer estos desafíos y proveer de prosperidad de la tecnología, los ciudadanos y negocios, las ciudades deben ser “más inteligentes” y usar nuevas tecnologías para transformar sus sistemas para el uso de los recursos finitos” (Allwinkle y Cruickshank 2011: 2, traducción propia).
2. **Telefónica:** “Una ciudad comprometida con su entorno, con elementos arquitectónicos de vanguardia y donde las infraestructuras están dotadas de las soluciones tecnológicas más avanzadas para facilitar la interacción del ciudadano con los elementos urbanos, haciendo su vida más fácil” (Sáenz 2011).
3. **IDC *Analyze the Future*:** “La unidad finita de una entidad local que declara y hace un esfuerzo consciente para contar con un enfoque integral y así emplear las TIC. En consecuencia en un análisis en tiempo real, con el objeto de transformar su modus operandi esencial cuya finalidad radica en mejorar la calidad de vida de la población que vive en la ciudad, garantizando un desarrollo económico sostenible” (Achaerandio 2011: 1).
4. **BBVA:** “Una ciudad inteligente es un lugar en que los ciudadanos, las administraciones y las empresas usan y comparten la información de manera inteligente con el fin de tomar las mejores decisiones que lleven a una mejora de la calidad de vida urbana” (Achaerandio, 2011).

De las visiones proporcionadas por las empresas llama la atención que las tecnológicas enfatizan el uso de las TIC más “avanzadas” como solución para gestionar los recursos finitos y facilitar la interacción con los ciudadanos y la infraestructura urbana, mientras que las empresas no tecnológicas (BBVA) enfatizan la importancia de utilizar la TIC para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Ciudades inteligentes según las universidades y académicos:

1. MIT: “Un sistema de sistemas donde están apareciendo grandes oportunidades para la optimización a todos los niveles, desde las aplicaciones y dispositivos de los ciudadanos hasta los edificios e incluso hasta regiones urbanas completas” (Sáenz 2011).
2. Forrester: “Aquella que usa las tecnologías de la información y las comunicaciones para hacer la infraestructura y los servicios de una ciudad (administración, educación, sanidad, seguridad pública y transporte) más conscientes, interactivos y eficientes” (Sáenz, 2011).
3. Proyecto “*european smartcities*”³ (liderado por la universidad de Viena): “lugar en el que se combinan de forma inteligente los recursos y actividades de ciudadanos conscientes, independientes y con capacidad de decisión” (Sáenz, 2011).
4. Ares y Cid (2012): Siguiendo a Del Bo y Nukamp (2009), los autores consideran que una ciudad inteligente es “aquella en la que las inversiones en capital humano y social e infraestructuras de comunicaciones tradicionales (transporte) y modernas (TIC) impulsan el desarrollo económico sostenible y una alta calidad de vida, junto con una gestión racional de los recursos naturales, a través de la gestión participativa” (Ares y Cid, 2012).
5. Marina: “es mantener una ciudad viva, innovadora, estimulante, facilitadora de la acción de los ciudadanos. Eso sería en términos sencillos, en qué consistiría una ciudad inteligente” (Marina, 2002: 56).
6. Komninos (2006): “territorios con una gran capacidad de aprender e innovar, que está construida en la creatividad de su población, sus instituciones de creación de conocimiento, y su infraestructura digital para comunicación y administración del conocimiento” (en Hollands, 2008: 305).

En cuando a las definiciones proporcionadas por los académicos y las universidades se logra identificar un acento en la capacidad de las ciudades inteligentes

3 www.smartcities.eu ;Recuperado 19/Noviembre/2015

para innovar, generar conocimiento y fortalecer el capital humano de sus residentes a partir del uso inteligente de las TIC.

En términos generales a partir de la revisión antes presentada puede apreciarse que el concepto de ciudad inteligente posee una importante diversidad de aristas dependiendo de quién lo enuncie. Hollands (2008) fue uno de los investigadores pioneros en adoptar una posición crítica respecto a esta polifonía. El autor considera que el hecho de que el concepto carezca de una definición precisa ha promovido un uso indistinto y su asociación con otros conceptos igualmente vacíos en esencia: inteligente, creativa, digital, conectada, cultural; ya que carecen de definición que los aglutine y desde su perspectiva no son intercambiables (Hollands, 2008).

Dameri (2014) es otro de los críticos a la polifonía del concepto. Al respecto señala que “el advenimiento de la ciudad inteligente ha despertado gran efervescencia y llega a todos los lugares, esto no solo aumenta el interés público a alturas considerables, sino también siembra cierta confusión. De hecho, una revisión analítica de la literatura revela varios obstáculos teóricos que deben ser saltados antes de que se pueda trazar una hoja de ruta tan inteligente como la ciudad inteligente en la que aspiramos a vivir” (Dameri, 2014: V, traducción propia). Los señalamientos de Holland y Dameri sugieren que la polifonía del concepto no solo se debe a su novedad, sino también a la diversidad de intereses involucrados; las empresas enfatizan las bondades que traerá al ambiente urbano el uso de sus tecnologías; la academia resalta la capacidad de la infraestructura tecnológica y las redes de actores involucrados para innovar, pero también han sido críticos al concepto.

2.1 La vocación de las ciudades inteligentes

Alrededor del mundo las urbes se han apropiado de forma idiosincrática del concepto ciudad inteligente dando énfasis a diferentes dimensiones con las que se relaciona. En ciertos casos su operacionalización ha estado guiada por el establecimiento de una vocación que enfatiza o integra diferentes aspectos del concepto. En seguida presentamos de forma sintética algunas de las vocaciones adoptadas por ciudades en diferentes latitudes:

- **Ámsterdam:** “una sociedad de negocios, gobierno y sociedad impulsando un portafolio de proyectos enfocado en ahorrar energía en la forma de

trabajo sustentable, vivienda, movilidad y espacio público” (Allwinkle y Cruickshank, 2011: 2, traducción propia)

- Edimburgo: “un proyecto que se enfoca en la infraestructura de e-gobierno para mejorar el desempeño y entrega de servicios públicos mientras promueve el acceso y la participación” (Allwinkle y Cruickshank, 2011: 2, traducción propia)
- Brasne: “La visión de la ciudad de Brisbane a 10 años es la de promover el acceso a la información, aprendizaje continuo, el dividendo digital, la inclusión digital y el desarrollo económico” (Siemeiatycki, 2002, en Hollands, 2008: 309)
- Durban: “con su estrategia de banda ancha y su fuerte inversión en infraestructura está cumpliendo su objetivo de convertirse en la ciudad más inteligente de África” (Achaerandio, 2011).
- Montreal: “ha logrado reinventarse como una ciudad creativa que ha institucionalizado este proceso mediante la constitución de una organización de aprendizaje” (Loet Leydesdorf y Mark Deakin, 2011: 58, traducción propia).

Como puede apreciarse, la vocación adoptada por estas ciudades ha sido diversa, mientras que el proyecto de Ámsterdam se ha centrado en el ahorro de energía, Montreal ha privilegiado el proceso creativo. Edimburgo y Durban se han enfocado en la infraestructura de e-gobierno y el proyecto de Brasne privilegia la inclusión digital como motor del desarrollo económico. Así, cada uno de estos enfoques pretende contribuir a mejorar la calidad de vida de sus habitantes enfatizando diversas dimensiones. Este hecho señala que las ciudades inteligentes no son un concepto cerrado y acabado, sino por el contrario, las identifica su apertura y dinamismo respecto a la forma como lo han integrado a necesidades urbanísticas particulares.

Por otra parte, encontramos en el trabajo de Amitrano, Alfano y Bifulco (2014) dos posibles modelos de desarrollo urbano para las denominadas ciudades inteligentes. Por un lado están las de “campo verde” o *greenfield*, ciudades creadas desde cero o establecidas en zonas industriales abandonadas. En estos espacios se impulsan proyectos urbanos que promueven la instrumentación tecnológica desde el inicio de su construcción:

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

A menudo son especialmente diseñadas, estratégicamente situadas y creadas para atraer a las empresas y los residentes con un plan maestro que incorpora la infraestructura TIC y servicios de clase mundial como por ejemplo las energía renovable, edificios verdes, conectividad de banda ancha, transporte inteligente y otros sistemas inteligentes de la ciudad. Algunos ejemplos de estas ciudades están aumentando en todo el mundo, especialmente en los mercados emergentes: Masdar en Abu Dhabi, Songdo en Corea, Caofeidian y Meixi Lago en China, Lavasa en la India, Ganthoot Ciudad Verde en los Emiratos, Skolkovo en Rusia (Amitrano, Alfano y Bifulco, 2014: 384, traducción propia).

Estas iniciativas pueden “ayudar a crear un impulso y acelerar la transición hacia una infraestructura inteligente más amplia mediante la demostración de los estudios de casos exitosos y la oferta de servicios que pueden ser transferidos a otros entornos urbanos” (GSMA, 2014:99. En Amitrano, Alfano y Bifulco, 2014: 384, traducción propia). Este modelo de ciudad inteligente además incluye proyectos que implican el desarrollo de nuevos barrios en las zonas suburbanas; una especie de ciudad dentro de la gran ciudad. Algunos ejemplos de esta variante que hemos encontrado en la literatura son Fujisawa en Japón, PlanIT Valley en Portugal, y Nanjing Ciudad Verde y Tianjin Eco-City en China.

Un segundo modelo de ciudad inteligente y de hecho más común al antes presentado son las de “campo café” o *brownfield*. Estas ciudades suelen estar relacionadas con intervenciones en contextos urbanos existentes y habitados. Este proceso de conversión hacia la inteligencia urbana de base tecnológica o “*smartización*”, como ha sido denominado por Amitrano, Alfano y Bifulco (2014), permite proceder por pasos incrementales, centrándose en las cuestiones prioritarias dependiendo de las necesidades urbanas. Por ejemplo, en las ciudades situadas en países desarrollados, las principales experiencias se han enfocado en lograr la eficiencia energética y la movilidad sostenible, mientras que en los países en desarrollo, el concepto ha priorizado la solución de problemas relacionados con la seguridad y la contaminación.

Otra variante para la clasificación de las ciudades inteligentes, tanto de campo verde como café, es de acuerdo al tipo de inversión que las impulsa: capital público, privado o público-privado. A partir de la combinación de dichas variables con los campos verde y café podrían existir hasta seis combinaciones posibles para impulsar una ciudad inteligente (Amitrano, Alfano y Bifulco: 2014).

En la siguiente sección se explora de forma más detallada el rol que la iniciativa privada y por ende, la inversión privada, está asumiendo en el impulso de las ciudades inteligentes.

3. El rol de la industria en la promoción de las ciudades inteligentes

Hacia finales de la primera década del 2000, la empresa *IDC Analyze the Future* realizó un estudio con la finalidad de establecer un *ranking* y matriz de funcionalidad para 40 ciudades Inteligentes en España. La investigación fue patrocinada por *BBVA, Ferrovial Servicios, IBM, Microsoft, Sage, Telefónica y Urbótica*. En su informe analizaron la situación y necesidades de estas ciudades para hacer evolucionar su modelo de desarrollo y gestión con la finalidad de sentar las bases de un futuro sostenible, inteligente y socialmente aceptable. En seguida enlistamos las principales recomendaciones de *IDC* para impulsar a las ciudades inteligentes y el rol que las empresas deben adoptar en este proceso:

Recomendaciones generales de *IDC* para el impulso de ciudades inteligentes:

- Definir la estrategia de ciudad inteligente: Construir la ciudad inteligente cuando la estrategia está clara y validada. *IDC* insta a las ciudades a transformar los objetivos en un plan de aplicación viable, meticulosamente diseñado para cumplir la estrategia definida y donde se pongan de manifiesto los objetivos intermedios cuantificables. El plan de acción debe recurrir a las asociaciones públicas y privadas, ya que la puesta en marcha de las ciudades inteligentes requiere que las distintas partes interesadas trabajen conjuntamente (*IDC*, 2011: 44, 45).
- Innovar con servicios inteligentes: El objetivo final de una ciudad inteligente pasa por mejorar la calidad de vida de la población que reside en los núcleos urbanos, pero además, garantizar un desarrollo económico sostenible. Por ello, todos los servicios municipales, públicos y privados, deben reevaluarse y cuestionarse con el fin de mejorar y sincronizar los cambios y decisiones para prestar servicios innovadores a los ciudadanos (*Ibid.*).
- Operaciones y gestiones más inteligentes: Uno de los resultados previstos es ofrecer mejores servicios a un coste más bajo. Se requiere una gestión profesional de las ciudades para adquirir eficiencia, evaluar el rendimiento y tomar decisiones basadas en una visión realista y analítica de la ciudad, los servicios y su repercusión en la sociedad (*Ibid.*).

- Evaluar la inteligencia y afanarse por mejorar continuamente: La transformación en una ciudad inteligente o más inteligente supone un largo camino. Es importante saber cuantificar y comunicar los logros. Además, **IDC** recomienda que se revise, analice y replantee la inteligencia de una ciudad de forma continua y mejorada (*Ibid.*).

Recomendaciones de **IDC** para los agentes de la industria:

- Estrategia inteligente: Los agentes de la industria deben contar con una estrategia clara con una hoja de ruta creíble en el ámbito de las ciudades inteligentes. **IDC** también considera crucial disponer de una estrategia sensata de introducción en el mercado para identificar a los candidatos y compradores adecuados con los que se habrá de contactar (**IDC**, 2011: 44, 45).
- Capacidades inteligentes: **IDC** anima a los agentes de la industria a identificar sus capacidades distintivas y explotarlas en el mercado. Se trata de un proyecto que involucra a múltiples usuarios y que requiere una especialización y una propuesta de valor clara (*Ibid.*).
- Sistema inteligente: **IDC** ha analizado la importancia de la buena cooperación en los proyectos de las ciudades inteligentes, recomendando a los agentes de la industria que creen un ecosistema que aporte soluciones al mercado. Por su naturaleza, una ciudad inteligente requiere la integración de distintas capacidades tecnológicas y, de forma más general, de distintas partes interesadas. **IDC** insta a la participación de la propia industria, mediante la creación de ofertas completas e integrales para los ecosistemas, combinando las tecnologías necesarias, los procesos, metodologías, prácticas, conocimientos, estructuras y personal (*Ibid.*).
- Eficiencias inteligentes: la eficiencia es una de las consecuencias previstas del concepto de ciudad inteligente. Los agentes de la industria deben trabajar en sus economías de escala internas y en sus eficiencias para trasladar estos beneficios a la ciudad. Las prácticas y los conocimientos internacionales deben sumarse a la experiencia y los recursos locales para proporcionar los servicios necesarios a un coste adecuado (*Ibid.*).
- Innovación inteligente: **IDC** considera el concepto de ciudad inteligente una idea viva que evolucionará y crecerá a lo largo del tiempo junto con toda el área administrativa y tecnológica que converge en un momento

dato. Los agentes de la industria deben seguir el ritmo de la innovación tecnológica acorde a la innovación administrativa, eligiendo e introduciendo las tecnologías en el momento adecuado (*Ibid.*).

El propio IDC para su reporte anual del 2013 elaborado en ésta ocasión por Yesner, ha señalado que concepto de ciudades inteligentes es en muchos sentidos “una construcción en la que enmarcar la transformación del gobierno local. Esta transformación está habilitada por las tecnologías emergentes, como la Internet de las cosas y de máquina a máquina (M2M), medios de comunicación social, la movilidad y grandes datos y análisis” (Yesner, 2013: 1). Un ingrediente clave en la transformación de las ciudades, señala Yesner, es también la capacidad de los líderes del gobierno, entre ellos los directores de TI y el departamento de TI, para abrazar y probar nuevas ideas y promover la innovación y el cambio. Todos estos factores normalmente requieren hacer múltiples juntas, orientaciones estratégicas, cambios organizacionales y de procesos, y la selección y aplicación de nuevos sistemas para apoyar una estrategia de ciudad inteligente. En la siguiente sección exploramos más a fondo el rol que el gobierno ha adoptado en algunas latitudes para la promoción de las ciudades inteligentes.

3.1 El rol del gobierno en la promoción de las ciudades inteligentes

Uno de los antecedentes importantes en la vinculación entre proyectos *Smart City* y los gobiernos municipales lo encontramos en la *II Cumbre Mundial de Ciudades y Gobiernos Locales para la Sociedad de la Información* en Bilbao de 2005 donde estableció la necesidad de:

... implementar en nuestras ciudades (españolas) una Agenda Digital Local diseñada para promocionar la Sociedad de la Información teniendo en cuenta el particular entorno socio-económico y cultural, y basado en la amplia participación de ciudadanos y actores sociales, con el objetivo último de promover el desarrollo sostenible. (...) Estas han de basarse en un concepto amplio y no limitarse a reproducir el modelo de e-administración si no que situará a la administración local en un nodo de interrelaciones que se concretarán en partenariados público-privados y público-públicos de amplio alcance siendo su objetivo garantizar el desarrollo de todas las esferas que componen la Sociedad de la Información (Figueiredo, Peña y Varela, 2012: 38)

En un estudio sobre el “modelo de negocios” que deben de seguir las ciudades inteligentes, Kulk y Janssen (2011) argumentan que en tiempos recientes los gobiernos nacionales y locales (europeos) han explotado tecnologías nuevas e inteligentes para interactuar con sus ciudadanos, de tal manera que estas son utilizadas para proveer servicios interactivos novedosos. Sin embargo, el reto de

las ciudades inteligentes es decidir qué tipo de servicios ofrecer y que tipo de desarrollo de negocios adoptar. Algunas de las preguntas que realizan es, si una aproximación centrada en el actor puede impulsar nuevos modelos de servicios que sean eficientes o si es posible desarrollar servicios innovadores sin quedarse constreñidos por la arquitectura existente (Kulk y Janssen 2011: 39). Antes de explorar las particularidades de esta propuesta, es necesario precisar que cuando los autores hablan de “modelo de negocios”, se refieren al paradigma de la nueva administración pública en el que los residentes –habitantes, empresarios, instituciones, etcétera– son comprendidos como consumidores de un gobierno que funciona como oferente de servicios sustentables económica y socialmente.

A partir del análisis comparativo de dos municipalidades holandesas, Kulk y Janssen sugieren que las ciudades inteligentes “requieren de un set de servicios que provean información (y posibilidades de transacción) a todos los ciudadanos y negocios sobre todos los aspectos de la vida en la ciudad a través de aplicaciones basadas en el internet y disponibles en toda la ciudad” (Kulk y Janssen, 2011: 39, traducción propia). Llama la atención que las autoras enfatizan la necesidad de poner atención en “las posibilidades de transacción” entre ciudadanos y negocios en todos los aspectos de la vida urbana. Es decir, que en este modelo el gobierno funge como facilitador de dichas relaciones.

Para Kulk y Janssen las ciudades deben de desarrollar modelos de negocios que estén de acuerdo a lo que sus ciudadanos y empresarios esperan. Un plan de negocios está basado en la misión y estrategia de la organización pública. Este necesariamente debe de incluir *the rationale*, es decir, “la relación entre la estrategia de la agencia y la arquitectura de información. Ambos promueven y limitan los modelos de negocios. En consecuencia el desarrollo de las ciudades inteligentes debe de trabajar en conjunto con estos aspectos” (Kulk y Janssen, 2011: 40, traducción propia). Con esto las autoras se refieren a la necesidad de tener claridad en cuál es el plan de negocios que la municipalidad desea implementar y la arquitectura de la información que necesita para lograrlo.

Así, una pregunta central es, ¿cómo pueden las ciudades inteligentes transformar sus planes de negocio y arquitectura de información para satisfacer las necesidades de sus residentes? Para responder a esta pregunta las autoras retoman a Sharm y Gupta (2003), quienes aseveran que planear la transformación hacia un e-gobierno es la cosa más importante que los gobiernos enfrentan hoy en día. Además comentan que Layne y Lee (2001) han identificado cuatro etapas del crecimiento municipal en este sentido: catalogación, transacción,

integración vertical e integración horizontal (Kulk y Janssen, 2011: 40). Asimismo, sugieren que cualquier entendimiento real de lo que significa ser una ciudad inteligente necesita especificar el tipo de modelo de negocios que está siendo usado para asegurar que la arquitectura de información está disponible para soportar el modelo de negocios deseado (Kulk y Janssen, 2011: 41). Las autoras argumentan que para implementar un modelo de negocios exitoso se requiere una arquitectura de información sólida y relevante que haga posible compartir información guardada, en sistemas individuales internos y externos. Además nuevas funciones deben de ser desarrolladas e implementadas continuamente (Kulk y Janssen, 2011: 47).

En las dos secciones anteriores se ha expuesto el rol que la iniciativa priva y el sector público puede adoptar en el impulso de las ciudades inteligentes. En la siguiente sección se explora el paradigma de la triple hélice –gobierno, empresas y academia– para este tipo de iniciativas.

3.2 Las alianzas multiactorales en la promoción de las ciudades inteligentes

En un artículo sobre las alianzas multiactorales para la promoción y gestión de las ciudades inteligentes Loet Leydesdorf y Mark Deakin (2011) señalan que es la habilidad dinámica de la triada universidad-industria-gobierno para trabajar como un mecanismo meta-estabilizador y capa reflexiva en la reinención de las ciudades lo que está detrás del surgimiento del interés académico dirigido a las comunidades. Empero, argumentan que el presente “renacimiento de las ciudades” no puede tomar lugar solamente en el plano de lo “trans-disciplinario” en la producción del conocimiento, sino que también es necesario una reconstrucción cultural que venga desde abajo (Leydesdorf y Mark Deakin, 2011: 53).

Para estos autores el desarrollo cultural no es producto espontáneo de las economías de mercado, sino un producto de políticas que necesitan ser construidas con sumo cuidado (Leydesdorf y Mark Deakin, 2011: 53). Sugieren que las ciudades requieren hacer uso del capital intelectual para que se conviertan en centros de creatividad que sean distinguidos en virtud de sus pobladores, siendo no solamente innovadoras económicamente o culturalmente creativas, sino emprendedoras en empujar, absorber reflexivamente y formar discursivamente la dimensión gubernamental para este tipo de desarrollo (Leydesdorf y Mark Deakin, 2011: 54).

La propuesta de Leydesdorf y Mark Deakin está basada en el modelo de la triple-hélice. Aseguran que con dicho modelo es posible descubrir el capital intelectual que puede sostener la reconstrucción cultural y revelar cómo es posible para este proceso de reinención urbana funcionar como mecanismo meta-estabilizador para integrar a las ciudades dentro de los sistemas emergentes de innovación (Leydesdorf y Mark Deakin, 2011: 54). El modelo de triple hélice no se limita a territorios específicos delimitados por fronteras inamovibles, sino por el contrario, crea nuevas áreas y regiones de intervención; nos encontramos en una transición interminable: “uno ya no puede esperar que un centro estable tomador de decisiones sea monopolizado, porque la correspondencia uno a uno entre funciones e instituciones ya no prevalece” (Leydesdorf y Mark Deakin, 2011: 55, traducción propia). Con esta tesis los autores argumentan que gobierno, empresas y academia deben de trabajar en conjunto para generar un estado de innovación constante que se adapte a la constante recreación y emergencia de los espacios territoriales y virtuales. En seguida se enumeran las características principales del modelo de triple-hélice:

- Estudia redes de universidades-industria-gobierno y ofrece un modelo neo-evolucionista de una economía basada en el conocimiento.
- Propone que las tres funciones evolucionarias que dan forma al ambiente seleccionado de una economía basada en el conocimiento son: (i) producción del conocimiento organizada (ii) economía de la creación de bienes, y (iii) control reflexivo.
- La reflexividad es parte del modelo; las funciones no están dadas de antemano, sino que son construidas socialmente, mientras los mecanismos de coordinación intra-humana se dan en sistemas de comunicación en evolución dentro de una escena cultural determinada (Leydesdorf y Mark Deakin, 2011).

En el modelo de triple hélice las dinámicas de selección son endógenas porque los actores en las tres esferas institucionales se relacionan de forma reflexiva (Leydesdorf y Mark Deakin, 2011: 56). Los autores argumentan que es necesario realizar un constante proceso de traducción entre los actores involucrados con la finalidad de generar capital intelectual y proveer nuevos recursos para esta dinámica meta-estabilizadora. Si los flujos son traducidos de forma adecuada es posible evolucionar a otros niveles de estructuración de posibilidades y generar nuevas traducciones (Leydesdorf y Mark Deakin, 2011: 56). Lo importante no

es solo producir ni acumular, sino traducir entre los múltiples actores involucrados.

Para ejemplificar su propuesta los autores utilizan el caso de Montreal, metrópolis que logró reinventarse como una ciudad creativa que ha institucionalizado el proceso de aprendizaje mediante la constitución de una organización que lo gestiona. Resaltan el hecho de que esta organización ha inventado una pedagogía capaz de integrar firmas productoras de conocimiento dentro del sistema metropolitano de innovación. Empero, los autores advierten que no son sólo los actores relacionados universidades-empresas-gobiernos, los capaces de producir un ambiente favorable para producir su integración, sino que la ciudadanía juega un rol indispensable (Leydesdorf y Mark Deakin, 2011: 58)

El desarrollo cultural de una ciudad sólo será producido por “políticas públicas adecuadas, liderazgo académico y estrategias corporativas que deben de ser construidas con cuidado como parte de un programa de regeneración urbana” (Leydesdorf y Mark Deakin, 2011: 59). Desde su perspectiva, dependiendo de la capacidad de traducción y la densidad de las redes constituidas entre los tres actores del modelo de triple-hélice depende el éxito de innovación de una ciudad. En conclusión, una ciudad no es “inteligente” sólo al nivel de explotar información o ser creativa, sino en la forma como gobierna este proceso y lo hace parte integral de su sistema de innovación (Leydesdorf y Mark Deakin, 2011).

A partir del recorrido presentado en las dos secciones anteriores se entiende que el modelo de ciudad inteligente ha sido concebido desde una perspectiva integradora, donde la industria, el gobierno y la academia juegan un rol proactivo en servicio de la ciudadanía. Al respecto, Falconer, director del *Urban Innovation Internet Business Solution Group* de CISCO, afirma que el desarrollo de las ciudades inteligentes sólo es factible desde la colaboración público-privada entre universidades, empresas, administraciones y centros tecnológicos. Por ello dichos actores deben establecer un marco común de referencia para transformar las ciudades actuales hacia *Smart City* (Falconer, 2009, en Sáenz, 2011).

4. Posiciones críticas respecto al concepto de ciudad inteligente

Ares y Cid (2012) argumentan que uno de los problemas centrales de las ciudades inteligentes es que muchos de sus principios no son replicables. En primer lugar porque parten de la construcción de una nueva ciudad repleta de tecnologías o

de nuevos sistemas desde cero, pero olvidan lo que ya existe o está desplegado, y la conveniencia de complementarlo y evolucionarlo. Los autores se identifican con la postura de Schelmetic (2011) respecto a que “muchas de estas propuestas tratan de conjurar en nuestras mentes imágenes mentales de utopías urbanas inspiradas en distopías urbanas de ciencia-ficción y algunas veces algo de ambas” (Schelmetic, 2011, en Ares y Cid, 2012). Además, argumentan que el concepto de ciudades inteligentes lleva implícito el modelo convencional (de arriba-abajo o burocrático) de gestión urbana basada en la planificación en manos de expertos y políticos, y están constituidos por proyectos que muchas veces no convencen respecto al valor añadido de los servicios que aportarán a los ciudadanos la incorporación de tecnologías *Smart*.

En estos modelos también surge la preocupación porque se acabe ampliando el control de la ciudadanía, surgiendo problemas importantes como el de la privacidad o la protección de datos de carácter personal (la ciudad Orweliana), y disminuyendo el potencial de participación ciudadana” (Ares y Cid, 2011). Aseguran que estos modelos de intervención urbana que van de arriba-abajo, se ven rebasados por las formas de inteligencia emergente producida por los millones de residentes ciber-conectados (Ares y Cid, 2012: 199).

Por su parte, diferentes investigadores han argumentado que “ciudad inteligente” es una etiqueta que no revela, sino que esconde un sin número de presu- puestos, a la par de relacionarse con una posición ideológica neo-conservadora. Por ejemplo, la crítica central de Holland (2008) en contra del concepto, es que el etiquetar a una ciudad como inteligente aminora algunos de los efectos negativos que el desarrollo de las nuevas tecnologías e infraestructuras interconectadas están teniendo sobre las ciudades (Hollands, 2008: 305) y reduce las perspectivas críticas al respecto (Harvey, 1989; Peck y Tickell, 2002). Dentro de las pocas posiciones críticas en la literatura Holland resalta la postura adoptada por Harvey (1989) en lo que definió como “la ciudad empresarial”, así como la de Peck y Tickell (2002) sobre la creciente dominación de actividades y espacios neo-liberales o el marketing del espacio urbano (Begg, 2002; Short *et al*, 2000). Para Hollands, la ciudad inteligente es la variante tecnológica de la ciudad empresarial de tipo excluyente identificada por Harvey desde finales de la década de los 80. En consecuencia, Hollands coincide con este autor en la necesidad de incluir un elemento de justicia social al debate (Hollands, 2008: 304-305). En seguida se presentan los argumentos centrales de Hollands contra el concepto de ciudad inteligente:

- 1) El concepto carece de una definición precisa: Se utiliza indistintamente con diferentes sinónimos: inteligente, creativa, digital, conectada, cultural; todos ellos vacíos en esencia, ya que carecen de definición que los aglutine y no son intercambiables (Hollands, 2008: 307).
- 2) El concepto se usa con fines de marketing: En raras ocasiones se refiere a cambios de infraestructura o políticas urbanas IT efectivas (*Ibid.*)
- 3) El concepto esconde numerosos supuestos: Se asume de forma acrítica que en sí mismo implica el desarrollo urbano (*Ibid.*).
- 4) El concepto implica varias contradicciones ideológicas: Se dice que toma en cuenta al ciudadano pero en realidad impone una agenda (*Ibid.*).
- 5) Los usuarios del concepto asumen una posición de autoalabanza: Consideran que lo que hacen es necesariamente bueno en sí mismo y no existe la posibilidad de crítica ¿Quién no quiere crecer, ser creativo, inteligente y distinguido culturalmente? (*Ibid.*).
- 6) Se ha convertido en un “mantra” donde se considera que las tecnologías de la información son equivalentes a la regeneración urbana (*Ibid.*).
- 7) Énfasis excesivo en el desarrollo urbano impulsado por negocios privados en alianza con el gobierno: sociedades público-privadas; nuevo modelo de gobernanza para atraer inversión de capital financiero y humano; modelo neoliberal centrado en las empresas más que en los ciudadanos (*Ibid.* 308).

Para el autor, más que una realidad, el concepto es un discurso basado en una visión determinista de las TIC: “una especie de panacea tecnológica sin valores que ofrece acceso instantáneo e ilimitado a una especie de mundo en línea separado y desencarnado” (Graham, 2002: 35, en Holland, 2008: 310). Este tipo de posturas han sido criticadas por diversos expertos en el tema, quienes argumentan que las TIC no son una solución mágica a los problemas del desarrollo, sino que son herramientas que pueden aumentar o bien disminuir las desigualdades existentes en el mundo actual. En consecuencia es necesario desarrollar una postura pragmática que privilegie este último sentido (Sunkel, 2009).

Contra el proceso de “etiquetar” a las ciudades como inteligentes, sin reflexionar en sus implicaciones, siguiendo a Chartterton (2000), Hollans propone algunos principios que desde su perspectiva ayudarían a caracterizar a una

ciudad inteligente más progresiva e inclusiva (Hollands, 2008: 305). En seguida se exploran sus propuestas:

- 1) Las ciudades inteligentes deben de empezar por tomar de forma seria a la gente y el capital humano: es necesario empezar por la gente, sus conocimientos y habilidades y no por la tecnología en si misma (Hollands, 2008: 315).
- 2) Debe de crearse un cambio real en el balance del poder entre el uso de las tecnologías de información entre los negocios, el gobierno, las comunidades y la gente ordinaria que vive en la ciudad y al mismo tiempo buscar un balance entre el desarrollo económico y la sustentabilidad (*Ibid.*)
- 3) Las ciudades reales deben de hacer un uso de la tecnología que permita emerger una “cultura publica virtual” donde el interés público prive sobre el privado (*Ibid.*).
- 4) Tomar en serio la diversidad cultural y social; Ser una ciudad plural (*Ibid.* 316).
- 5) Promover la igualdad de género (*Ibid.*).
- 6) Aprovechar el talento y creatividad de los jóvenes (*Ibid.*).

En conclusión para Hollands una ciudad inteligente real debe de tomar en cuenta la opinión y participación de la diversidad social y cultural que la habita, antes de estar basada en el uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación.

Al igual que Hollands (2008), Caragliu, Del Bo y Nijkamp (2011) consideran que no existe una definición apropiada de ciudad inteligente. Con la finalidad de intentar “estabilizar el concepto”, las autoras desarrollaron diferentes parámetros para clarificarlo y probarlo en contraste con diversos datos cuantitativos del performance de las ciudades europeas. Así, para las autoras “una ciudad es inteligente cuando invierte en capital humano y social así como tradicional (transporte) y moderno (ICT) infraestructura de comunicación que inyecta al crecimiento económico sustentable y una alta calidad de vida, con una forma inteligente en cuanto al manejo de recursos naturales a través de una gobernanza participativa” (Caragliu, Del Bo y Nijkamp, 2011: 70, traducción propia). Al contrastar su concepto con los datos arrojados por una análisis del *Urban Auditorio* aplicado a numerosas ciudades europeas, las autoras identificaron una clara

correlación “entre el bienestar urbano y la presencia de un número vasto de profesionales creativos, un grado alto en el indicador de accesibilidad multi-modal, la calidad de las redes de transporte urbano, la difusión de las TIC (mayormente notable en el e-gobierno), y, finalmente, la calidad del capital humano. Estas asociaciones positivas claramente definen una agenda política para las ciudades inteligentes” (Caragliu, Del Bo y Nijkamp, 2011: 77).

Sam Allwinkle y Peter Cruickshank (2011) también han seguido la línea argumentativa iniciada por Hollands (2008), respecto a las utopías y peligros que conlleva una concepción inadecuada de las ciudades inteligentes. En su artículo *Creating Smart-er Cities: An overview* (2011) ofrecen una revisión de seis ponencias presentadas en la Conferencia *trans-nacional creando ciudades (más) inteligentes*, que se llevó a cabo en la universidad de Edinburgh Napier en 2009. En su revisión los autores identificaron que la mayoría de las ponencias presentadas tenían en común “su deseo por sobrepasar el sentimiento de auto alabanza de los postulados que las ciudades hacen para ser inteligentes y de su sobredependencia de una ruta empresarialmente distintiva para las ciudades inteligentes” (Allwinkle y Cruickshank, 2011: 1, traducción propia). La revisión crítica del concepto de ciudades inteligentes y los supuestos que las sustentan, realizada por Allwinkle y Cruickshank, está basada en el postulado de Hollands (2008) respecto al “supuesto no hablando” que rodea la naturaleza de las ciudades inteligentes. Así, los autores reflexionan sobre las ansiedades que actualmente rodean su desarrollo. En particular investigan la sugestiva propuesta de que dichos desarrollos tienen que ver más con ciudades corporativas basadas en campañas de marketing, más que con la inteligencia social que requieren para ser inteligentes (Allwinkle y Cruickshank, 2011: 1).

4.1 Propuestas alternativas para el impulso de ciudades inteligentes

Respecto a la postura crítica adoptada por Hollands (2008), en el tema de las ciudades inteligentes, Allwinkle y Cruickshank (2011) consideran que si bien es cierto, el concepto se ha utilizado más como una marca y menos como una serie de políticas públicas articuladas, las conclusiones arrojadas por el análisis de Hollands son un tanto apresuradas. En su lugar, tomando la experiencia de Southampton, Allwinkle y Cruickshank sugieren que la prolífica influencia de las empresas –en conjunto con universidades– sobre el ambiente de las ciudades, no es algo necesariamente inadecuado, siempre y cuando estas impulsen –directa o indirectamente– mejores servicios para los ciudadanos a través del e-gobierno.

Así, coinciden con Harpen (2005) cuando argumenta que esta visión resulta “más inteligente” ya que promueve capital social e interconexión entre comunidades (Allwinkle y Cruickshank, 2011: 5).

Para Harpen las TIC en sí mismas pueden entenderse como una forma de capital social que ayuda a la interconexión entre las comunidades y es precisamente esta capacidad donde Allwinkle y Cruickshank identifican su potencialidad para impulsar procesos de democratización urbana que promuevan la inclusión social. En la propuesta de Harpen (2005), las ciudades son concebidas como “asentamientos geográficos inteligentes”. Las consecuencias de este “giro metodológico” son que “el examen de las redes, la organización virtual, y el aprendizaje en la administración de los ambientes debe preceder a la planeación, desarrollo y diseño de villas y suburbios planeados” (Allwinkle y Cruickshank, 2011: 6). Los autores argumentan que en Europa existen numerosos ejemplos de iniciativas que han promovido la interconexión dual a través de tarjetas inteligentes gracias a asociaciones creativas entre una diversidad de actores –Edinburgh, Helsinki, Glasgow y Dublín–. Lo más importante a resaltar de estas iniciativas es su capacidad para generar capital social entre los participantes y promover la regeneración urbana.

Por otra parte diferentes investigadores han puesto atención a la importancia de generar redes que permitan la formación de capital social al interior de las ciudades. Al respecto Tranos y Gerter (2012) señalan que la política de las ciudades inteligentes debería dejar de estar ensimismada y poner mayor atención a la estructuración de redes urbanas transnacionales, ya que estas afectan sus políticas locales. Los autores argumentan que una ciudad inteligente no puede convertirse en un centro de aprendizaje si esta no se encuentra vinculada eficientemente con otros territorios. Además señalan que en la economía post-industrial importan más los flujos eficientes entre las ciudades –capital, recursos humanos, conocimiento, etc.– que lo que producen internamente (Tranos y Drew Gerter, 2012: 180). Desde su perspectiva, algunos de los puntos que las ciudades que se pretenden inteligentes deben atender son los siguientes:

- 1) Infraestructura *hardware*: Para los autores es importante comprender que la localidad implica una mejor o peor conectividad. Hay ciudades donde se tiene mejor acceso a infraestructura TIC y en consecuencia su capacidad de soportar industrias y actividades dependiente de estos servicios es mejor (Tranos y Gerter, 2012: 182).

- 2) Atracción de diferentes formas de capital: Siguiendo a Harvey (1982) y Sassen (1991), los autores argumenta que las ciudades inteligentes deben de tomar en cuenta la competencia urbana transnacional para atraer y acumular capital (Tranos y Gerter, 2012: 82):
- 3) Posición en la dinámica global de redes de investigación y desarrollo: Las ciudades inteligentes no sólo son afectadas por su posición geográfica, condiciones locales y sistemas urbanos de innovación, sino también por su posición en la dinámica global de redes de investigación y desarrollo (Tranos y Gerter, 2012).
- 4) Atracción de talentos: La migración de trabajadores altamente calificados y capital humano creativo es un proceso clave en el proceso de globalización de la sociedad interconectada. Por ello es necesario que ciudades inteligentes atraigan activamente capitales y capital humano con la finalidad de soportar sus objetivos políticos relacionados con la creatividad e innovación (Tranos y Gerter, 2012).
- 5) Sustentabilidad ambiental: Colaboración a nivel global para políticas migratorias así como para intercambiar experiencias y conocimiento sobre cómo enfrentar problemas compartidos a nivel global (Tranos y Gerter, 2012: 180-184).

Debido a lo antes mencionado los autores argumentan que el ambiente urbano post- industrial, el cual está caracterizado por intensivas interdependencias urbanas transnacionales, requiere del reconocimiento de las conexiones entre ciudades (Tranos y Gerter, 2012: 185). En consecuencia el concepto de la ciudad inteligente debe de ser abierto a una perspectiva global; las ciudades deben ser capaces de atraer diferentes formas de capitales y ser productoras y nodos de información, de lo contrario sus políticas a nivel local, irremediamente fracasarán.

5. El caso particular de las ciudades inteligentes en Iberoamérica

A partir de las posturas exploradas en las diversas secciones que componen este capítulo es posible argumentar que el concepto de ciudad inteligente aún está en una fase de reconocimiento; las posibilidades de su aplicación para mejorar la vida urbana se siguen explorando y en consecuencia existen diversas áreas

de oportunidad todavía desconocidas. Empero, es necesario retomar el conocimiento producido, identificar cuáles han sido sus aciertos, sus riegos y vislumbrar sus posibilidades de traducción al ámbito local. Coincidimos con Ares y Cid (2012) cuando argumentan que ser una verdadera ciudad inteligente “...implica el compromiso por parte de todos los agentes involucrados en un proceso de mejora continua. Se trata de realizar un camino, no existe una meta final en sí misma” (Ares y Cid, 2012: 182).

De igual manera somos cercanos a la postura de Dameri cuando señala que al discutir sobre ciudades inteligentes estamos frente a un gran desafío: “el tema nos mantendrá absortos durante varios años y, si bien es poco probable que llegará la solución perfecta, todavía tenemos que explorar, investigar, analizar, cuestionar, debatir y discutir la ciudad inteligente para llegar a soluciones parciales que puedan ofrecer un giro mejor y más brillante en la forma en que vivimos en nuestras ciudades” (Dameri, 2014: VI, traducción propia). Es por ello que en la obra que hoy presentamos, hemos convocado a diversos actores pertenecientes a múltiples disciplinas –antropología, ingeniería, ciencias políticas, etcétera,– y que colaboran en áreas diversas –iniciativas públicas, privadas y la academia– a discutir el concepto de ciudad inteligente y en particular la forma como ha sido adoptado en diversas ciudades de Iberoamérica. La obra está compuesta por diez capítulos que se presentan a continuación.

El capítulo que abre la discusión se intitula “Evolución y perspectivas de las Ciudades Inteligentes en América Latina”, presentado por Marco Peres y Maximino Matus. A lo largo del texto los autores exponen los casos de una diversidad de metrópolis latinoamericanas que han iniciado su proceso de conversión digital para convertirse en ciudades inteligentes. El capítulo abre con un breve recuento del proceso de urbanización latinoamericano y continúa con la presentación específica de los casos: Rio de Janeiro, Ciudad de México, Santiago de Chile, Montevideo y Buenos Aires. Los datos presentados provienen de diversos índices globales y regionales referentes al gobierno electrónico, el acceso TIC y las ciudades inteligentes.

En el segundo capítulo Maximino Matus y Juan Carlos Danzan presentan el capítulo “Bogotá ciudad inteligente: discurso, práctica y utopía”. En su trabajo los autores exponen desde una perspectiva histórica y antropológica tres dimensiones relacionadas con las acciones que han sido emprendidas por una diversidad de actores públicos y privados con la finalidad de impulsar a Bogotá, Co., como una ciudad inteligente: 1) el discurso, 2) la práctica y 3) la utopía.

Argumentan que cada una de estas dimensiones se relaciona con un tiempo; el pasado, presente y futuro de la concepción e implementación de este proyecto urbano. Dichas dimensiones conceptuales y temporales son utilizadas como guía del texto presentado.

Las experiencias de las organizaciones de la sociedad civil en la promoción de las ciudades inteligentes son expuestas en los trabajos de Sabrina Díaz y Diego Cooper quienes aportan a la obra discutiendo el caso argentino y chileno respectivamente. En el capítulo “El ciudadano red: un nuevo actor social”, Sabrina Díaz, directora de la organización Puntogov reflexiona sobre la instrumentación técnico-política para la gobernanza de las ciudades inteligentes. La discusión propuesta gira en torno a los conceptos de “ciudadano red” y “gobierno abierto”. La autora contextualiza su discusión a partir del cambio de paradigma comunicacional. En particular lo que se refiere a la forma como los ciudadanos se comunican con los gobiernos gracias a las nuevas TIC. En el trabajo se argumenta la necesidad de que el gobierno, a través de sus instituciones, brinde a los ciudadanos espacios y herramientas para que participen de forma plena en la toma de decisiones que afecten la vida pública urbana; calidad del transporte, medio ambiente, servicios de salud, justicia, educación y seguridad ciudadana. Para ello, argumenta la autora, el gobierno abierto es la solución, empero señala no basta con abrir los datos públicos o desarrollar aplicativos que promuevan la interacción entre la ciudadanía y la infraestructura urbana o las instituciones públicas, sino que deben gravitar en un verdadero sentido político; el de democratizar la democracia.

A partir de su experiencia en el desarrollo de políticas públicas de conectividad para el gobierno chileno y como director del área de *Smart Cities* de Fundación País Digital entre 2012 y 2014, Diego Cooper presenta un trabajo en el que discute la factibilidad del concepto de ciudad inteligente para el caso chileno. A lo largo del artículo Cooper explica las particularidades de las urbes del país sudamericano y la manera como estas afectan la aplicación del concepto. Además, el autor realiza un diagnóstico sobre el nivel de preparación de las ciudades chilenas para la adopción del mismo. La discusión central gira en torno a la estrategia desarrollada por la Fundación País Digital para impulsar la adopción del concepto y el estado actual de las ciudades inteligentes en el país sudamericano.

Continuando con el tema de las políticas públicas para el impulso de las ciudades inteligentes, desde Brasil Juliana Pires y Mariana Savedra contribuyen con el capítulo “Territórios inteligentes e políticas públicas focalizadas na área rural:

o caso do município de Campinas, São Paulo – Brasil”. El debate propuesto por las autoras gira en torno al análisis de la política pública Programa Rural Inteligente, implementada en la región circundante a la ciudad de Campinas para la promoción del desarrollo territorial integral. Las autoras argumentan que la conceptualización de las ciudades inteligentes resulta limitada, ya que presta poca importancia al espacio rural que circunda la ciudad. En cambio, el concepto de territorio inteligente parte de una perspectiva integradora. En específico el Programa analizado promueve el turismo rural a partir de la implementación de estrategias que mediante el uso de las TIC permiten la mejoría de los servicios públicos en las áreas rurales. Tal es el caso del catastro y la georreferenciación de las propiedades rurales que permiten mejorar la toma de decisiones públicas y la gestión municipal.

En el capítulo “Conflictos y realidades de la ciudad planeada” Verónica Carrión y Luis Calva discuten el caso del caso Yachay, la primera ciudad planificada del Ecuador y cuya vocación gira entorno a la generación y gestión del conocimiento. Dicho proyecto de desarrollo urbano es del tipo *greenfield*, es decir, una ciudad que empieza prácticamente desde cero. Los autores inician con una reflexión en torno a la extensión y traslape de los conceptos de ciudad inteligente y ciudad del conocimiento. Una vez ubicados sus linderos analizan los albores del proyecto Yachay y las diversas etapas por las que ha atravesado dicho proyecto de desarrollo urbano; desde la justificación de su implementación, pasando por la situación actual, hasta el futuro del mismo.

En el capítulo “Las interfaces de conocimiento en el impulso de una ciudad inteligente: la IQ Smart City – Ciudad Maderas, México”, Maximino Matus y Rodrigo Ramírez exponen la emergencia, fases de desarrollo y algunos de los hitos que han marcado la trayectoria de la IQ Smart City – Ciudad Maderas. Dicho proyecto de desarrollo urbano también es del tipo *greenfield*. El recuento presentado por los autores hace particular énfasis en los resultados arrojados por un estudio de corte antropológico realizado a finales del año 2012 para el clúster de tecnologías *inteQsoft*. Dicha investigación tuvo como objetivo ayudar a los directivos del proyecto a identificar la vocación que distinguiría a la ciudad inteligente. El estudio presentado revela la existencia de diversas interfaces de conocimiento que han dificultado la implementación del proyecto urbano. La no resolución de dichas interfaces, intereses y problemáticas de coordinación han significado amplios desafíos para la efectiva emergencia de la IQ Smart City – Ciudad Maderas.

Desde una visión más tecnológica Eduardo Omar Sosa y Diego Alberto Godoy contribuyen al libro con el capítulo “Arquitecturas Soporte de Internet del Futuro, y su aplicación en Ciudades Inteligentes en el Nordeste Argentino”. En su discusión los autores abordan algunos de los avances realizados en torno al Internet del futuro o de las cosas y sus posibilidades de aplicación para el caso de las ciudades del nordeste argentino. Desde su perspectiva una ciudad inteligente es aquella donde es posible mitigar los problemas generados por el crecimiento de la población y la rápida urbanización; empleando para ello todas las posibilidades ofrecidas por la tecnología emergente de las TIC. A lo largo de su exposición presentan cinco ejemplos de proyectos planificados, desarrollados, e implementados exitosamente a lo largo del año 2014.

Carolina Tripp-Barba, Mónica Aguilar Igartua, Aníbal Zaldívar-Colado y Luis Felipe Urquiza Aguiar presentan el capítulo “Diseño e Implementación de Servicios para Redes Vehiculares en Ciudades Inteligentes”. A lo largo de su exposición los autores discuten el rol que podrían adoptar las Redes Vehiculares (Vehicular *Ad-hoc Networks*, VANETs) para mejorar la movilidad en las ciudades inteligentes. Debido a que las VANETs permiten la comunicación entre vehículos y con la infraestructura fija dispuesta en carreteras y ciudades, los autores argumentan que estas pueden traer múltiples mejoras en la movilidad y la seguridad vial, pero además, tienen el potencial de abrir nuevas oportunidades comerciales; entretenimiento para los pasajeros o *infotainment*. La propuesta concreta del grupo de investigadores se basa en el uso de Semáforos Inteligentes (*Intelligent Traffic Lights*, ITLs), los cuales gracias a la tecnología inalámbrica permiten la comunicación semáforo-vehículo y semáforo-semáforo, así como conexión a Internet. Entre otras cosas, dicha propuesta argumentan, podría ser utilizada por los Centros de Información de Tráfico de las ciudades para diseñar un sistema adaptativo de semáforos. Además, los datos recolectados podrían ser utilizados como métricas para ayudar a los protocolos de encaminamiento a mejorar la selección de rutas para dirigir los paquetes de datos a través de la VANET, incrementando de esta manera la oportunidad entregarlos de manera satisfactoria.

La obra concluye con la aportación de Rodrigo Ramírez quien presenta la perspectiva de las ciudades inteligentes desde la península Ibérica con el capítulo intitulado “Entre catedrales y sensores: camino hacia la digitalización metropolitana de la ciudad de Barcelona”. A lo largo de su exposición Ramírez discute una serie de hitos entorno al impulso de la ciudad inteligente para el caso de Barcelona, ícono paradigmático de dicho modelo urbano y lugar desde donde han

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

surgido algunas de las iniciativas más importantes en la promoción del concepto a nivel latinoamericano, tal como lo es el caso de la *Smart City Expo*. En su exposición Ramírez describe diversas etapas de digitalización y sensorización de los sistemas urbanos en sectores estratégicos como el turístico y el transporte.

Esperamos que con los diversos capítulos presentados a lo largo de la obra se genere mayor debate en torno a este modelo urbano, pues los pilares conceptuales, tecnológicos y políticos que sostendrán a las futuras ciudades inteligentes aún se encuentran en fase de desarrollo y perfeccionamiento. *El Big Data*, la minería de datos, el internet de las cosas y la *web* semántica son algunas de las aproximaciones tecnológicas que aun han de probar su eficacia para la gestión de los recursos urbanos e impactar de forma positiva en la calidad de vida de los ciudadanos. Consideramos que estos cuatro pilares tecnológicos definirán, en un futuro no muy lejano, la viabilidad de continuar impulsando éste concepto urbano o adaptarlo para que sea capaz de responder a una realidad tan compleja y cambiante como lo son las ciudades y sus ciudadanos.

Bibliografía

- Achaerandio, R., Bigliani, R., Gallotti, G., Maldonado, F., & Curto, J.** (2012). Análisis de las ciudades inteligentes en España. IDC Analyze the Future. White Paper, septiembre.
- Allwinkle, S., & Cruickshank, P.** (2011). Creating smart-er cities: An overview. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 1-16.
- Aamitrano, C., Alfano, A., & Bifulco, F.** (2014). New Smart Cities: a focus on some ongoing projects. Department of Economics, Management, Institutions University of Naples Federico II Naples, Italia.
- Ares Abalo, J. M., Borges Gouveia, J., Cárdenas Roper, F., Castanheira, L., Cid Fernández, R., Figueiredo, A. M., & Varela Alvarez, E. J.** (2012). Retos de la acción de gobierno para las ciudades del siglo XXI, Eixo Atlântico do Noroeste Peninsular.
- Batty, M.** (1997). The computable city. *International Planning Studies*, 2(2), 155-173.
- Blythe, P.** (2000). Transforming access to and payment for transport services through the use of smart cards. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 6(1), 45-68.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P.** (2011). Smart cities in Europe. *Journal of urban technology*, 18(2), 65-82.
- Dameri, Renata** (2014) *Smart City How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space*, Springer: New York.
- EU**, (2009) “Living labs for user-driven open innovation. An overview of the living labs methodology, activities and achievements”
http://ec.europa.eu/information_society/activities/livinglabs/docs/brochure_jan09_en.pdf Acceso: 02/02/2013
- Hollands, Robert** (2008) “Will the real Smart city please stand up? INtelligent, progressive or entrepreneurial?” en *City*, Vol. 12, No. 3, December, 2008
- IDC**, Analyze the future, white paper, Análisis de las Ciduades Inteligentes en España. Rafael Achaerandio, Gala Gallotti, José Curto, Roberta Bigliani, Fernando Maldonado, septiembre 2011.

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Kourtit, Karima, and Peter Nijkamo (2012) “Smart cities in the innovation age”, en *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25:2, 93-95

Kulk, George y Marij Janssen (2011) “The business Models and Information Architectures on Smarth Cities”, en *Journal of Urban Technology*, 18:2, 39-52

Lemos, André (2012) “¿O que é a Cidade Digital?” en Artículo *Revista eletrónica Guia das Cidades Digitais*.

<http://www.guiadascidadesdigitais.com.br/site/pagina/o-que-cidade-digital>

Acceso: 25/04/2014

Leydesdorf, Loet y Mark Deakin (2011): The triple-Helix Model of Smart Cities: A Neo-Evolutionary Perspective, *Journal of Urban Technology*, 18:2, 53-63

Marina, José Antonio (2002) “Ciudad Inteligente”. Ponencia expuesta en Cultura urbana y cultura medioambiental documentos del foro *la ciudad humanizada*, Edición 2002 Sevilla.

Peña, Manuel (2012) “La ciudad: un espacio de oportunidad en el contexto de la globalización” En Figueiredo, António, Jose Manuel Peña y Enrique Varela (2012) *Retos de la acción de gobierno para las ciudades del siglo XXI*, Eixo Atlântico do Noroeste Peninsular.

Sáenz, Domingo (2011) Smart Environments: Las TIC en las ciudades inteligentes. Informe breve de Tendencias, Instituto Tecnológico de Informática.

Tranos, Emmanouil y Drew Gerter (2012) “Smartt networked cities?” en *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25:2, 175-190.

Yesner, Ruthbea (2013) Business Strategy: IDC Government Insights’ Smart City Maturity Model — Assessment and Action on the Path to Maturity. *IDC Government Insights: Smart Cities Strategies*, IDC: Virginia

Zarich, Alejandro (2009) “Ciudades Inteligentes”. Conferencia presentada en la Universidad del Rosario Colombia, para el Programa de Gestión y Desarrollo Urbano.

Capítulo 2.

Evolución y perspectivas de las Ciudades Inteligentes en América Latina

Marco Perez Useche¹ y Maximino Matus Ruiz²



-
- 1 Director del Observatorio de Sociedad, Gobierno y Tecnologías de la Información de la Universidad Externado de Colombia y Director de la Fundación Territorio Data.
 - 2 Catedrático CONACyT adscrito al Departamento de Estudios Sociales (DES) de El Colegio de la Frontera Norte (COLEF).

Síntesis

En este capítulo se presentan una diversidad de casos de metrópolis latinoamericanas que han iniciado su proceso de conversión digital y emprendido diversas acciones para convertirse en ciudades inteligentes. Los casos analizados son: Río de Janeiro, Ciudad de México, Santiago de Chile, Montevideo y Buenos Aires. Los datos analizados provienen de diversos índices globales y regionales referentes al gobierno electrónico, el acceso TIC y las ciudades inteligentes.³ En la última sección se presentan algunas recomendaciones que pueden ayudar a orientar la viabilidad de este modelo de desarrollo urbano para el caso latinoamericano.

Breve historia sobre el proceso de urbanización latinoamericano

América Latina (AL) inició su proceso de urbanización en los albores del siglo XX. Lattes (2004) señala que en el primer cuarto del siglo pasado el nivel de urbanización de la región equidistaba entre las regiones más y menos desarrolladas del mundo. Sin embargo, durante el medio siglo siguiente (1925-1975), su proceso de urbanización se aceleró drásticamente. De tal manera que “el proceso de urbanización de América Latina ocurrió más tarde que el de las regiones más desarrolladas y precedió, por mucho, al de África y Asia. Al finalizar el siglo XX, América Latina mostraba un nivel de urbanización del 75,4 por ciento, igual al nivel del conjunto de las regiones más desarrolladas...” (Lattes, 2004:76). El incremento de la migración rural-urbana que se vio atraída por la industrialización e incremento de los servicios urbanos contribuyó de forma significativa al cambio poblacional.

En un estudio sobre la evolución de las ciudades latinoamericanas en las últimas décadas, Portes y Roberts (2008) señalan que el modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI) aplicado en AL entre las décadas de 1930 y 1970 tuvo un impacto significativo en los sistemas urbanos. En sus análisis destacan los siguientes:

- Rápido proceso de industrialización concentrado en pocas ciudades por país.
- Masiva migración del campo a las ciudades industrializadas.

3 Parte la información presentada en los estudios de caso han sido presentados por Marco Peres en la página electrónica: <http://www.smartebi.org/>.

- Emergencia de una moderna clase trabajadora industrial y una clase media empleada en gobierno y servicios.
- Surgimiento de una clase trabajadora “informal” incapaz de integrarse al mercado laboral debido a las limitaciones del sistema.
- Emergencia de las barriadas y asentamientos irregulares debido al alto costo de la tierra impulsado por el incremento de la demanda.
- Heterogeneidad social en asentamientos.
- El imperfecto mercado de la tierra impulsó una diversidad de usos en áreas residenciales.
- La relativa estabilidad del mercado laboral y el crecimiento sostenido de la economía permitió la adquisición de tierras y vivienda en asentamientos irregulares.
- Surgimiento de movimientos sociales urbanos para el mejoramiento de las condiciones de vida y trabajo.
- Relativa estabilidad social en la urbe. El crimen y la violencia estaban confinados a los barrios *lumpen*. (Portes y Roberts, 2008: 16).

Pinto Da Cunha (2002) también identifica un proceso de urbanización relativamente homogéneo para el caso de AL hasta la década de 1970: “i) alto crecimiento demográfico urbano –y la importancia de su peso relativo en la población– debido a los elevados niveles de fecundidad y, sobre todo, a la alta significación de la migración rural/urbana; ii) la reclasificación de los espacios rurales y, iii) tendencia continua a la concentración de la población en las ciudades de mayor tamaño, reforzando la metropolización (Lattes, 1995, Jordán, 1982, CEPAL, 1979, Di Filippo, 1975)” (Pinto Da Cunha, 2002: 7). Sin embargo, esta situación cambiaría drásticamente en las décadas venideras.

Con la adopción de las políticas de libre mercado y el desarrollo orientado a las exportaciones (EOD, por su acrónimo en inglés) a partir de la década de 1980, las características que distinguían a las grandes metrópolis latinoamericanas comenzaron a desdibujarse. A partir de entonces, y con la liberación de las barreras comerciales, inicia un proceso de “descentralización” de las ciudades “primadas” impulsado por la multidireccionalidad de los flujos económicos globales que comenzaron a ser invertidos en una diversidad de sectores y regiones con la finalidad de privilegiar las exportaciones. Este proceso impulsó la emergencia y

consolidación de las ciudades “secundarias” (Portes y Roberts, 2008). A partir del análisis de los resultados arrojados por un estudio comparativo entre seis países latinoamericanos tras adoptar el modelo económico de desarrollo orientado por exportaciones, Portes y Roberts (2008:19) distinguen las siguientes tendencias urbanas:

- Se reduce la primacía de los sistemas urbanos al situarse las nuevas inversiones fuera de las ciudades primadas.
- El desempleo se incrementa y la clase trabajadora formal disminuye.
- La desigualdad social se incrementa.
- Incrementa la economía informal y la “empresarialidad” forzada, especialmente entre los jóvenes.
- Aumento del crimen, la violencia y la inseguridad ciudadana. (Portes y Roberts, 2008: 19).

Una de las conclusiones centrales del estudio coordinado por Portes y Roberts es que con el nuevo modelo económico “la tradicional primacía urbana ha disminuido en casi todas partes, dando paso a un rápido crecimiento de centros secundarios y a un sistema urbano más complejo cuya futura evolución aún permanece incierta” (Portes y Roberts, 2008: 52). En la misma tónica, Lattes (2004) y Da Cunha (2002) coinciden en una disminución de la creciente dinámica urbana anteriormente concentrada en las megalópolis de AL, aunque desde su perspectiva, este hecho se relaciona más con la diversificación de los flujos internos de migración: “No es posible negar la tendencia –tímida, por cierto– hacia la desconcentración de las grandes áreas metropolitanas y corresponde reconocer que el crecimiento de las metrópolis experimentó una reducción superior a la que explica la transición demográfica; ello hace pensar en la disminución de la migración. A ello contribuyeron –y siguen contribuyendo– las transformaciones económicas y sus efectos en la localización de las actividades y, sobre todo, en el perfil de los mercados laborales.” (Pinto Da Cunha, 2002: 40).

Los cambios antes señalados no implicaron la pérdida de dinamismo y liderazgo de las ciudades “primadas” latinoamericanas (*Ibid.*). De hecho, en muchos casos estas urbes siguen concentrando el poder político y/o económico de los países latinoamericanos, además de ser espacios de amplia diversidad étnica y cultural. Sin embargo destaca el dinamismo económico que han adquirido las ciudades “secundarias” de tamaño medio y aquellas que emergieron en las regiones fronterizas.

El aumento y diversificación de las metrópolis latinoamericanas ha incrementado y multiplicado las problemáticas asociadas a la vida urbana; contaminación, delincuencia, presión sobre de los recursos naturales, etc. Además, en muchos de los municipios y departamentos o estados de los países de la región, los recursos públicos y esfuerzos de los gobiernos para la atención de las necesidades más básicas de la población -salud, educación, vivienda, saneamiento y suministro de agua potable, entre otras- no son suficientes. Por otro lado, en los últimos años en América Latina y el Caribe, el cambio climático ha causado inundaciones, huracanes, tormentas, incendios, sequías y daños ambientales, que han generado importantes pérdidas económicas y diversos problemas sociales. Estos desastres naturales y calamidades públicas, en algunos casos, no logran ser gestionados eficazmente porque no se cuenta con las herramientas tecnológicas que permitan monitorear permanentemente el comportamiento de la naturaleza y la gestión pública. No obstante la tecnología para hacerlo ya se encuentra disponible, pero hace falta implementarla y generar estrategias para que sea apropiada de forma adecuada.

A pesar de las restricciones institucionales, la necesidad de priorizar las inversiones públicas y los presupuestos limitados, algunas ciudades de la región están haciendo una apuesta importante para gestionar con mayor eficiencia la infraestructura urbana y establecer una relación más armónica con el medio ambiente; promoviendo la innovación y utilizando creativamente las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para dicho fin. Este es el caso de ciudades como Rio de Janeiro, Montevideo, Buenos Aires, Santiago de Chile, Quito, Bogotá y Ciudad de México, las cuales fueron seleccionadas en los casos de estudio que se exponen en este documento. Sin embargo, la mayor parte de las áreas metropolitanas de América Latina aún no han definido políticas, programas y acciones que les permitan incorporar la innovación e inteligencia de base TIC necesaria para promover la sostenibilidad en la gestión de sus territorios. Por ello, en este capítulo se revisan algunos de los casos que se han sumado a este paradigma urbano y a partir de los avances y obstáculos identificados se generan algunas recomendaciones que puedan ayudar a orientar la adopción de soluciones de base TIC para mejorar la gestión de las urbes latinoamericanas.

En las diferentes secciones de este capítulo se revisan los avances de cinco ciudades latinoamericanas que han emprendido su transformación digital y han apostado por una gestión más inteligente de los recursos urbanos. Cada sección está dividida por tres apartados y sus respectivas conclusiones; El primero de es-

tos presenta el contexto de país y la ciudad entorno a las políticas TIC a partir de los indicadores arrojados por la Encuesta de E-Gobierno de la ONU⁴ (EGDI por su acrónimo en inglés) y el Índice de desarrollo TIC de la Medición de la Sociedad de la Información⁵. En seguida se exploran las particularidades de las ciudades seleccionadas a partir de la revisión del Índice *Cities in Motion* desarrollado por la Escuela de negocios de Navarra (IESE por su acrónimo en inglés)⁶. En el último apartado de cada sección se adaptan algunas dimensiones del modelo propuesto en el Manual.gob (2003) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para analizar el avance en la implementación de las estrategias de gobierno electrónico. En seguida se describe las dimensiones analizadas:

- A) Capacidad institucional: Analiza si existe una política pública de ciudades inteligentes y/o se crea una dependencia o agencia gubernamental que formula y gestiona la estrategia o el programa de territorio inteligente.
- B) Marco jurídico: Analiza si existe un marco normativo que permite utilizar las TIC como herramientas y plataformas de gestión de las administraciones públicas y las ciudades.
- C) Gestión de la tecnología: Analiza si existen acciones para integrar las TIC en la gestión territorial.

4 La Encuesta de E-Gobierno de la ONU “se basa en un estudio exhaustivo de la presencia en línea de los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas que evalúa los sitios web nacionales y cómo las políticas y estrategias de gobierno electrónico se aplican en general y en sectores específicos para la prestación de servicios esenciales. La evaluación valora el rendimiento del gobierno electrónico de los países en relación al resto, en lugar de ser una medida absoluta. Los resultados son tabulados y combinados con un conjunto de indicadores que incorporan la capacidad de un país para participar en la sociedad de la información, sin los cuales los esfuerzos de desarrollo del e-gobierno son de uso inmediato limitado” (ITU, 2014:35, traducción propia).

5 Índice de desarrollo TIC (IDI, por su acrónimo en inglés): “El IDI es un índice compuesto que combina 11 indicadores dentro de una medida de referencia que sirve para monitorear y comparar el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) entre países. El IDI fue desarrollado por ITU en 2008 y presentado por primera vez en la edición 2009 de la Medición de la Sociedad de la Información (ITU, 2009). Fue producido en respuesta a la petición de los Estados Miembros de la ITU para desarrollar un índice de las TIC y publicarlo regularmente.” Para mayor información sobre los principales objetivos, el marco conceptual y la metodología de la IDI: http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2014/MIS2014_without_Annex_4.pdf; recuperado 19/noviembre/2015

6 Describir índice: “Existe una política pública de ciudades inteligentes y/o se crea una dependencia o agencia gubernamental que formula y gestiona la estrategia o el programa de territorio inteligente”: <http://www.iese.edu/research/pdfs/ST-0366.pdf>; recuperado 19/Noviembre/2015

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

- D) Servicios inteligentes: Analiza si existe una oferta de información y servicios basados en TIC para los ciudadanos y empresas.
- E) Relación con los usuarios: Analiza si existen iniciativas que involucren a los ciudadanos en el desarrollo de la sociedad del conocimiento y en la solución de los asuntos públicos.

1. Rio de Janeiro, Brasil

Brasil contaba con una población de 206,1 Millones para 2014, su ingreso era medio alto. El PIB del país ascendía a \$2,346 Billones, lo que convertía a Brasil en la economía más grande de América Latina, la segunda del continente y se encuentra dentro de las primeras 10 a nivel mundial⁷. Sin embargo, pese a los amplios avances que ha presentado en el ámbito económico y desarrollo social en los últimos años, dista de ser líder en la región en materia de gobierno electrónico y ciudades inteligentes. No obstante algunas de sus urbes se han convertido en casos paradigmáticos de la transformación digital y gestión gubernamental de base TIC, destacan Curitiba, São Paulo y Rio de Janeiro. En este apartado exploramos al último caso.

En Brasil existen diversas acciones que han sido impulsadas por el gobierno y la sociedad para cerrar la brecha digital. Tal es el caso de La Red Marista de Solidaridad, organización sin fines de lucro con sede en Porto Alegre y cuyas acciones se enfocan a promover la inclusión social en zonas marginadas⁸. Otro caso a destacar es el Comité para la Democratización de la Informática (CDI) que busca promover la inclusión social de las comunidades menos favorecidas, haciendo uso de las TIC como medio para ejercer la ciudadanía. Este programa inclusive se ha internacionalizado y se encuentra presente en diversos países latinoamericanos, tal es el caso de México (Matus y Rodríguez 2013).

En los siguientes cuadros se muestran datos del avance que ha presentado Brasil en cuanto a la integración de las TIC a la Administración Pública y la sociedad según información proveniente de la encuesta de gobierno electrónico de la ONU 2010 – 2014 y el Índice de Desarrollo de Tecnologías de la Información en el mundo 2014 y 2015:

7 <http://datos.bancomundial.org/pais/brasil>; recuperado 19/noviembre/2015

8 <http://unpan3.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/24-Brazil>; Recuperado 19/noviembre/2015

Cuadro 1. Posición de Brasil en gobierno y participación electrónica 2010 - 2014

Año de evaluación	Posición en gobierno electrónico	Posición en participación electrónica
UN E-GovernmentSurvey 2014	57	24
UN E-GovernmentSurvey 2012	59	31
UN E-GovernmentSurvey 2010	61	42

Fuente: Cuadro elaborado con datos de UN-E-GovernmentSurvey 2010, 2012 y 2014. <http://unpan3.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2014>

Cuadro 2. Brasil en el Índice de Desarrollo de Tecnologías de la Información 2012 y 2013

Evaluación	Posición en sociedad de la información
ICT DevelopmentIndex (IDI) 2013	65
ICT DevelopmentIndex (IDI) 2012	67

Fuente: ICT DevelopmentIndex 2012, 2013. <http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/>

Como es posible apreciar, Brasil ha presentado un importante avance en la participación electrónica de su ciudadanía, a pesar de que su ranking de gobierno electrónico se ha mantenido prácticamente estable. De igual manera, su posición en la sociedad de la información ha presentado ligeras variaciones.

1.1 El caso de Río de Janeiro

Río de Janeiro tiene una extensión de 1.197,463 km.⁹ Su población aproximada es de 6.3 millones de habitantes y se divide en 32 regiones administrativas. Según el censo 2010 **IBEG**¹⁰ existen 2 746 favelas, en donde habitan 1,702,073 personas, el mayor número de ellas se halla concentrado en la Prefectura de Río de Janeiro 2,227 con un total de 1,393,314 habitantes, es decir, en la zona centro de la región. Las favelas se caracterizan por ser asentamientos precarios que presentan amplios problemas sociales y son vulnerables a los desastres naturales, debido al bajo índice de desarrollo humano (menor a 0.502), razón por la cual son foco de problemáticas sociales como inseguridad, violencia y pobreza. Según el Índice

9 <http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=330455>; Recuperado 19/Noviembre/2015

10 http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/aglomerados_subnormais_informacoes_territoriais/informacoes_territoriais_tab_xls.shtm; Recuperado 19/Noviembre/2015

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

de Desarrollo Social¹¹, las favelas con menor índice de desarrollo humano se encuentran al oeste del municipio. Jacarezinho, Rocinha, Complexo do Alemão, Maré e Cidade de Deus, destacan entre el resto por la violencia, la extensión o la antigüedad; además de rodear el centro administrativo de la ciudad. Las complejas problemáticas de las favelas han detonado una serie de acciones gubernamentales para la transformación de estos espacios y por ende de la ciudad en general.

En los siguientes cuadros se presentan los resultados del Índice *Cities in Motion* de la Escuela de Negocios de la Universidad Navarra para el caso de Rio de Janeiro.

Cuadro 3. Posición de Río de Janeiro IESE en 2014 - 2015

Evaluación	Posición en América Latina	Posición en el mundo
IESE Cities in Motion Índice 2015	19	133
IESE Cities in Motion Índice 2014	N/A	116

Fuente: 1. IESE Cities in Motion Índice 2014: <http://www.iese.edu/es/claustro-investigacion/centros-investigacion/cgs/cities-motion-strategies/>

Como es posible observar, la posición de Rio de Janeiro a nivel mundial ha decrecido, aunque como se muestra en el siguiente cuadro, sus avances a nivel ciudad han sido significativos. Particularmente en lo que se refiere a la gobernanza, planificación urbana, medio ambiente, así como movilidad y transporte.

Cuadro 4. Rio de Janeiro en la evaluación IESE Cities in Motion 2014 y 2015

Dimensión	Puntuación 2014	Puntuación 2015
Gobernanza	44	99
Planificación urbana	38	72
Gestión pública	100	109
Tecnología	73	94
Medio ambiente	27	97
Proyección internacional	46	58
Cohesión social	120	143

11 http://portalgeo.rio.rj.gov.br/estudoscarioacas/download/2394_%C3%8Dndice%20de%20Desenvolvimento%20Social_IDS.pdf; Recuperado 19/Noviembre/2015

Dimensión	Puntuación 2014	Puntuación 2015
Movilidad y transporte	76	131
Capital humano	132	86
Economía	112	131

Fuente: IESE Cities in Motion Índice 2014: <http://www.iese.edu/es/claustro-investigacion/centros-investigacion/cgs/cities-motion-strategies/>

En 2009, el Gobierno de la ciudad de Rio de Janeiro, liderado por el Alcalde Eduardo da Costa Paes comenzó un proceso de ajuste fiscal. Además, impulsó una serie de estrategias para formalizar Alianzas o Asociaciones Público Privadas (APP), que le permitieran a la ciudad enfrentar los retos económicos, sociales, urbanos y operativos derivados de la organización de la Copa Mundial de Fútbol (2014) y de los próximos Juegos Olímpicos (2016)¹². Parte central de su propuesta para la solución de problemas relacionados con la seguridad y la prevención de crisis en caso de desastres naturales fue la construcción del Centro de Operaciones Rio con tecnología de IBM.

A partir de la inauguración del Centro de Operaciones Rio se pensó en la iniciativa de que este fuera el detonante para impulsar en el resto de la prefectura una ciudad inteligente en cuanto a transportes, telecomunicaciones y seguridad creando diversos niveles de tecnología. Aunque en un primer momento, el objetivo sería dotar a Rio de capas tecnológicas, la idea es que estos centros de acceso a la tecnología y todas las innovaciones puedan mantenerse en uso sin llegar a ser obsoletas después de los eventos deportivos internacionales:

“Inició su trabajo el 31 de Diciembre del 2010, se encuentra ubicado en el barrio Cidade Nova. Este proyecto, según IBM, categoriza a Rio de Janeiro como una ciudad inteligente. En la práctica, el COR funciona como un centro de convergencia en el que los gestores públicos monitorean la ciudad y se articulan para controlar problemas de la forma más rápida y eficiente posible. Además de los representantes de los órganos de la Prefectura, trabajan en el centro representantes del gobierno estatal, como la policía militar, y de concesionarias de servicios, como el Metro Rio y la compañía de energía eléctrica Ligth. El modelo reduce el descontrol de órganos públicos en la ejecución de tarifas cotidianas, y permite una reacción más eficaz en la prevención o en el control de situaciones de emergencia.”¹³

El COR opera como una sala de situaciones que progresivamente está integrando información y datos de otras áreas de gestión urbana como seguridad

¹² <http://www.rio2016.com/es>, recuperado 19/Noviembre/2015

¹³ Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (2012) Gestão de alto desempenho. Pág. 72

ciudadana y movilidad. Otra de sus funciones es mantener informada a la población acerca de la situación de la ciudad, a través de sus cuentas oficiales en las redes sociales *Twitter*¹⁴ con 239k de *followers*, *Facebook*¹⁵ 117,596 *likes* y *You Tube*¹⁶ 52,810 visualizaciones o 97 suscriptores. En la actualidad, el **COR** también funciona como plataforma para orientar las inversiones de ciudad inteligente y promover la innovación en la gestión urbana.

1.2 Estudio de caso de Rio de Janeiro a partir del modelo Gobierno.gov

A. Capacidad institucional: Desde el año 2010 cuenta con un Plan Estratégico¹⁷, y una Oficina de Gestión Pública, que le permiten monitorear permanentemente los avances de las acciones y metas integradas en el Plan y medir el impacto de las iniciativas en la ciudadanía. Este Plan soporta su ejecución en más de 15.000 de funcionarios públicos, que han sido sensibilizados a través de un programa de incentivos, sobre la importancia de coordinar las actividades entre agencias.

El **COR** es la principal inversión en tecnología inteligente que ha realizado Rio. El centro ha generado un cambio cultural en la gestión de las entidades, antes dispersas y operadas como islas de información y ha permitido adoptar y aplicar una visión estratégica coordinada de ciudad. Estaba previsto originalmente en el Plan Olímpico de 2016 y su objetivo central era la gestión de los desastres naturales, pero se decidió acelerar su implementación debido a que en 2010, un deslizamiento de tierra mató a cincuenta personas en las favelas. Su infraestructura física y tecnológica fue construida en ocho meses.

B. Marco jurídico: Desde 2009, el Gobierno Local está tratando de superar las restricciones financieras mediante la incorporación de ideas innovadoras y el estilo de gestión del sector privado. Se han promovido cambios normativos que permitan formalizar y gestionar de manera ágil y flexible, Alianzas Publico Privadas (**APP**)¹⁸ y eliminar obstáculos y trámites innecesarios para la participación de actores privados en la gestión de los recursos públicos. Además, destaca que en

14 @OperacoesRio; recuperado 19/Noviembre/2015

15 <https://www.facebook.com/operacoesrio>; Recuperado 19/Noviembre/2015

16 <https://www.youtube.com/user/centrodeoperacoesrio/videos>; Recuperado 19/Noviembre/2015

17 <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/139339/DLFE-229591.pdf/LeiComplementar1112011PlanoDiretor.pdf>; recuperado 19/noviembre/2015

18 Secretaria Especial De Concessões E Parceiras Público-Privadas (Secpar) <http://www.rio.rj.gov.br/web/secpar>; Recuperado 19/Noviembre/2015

el año 2013, la participación privada en los recursos gestionados por el Gobierno Municipal alcanzó el 35 %.

C. Gestión de la tecnología: El COR se soporta entre otras tecnologías, en un sistema denominado “Deep Thunder” diseñado por IBM¹⁹. Este sistema aplica algoritmos matemáticos para comprender y predecir la interacción de la atmósfera con la superficie de la tierra. Con la información que genera el Sistema, la policía, los bomberos y los equipos de rescate son capaces de asignar de manera anticipada unidades en los sitios donde es probable que ocurran los desastres naturales. Además, en 2014 se creó una dependencia llamada PENSEA²⁰ para apoyar la acción inteligente y estratégica del COR. PENSEA tiene como responsabilidad gestionar las iniciativas de *Big Data* del Gobierno Municipal para resolver los problemas de la ciudad.

D. Servicios inteligentes: El COR cuenta con varias capas de información georeferenciada, que integran datos en tiempo real, sobre el estado del transporte público, información generada por los medidores de los ríos, datos sobre nivel de las mareas y las imágenes de 600 cámaras de circuito cerrado de televisión ubicadas en diferentes lugares de la ciudad. El centro cuenta con más de 100 operadores que toman decisiones con la información recaudada. Los diferentes departamentos integrados en el COR trabajan coordinadamente, siguiendo los protocolos acordados previamente, para atender la situación oportuna y eficazmente. Además, los camiones de la basura son monitoreados a través de un sistema *Global Positioning System* (GPS), permitiendo ser re-utilizados para otras tareas, en casos de emergencia.

E. Relación con los usuarios: Los ciudadanos de Rio tienen acceso a los datos sobre congestión vehicular, clima, contaminación, comisión de delitos y otras dimensiones del COR. El Centro aplica el principio de transparencia en la divulgación de la información, lo cual garantiza que los ciudadanos ejerzan la función de control y participación en los asuntos públicos. Con este mismo objetivo, las empresas de medios de comunicación y las estaciones de radio y televisión participan en el organismo colegiado que orienta la gestión del Centro de Operaciones. Además, Rio cuenta con un portal de datos abiertos²¹ que integra información de la Administración Local que puede ser consultada y reutilizada por el público gratuitamente. Este portal fue la base para desarrollar

19 <http://www-03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/deepthunder/>; Recuperado 19/Noviembre/2015

20 * ; Recuperado 19/Noviembre/2015

21 <http://riodatamine.com.br/#/homepage> ; Recuperado 19/Noviembre/2015

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

la iniciativa Río Apps²² del Departamento de Ciencia y Tecnología de la ciudad y que vincula los datos abiertos con la participación ciudadana. De Río Apps surgieron la aplicación *EasyTaxi*, que es utilizada en 12 países del mundo y la aplicación **BUUS** que le permite al ciudadano establecer el estado, horarios y localización del transporte público.

1.3 Conclusiones Rio de Janeiro

Los avances que Rio de Janeiro ha experimentado como ciudad inteligente se relacionan con múltiples factores, entre los que destacan los siguientes: A) Se ha contado con un buen liderazgo político y técnico en el Gobierno Local. B) Se ha adoptado una visión de ciudad que orienta el desarrollo del Plan Estratégico y que cuenta con indicadores de resultados e impacto. C) Se han impulsado eventos internacionales de gran envergadura, como la Copa Mundial de Fútbol y los Juegos Olímpicos, que generan un círculo virtuoso en la transformación de la ciudad. D) La promoción de la innovación en la gestión del gobierno y en el desarrollo empresarial ha sido un eje central. E) Se ha privilegiado contar con recursos y conocimientos de actores privados que operan en condiciones de seguridad y estabilidad jurídica. F) Además, han utilizado la información y los datos para abordar eficazmente los desafíos de la ciudad, como son los desastres naturales, y en particular para gestionar los problemas que afectan a las comunidades más pobres.

2. Ciudad de México, México

A nivel país México registraba una población de 125,4 Millones para 2014. En dicho año su PIB ascendía a \$1,283 Billones, lo que convertía al país en la segunda economía en AL²³. En los últimos años la economía mexicana ha tenido una tasa de expansión moderada y pese a las reformas estructurales el Banco Mundial²⁴ estima que este ritmo de crecimiento se mantendrá hasta el 2017.

En los siguientes cuadros se muestran datos del avance que ha presentado México en cuanto a la integración de las TIC a la Administración Pública y la sociedad según información proveniente de la encuesta de gobierno electrónico de la ONU y el Índice de Desarrollo de Tecnologías de la Información en el último lustro:

22 <http://rioapps.com.br/>; Recuperado 19/Noviembre/2015

23 <http://datos.bancomundial.org/pais/mexico>; Recuperado 19/Noviembre/2015

24 <http://www.bancomundial.org/es/country/mexico/overview>; Recuperado 19/Noviembre/2015

Cuadro 5. Posición de México en gobierno y participación electrónica en el mundo 2010 - 2014

Evaluación	Posición en gobierno electrónico	Posición en participación electrónica
UN E-GovernmentSurvey 2014	63	45
UN E-GovernmentSurvey 2012	55	25
UN E-GovernmentSurvey 2010	56	32

Fuente: Cuadro elaborado con datos de UN-E-GovernmentSurvey 2010, 2012 y 2014. <http://unpan3.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2014>

México ha retrocedido a nivel mundial en gobierno y participación electrónica en el periodo 2010–2014. Si bien en 2012 se mantuvo estable en lo que respecta a gobierno electrónico y presentó una mejora significativa en participación respecto a 2010, en 2014 la caída del país en ambos índices fue pronunciada. Llama la atención que Brasil aventaja por más del doble a México en gobierno electrónico, sin embargo este último se encuentra por arriba en participación electrónica. Este hecho sugiere que la infraestructura TIC de un país no guarda relación directa con la participación ciudadana en el gobierno electrónico.

Cuadro 6. México en el índice de Desarrollo de Tecnologías de la Información 2012 y 2013

Evaluación	Posición en sociedad de la información
ICT DevelopmentIndex (IDI) 2013	95
ICT DevelopmentIndex (IDI) 2012	94

Fuente: ICT DevelopmentIndex 2012, 2013. <http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/>

En cuanto a su Índice de Desarrollo TI se observa una leve variación en el periodo 2012 – 2013. Destaca que en este rubro el país se encuentra treinta puestos por debajo de Brasil.

2.1 El caso de la Ciudad de México²⁵

La Ciudad de México es la capital del país. Tiene una extensión de 1,485.49 kilómetros cuadrados. En el censo del INEGI 2010 registró una población de 8,851,080²⁶.

²⁵ En esta sección la Ciudad de México y el Distrito Federal son tratados como categorías similares.

²⁶ <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=9>; Recuperado 19/Noviembre/2015

La inclusión digital en la Ciudad de México comenzó a cobrar relevancia con el cambio de milenio, desde que Andrés Manuel López Obrador estuvo al frente del gobierno durante el periodo 2000-2006. Una de las primeras iniciativas de inclusión tecnológica impulsadas por esta administración fue hacer centros de capacitación digital. Dicha estrategia pretendía promover la inclusión de los actores más desfavorecidos de la población a la sociedad de la información.

En la administración de Marcelo Ebrard 2006–2012 se instalaron los primeros cibercentros en el metro de la ciudad de México. Dicha estrategia tenía la intención de acercar el acceso a internet de forma gratuita en espacios de amplia movilidad, en 2015 se contaban con 24 cibercentros distribuidos en las diversas líneas que conforman el sistema de transporte colectivo metro.

En el último año de la administración de Marcelo Ebrard (2012) se expidió la Ley para el desarrollo del Distrito Federal como Ciudad Digital y del Conocimiento, gracias a esta Ley en la ciudad de México se pasó de la instauración de infraestructura TIC para promover el acceso a la promoción de la inclusión digital como un derecho, entre los artículos más importantes de esta Ley se pueden destacar el artículo tercero, el cual contiene los objetivos de dicha ley:

- I. Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar social;
- II. Desarrollar una sólida, segura, innovadora y sustentable infraestructura de las Tecnologías de la Información y Comunicación y del Conocimiento, accesible para todos los habitantes de la ciudad;
- III. Favorecer el desarrollo de una cultura digital ciudadana;
- IV. Formar nuevos perfiles profesionales pertinentes;
- V. Impulsar la investigación en materia de Tecnologías de la Información y Comunicación y del Conocimiento;
- VI. Fortalecer la prestación de los servicios públicos a cargo del gobierno del Distrito Federal, específicamente de salud, educación, seguridad pública, protección civil, turismo y cultura, a través del aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación y del Conocimiento;
- VII. Favorecer el desarrollo de una economía digital y del conocimiento;
- VIII. Impulsar una cultura de la innovación y el emprendimiento en materia de Tecnologías de la Información y del Conocimiento, así como la debida aplicación de éstas como herramienta fundamental para la innovación en todos los ámbitos de actividad ciudadana;
- IX. Crear la capacidad en todos los habitantes del Distrito Federal, para que puedan emplear plenamente las oportunidades que les brinda una Ciudad Digital y del Conocimiento para

su desarrollo sostenible y la mejora de su calidad de vida. Particularmente en el caso de los niños, jóvenes, mujeres, adultos mayores; así como los grupos marginados y vulnerables de la sociedad;

X. Impulsar la creación y el desarrollo de empresas de conocimiento y de las tecnologías de la información y comunicación hacia estándares de competitividad mundial;

XI. Combatir la pobreza extrema; y

XII. Preservar y dar valor al conocimiento de la ciudad particularmente en términos de su capital cultural, creativo e intelectual, y asegurar su libre acceso.” (GDF 2012: 2).

Entre otras cosas la Ley considera la promoción de la infraestructura tecnológica y su acceso; la cultura encaminada hacia la inclusión digital; la información que será difundida, los contenidos y las aplicaciones, los cuales irán enfocados hacia lo informático, la educación, la ciencia, la cultura y la recreación. Asimismo, se busca crear a través de la capacitación el personal necesario que genere un elemento de valor a través de otras herramientas como incubadoras tecnológicas y búsqueda de capital. Todo ello busca fijarse dentro del ámbito de la investigación, del desarrollo tecnológico y la innovación, que estarán a cargo de la Secretaría de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal.

Con el gobierno de Miguel Ángel Mancera (2012–2018) se ha impulsado de manera más profunda las estrategias encaminadas a promover la inclusión digital en la ciudad, así como el gobierno electrónico. No obstante, lo distintivo de esta administración es el tránsito hacia el modelo de *Smart city*. Entre otras cosas el nuevo proyecto promueve el acceso al *Wi-fi* libre con el proyecto “México conectado” en escuelas y plazas públicas; la interconexión entre espacios de salud pública que comenzarán a impulsar la e-salud; el e-gobierno a través de aplicaciones móviles para gestión de servicios públicos y seguridad; ciudad limpia y sustentable a través de la renta de bicicletas y el uso del *bus-rápido transit* o metrobus.

En el IESE *Cities in Motion* Índice 2014 de la Universidad de Navarra, la Ciudad de México ocupó el puesto 101 entre 135 ciudades, mientras que en 2015 ascendió al puesto 95 de entre 148 ciudades. Su posición en América Latina se mantuvo estable:

Cuadro 7. Posición de Ciudad de México IESE en 2014 y 2015

Evaluación	Posición en América Latina	Posición en el mundo
IESE Cities in Motion Índice 2015	3	95

Continúa >>

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Evaluación	Posición en América Latina	Posición en el mundo
IESE Cities in Motion Índice 2014	N/A	105

Fuente: IESE Cities in Motion Índice 2013, 2014: <http://www.iese.edu/es/claustro-investigacion/centros-investigacion/cgs/cities-motion-strategies/>

En seguida se presentan las posiciones que ocupó la Ciudad de México en cada una de las dimensiones del índice *Cities in Motion* para los años 2014 - 2015:

Cuadro 8. Resultados de la Ciudad de México en la evaluación IESE *Cities in Motion* 2014 y 2015

Dimensión	Puntuación 2014	Puntuación 2015
Gobernanza	37	55
Planificación urbana	52	116
Gestión pública	80	124
Tecnología	71	92
Medio ambiente	45	118
Proyección internacional	44	83
Cohesión social	106	62
Movilidad y transporte	78	104
Capital humano	135	142
Economía	62	59

Fuente: IESE Cities in Motion Índice 2014: <http://www.iese.edu/es/claustro-investigacion/centros-investigacion/cgs/cities-motion-strategies/>

La evaluación del IESE *Cities* evidencia retrocesos importantes en la mayoría de las dimensiones para el periodo 2014-2015. Solo los rubros de economía y cohesión social presentaron avances, siendo este último el más relevante. Destaca que en ambos años la Ciudad de México se posiciona dentro de los últimos lugares a nivel mundial en la dimensión de capital humano.

2.2 Estudio de caso de la Ciudad de México a partir del modelo *gobierno.gob*

A continuación se revisan los avances y prácticas de territorio inteligente de la Ciudad de México a partir de los cinco componentes de análisis de la metodología del *Manual.gob*.

A. Capacidad institucional: El Consejo Económico y Social de la Ciudad de México D.F. es el órgano responsable de elaborar la Agenda para el desarrollo del Distrito Federal como ciudad digital y del conocimiento con una visión de largo plazo. El jefe de gobierno de la Ciudad de México es el encargado de aprobar y liderar el desarrollo de la Agenda. Esta se ejecuta con el liderazgo técnico de las siguientes dependencias del gobierno de la ciudad: 1) Dirección General de Gobernabilidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la Contraloría General del Distrito Federal y 2) Comisión de Gobierno Electrónico del Distrito Federal.

La Agenda para el desarrollo del Distrito Federal como ciudad digital y del conocimiento se financia con recursos públicos de la Administración Federal orientados entre otros a los siguientes ámbitos y sin perjuicio del desarrollo de esquemas de participación público-privada: A) Evolución de la infraestructura informática y de comunicaciones de la ciudad, B) Inclusión digital, cultura digital y formación de capital humano, C) Educación apoyada con tecnología, D) Fomento a la economía digital y del conocimiento, E) Investigación, desarrollo tecnológico e innovación, F) Estándares tecnológicos y adopción tecnológica, G) Recursos y servicios basados en Tecnologías de la Información y Comunicaciones y del Conocimiento con carácter público y social, H) Gobierno electrónico. I) Seguridad informática.

B. Marco jurídico: Se define un marco normativo que permite utilizar las TIC como herramientas y plataformas de gestión de las administraciones públicas y las ciudades. En el mes de febrero de 2012, la Asamblea Legislativa del Distrito Federal emitió la Ley para el desarrollo del Distrito Federal como ciudad digital y ciudad del conocimiento. Esta Ley define entre otros los siguientes lineamientos:

- El acceso universal, equitativo y asequible a los servicios en materia de Tecnologías de la Información y Comunicación y del Conocimiento, provistos

por la Administración Pública, es un derecho de todos los habitantes del Distrito Federal (art. 10).

- Se promoverá una conexión a Internet asequible, fiable y de alta velocidad, en instituciones académicas y de investigación, establecidas en el Distrito Federal, para apoyar su función crucial de producción tecnológica y de conocimientos (art. 15).
- Se promoverá el desarrollo de habilidades digitales en todos los niveles de la educación, la formación y el desarrollo de los recursos humanos, a partir de estándares de usabilidad que aseguren el fácil manejo de los sistemas a los distintos grupos de la población objetivo, en particular aquellos con capacidades diferentes y grupos vulnerables (art. 21).
- La Administración Pública fomentará la adopción de principios y normas en materia de metadatos, que faciliten la cooperación y la utilización eficaz de la información y los datos científico-tecnológicos compilados (art. 33).
- Se fomentará la formación y profesionalización de los desarrolladores de aplicaciones informáticas con valor social (art. 34).
- Se apoyará particularmente la inversión y regulación necesarias para la implementación de aplicaciones relativas al telemonitoreo de pacientes, consultas médicas a distancia y control de inventarios del cuadro básico de medicamentos (art. 35).
- Será obligatorio que todas las aplicaciones informáticas de la Administración Pública orientadas a la interacción con la ciudadanía, cuenten con interfaces que cumplan con altos índices de accesibilidad y usabilidad para los usuarios objetivo a las que van dirigidas (art. 36).
- Todos los portales web que se desarrollen desde Administración Pública, deberán observar las reglas que para tal efecto emita la Contraloría General del Distrito Federal (art. 36).
- Se fomentará la aplicación y el desarrollo de Tecnologías de la Información y Comunicación en temas estratégicos para la ciudad como son: energía, transporte, urbanismo, salud, medio ambiente, educación, seguridad y protección civil; y en general en los temas de gobierno y gestión pública, de acuerdo con lo establecido en el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal (Art. 42).

C. Gestión de la tecnología: Se definen acciones para integrar eficazmente las TIC en la gestión del territorio. Para transformar y consolidar a la Ciudad de México D.F. como un territorio inteligente, la Contraloría General del Distrito Federal, a través de la Dirección General de Gobernabilidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, está adelantando las siguientes acciones:

- Se organizó la operación de la Comisión de Gobierno Electrónico del Distrito Federal creada en 2010, que es la unidad asesora para la planeación estratégica del uso de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones en los proyectos transversales de modernización e innovación en las entidades de la Administración Pública.
- Se formuló el Modelo Estratégico Interinstitucional de TIC (**MEITIC**), que tiene como objetivo articular los proyectos estratégicos TIC, a través de la Comisión de Gobierno Electrónico.
- Se definió una Agenda de proyectos sectoriales que integra las siguientes verticales y que se ejecuta con el liderazgo técnico de la Comisión de Gobierno Electrónico: 1) e-Gobierno, 2) e-Justicia, 3) e-Educación, 4) e-Salud, 5) e-Finanzas, 6) e-Transporte.
- El Modelo Estratégico Interinstitucional de TIC (**MEITIC**) articula a las entidades públicas involucradas en cada vertical, para que puedan coordinarse y desarrollar proyectos en común, y replicar e instrumentar las mejores prácticas en otras entidades de la Administración Pública del Distrito Federal.
- La Contraloría General a través de la Dirección General de Gobernabilidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones para garantizar el avance de la estrategia digital y de innovación, tiene la responsabilidad de alinear los proyectos de la Agenda y el **MEITIC** con Plan General de Desarrollo del Distrito Federal.

D. Servicios inteligentes: Se crean las condiciones para mejorar y aumentar la oferta de información y servicios basados en TIC para los ciudadanos y empresas. A continuación describimos los principales servicios de ciudad inteligente que está desarrollando en México D.F. en materia de seguridad, salud y datos abiertos:

- Seguridad: Se está realizando la instalación de cámaras de video vigilancia para análisis predictivo. Actualmente existen 8.000 cámaras instaladas y 7.000

cámaras en proceso de instalación. En el metro de la ciudad existen 1000 cámaras instaladas. 3.000 cámaras se instalarán en las unidades habitacionales (colonias) con la mayor complejidad social de la ciudad.

- Salud: En la Ciudad de México, 3,5 millones de habitantes no tienen acceso al sistema de salud del gobierno nacional. Estas personas son atendidas en 200 clínicas de primer nivel y 23 hospitales de la ciudad. Para hacer más eficientes y automatizar los servicios de salud del nivel local, se está desarrollando el sistema de información de atención hospitalaria, que es la plataforma tecnológica que soportará el uso de la historia clínica digital y del sistema de conexión e interoperabilidad entre los hospitales locales y federales. En este momento, 5 hospitales de la ciudad ya están integrados en el sistema de información de atención hospitalaria y se espera alcanzar la meta de 35 hospitales en el año 2014.

- Datos Abiertos: Entre los proyectos transversales de la ciudad, el portal de datos abiertos de México D.F. es uno de los más avanzados con una oferta de 1000 data sets relativos a temáticas como transporte público, comercio, educación, cultura, salud, protección civil, medio ambiente y servicios públicos. A través de los datos abiertos los ciudadanos han desarrollado aplicaciones para pagar el impuesto predial; pagar las infracciones de tránsito; enviar solicitudes de reparación de baches, fugas de agua y poda de árboles; mantener informado al usuario de rutas alternas por el tráfico y consultar la calidad del aire de la ciudad.

- Relación con los usuarios: Se establecen acciones o iniciativas que buscan involucrar a los ciudadanos en el desarrollo de la sociedad del conocimiento y en la solución de los asuntos públicos.

2.3 Conclusiones Ciudad de México

La evolución y ejecución de la Agenda para el desarrollo del Distrito Federal como ciudad digital y del conocimiento, se soporta en la participación de todos los actores del territorio a través del Consejo Económico y Social de la Ciudad de México y en la intervención directa de los ciudadanos en la discusión de los asuntos públicos.

En el año 2013, se hicieron consultas ciudadanas sobre el alcance y contenido de los proyectos TIC integrados en la Agenda para el desarrollo del Distrito Federal como ciudad digital y del conocimiento. La ciudadanía también opinó de forma activa con relación a la ubicación de las cámaras de video vigilancia. Finalmente, resulta relevante citar la Ventanilla Única de Transparencia que le permite a los

ciudadanos acceder a la información pública de las entidades de la administración del Distrito Federal, a través de una interfaz web sencilla, accesible y fácil de navegar.

3. Santiago de Chile, Chile

A nivel país Chile contaba con una población de Población Total de 17,76 millones para el año 2014. Es considerado un país de ingreso alto por el BM. Su PIB para el mismo año ascendió a \$276,6 mil millones.

Como se evidencia en las evaluaciones de gobierno y participación electrónica, el país ha tenido un liderazgo importante en América Latina y en el mundo, en relación con la incorporación de las TIC en la gestión de la Administración Pública. Destaca que en el caso de participación electrónica en 2014 se encontraba dentro de los primeros lugares a nivel mundial:

Cuadro 9. Posición de Chile en gobierno y participación electrónica 2010 – 2014

Evaluación	Posición en gobierno electrónico	Posición en participación electrónica
UN E-GovernmentSurvey 2014	33	7
UN E-GovernmentSurvey 2012	39	19
UN E-GovernmentSurvey 2010	34	34

Fuente: Cuadro elaborado con datos de UN-E-GovernmentSurvey 2010, 2012 y 2014. <http://unpan3.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2014>

En cuanto al Índice de Desarrollo de Tecnologías de la Información, Chile se mantuvo estable entre 2012 y 2013. Destaca que su posición supera en diez puestos a la de Rio de Janeiro y aventaja casi por el doble a la Ciudad de México:

Cuadro 10. Chile en el Índice de Desarrollo de Tecnologías de la Información 2012 y 2013

Evaluación	Posición en sociedad de la información
ICT DevelopmentIndex (IDI) 2013	56
ICT DevelopmentIndex (IDI) 2012	54

Fuente: ICT DevelopmentIndex 2012, 2013. <http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/>

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Con relación al impulso de las ciudades inteligentes, cabe destacar que la Subsecretaría de Telecomunicaciones del Gobierno Nacional de Chile, comenzó en agosto de 2014, los diálogos gubernamentales para la construcción de una visión de ciudad inteligente a nivel país y habilitar una instancia permanente que homologue el concepto y su implementación.

3.1 El caso de Santiago de Chile

La región Metropolitana de Chile se divide en 6 provincias y 52 comunas. Tiene una superficie de 15.403,2 km², representando el 2.0% del país. Su población asciende a 6.061.185 habitantes, equivalente al 40.1% del total nacional. La capital es Santiago de Chile²⁷.

En el capítulo sobre Chile presentado en este libro, Diego Cooper señala que Santiago ocupa el primer lugar a nivel país como ciudad inteligente. Destaca en las dimensiones de movilidad, gobierno, economía y sociedad. No obstante, uno de los mayores desafíos de Santiago, son los problemas relacionados con el medio ambiente y en la calidad de vida. La precariedad de ambas dimensiones queda reflejada en el alto consumo eléctrico per cápita y el volumen de desechos sólidos que presenta la ciudad, además de sus altas tasas de criminalidad (Cooper 2015).

Cuadro 11. Posición de Santiago IESE en 2014 y 2015

Evaluación	Posición en América Latina	Posición en el mundo
IESE <i>Cities in Motion</i> Índice 2015	1	86
IESE <i>Cities in Motion</i> Índice 2014	N/A	83

Fuente: IESE *Cities in Motion* Índice 2014: <http://www.iese.edu/es/claustro-investigacion/centros-investigacion/cgs/cities-motion-strategies/>

En seguida se exponen las posiciones que ocupó Santiago de Chile en cada una de las dimensiones de la evaluación del IESE *Cities in Motion* Índice 2014 y 2015:

²⁷ <http://www.subdere.cl/divisi%C3%B3n-administrativa-de-chile/gobierno-regional-metropolitano-de-santiago>; Recuperado 19/Noviembre/2015

Cuadro 12. Resultados de Santiago en la evaluación IESE *Cities in Motion* 2014 y 2015

Dimensión	Puntuación 2014	Puntuación 2015
Gobernanza	20	63
Planificación urbana	28	71
Gestión pública	19	24
Tecnología	102	121
Medio ambiente	35	68
Proyección internacional	67	87
Cohesión social	102	83
Movilidad y transporte	82	109
Capital humano	127	99
Economía	20	44

Fuente: IESE *Cities in Motion* Índice 2014: <http://www.iese.edu/es/claustro-investigacion/centros-investigacion/cgs/cities-motion-strategies/>

En la evaluación 2014–2015 Santiago de Chile muestra avances importantes en la dimensión de capital humano. No obstante, la mayoría de las dimensiones evaluadas sugieren importantes retrocesos. Fueron pocas las que mostraron estabilidad en el periodo, tal fue el caso de Gestión pública y tecnología, cuya variación en el *ranking* fue superior al 20%.

3.2 Estudio de caso de Santiago de Chile a partir del modelo Gobierno.gob

En esta sección se revisan los avances y prácticas de territorio inteligente de Santiago de Chile para el caso de los cinco (5) componentes de la metodología del Manual.gob:

A. Capacidad institucional: En la Región Metropolitana existen algunos mecanismos de articulación institucional como el Intendente, el Gobierno Regional y el Consejo Regional Metropolitano (CORE). Sin embargo, no cuenta con un programa regional de territorio inteligente o con una dependencia o agencia responsable de su ejecución.

En diciembre 2012, a través del Consejo Regional Metropolitano de Santiago, se adoptó la Estrategia Regional de Innovación 2012–2016, que es un instrumento para la maximización de los recursos existentes. La Estrategia integra los siguientes ejes: A) Reforzar la institucionalidad para articular la innovación regional y la colaboración interregional. B) Promover una sociedad colaborativa estableciendo redes de cooperación e incorporando actividades transversales innovadoras. C) Impulsar una economía innovadora y emprendedora en el marco de un desarrollo sustentable. D) Ampliar la Estrategia Regional de Innovación.

B. Marco jurídico: No se identificaron normas del nivel territorial –región, provincia o comuna–, que soporten un programa o una estrategia de territorio o ciudad inteligente.

C. Gestión de la tecnología: *Smarcity* Santiago es el primer prototipo de ciudad inteligente que se desarrolla en Chile. Este proyecto se inició en julio de 2014 y lo lidera la empresa Chilectra en el Parque de Negocios Ciudad Empresarial, en la comuna de Huechuraba de la Región Metropolitana. *Smarcity* Santiago tiene como propósito central probar diferentes tecnologías de ciudad inteligente de forma integrada.

D. Servicios inteligentes: Santiago de Chile a impulsado diversos proyectos en materia de medio ambiente y movilidad: a) Medio Ambiente: Hasta el año 2014 se habían desarrollado 37 proyectos con certificación *Leadership in Energy & Environmental Design LEED*. La comuna de Las Condes lidera el desarrollo de edificios sostenibles con 9 proyectos. b) Movilidad: Los usuarios del servicio de transporte público Transantiago, pueden acceder a información en tiempo real del servicio a través de aplicaciones móviles, como Moovit, mensajes de texto y 70 paneles de información variable. Cabe precisar que la Subsecretaría de Transporte del Gobierno Nacional de Chile está desarrollando la Estrategia Ciudad Inteligente para el Transporte Chile 2020, que integrará 15 ciudades, soportadas en un Plan para Arquitectura Nacional de Sistemas Inteligentes de Transporte, que integra nuevas regulaciones, una política de datos abiertos, la creación de ecosistemas colaborativos y la realización de pilotos con datos abiertos en cinco ciudades al año 2016.

E. Relación con los usuarios: No se identificó una política o estrategia de gobierno abierto o de participación ciudadana de la Ciudad de Santiago de Chile. Tampoco se ha habilitado un portal de datos abiertos de la ciudad. No obstante,

cabe precisar que el Gobierno Nacional de Chile cuenta con una política de datos abiertos y un portal de *open government data*²⁸.

3.3 Conclusión

El liderazgo económico de Chile en América Latina y los avances del Gobierno Nacional en materia de gobierno electrónico y del gobierno abierto, son dos oportunidades que deben aprovechar las regiones, provincias y comunas de Chile para el desarrollo de territorios y ciudades inteligentes. A pesar de la posición líder en los *rankings* citados en este artículo, Santiago de Chile no evidencia prácticas avanzadas o maduras de utilización de las TIC en los sectores críticos de ciudad, que puedan ser replicadas o emuladas en otros territorios. Tal vez la principal debilidad que se encontró en este caso de estudio, fue la no existencia de una hoja de ruta, agenda o plan de acción de *Smart City*, que garantice avances constantes, medibles y sostenibles en esta materia. Esta situación se puede explicar por la organización y responsabilidad administrativa de las ciudades de Chile, que se comparte a través de las regiones, provincias y comunas.

4. Montevideo, Uruguay

El último censo oficial realizado en Uruguay para el año 2011 contabilizó a 3.286.314 personas. Dicho censo determinó que “33,8% de las personas y 30,3% de los hogares uruguayos presentan al menos una carencia crítica, equivalentes respectivamente a 1.067.874 personas y 347.736 hogares” (Calvo, 2013: 74). A pesar de las carencias antes señaladas, Uruguay es el país líder en la región en materia de gobierno electrónico de acuerdo con las evaluaciones de la UN *e-Government Survey* 2012-2014:

Cuadro 13. Posición de Uruguay en gobierno y participación electrónica 2010 -2014

Evaluación	Posición en gobierno electrónico	Posición en participación electrónica
UN E-GovernmentSurvey 2014	26	3
UN E-GovernmentSurvey 2012	50	75
UN E-GovernmentSurvey 2010	36	48

Fuente: Cuadro elaborado con datos de UN-E-GovernmentSurvey 2010, 2012 y 2014. <http://unpan3.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2014>

28 <http://www.gobiernoabierto.cl/>; Recuperado 19/noviembre/2015

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Este liderazgo en gobierno electrónico y particularmente en participación electrónica se explica entre otras por las siguientes razones:

- En el año 2007 se crea la Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento **AGESIC**, con la misión de fortalecer la Administración Pública utilizando las Tecnologías de la información y las Comunicaciones **TIC** y promover la inclusión social.
- Desde la creación de **AGESIC**, se ha generado un creciente apoyo presupuestal desde el Gobierno Nacional para iniciativas de gobierno electrónico, gobierno abierto e inclusión digital.
- El apoyo político a las acciones de **AGESIC**, a partir de su vinculación funcional con la Presidencia de la República.
- En **AGESIC**, las labores de dirección y ejecución de los proyectos la realizan personas con un amplio conocimiento de la industria **TIC** y la Administración Pública.
- La orientación hacia la innovación y la generación de valor público en los proyectos **TIC** que son liderados desde **AGESIC**.
- La apuesta del sector empresarial para desarrollar productos de *software* aplicables al gobierno electrónico.

En cuanto al Índice de Desarrollo de Tecnologías de la Información el país se mantuvo prácticamente estable entre los años 2012 y 2013:

Cuadro 14. Uruguay en el Índice de Desarrollo de Tecnologías de la Información 2012 y 2013

Evaluación	Posición en sociedad de la información
ICT DevelopmentIndex (IDI) 2013	48
ICT DevelopmentIndex (IDI) 2012	51

Fuente: ICT *DevelopmentIndex* 2012, 2013. <http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/>

4.1 El caso de Montevideo

En 2011 Montevideo contaba con 1.292.486 habitantes, según el último censo oficial del país²⁹. En cuando a las carencias de la ciudad un análisis del censo realizado por Calva et.al 2013, encontró que “el conjunto de barrios ubicados en la periferia montevideana presentan valores de población con carencias críticas de entre 40% y 60% del total de su población y todos los barrios de la costa este presentan valores inferiores a 14%, lo cual evidencia una distribución territorial polarizada de las NBI” (Calvo 2013: 74).

En la evaluación del IESE *Cities in Motion* Índice 2014-2015, Montevideo mostró un ligero avance en el área de tecnología. Las dimensiones que presentaron un retroceso acentuado fueron la planificación urbana y la economía. El resto de las áreas tuvieron variaciones poco significativas:

Cuadro 15. Posición de Montevideo IESE en 2014 y 2015

Evaluación	Posición en América Latina	Posición en el mundo
IESE Cities in Motion Índice 2015	N/A	109
IESE Cities in Motion Índice 2014	N/A	108

Fuente: IESE Cities in Motion Índice 2015: <http://www.iese.edu/es/claustro-investigacion/centros-investigacion/cgs/cities-motion-strategies/>

Cuadro 15. Resultados de Montevideo en la evaluación IESE *Cities in Motion* 2014 y 2015

Dimensión	Puntuación 2014	Puntuación 2015
Gobernanza	27	77
Planificación urbana	17	108
Gestión pública	55	60
Tecnología	111	108
Medio ambiente	47	61
Proyección internacional	90	95
Cohesión social	77	96

Continúa >>

²⁹ http://www.ine.gub.uy/c/document_library/get_file?uuid=12d80f63-afe4-4b2c-bf5b-bff6666c0c80&groupId=10181; Recuperado 19/Noviembre/2015

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Dimensión	Puntuación 2014	Puntuación 2015
Movilidad y transporte	114	134
Capital humano	106	119
Economía	68	109

Fuente: IESE *Cities in Motion* Índice 2015: <http://www.iese.edu/es/claustro-investigacion/centros-investigacion/cgs/cities-motion-strategies/>

4.2 Estudio de caso de la ciudad de Montevideo a partir del modelo Gobierno.gob

A continuación se revisan los avances y prácticas de territorio inteligente de Montevideo, a partir de los cinco componentes de la metodología del Manual.gob:

A. Capacidad institucional: El Gobierno Nacional adoptó la Agenda Digital Uruguay 2011- 2015, que pretende alcanzar este año, entre otras las siguiente metas:

- Un 80% de conexión a Internet por banda ancha o superior en los hogares del país.
- Un 80% de los trámites más utilizados de la Administración Central en forma electrónica.
- Todos los funcionarios, ciudadanos y empresas utilizando firma electrónica avanzada, para su interacción con el Estado.
- Contar con el expediente electrónico para toda la Administración Central del Gobierno Nacional.
- El 80% de los organismos de la Administración Central del Gobierno Nacional con estándares y modelos de participación e interacción ciudadana a través de canales electrónicos.

En el nivel local, Montevideo está formulando el Proyecto Montevideo 2030 que integra algunos proyectos que vinculan las TIC. En seguida se exponen algunas de estas iniciativas:

- **Antel Arena:** Este proyecto se enmarca en un convenio celebrado entre la empresa de Telecomunicaciones Antel y la Intendencia de Montevideo. Antel Arena tiene como objetivo el desarrollo de un espacio físico para

la innovación tecnológica, en el cual se pretende desplegar una amplia oferta de servicios y tecnologías de última generación.

- **Centro de gestión integral de la movilidad:** Este Centro será de utilidad para realizar el monitoreo y control del tránsito, la gestión centralizada de semáforos y la fiscalización electrónica de control de infracciones.

Cabe precisar que la ciudad, no cuenta con un plan, agenda o política pública de territorio inteligente que articule a todos los sectores o subsistemas críticos de la ciudad alrededor de la innovación, la tecnología y la sostenibilidad. Además, en la Intendencia de Montevideo, no se identificó un funcionario o una dependencia que lidere las iniciativas de ciudad inteligente.

B. Marco jurídico: Uruguay es un país que cuenta con un marco jurídico habilitante para el desarrollo de la sociedad de la información, del gobierno electrónico y del gobierno abierto. En el caso del gobierno abierto se han adoptado las siguientes normas en el nivel nacional y local:

- Ley N° 17.930 de 2005 a través de la cual se crea la Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento **AGESIC**.
- Ley N° 18.381 de 2009, que regula el derecho de acceso a la información pública.
- Resolución N° 1186 de 2011, que le encomienda a **AGESIC** la coordinación del cumplimiento de los compromisos derivados de la membresía en el *Open Government Partnership* o Alianza para el Gobierno Abierto.
- La Resolución N° 640 de 2010 de la Intendencia de Montevideo, promueve en forma permanente la publicación de todos los datos manejados por la Intendencia Municipal.
- La Resolución N° 5328 de 2012 de la Intendencia de Montevideo, se declara de Interés del gobierno municipal, el uso de tecnologías de código abierto en las aplicaciones informáticas desarrolladas, adoptadas o adquiridas por la Intendencia.

C. Gestión de la tecnología: En seguida se definen algunas de las acciones que han sido impulsadas para integrar las **TIC** en la gestión del territorio de Montevideo:

- **Conectividad:** Al momento de la evaluación Uruguay era el país con mayor velocidad promedio de conexión a Internet en Latinoamérica con 5,5 Mbps.

- **Movilidad:** El Centro de gestión integral de la Movilidad –que se espera esté en operación a finales de 2015 o comienzos de 2016– integrará la gestión centralizada inteligente de cruces semaforizados en 12 zonas de la ciudad, el monitoreo y control del tránsito a través de 165 video cámaras y un sistema de información del estado del tránsito en tiempo real por paneles de mensajería variable, internet y redes sociales. Desde 2012, la Intendencia está utilizando en algunas calles de la ciudad, sensores que recaudan información relativa a la cantidad de vehículos, el horario de mayor circulación y la velocidad a la que transitan los autos. Esta información le permitirá planificar de forma eficaz el uso de las calles y facilitar la movilidad de vehículos y peatones.

En 2015, la Intendencia de Montevideo con el apoyo de la Dirección Nacional de Energía incorporará los primeros 50 taxis eléctricos en la ciudad, con el objetivo de sustituir progresivamente los combustibles fósiles por la energía eléctrica en el transporte público. Las patentes de estos taxis serán exoneradas, así como los aranceles correspondientes a los primeros dos años de operación.

D. Servicios Inteligentes: Montevideo está desarrollando servicios urbanos orientados a la generación del milenio o *millennials*. A finales de 2014, la Intendencia, otros actores locales y algunos ministerios firmaron un convenio para promover y desarrollar propuestas que permitan mejorar el trabajo y la diversión durante la noche y que hagan de la ciudad un territorio más atractivo para este sector de la población.

Por otra parte, destaca que el portal de la Intendencia de Montevideo³⁰ permite el pago en línea de algunos impuestos como la contribución inmobiliaria y descargar la aplicación móvil *Cómo ir*, cuyo objetivo es la gestión de las rutas de transporte público.

E. Relación con los Usuarios: Las acciones vinculadas con territorio inteligente, se enfocan principalmente en el desarrollo de iniciativas orientadas al gobierno y los datos abiertos. En 2010, Montevideo fue la ciudad pionera en América Latina en establecer una política de datos abiertos. A partir de datos abiertos se han logrado entre otros, los siguientes avances en la ciudad:

- Política Montevideo Abierto que propone el uso de nuevas tecnologías para facilitar el desarrollo de servicios desde y hacia la comunidad, y se

³⁰ <http://www.montevideo.gub.uy/> ;Recuperado 19/Noviembre/2015

basa en cuatro principios fundamentales: Datos Abiertos, Servicios Abiertos, *Software* Libre y Conocimiento Abierto.

- Habilitar un Portal de Datos Abiertos, con 47 conjuntos de datos relativos a temáticas como movilidad, infraestructura, turismo y desarrollo económico.
- Desarrollar aplicaciones como *Cómo ir*³¹ que permite a los usuarios gestionar los horarios y la disponibilidad del transporte público o *Por mi Barrio*³² que permite denunciar incidencias relacionadas con el mobiliario urbano y la seguridad pública.

Es relevante precisar que el Gobierno Nacional está promoviendo la participación ciudadana utilizando medios electrónicos, a través de diferentes acciones y programas como el portal de participación ciudadana³³ impactando en la ciudad de Montevideo, que es el principal centro urbano del país y que concentra la mayor parte de la población del Uruguay.

4.3 Conclusiones Montevideo

Montevideo tiene una trayectoria y reconocimiento internacional como la ciudad con la mejor calidad de vida en la región. Sin embargo, la no existencia de una política de ciudad inteligente y de una dependencia en la Intendencia de Montevideo que lidere este tema, le resta dinámica al proceso de integrar la innovación en la gestión de la ciudad y promoción de la calidad de vida a través de iniciativas de gobierno abierto. Además, se identificó que no existe una interacción estrecha entre el Gobierno Nacional y el Gobierno Local para avanzar en programas y proyectos de ciudad inteligente, situación que retrasa la implementación de un modelo de ciudad inteligente.

Por último consideramos importante destacar que a partir del análisis antes presentado se identificaron en Montevideo las condiciones necesarias –gobernabilidad, planeación urbana, confianza inversionista, tamaño, población y liderazgo en la industria del *software*– para desarrollar un distrito tecnológico similar al de Buenos Aires, Ruta N en Medellín (Colombia), o *Smart City* Santiago en Santiago de Chile. El Proyecto Montevideo 2030 puede ser la plataforma para

31 <http://comoir.montevideo.gub.uy/>; Recuperado 19/Noviembre/2015

32 <http://www.pormibarrío.uy/>; Recuperado 19/Noviembre/2015

33 <http://participacionciudadana.gub.uy/>; Recuperado 19/Noviembre/2015

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

impulsar un proyecto de dicha envergadura y convertir a esta ciudad en la líder TIC de la región.

5. Buenos Aires, Argentina

Argentina posee una población total de 42,98 millones habitantes, según datos del Banco Mundial para 2014. Su PIB para el mismo año ascendía a \$540,2 mil millones (<http://datos.bancomundial.org/pais/argentina>).

El avance de Argentina en materia de TIC se evidencia en las siguientes evaluaciones internacionales de la Organización de las Naciones Unidas (ONU):

Cuadro 15. Posición de Argentina en gobierno y participación electrónica 2010-2014

Evaluación	Posición en gobierno electrónico	Posición en participación electrónica
UN E-GovernmentSurvey 2014	46	54
UN E-GovernmentSurvey 2012	56	53
UN E-GovernmentSurvey 2010	48	58

Fuente: Cuadro elaborado con datos de *UNE-GovernmentSurvey* 2010, 2012 y 2014. <http://unpan3.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2014>

Argentina se ha mantenido con pocas variaciones en el *ranking* de gobierno y participación electrónica de la ONU. Su posición en materia de gobierno electrónico es similar a Brasil, México y Chile, pero por atrás de Uruguay. En cuanto a participación electrónica, el país está por debajo de todas las ciudades analizadas. Su Índice de Desarrollo de Tecnologías de la Información es similar al de Brasil, Chile y Uruguay, pero muy por arriba del de México.

Cuadro 16. Argentina en el Índice de Desarrollo de Tecnologías de la Información 2012 y 2013

Evaluación	Posición en sociedad de la información
ICT DevelopmentIndex (IDI) 2013	59
ICT DevelopmentIndex (IDI) 2012	56

Fuente: ICT DevelopmentIndex 2012, 2013. <http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/>

5.1 El caso de Buenos Aires

La ciudad de Buenos Aires es una de las 24 entidades territoriales en las que se divide el país y se encuentra subdividida en 48 barrios. Es una ciudad autónoma, que tiene sus propios poderes ejecutivo, legislativo y judicial, además de su propia policía. En el último censo oficial de 2010 la población Buenos Aires ascendió a 2.891.082 habitantes, de los cuales 163.587 Vivían en asentamiento precarios (Dirección General de Estadística y Censos, 2010:4,5). La ciudad de Buenos Aires se encuentra entre las ciudades con mayor calidad de vida de América Latina y su renta per cápita se ubica entre las tres más altas de la región.

En la evaluación del IESE *Cities in Motion* 2015, Buenos Aires aparece como la segunda ciudad más avanzada en cuando el modelo de ciudad inteligente a nivel regional y ocupa el puesto 91 a nivel mundial, presentando un avance considerable respecto al año 2014 cuando se ubicó en el lugar 106.

**Cuadro 17. Resultados de Buenos Aires en la evaluación mundial
IESE *Cities in Motion* 2014- 2015**

Evaluación	Posición en América Latina	Posición en el mundo
IESE Cities in Motion Índice 2015	2	91
IESE Cities in Motion Índice 2014	N/A	106

Fuente: IESE *Cities in Motion* Índice 2014: <http://www.iese.edu/es/claustro-investigacion/centros-investigacion/cgs/cities-motion-strategies/>

En la evaluación de las diversas dimensiones para los años 2014 y 2015 la ciudad de Buenos Aires muestra un avance considerable en cohesión social y uno de tipo moderado en gobernanza. Las dimensiones de planificación urbana, medio ambiente y economía presentaron retrocesos significativos y el resto de las dimensiones se mantuvieron relativamente estables:

Cuadro 18. Buenos Aires en la evaluación IESE *Cities in Motion* 2014 y 2015

Dimensión	Puntuación 2014	Puntuación 2015
Gobernanza	45	42
Planificación urbana	27	50
Gestión pública	115	132
Tecnología	77	79

Continúa >>

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Dimensión	Puntuación 2014	Puntuación 2015
Medio ambiente	36	89
Proyección internacional	32	45
Cohesión social	107	69
Movilidad y transporte	84	124
Capital humano	115	112
Economía	35	122

Fuente: IESE *Cities in Motion* Índice 2014: <http://www.iese.edu/es/claustro-investigacion/centros-investigacion/cgs/cities-motion-strategies/>

5.2 Estudio de caso Argentina a partir del modelo Gobierno.gov

A continuación, revisaremos los avances y prácticas de territorio inteligente de la ciudad de Buenos Aires, organizadas para comprender su pertinencia y nivel de articulación, en los cinco componentes de análisis de la metodología del *Manual.gob*.

A. Capacidad institucional: En 2011, el Jefe de Gobierno Mauricio Macri, creó el Ministerio de Modernización con el objetivo mejorar la operación de la ciudad de Buenos Aires, a través de la incorporación de tecnología en las diferentes acciones de la Administración Pública. El Ministerio de Modernización adoptó un plan de trabajo que contempla todas las iniciativas y acciones orientadas a la Modernización del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, ya sean aquellas que se desarrollan directamente desde el Ministerio (verticales), como aquellas a desarrollar e implementar junto a otros Ministerios (horizontales), con el objeto de maximizar la integración, el desarrollo de procesos y la incorporación de nuevas tecnologías.

En 2014, a través del Decreto 490 se creó la Subsecretaría de Ciudad Inteligente del Ministerio de Modernización de la ciudad de Buenos Aires. En este Decreto se adoptaron los siguientes cambios administrativos en el gobierno local:

- Se creó la Dirección General Modernización de Servicios al Ciudadano en la órbita de la Subsecretaría de Ciudad Inteligente.

Se creó la Unidad de Proyectos Especiales (UPE) 'Innovación Social', en el ámbito de la Subsecretaría de Ciudad Inteligente, con el objetivo de asistir a las áreas competentes, en la implementación de mejoras en la tecnología, sistemas y

procesos asociados a la prestación de los servicios de protección social brindados por el Gobierno de la ciudad de Buenos Aires, así también como mejorar el acceso de los sectores vulnerables a los mismos.

Por otro lado, el Ministerio de Modernización de la ciudad de Buenos Aires, a través de mesas de trabajo identifica las necesidades de innovación de las entidades públicas que conforman la administración de la ciudad y define acciones para su solución. Estas mesas de trabajo sirven para articular las iniciativas de ciudad inteligente, gobierno electrónico y gobierno abierto. En el marco de estos cambios normativos, está proyectado adoptar el plan de territorio inteligente de la ciudad de Buenos Aires, que articulará a todos los sectores o subsistemas críticos de la ciudad alrededor de la innovación, la tecnología y la sostenibilidad. Este plan de territorio inteligente contará con indicadores que permitirán medir los resultados y el impacto de las iniciativas de gobierno abierto, open data, internet de las cosas y *big data*.

B. Marco jurídico: Buenos Aires cuenta con un marco jurídico habilitante para el desarrollo de la sociedad de la información. En el caso del gobierno abierto, se han adoptado las siguientes normas en el nivel nacional que complementan las normas del nivel territorial: a) Ley 25326 de 2000 sobre protección de datos personales y b) Decreto 1172 de 2003, sobre acceso a la información pública.

C. Gestión de la Tecnología: Desde hace varios años, la ciudad de Buenos Aires cuenta con lineamientos para la integración de las TIC en la gestión pública. En la actualidad, el Ministerio de Modernización de Buenos Aires lidera las acciones que integran las TIC en el Gobierno y en los sectores o subsistemas de ciudad, atendiendo siempre el criterio que la tecnología es un medio y no un fin, y que en el centro de las políticas de gobierno electrónico, gobierno abierto y ciudad inteligente debe estar el ciudadano.

La Agencia de Sistemas de Información (ASI) del Ministerio de Modernización, creada mediante Ley N° 2.689 de 2008, es el órgano rector en Tecnologías de la Información. Esta Agencia tiene la responsabilidad de definir las políticas que las entidades públicas del gobierno local deben cumplir en materia de sistemas de información, uso y gestión de los medios electrónicos, gestión de proyectos, desarrollo de software y estándares en materia de TIC.

Por otro lado, cada uno de los once Ministerios de la ciudad cuenta con un área y una agenda de Tecnologías de Información, que se articulan con los lineamientos que emite el Ministerio de Modernización a través de la Agencia

de Sistemas de Información (ASI). Esta agencia y la Subsecretaría de Ciudad Inteligente del Ministerio de Modernización tienen el reto de armonizar el uso de la tecnología en todas las entidades públicas de la ciudad y en relación con la operación de los subsistemas críticos del territorio.

D. Servicios Inteligentes: A continuación, describiremos algunos de los servicios que en la actualidad ofrece la ciudad de Buenos Aires:

- **BA Wi.Fi:** Desde 2012, por iniciativa del Ministerio de Modernización, la Agencia de Sistemas de Información (ASI) está liderando la implementación técnica y operativa de una red de puntos de acceso público, gratuitos y seguros a conexiones *Wi.Fi*. La red lleva el nombre de **BA Wi.Fi** y tiene como objetivo establecer una vía de comunicación accesible en términos tecnológicos, libre, amplia, gratuita entre los vecinos de la ciudad y los servicios que ésta les ofrece. En la actualidad más de 280 puntos constituyen el servicio **BA Wi.Fi**, ubicados en parques, plazas, espacios públicos, sedes comunales, bibliotecas, museos, hospitales y centros de salud de toda la ciudad, además de edificios públicos del Gobierno de la ciudad. Aproximadamente 70 de estos puntos se encuentran situados en la zona sur de la ciudad, donde se concentran las poblaciones más vulnerables. El servicio beneficia especialmente a los ciudadanos que tienen escaso o nulo acceso a internet. A través de la red **BA Wi.Fi** se garantiza que los ciudadanos con menores ingresos puedan conectarse sin costo las 24 horas de los 365 días del año, en lugares cercanos y con un acceso seguro que filtra contenidos inapropiados para los menores.

- **Plan Sarmiento BA:** El Plan Sarmiento **BA** tiene como propósito integrar la innovación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en el marco de los desafíos de la sociedad del conocimiento. Forma parte del Plan Integral de Educación Digital, una iniciativa del Ministerio de Educación de la Ciudad de Buenos Aires que tiene como principales objetivos promover la calidad educativa con igualdad de oportunidades y favorecer la inclusión social. El Plan Sarmiento **BA** se concreta en recursos y acciones que integralmente den respuesta a los cambios en la educación, en tres ámbitos: a) Estrategia y formación, 2) Plataforma digital colaborativa (Integrar) y 3) Infraestructura tecnológica.

- **Trámites a Distancia:** El Sistema de Trámites a Distancia permite realizar todo el trámite ante la Administración Pública desde una computadora o un teléfono celular agilizando la relación de los ciudadanos con el gobierno. El ciudadano puede gestionar y realizar el seguimiento de los trámites sin tener que

acercarse a una oficina del gobierno local. El sistema permite que el ciudadano se registre vía *web* y acceda a diversos trámites. En línea, el ciudadano puede desde solicitar una audiencia con el Jefe de Gobierno hasta pedir copias digitales de documentos que reposen en los archivos públicos.

- **BA Cómo Llego:** Es una aplicación móvil que le permite al ciudadano consultar cómo llegar de un punto a otro en la ciudad utilizando colectivo, tren, metro, bicicleta, caminando o en carro.

E. Relación con los Usuarios: Las acciones que diseña y desarrolla el Ministerio de Modernización de la ciudad de Buenos Aires, y que vinculan **TIC**, siempre están pensadas en el impacto que pueden tener en el ciudadano. El Ministerio de Modernización, a través de la Agencia de Sistemas de Información, lidera las iniciativas de Gobierno Abierto y Datos Abiertos, como Buenos Aires Data, que integra las siguientes actividades:

- Catálogo de datos generados por la ciudad de Buenos Aires y que pueden ser reutilizados por los ciudadanos.
- Catálogo de aplicaciones móviles oficiales y desarrolladas por la comunidad de la ciudad de Buenos Aires.
- Laboratorios de Gobierno a través del cual se realizan prototipos, visualizaciones y proyectos de código abierto.
- La ciudad ofrece otros servicios al ciudadano como el **BA147**, que integra entre otros canales de atención, un chat –como se muestra en la gráfica cinco– mediante el cual el ciudadano en línea puede solicitar turnos, realizar reclamos y hacer consultas sobre la gestión de las entidades del gobierno local.

5.3 Conclusiones Buenos Aires

Buenos Aires es la capital de América Latina que tiene la estructura administrativa, desde el punto de vista formal, más completa para adelantar iniciativas de ciudad inteligente. Esta ventaja resulta muy importante por el tamaño de la ciudad y su población. El reto para la ciudad es proyectar esta estructura administrativa como una plataforma institucional y tecnológica que articule a todos actores de ciudad y a los sectores o subsistemas críticos del territorio alrededor de la innovación, la inteligencia y la sostenibilidad.

6. Conclusiones generales

En este capítulo se revisaron los avances de cinco urbes latinoamericanas en materia de ciudades inteligentes: Río de Janeiro, Ciudad de México, Santiago de Chile, Montevideo y Buenos Aires. Estas ciudades han emprendido su transformación digital y están adoptando las NTIC para hacer una gestión más inteligente de sus territorios.

La primera sección del capítulo abordó lo referente al proceso de urbanización latinoamericano. Siguiendo a Portes, Roberts Bryan y Grimson, (2008), en dicha revisión se señaló que el aumento y diversificación de las metrópolis latinoamericanas en las últimas décadas ha incrementado diversas problemáticas sociales y naturales asociadas a la vida urbana y la industrialización global; exclusión social, contaminación, cambio climático, etc. No obstante, se argumentó que las NTIC pueden ayudar a gestionar de mejor manera los recursos territoriales, y en consecuencia, mitigar algunos de los impactos negativos de la vida urbana. Las NTIC ya se encuentran disponibles y son relativamente accesibles, solo hace falta implementarlas y generar estrategias para que sean apropiadas de forma adecuada.

En el resto de las secciones que conforman este capítulo se analizaron los procesos de transformación digital de las cinco ciudades seleccionadas. Según los datos analizados en las diversas ciudades analizadas, los mayores avances en su transformación digital se han presentado en los índices relacionados con la instrumentación tecnológica y el e-gobierno. Sin embargo, estos resultan poco consistentes cuando no van acompañadas de una campaña de inclusión y desarrollo de habilidades digitales que promuevan la participación ciudadana.

De acuerdo a la revisión presentada, las políticas públicas por las cuales las ciudades han implementado sistemas característicos de ciudades inteligentes –según los índices de medición a los que hacemos referencia– van encaminadas en cada uno de los casos a resolver diferentes problemáticas que enfrentan las ciudades latinoamericanas, según las características de la propia ciudad; desde la prevención de los desastres naturales, hasta el combate a la delincuencia o la promoción de una mejor movilidad. Si bien, en un inicio cada ciudad ha enfocado su estrategia a una o pocas dimensiones, pronto han expandido su campo de acción a otras áreas que pueden beneficiarse de la instrumentación y gestión tecnológica.

En los diversos índices revisados es posible apreciar que algunas ciudades salen muy bien evaluadas en ciertas dimensiones y presentan carencias acentuadas en otras. Este hecho no es necesariamente malo, sino que es reflejo de la vocación que ha priorizado la ciudad en un momento dado. Empero, es importante que la visión para la transformación digital de la ciudad no se limite a una sola vocación; las ciudades inteligentes no son un fin, sino un largo proceso que con el tiempo se va expandiendo a las diversas dimensiones de la vida urbana. De tal manera que los proyectos de ciudad inteligente deben estar planeados a largo plazo, con metas paulatinas que reflejen cambios en la calidad de vida consistentes, empezando por los problemas de contaminación, movilidad urbana, desarrollo social, e inclusión hacia la sociedad del conocimiento.

Debido a que aún no existen –y tal vez nunca se alcance plenamente– un tipo de ciudad ideal que cubra todas las áreas para ser considerada una “ciudad inteligente”, los actores que impulsan la inteligencia en las ciudades, llámense gobierno, empresas privadas, universidades, población, deben estar sintonizados dentro de las mismas metas y objetivos. La falta de coordinación puede retrasar el proceso de transformación. Por ello, es necesario hacer una evaluación profunda, según el tipo de ciudad, conjuntamente con su nivel de desarrollo económico, y las problemáticas concretas de cada una; existen muy pocas formulas replicables, las ciudades inteligentes se construyen en la cotidianidad.

Bibliografía

Alejandro Portes; Roberts Bryan y Alejandro Grimson, (2008), *Ciudades latinoamericanas. Un análisis comparativo en el umbral del nuevo siglo*. Ed. Universidad de Zacatecas y Miguel Ángel Purrúa, México.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID), (2003), “Manual.gob, Estrategias de gobierno electrónico en países de la región 1: La definición de un modelo de análisis y estudios de casos”. Washington, D.C.

Calvo, Jose, (Coord.), (2013). “Atlas sociodemográfico de la la desigualdad de Uruguay. Las necesidades básicas insatisfechas apartir de los censos 2011”. Instituto Nacional de Estadística, Universidad de la República, Facultad de Ciencias Sociales, Unidad Multidisciplinaria. Editorial. Trilce.

Cohen, Boyde, (2014), Estudio Ranking de ciudades inteligentes en Chile. Fundación País Digital, Universidad del Desarrollo, Chile. <https://es.scribd.com/doc/238575911/Ranking-Ciudades-Inteligentes-en-Chile>.

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Gobierno del Distrito Federal (GDF), (2012), Ley para el desarrollo del Distrito Federal como Ciudad Digital y del conocimiento.

Manual.gob (2003)

Matus, Maximino y Ramírez, Rodrigo, (Coords.), (2013), *Las TIC en los desarrollos habitacionales de México*. INFOTEC, CONACYT, México, ISBN: 978-607-7763-07-9

Lattes, Alfredo, (2004), “La urbanización y otros modos de asentamiento de la población, desafíos para la reflexión conceptual y la producción de datos demográficos”. En: *Población y Sociedad*, No. 10/11, 2003/2004, pp. 71-108.

Valladares, Licia y Prates, Magda, (S7f), La Investigación urbana en América Latina, tendencias actuales y recomendaciones. UNESCO, Gestión de las Transformaciones Sociales, MOST. *Documentos de debate*, No. 4. (<http://www.unesco.org/most/vallspa.htm>).

Páginas consultadas

http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2014/MIS2014_without_Annex_4.pdf; recuperado 19/noviembre/2015

<http://www.iese.edu/research/pdfs/ST-0366.pdf>; recuperado 19/Noviembre/2015

<http://datos.bancomundial.org/pais/brasil>; recuperado 19/noviembre/2015.

<http://unpan3.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/24-Brazil>; Recuperado 19/Noviembre/2015

<http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/>; Recupera 19/Noviembre/2015

<http://ciudades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=330455>; Recuperado 19/Noviembre/2015

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/aglomerados_subnormais_informacoes_territoriais/informacoes_territoriais_tab_xls.shtm; Recuperado 19/Noviembre/2015

http://portalgeo.rio.rj.gov.br/estudoscariocas/download/2394_%C3%8Dndice%20de%20Desenvolvimento%20Social_IDS.pdf; Recuperado 19/Noviembre/2015

<http://www.iese.edu/es/claustro-investigacion/centros-investigacion/cgs/cities-motion-strategies/>

- <http://www.rio2016.com/es>; recuperado 19/Noviembre/2015
- <https://www.facebook.com/operacoesrio>; Recuperado 19/Noviembre/2015
- <https://www.youtube.com/user/centrodeoperacoesrio/videos>; Recuperado 19/Noviembre/2015
- <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/139339/DLFE-229591.pdf/LeiComplementar1112011PlanoDiretor.pdf>; recuperado 19/noviembre/2015
- <http://www.rio.rj.gov.br/web/secpar> ;Recuperado 19/Noviembre/2015
- <http://www-03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/deePTHunder/>; Recuperado 19/Noviembre/2015
- <http://www.opendataresearch.org/sites/default/files/publications/5-%20Open%20Government%20Data%20in%20Rio%20de%20Janeiro%20City-print.pdf>; Recuperado 19/Noviembre/2015
- <http://riodatamine.com.br/#/homepage> ; Recuperado 19/Noviembre/2015
- <http://rioapps.com.br/>; Recuperado 19/Noviembre/2015
- <http://datos.bancomundial.org/pais/mexico>; Recuperado 19/Noviembre/2015
- <http://www.bancomundial.org/es/country/mexico/overview>; Recuperado 19/Noviembre/2015
- <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=9>; Recuperado 19/Noviembre/2015
- <http://www.subdere.cl/divisi%C3%B3n-administrativa-de-chile/gobierno-regional-metropolitano-de-santiago>; Recuperado 19/Noviembre/2015
- <http://www.gobiernoabierto.cl/>; Recuperado 19/noviembre/2015
- http://www.ine.gub.uy/c/document_library/get_file?uuid=12d80f63-afe4-4b2c-bf5b-bff6666c0c80&groupId=10181; Recuperado 19/Noviembre/2015
- <http://www.montevideo.gub.uy/> ;Recuperado 19/Noviembre/2015
- <http://comoir.montevideo.gub.uy/> ;Recuperado 19/Noviembre/2015
- <http://www.pormibarrío.uy/> ;Recuperado 19/Noviembre/2015
- <http://participacionciudadana.gub.uy/>; Recuperado 19/Noviembre/2015

Capítulo 3.

Bogotá ciudad inteligente: discurso, práctica y utopía

Maximino Matus¹ y Juan Carlos Daza²



-
- 1 Investigador de cátedras CONACyT adscrito al Departamento de Estudios Sociales de El Colegio de la Frontera Norte, México.
 - 2 Estudiante de doctorado en Antropología Social por la Universidad Iberoamericana, México.

Resumen

En este capítulo se exponen desde una perspectiva histórica y antropológica tres dimensiones relacionadas con las acciones que han sido emprendidas por una diversidad de actores públicos y privados con la finalidad de impulsar a Bogotá, Colombia, como una ciudad inteligente: 1) el discurso, 2) la práctica y 3) la utopía. Cada una de estas dimensiones se relaciona con un tiempo; el pasado, presente y futuro de la concepción e implementación de este proyecto urbano. Dichas dimensiones conceptuales y temporales son utilizadas como guía del texto presentado.

Introducción

La ciudad de Bogotá se encuentra enclavada sobre una extensa sabana al norte de la cordillera de los Andes, a 2600 metros sobre nivel del mar. Bogotá es el Distrito Capital de Colombia y concentra la producción económica, el poder político y judicial del país. Su extensión es de 1.775 Km² y tiene 7.776.845 habitantes³ de diversos orígenes étnicos y sociales que se ven reflejados en sus seis estratos socio-económicos y la segregación espacial impulsada desde el propio gobierno como estrategia administrativa con fines redistributivos⁴. La urbe está dividida en 20 localidades y un área metropolitana de varios municipios conurbados que son parte clave en el engranaje de la ciudad. En este escenario urbano confluyen diversas modernidades; en sus calles oscilan centros corporativos empresariales con edificios inteligentes de alta tecnología y zonas rurales donde viven familias campesinas; algunas zonas ofertan servicios TIC de avanzada y en otras, hasta hace poco era común observar vehículos de tracción animal heredados de épocas coloniales.

La implementación de una política pública de Bogotá como ciudad inteligente es un fenómeno que se consolida con la administración de Gustavo Petro (2012-2016) y la formación de la Alta Consejería en TIC en 2012. En este capítulo se hace un recuento de dicho proceso. El texto está dividido en tres grandes secciones: inicia analizando el discurso en torno a las TIC y las ciudades inteligentes a partir de una revisión hemerográfica. En seguida se discute la política pública

3 Según datos oficiales del gobierno de la ciudad: <http://www.bogota.gov.co/ciudad/ubicacion>

4 En los años 80s Colombia creó un modelo de división inmobiliaria y territorial por estratos con la finalidad de realizar un cobro diferenciado por los servicios públicos, redistribuir ingresos y focalizar políticas. Sin embargo, dicho modelo ha sido criticado en años recientes por promover exclusión social.

adelantada por los gobiernos, nacional y locales para impulsar la transformación urbana a partir del nuevo paradigma tecnológico. La segunda sección describe algunas acciones que han sido implementadas para posicionar a Bogotá como ciudad inteligente y después se presenta la percepción ciudadana al respecto. El último apartado analiza el discurso utópico elaborado por los ciudadanos y el gobierno local entorno a Bogotá como una ciudad inteligente. La información presentada a lo largo de este capítulo proviene de fuentes primarias y secundarias, así como de información recabada durante una estancia de campo en 2013 y entrevistas realizadas a funcionarios públicos de la administración local y nacional en 2015.

1. El Discurso: la ciudad inteligente en los medios de comunicación

En esta sección se presenta una revisión sobre el discurso oficial, tanto del gobierno nacional, como el del Distrito Capital, y de los medios de comunicaciones nacionales y locales, sobre las ciudades inteligentes en Colombia y Bogotá. En primera instancia se muestran los resultados de la revisión hemerográfica respecto a las ciudades inteligentes. En seguida se exponen algunas de las acciones emprendidas a nivel nacional para promover el uso de las TIC por la ciudadanía y el gobierno. La última sección hace una revisión del proceso que ha emprendido la actual administración (2012-2016) del Distrito Capital para convertir a Bogotá en una ciudad inteligente. Por último se discuten algunos videos que circulan en *Youtube* desde marzo 2015 para promover la participación colectiva en la elaboración del Plan Maestro TIC de Bogotá.

1.1 El debate público en torno a las ciudades inteligentes⁵

A finales del siglo pasado, en las incipientes secciones de computación y tecnología de los periódicos impresos colombianos, entre noticias de nuevos *gadgets* y vaticinios tecnológicos, surgen las primeras referencias al término *ciudad inteligente*. Para los principales medios de comunicación nacionales, el tema de las ciudades inteligentes durante la primera década del siglo **XX** fue poco visible, no obstante, en los últimos cinco años (2010 - 2015) la temática ha cobrado especial relevancia.

5 Con base en la consulta hemerográfica de 3 los portales de noticias de mayor circulación en Colombia: *El Tiempo* (www.eltiempo.com), *EL Espectador* (www.elespectador.com) y *Semana* (www.semana.com), tres de los medios impresos de mayor circulación en Colombia.

A partir de la revisión hemerográfica del concepto en diarios y revistas de Colombia, podemos afirmar que el término se ha asociado con diversas temáticas donde sobresalen el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), vinculadas a múltiples dimensiones de la vida urbana, entre las que destacan: 1) la gobernabilidad, 2) los servicios urbanos y 3) la innovación de base tecnológica. Respecto a la primera dimensión los temas predominantes son; *software* para la gestión de la metrópolis, trámites en oficinas públicas, transparencia, atención a desastres, manejo de acueductos y residuos, sostenibilidad ambiental y sistemas de control de aglomeraciones. De la segunda destacan; movilidad, transporte, seguridad, comercio electrónico, teletrabajo, salud, turismo y servicios para la población vulnerable. En cuanto a la última dimensión sobresalen; nuevos modelos de emprendimiento, convergencia digital, conectividad y gestión de información.

Una línea de noticias permanente desde que apareció el concepto de ciudades inteligentes en los medios impresos colombianos, fueron las asociadas a informar sobre temas pedagógicos y académicos; año tras año, medios, academia, empresas y entidades de gobierno, organizan principalmente en Bogotá, eventos de capacitación, conferencias, foros y congresos alrededor del nuevo concepto urbano. Uno de los primeros casos relevantes se presentó en 1998⁶, cuando el gobierno nacional a través del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), realizó un convenio con el corporativo español Grupo Mondragón para el desarrollo de un programa de educación técnico-profesional transversal que incluía; el diseño y desarrollo curricular; la formación a distancia de instructores; la gestión de centros de capacitación; la creación de una incubadora de empresas, así como un curso de tecnología avanzada para docentes en temas como automatización domiciliar e industrial, transferencia tecnológica a empresas y ciudades inteligentes.

A inicios del nuevo milenio el tema de las ciudades inteligentes se hizo cada vez más reiterativo en los medios nacionales y varias empresas del sector privado, especialmente las del sector de la construcción convocaban a espacios para la identificación de oportunidades comerciales. En 2003 uno de los primeros portales *web* inmobiliarios de Colombia (*metrocuadrado.com*) organizó el primer foro sobre “Vivienda y Ciudades Inteligentes”⁷ en el país. Dicho foro se llevó a cabo en

6 De acuerdo con información del Martes 11 de agosto de 1998 “Españoles capacitan al SENA en el sitio web: <http://www.eltiempo.com/archivo/buscar?q=inmotica&a=1998&pagina=1>

7 De acuerdo con información del Sábado 17 de mayo de 2003 “Foro sobre vivienda y ciudades inteligentes” <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-995618>

2003 en el marco de “Expo-construcción y Expo-diseño”, el principal evento que tiene Bogotá para promover la industria de la construcción. En ese primer foro participaron especialistas internacionales de Estados Unidos y Europa, junto a las autoridades del gobierno de la ciudad, quienes discutieron sobre los nuevos escenarios que las ciudades inteligentes ofrecían frente a temas como seguridad, movilidad o incorporación a municipios conurbados. Este tipo de foros actualmente se realizan de forma permanente y se han replicado a otras ciudades de Colombia.

La información publicada sobre ciudades inteligentes durante el transcurso de la primera década del milenio provenía por lo regular de agencias internacionales como **BBC**, **FORBES**, **EFE**, o **GDA**; la mayoría de las noticias en este periodo daban a conocer los posibles nuevos servicios que tendrían los ciudadanos si el nuevo concepto urbano era impulsado. Además, describían el funcionamiento de *software* diseñado especialmente para la gestión de las metrópolis. Algunos aventurados anunciaban la aparición de aplicaciones (*Apps*) de servicios ciudadanos para dispositivos móviles y *smartphones*, explicando su funcionamiento a través de casos concretos. Otra área de divulgación constante en los medios impresos se enfocaba a las experiencias y prácticas implementadas en distintas ciudades del mundo; destacaban los casos de las urbes europeas y estadounidenses. También se desarrolló toda una línea temática sobre infraestructura urbana, particularmente respecto a la construcción de parques, bibliotecas, edificios públicos, líneas de transporte, servicios de bicicletas públicas y su relación con el uso de dispositivos inteligentes e infraestructura urbana conectada a internet; teléfonos, tabletas, vehículos, cámaras, radares, luces, semáforos, etcétera.

Durante el último lustro (2010–2015) la información sobre las ciudades inteligentes en la prensa de Colombia aumenta y se diversifica. En este periodo, un tema de información recurrente se refiere a la gestión y consecución de recursos económicos para impulsar la transformación digital de las ciudades. Son varios los artículos periodísticos que reseñan cómo importantes instituciones gubernamentales agencian fondos internacionales para financiar acciones que permitan el desarrollo de ciudades inteligentes en el país⁸. Cabe destacar que el plan de desarrollo que el gobierno nacional pone en marcha para el 2015, tiene previsto un presupuesto considerable para que las capitales colombianas formulen acciones alrededor de la consolidación de ciudades inteligentes (**DNP, 2014**).

8 De acuerdo con información publicada en revista “Semana” 18/05/2013 <http://www.semana.com/nacion/articulo/quereamos-ciudades-proyecten-su-futuro/343648-3>

En los diarios nacionales varios analistas coinciden en señalar sobre el potencial que tiene Colombia para crear ciudades inteligentes⁹. Se identifican diversos factores que van desde su estratégica ubicación geopolítica en el continente, el respaldo gubernamental, los niveles sostenidos de crecimiento económico nacional, la disminución del valor de equipos y dispositivos, así como el rápido crecimiento de acceso y cobertura a internet de la mayoría de los municipios del país. Sin embargo, muchos de estos analistas advierten que para concretar estos factores es necesario articular esfuerzos interinstitucionales e inversiones público-privadas para la adquisición de infraestructura.

En el último lustro también destaca la consolidación de una línea crítica sobre el tema de las ciudades inteligentes. Titulares como “¿Ciudades inteligentes o sociales?”, “En Colombia todavía no tenemos ciudades inteligentes”, “Lejos de ciudades inteligentes en Colombia”, “Bogotá y Medellín, lejos de ser inteligentes”, “Luces y Sombras”¹⁰. Estas posiciones aunque reconocen avances y mejoras de la vida urbana, dejan entrever posturas que cuestionan el excesivo énfasis al acceso a tecnologías de información y conectividad, descuidándose aspectos ambientales, pedagógicos, de cultura ciudadana y desarrollo urbano. Por ejemplo, hay artículos en los que se cuestiona que el país sea un consumidor de tecnología pero no un creador. También se hace hincapié en que la tecnología por sí misma no resuelve los problemas de la ciudad, sino que hacen falta gobiernos y ciudadanos inteligentes.

Desde su creación en el año 2009, a nivel nacional el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, o MinTIC, es un tema que ocupa permanentemente la atención de los medios, principalmente en lo que tiene que ver con las políticas públicas de TIC que varios sectores de gobierno formulan e implementan a nivel nacional, regional y municipal. Asimismo, otro actor institucional de relevancia que ocupa las planas de los diarios locales es la Alta Consejería Distrital para TIC de Bogotá que surge en el 2012. En la siguiente sección se describe el proceso de creación de ambas instituciones, así como algunas de sus facultades y proyectos implementados.

9 De acuerdo con Información publicada en el suplemento Portafolio del periódico *El Tiempo* 02/07/2013. http://www.portafolio.co/detalle_archivo/DR-96163.

10 De acuerdo a los artículos publicados en <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/bogota-y-medellin-lejos-de-ser-inteligentes-articulo-538043>,

1.2 El contexto político nacional

El respaldo gubernamental ha sido relevante para dinamizar el proceso de transformación de las ciudades colombianas y llevarlas hacia el paradigma tecnológico e inteligente. Durante las dos últimas décadas, el tema de la apropiación tecnológica fue convertido en política de Estado. El hecho de que en 2002 el recién creado “partido de la U” llega y permanezca en el poder por cuatro periodos presidenciales de cuatro años -Avaro Uribe Vélez (2002-2006 y 2006-2010) y Juan Manuel Santos (2010-2014 y 2014-2018)- ha facilitado la continuidad en las políticas TIC a nivel nacional. Un hecho relevante en este proceso se dio en 2009, cuando se sancionó la Ley que convirtió al entonces Ministerio de Comunicaciones en Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. El sentido de dicha transformación fue promover desde una nueva lógica “*el acceso y uso de las TIC a través de la masificación, el impulso a la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y en especial fortalecer la protección de los derechos de los usuarios*” (MinTIC 2013).

La política pública nacional del nuevo Ministerio está condensada en el programa “Vive Digital” donde el gobierno asume el rol de agente mediador y potenciador de los procesos de apropiación en las distintas ciudades y regiones del país, a través de las dependencias del MinTIC: “*El Plan Vive Digital impulsa el gran salto tecnológico a través de la masificación del uso Internet con el fin de reducir la pobreza y generar empleo*. Para lograrlo el Plan impulsa el ecosistema digital del país conformado por 4 grandes componentes: Infraestructura, Servicios, Aplicaciones y Usuarios” (MinTIC 2013). El Estado colombiano a través de su política nacional “Vive Digital”, adelanta programas nacionales como “*Computadores para Educar*”, “*Kioskos Vive Digital*”, “*Puntos Vive Digital*”, “*Emprendedores TIC*” y “*Ciudades Digitales*”. En estos programas se han invertido importantes presupuestos para cerrar la brecha digital existente en el país y lograr una cobertura nacional de acceso a las TIC. Todos los programas operan bajo una perspectiva que se traduce como una política de Estado sustentada en la relación tecnología y desarrollo.

Son varios los logros del Plan “Vive Digital” desde su implementación en 2009: amplió la cobertura y el acceso a internet a un 50% de los hogares colombianos; dos millones de familias de los estratos uno y dos reciben subsidios de internet de banda ancha, tanto a nivel urbano como en la mayoría de las zonas rurales del país. Además, el Ministerio ha sido clave en el apoyo a pequeñas empresas y al sector agropecuario, así como para promover en el sistema bancario los pagos

mediante servicios en línea de transferencias electrónica. También, con el impulso del MinTIC, a través de programas con otros ministerios y empresas asociadas, se han creado diversas aplicaciones para dispositivos móviles que van desde pedagogía, protección ambiental, innovación social, juegos, servicios bancarios y una red social financiera¹¹.

La Dirección Nacional de Apropiación del Ministerio TIC tiene entre sus funciones “*planear, formular, estructurar, controlar y dar vida a políticas, planes y programas que promuevan el acceso, uso, apropiación y aprovechamiento productivo de Tecnologías de Comunicación*”, para cumplir con estos objetivos la Dirección lleva a cabo varios líneas y programas a nivel nacional: “*Teletrabajo*”, “*TIC y Discapacidad*”, “*Hogar Digital*”, “*Capacitación en TIC*”, “*Ciudadanía Digital*”. Esta Dirección Nacional ofrece un portal dirigido a la reflexión ciudadana para transformar las urbes de Colombia en ciudades inteligentes, mediante la creación colectiva de una política pública, propone la discusión sobre siete ejes: Competitividad, Convivencia, Cultura, Habitat, Infraestructura, Recursos y Servicios. Este sitio *web* ofrece una biblioteca en línea con documentos de referencia especializados en el tema. Además, promueve un enfoque participativo que recoge propuestas de los usuarios entorno a los ejes antes señalados. Sin embargo, desde su creación sólo se han sumado 272 usuarios y se han generado 91 aportes, cifras que cuestionan la eficacia de la estrategia.¹²

Las diversas políticas que han sido impulsadas por el MinTIC inciden para que en el orden regional los gobiernos municipales incluyan en sus planes de desarrollo, actividades y recursos específicos para convertirse en ciudades inteligentes. Lo anterior bajo el supuesto de que dicha transformación aumentará la productividad y mejorará la calidad de vida de los ciudadanos a través de herramientas digitales.

A nivel país Colombia adelanta acciones en cinco componentes para consolidar ciudades inteligentes en su territorio: Capacidad institucional, Marco jurídico, Gestión de la tecnología, Servicios inteligentes y Relación con los usuarios. Desde la perspectiva de Marco Peres, director del Observatorio de Sociedad, Gobierno y Tecnologías de la Universidad de Externado, la política pública “Vive Digital” por parte del ministerio de TIC, la creación de la Alta Consejería y la

11 De acuerdo con información portal MinTIC: <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-546.html>

12 De acuerdo con información del sitio web del MinTIC: http://estrategiacolombia.co/ciudadesinteligentes/interior.php?elemento_nivelid=34#inversión—capital-humano

formulación del plan de desarrollo en TIC que adelanta la ciudad de Bogotá, así como las acciones en gestión de tecnología como la creación de zonas *Wi-Fi*, el incremento de servicios en línea para los ciudadanos y las empresas, las iniciativas que involucran a los ciudadanos como consultas *online* o la creación de centros de inclusión digital, son en su conjunto acciones que integran una política coherente, planificada y progresiva que favorecen la consolidación de Bogotá como una ciudad inteligente (Peres, entrevista personal 2014).

1.3 El contexto político local

En cuanto al caso específico de Bogotá, en primera instancia es importante destacar que la actual administración política de la ciudad es dirigida por el partido de izquierda “Polo Democrático”¹³, que hace oposición a la tendencia de derecha representada por el “Partido de la U” que dirige el gobierno nacional. No obstante a las diferencias políticas de los dos gobiernos, ambos trabajan en permanente sintonía con este contexto político en lo que respecta al impulso de la apropiación tecnológica y la mejora en la gestión del entorno urbano a partir de las TIC.

Bogotá inició su transformación digital desde finales del siglo pasado con la regulación de algunas dimensiones relacionadas al comercio y gobierno electrónico. Una de las primeras leyes aprobadas en este sentido fue la Ley 527 firmada en 1999: “Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones”¹⁴. En el ámbito de gobierno electrónico destaca el decreto 05 de 2005 “por medio de la cual se adoptan las políticas generales de tecnología de información y comunicaciones aplicables al Distrito Capital”¹⁵ y el decreto 619 de 2007 en el cual “se establece la estrategia de gobierno electrónico de los organismos y de las entidades de Bogotá, distrito capital y se dictan otras disposiciones”¹⁶. Sin embargo, no es hasta la administración de Gustavo Prieto cuando se otorga una especial relevancia a la democratización del acceso y uso de las TIC en el Plan de Desarrollo Bogotá Humana (2012-2016). Para dicha finalidad, el artículo 44 del Plan contempla

13 Partido que a partir del año 2004 mantiene el control político en la capital de la república, desde hace 3 administraciones: 2004-2008 Luis Eduardo Garzón, 2008-2012 Samuel Moreno Rojas, 2012-2016 Gustavo Petro.

14 Entrevista con Marco Peres. Realizada por Maximino Matus, 2013.

15 *Ibid.*

16 *Opcit.*

los lineamientos generales del Programa TIC para Gobierno Digital, Ciudad Inteligente y Sociedad del Conocimiento y del Emprendimiento. El Programa destaca la necesidad de “fortalecer el acceso universal, el uso y la apropiación social de las TIC, así como su aplicación estratégica y coordinada en las entidades distritales para reducir la brecha digital e incrementar la eficacia de la gestión pública”¹⁷. Los cuatro ejes principales que los orientan son:

“1. **Hacia un Gobierno Digital y una Ciudad inteligente.** Uso intensivo de las TIC en las entidades distritales para mejorar su eficacia y su capacidad de atención, garantizando la participación ciudadana.

2. **Las TIC, dinamizadoras del conocimiento y del emprendimiento.** Brindar a la población mayores oportunidades de acceso al conocimiento y al esparcimiento, así como al desarrollo económico y social con emprendimiento, contribuyendo de esta manera a superar la exclusión y a cerrar las brechas existentes entre las diversas ciudadanías.

3. **Medios de comunicación.** Se deben de fortalecer los procesos comunitarios de comunicación digital para el fortalecimiento del tejido social y fomentar la circulación democrática de opiniones e informaciones.

4. **Uso de *software* libre.** El Distrito debe implementar el uso de herramientas de código abierto para el ahorro en licencias y para la soberanía digital”¹⁸.

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá contemplado en el Plan de Desarrollo 2012–2016 también pone especial atención en el uso de las TIC para gestionar el territorio urbano. Entre sus objetivos centrales se encuentran:

- Garantizar la provisión actual y futura de los servicios públicos de telecomunicaciones y de las TIC.
- Incrementar la productividad en todos los sectores de la economía, impactando la educación, la comunidad y el conjunto de las empresas.
- Fomentar la innovación y el desarrollo.
- Facilitar la integración de las TIC con los organismos distritales de todo orden.

17 Redacción Humanidad, “Protagonistas en la estrategia de ciudad” en Humanidad. Septiembre 2013. Edición no. 23. P. 7

18 *Ibid.*

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

- Mitigar el impacto ambiental en las instalaciones técnicas, protegiendo la ecología y el espacio público.
- Promover la utilización eficiente de las TIC en las respuestas a las emergencias.¹⁹

Con la finalidad de dar seguimiento puntual a la implementación del Programa TIC para Gobierno Digital, Ciudad Inteligente y Sociedad del Conocimiento y del Emprendimiento, en 2012 la Secretaría de Gobierno de la Alcaldía Mayor de la Ciudad mediante el decreto 77 crea la Alta Consejería de TIC del Distrito Capital. Dicha consejería está adscrita directamente al Despacho del Alcalde Mayor y es encargada “*de asesorar, articular, coordinar y supervisar el uso y apropiación de las TIC en Bogotá para consolidar una ciudad digital enmarcada en la prestación de mejores servicios desde las diferentes entidades hacia la ciudadanía y la construcción de una sociedad del conocimiento*”²⁰. Desde su fundación la Alta Consejería de TIC adelanta acciones y proyectos en los componentes de conectividad, infraestructura y apropiación social y cultural de TIC. Sus funciones se encaminan a favorecer la consolidación del Distrito Capital hacia un gobierno digital y una ciudad inteligente. Además, promueve las TIC como dinamizadoras del conocimiento y emprendimiento, el fortalecimiento de los medios comunitarios, y la utilización de *software* libre.

De acuerdo con los funcionarios locales entrevistados²¹ el Programa TIC de Bogotá se distingue por su enfoque en derechos. De esta manera se pretende no limitar las acciones a la mera dotación de infraestructura tecnológica, sino que se hace hincapié en los procesos humanistas que conciben el acceso a las TIC e internet como un derecho humano emergente, teniendo como eje la diversidad de los grupos poblaciones que conviven en la ciudad.

El primer Consejero Distrital de TIC fue Mauricio Trujillo Uribe, quien con la finalidad de cumplir con los objetivos de la Alta Consejería, desde que asumió el cargo impulsó una serie de políticas para la elaboración de un Plan Maestro TIC que sería enviado al Consejo de Bogotá en 2014 para ser aprobado y funcionar como hoja de ruta a largo plazo en conjunto con el Plan de Ordenamiento de la

19 El POT en la era digital. En: Humanidad. Septiembre 2013. Edición No. 23. P. 7

20 De acuerdo con información del portal de la Alta Consejería: <http://tic.bogota.gov.co/quienes-somos/que-es-la-actdic>

21 Este texto es una síntesis de las entrevistas al Dr. Alford Pedraza, Alto Consejero y a la Dra. Lucy Muñoz Jefe de Planeación de la Alta Consejería Distrital de TIC

Ciudad para guiar el desarrollo urbano de Bogotá. Sin embargo, como se explica a detalle más adelante, dicha meta no se cumplió.

Hacia 2013 existían más de 30 proyectos TIC en curso con alto impacto social y cuyo fin principal era promover la apropiación tecnológica entre los ciudadanos de Bogotá²². Uno de los proyectos estratégicos desarrollados por la Alta Consejería Distrital con la finalidad de difundir el uso de las TIC entre la ciudadanía, ha sido la organización anual del mes TIC desde octubre de 2013. En la primera celebración de dicho evento se realizaron más de 100 actos públicos con la finalidad de estimular el uso de las TIC entre los ciudadanos residentes de las 20 localidades que conforman el Distrito Capital²³. Entre los eventos realizados en el primer mes TIC destacaron la *Smart City Expo*, los seminarios transmedia, competencias de robótica y la denominada foto maratón digital.

En cuanto a la *Smart City Expo* 2013 destaca que Bogotá fue la primer sede foránea del evento que tradicionalmente se realiza en Barcelona. Dicha exposición tuvo el objetivo de identificar oportunidades de negocio a partir de la promoción de iniciativas de base tecnológica para mejorar la gestión y el crecimiento sustentable de las ciudades latinoamericanas. Los organizadores del evento fueron Fira²⁴ de Barcelona y Corferias (Centro Internacional de Negocios y Exposiciones de Bogotá), con el apoyo y participación del Distrito de Bogotá. Para Richard Zapatero, el director de internacional de negocios de Fira Barcelona, la *Smart City Expo* de Bogotá “Es parte de la estrategia de Fira para incrementar la organización de eventos en países con el mayor crecimiento y oportunidades. En el caso de la *Smart City Expo* de Bogotá 2013, el objetivo de la institución es colaborar con una de las ciudades que más ha invertido en iniciativas inteligentes²⁵” (traducción propia).

La *Smart City Expo* de Bogotá 2013 consistió en una serie de conferencias impartidas a lo largo de tres días por el sector público, privado y académicos en torno al uso de tecnologías para promover la sustentabilidad urbana y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos en diferentes urbes del mundo. Además, ofreció un área de exposición con las últimas aplicaciones tecnológicas desarrolladas por la iniciativa privada. Entre los participantes estuvieron Diego Molano,

22 Redacción Humanidad, “Con paso firme hacia la sociedad del conocimiento”, en *Humanidad*, septiembre 2013. Edición No. 23.

23 *Humanidad*. Septiembre 2013. Edición No. 23. Editorial.

24 Organizadora de ferias de comercio de Barcelona

25 <http://www.smartcityexpo.com/en/press/-/prensa/detalle/1521855/samrt-city-bogota>

Ministro TIC de Colombia, Mónica De Greiff, presidenta de la cámara de comercio de Bogotá y Gustavo Petro, alcalde de la ciudad. En su discurso inaugural Petro afirmó que Bogotá trabaja para que “*la mayor parte de la población pueda entrar en contacto con el avance tecnológico*” el cual “*será el nuevo instrumento de la producción de la riqueza y el saber en el siglo XXI*”²⁶.

El primer mes TIC de Bogotá coincidió con el Foro Urbano Regional realizado el 3 de octubre también en el Distrito Capital, así como el Foro Nacional Urbano realizado el 9 y 10 de octubre en Santa Marta. Dichas actividades fueron antesala del VII Foro Mundial Urbano impulsado por ONU –Habitat y llevado a cabo en Medellín en Abril de 2014. El tema del VII foro fue Equidad Urbana en el Desarrollo– Ciudades para la vida y tuvo la finalidad de “examinar los retos que enfrenta el mundo en relación a los asentamientos humanos, como la rápida urbanización y su impacto en las ciudades, comunidades, economías, cambio climático y políticas”²⁷. En la declaración de Medellín los participantes –gobiernos, sector privado, organizaciones internacionales, academia, profesionales y sociedad civil– del Séptimo Foro Mundial se comprometieron a: “...integrar la equidad urbana en la agenda de desarrollo, utilizando todos los medios y recursos disponibles para asegurar que las ciudades sean transformadas en lugares inclusivos, seguros, prósperos y armónicos para todos”²⁸. Además, los asistentes a la reunión resaltaron la necesidad de promover una nueva agenda con la finalidad de “superar el desafío de la ausencia de planeación y de un marco legal adecuado, que conlleva a la incesante expansión de las ciudades, al uso intenso de energía y a las alarmantes y los peligrosos impactos del cambio climático, a las múltiples formas de inequidad, la exclusión y a las crecientes dificultades en la oferta de un trabajo digno para todos. Esta agenda debería promover un modelo de urbanización centrada en la gente, basado en “Ciudades para la Vida”²⁹. Para cumplir con dicha agenda los participantes reconocieron el rol de las tecnologías en el siguiente sentido: “La nueva agenda urbana requiere de nuevas tecnologías, de datos urbanos confiables y de enfoques integrales y participativos de planeación, que respondan a los desafíos actuales y a las necesidades emergentes de las ciudades del futuro”³⁰. En la declaración se reconocen la existencia

26 <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/bogota-se-proyecta-ciudad-inteligente-smart-city-expo-articulo-450145>

27 <http://wuf7.unhabitat.org/theworldurbanforum-es>

28 http://unhabitat.org/wp-content/uploads/2014/04/Declaration-Medellin_WUF7_Advisory-Board_ESP.pdf

29 *Ibid.*

30 Opcit

de diversos modelos de urbanización, que responden a diversas condiciones culturales, institucionales y sociales, no obstante, más allá de su particularidad, se espera que sigan los principios generales de la agenda. Los acuerdos alcanzados también servirán de base para la discusión de la agenda post 2015. Llama la atención que en el foro y la declaración, los conceptos ciudad digital o inteligente estuvieron ausentes.

En su segunda edición, el mes **TIC** se consolida como un importante espacio para la articulación de actores sociales, académicos, comunitarios, gremiales, empresariales e institucionales que durante todo octubre promueven la participación ciudadana en torno al conocimiento, acceso, uso y apropiación social de las **TIC**.

Según el reporte oficial³¹, en las versiones 2013 y 2014 participaron cerca de un millón de ciudadanos en más de 164 eventos que incluyeron temas sobre organizaciones sociales, inclusión social, teletrabajo, gobierno digital, nuevas ciudadanías, educación y cibercultura, donde destacaron: Bogotá Robótica, Cenigraf, Foto Maratón Digital, Semana de la Cultura Libre, La Noche en Blanco, **TIC** al Parque, foros sobre Ciudad Inteligente en los que se alcanzaron más de 200 horas de conferencias, así mismo desde diferentes centros académicos y universidades, las jornadas pedagógicas presentes en la Ruta Académica permitieron visibilizar un sin número de proyectos de investigación en temas **TIC**. En el mes **TIC** de 2014, en lugar de la *Smart City Expo* se llevó a cabo la semana de la ciudad inteligente. El mes **TIC** contó con más de 100 invitados locales, nacionales e internacionales, el apoyo y alianza de más de 25 entidades y la participación de Alcaldías Locales, **ONG'S**, organizaciones del sector privado como la Cámara de Comercio de Bogotá, la **CCIT**, Connect Bogotá, Ojo al Sancocho, Centro de Alta Tecnología, entre otros.

Hacia 2015 Plan Maestro **TIC** de Bogotá Plan aún no había sido concluido y el Alto Concejero para las **TIC** de la Ciudad Mauricio Trujillo Uribe, quien duró en el cargo de 2012 a 2014, es reemplazado a partir de enero por Alford Eduardo Pedraza Vega, quien paso a ocupar el puesto vacante. El nuevo consejero impulsó de nueva cuenta el proyecto de desarrollar el Plan Maestro **TIC** de Bogotá, sólo que a diferencia de la administración anterior, ahora sería elaborado con una visión de ocho años (2015-2023), de forma abierta y en colaboración con la ciudadanía.

31 Informe de Gestión Mauricio Trujillo Uribe, Alta Consejería Distrital de TIC de Bogotá, Enero de 2012 al 31 de diciembre de 2014

En la página de internet del **PMTIC** se especifica que este es “un instrumento de planificación y formulación de políticas públicas, concebido como una hoja de ruta a 8 años, que va a permitir desarrollar una visión compartida de ciudad alrededor de las **TIC**. Busca definir objetivos, líneas de acción e iniciativas, con sus respectivos planes, programas y proyectos, para que las **TIC** se conviertan en un eje de apoyo estratégico y faciliten a la administración distrital y a la ciudad alcanzar un desarrollo sostenible a largo plazo”.³² Sus ejes estratégicos son: 1) **TIC**, 2) Seguridad, 3) Servicios, 4) Desarrollo económico, 5) Ambiente y 6) Interacción gobierno–ciudadanía.

Con la finalidad de identificar la situación actual (línea base) de cada uno de los ejes y prospectar soluciones e iniciativas se decidió realizar un proceso de construcción colectiva a partir de 25 temáticas que responden a los objetivos de los seis ejes estratégicos. Se espera que en el proceso de discusión participen expertos académicos, servidores públicos, personas del sector **TIC**, la industria y la ciudadanía. Para dicho fin, la Alcaldía Mayor de Bogotá Distrito Capital, en asociación con la Pontificia Universidad Javeriana y aliados estratégicos, realizarán diversos talleres temáticos de formulación y estructuración del **PMTIC** en las siguientes fases: “1) Definición de línea base, durante Mayo/2015 y 2) Elaboración del modelo prospectivo del **PMTIC**, durante Julio/2015”³³. Para socializar la iniciativa el 25 de marzo de 2015 se realizó un evento público al cual asistieron 300 personas. Otra estrategia para promover la colaboración de la ciudadanía ha sido el uso de las redes sociales. Hasta el 26 de Abril de 2015 la página de Facebook del **PMTIC** Bogotá había recibido 1116 me gusta y su canal de *Twitter* contaba con 216 seguidores y sus *twetts* habían sido marcados como favoritos en 113 ocasiones. Dichas cifras resultan extremadamente bajas si consideramos que el Distrito Capital cuenta con casi ocho millones de habitantes.

1.4 *Youtube* para la promoción del Plan Maestro TIC de Bogotá.

En Bogotá, los planes maestros son documentos de planeación gubernamental que involucran legislación, presupuestos y el trabajo de varias dependencias: “...instrumentos de planeación de primera jerarquía, en el marco estratégico de ordenamiento de la ciudad-región...Definen lineamientos comunes de carácter técnico y operativo, construyendo una visión integral del territorio, la gestión urbana en su formulación y el diseño de instrumentos de gestión interinstitucional en su ejecución, así como la construcción de escenarios de articulación intersectorial”³⁴. Para promover y

³² <http://pmticbogota.co/>

³³ *Ibid.*

³⁴ De acuerdo con información publicada en el portal de la alcaldía de Bogotá: <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/OrdenamientoTerritorial/DireccionPlanesMaestrosComplementarios/>

difundir la creación colectiva del Plan Maestro TIC de Bogotá, la Alta Consejería Distrital de TIC de la ciudad ha producido varios audiovisuales que divulga en su canal de Youtube.

En una serie de siete videos de alta calidad técnica y producción visual, la administración local ha buscado promover la participación ciudadana en la formulación del Plan Maestro TIC de Bogotá. Cada video desarrolla una temática particular, donde encontramos “Ciudades Inteligentes”³⁵, “Identidad y Pertenencia”³⁶ y “Participación”³⁷ en los que se recogen testimonios de tenderos³⁸ “conexión con entidades del *Distrito para pagar servicios*”, pequeños empresarios³⁹: “*mejorar la calidad de vida en todos los aspectos de la ciudad como movilidad, seguridad, comunicación, educación y empleo*”, niños⁴⁰: “*una ciudad inteligente que colabore el medio ambiente*”. Otro concepto transversal a todos los videos es el de “*Bogotá Humana*”, nombre del plan de desarrollo del gobierno de la ciudad, aparece en “Identidad y Pertenencia” donde una mujer afrodescendiente desde una playa del pacifico habla de una ciudad inteligente como una ciudad humanizada. En Otro de los videos del Plan Maestro TIC se plantea que “*Bogotá está en camino de convertirse en una ciudad inteligente como las de Tokio*”

<https://www.youtube.com/watch?v=GI4TRhS3ans>.

Los videos antes citados forman parte del esfuerzo de la administración local para promover el discurso oficial que refuerza la visión utópica de la ciudad inteligente. Los videos, las páginas *web* institucionales, sus productos audiovisuales y comunicados, dejan clara su misión de expandir esta mirada idealizada de la tecnología en las políticas públicas de apropiación tecnológica para la ciudad de Bogotá.

2. La práctica de la ciudad inteligente

El apartado está dividido en dos secciones. El primero expone las acciones más relevantes que desde 2012 el gobierno del Distrito Capital, la academia,

Planes % 20 Maestros/Que Son

35 Canal Youtube de Alta Consejería Distrital TIC: <https://www.youtube.com/watch?v=GI4TRhS3ans>

36 Canal Youtube de Alta Consejería Distrital TIC: <https://www.youtube.com/watch?v=FD8Dk1bWXng>

37 Canal Youtube de Alta Consejería Distrital TIC: <https://www.youtube.com/watch?v=scNH3S4hInk>

38 Canal Youtube de Alta Consejería Distrital TIC, ¿Como se imaginan los pequeños empresarios la ciudad inteligente? 00:13seg.: <https://www.youtube.com/watch?v=scNH3S4hInk>

39 Canal Youtube de Alta Consejería Distrital TIC, ¿Como se imaginan los pequeños empresarios la ciudad inteligente? 00:23seg.: <https://www.youtube.com/watch?v=scNH3S4hInk>

40 Canal Youtube de Alta Consejería Distrital TIC, ¿Como se imaginan los pequeños empresarios la ciudad inteligente? 00:37seg.: <https://www.youtube.com/watch?v=scNH3S4hInk>

los empresarios y las organizaciones ciudadanas han impulsado con la finalidad de convertir a Bogotá en una ciudad inteligente. La segunda sección presenta la visión de los ciudadanos respecto a este proceso a partir de la información recabada durante una visita de campo que realizamos a la ciudad de Bogotá en el mes de octubre de 2013. En su conjunto el apartado presenta las acciones emprendidas por las cuatro hélices que impulsan o critican la implementación del nuevo modelo urbano: gobierno, academia, empresarios y ciudadanos.

2.1 Las acciones emprendidas por las cuatro hélices

En esta sección se hace un recuento de las principales acciones que sectores gubernamentales, empresariales, académicos y las organizaciones ciudadanas han implementado en el Distrito Capital en el camino para consolidarse como una ciudad inteligente.

2.1.1 El gobierno

- **Fortalecimiento institucional:** Se refiere al diseño de políticas públicas y programas liderados por el Gobierno Distrital que desde el año 2012 crea la Alta Consejería TIC para Bogotá, que junto a dependencias nacionales como el Ministerio TIC y en alianza con actores de la iniciativa privada como la Empresa de Teléfonos de Bogotá, ETB, las Alcaldías Locales y las Secretarías del Distrito. Además de la participación de otros sectores como académicos, empresariales y ciudadanos. El fin de estas iniciativas es la solución de diversas problemáticas sociales asociadas a la vida urbana a partir de soluciones de base tecnológica.
- **Teletrabajo:** En 2012 la Alcaldía de Bogotá, el Ministerio del trabajo y MinTIC, junto con otras organizaciones públicas y privadas impulsaron el teletrabajo en la administración pública de la ciudad. En 2013 el Instituto de Desarrollo Urbano fue pionero en adoptar el programa con un piloto de 15 trabajadores. Se espera que en un futuro sectores de la población vulnerable y en condición de discapacidad se puedan beneficiar de los beneficios del teletrabajo en la administración pública⁴¹.
- **Sistemas de Información de Gestión de Riesgos SIRE:** Una plataforma de sistemas de información creado en 2013. Este sistema “es un instrumento

41 Redacción Humanidad. “En el Distrito hay cabida para el teletrabajo”. *Humanidad*. Septiembre 2013. Edición No. 23.

que facilita el seguimiento a las condiciones de riesgo identificadas y la toma de decisiones para la reducción del riesgo y manejo de desastres y suministro oportuno de la información disponible a todas las entidades que hacen parte del **SDGR**, al igual que a toda la ciudadanía en general⁴².

- **OpenData y Gobierno abierto:** Con la finalidad de fomentar la transparencia, colaboración y el emprendimiento de la ciudadanía la Alta Consejería adelanta tendencias de “*OpenData*” y gobierno abierto basando su gestión en la nube. Hacia inicios de 2015 existía la red distrital de conectividad en la cual 12 Secretarías de Gobierno y 13 entidades del distrito estaban conectadas con la finalidad de compartir información entre sí y con la ciudadanía en general.
- **Red distrital de conectividad:** Esta plataforma, que tiene antecedentes desde 1998 y que formaliza su constitución en el plan de desarrollo de 2012, es una autopista de información que conecta 12 Secretarías y 13 entidades del Distrito Capital, con la finalidad de compartir información entre sí y con la ciudadanía en general, sintetizar cadenas de trámites y servicios, favorecer la calidad de vida de la ciudadanía. A mediano plazo uno de los servicios que ofrecerá la red es una base de datos poblacionales consolidada por el un perfil digital de los ciudadanos en donde se integran datos de salud, educación, vivienda, situación socioeconómica y niveles de integración social. Otro servicio de la Red distrital será la “Historia Clínica Unificada” que tiene la información médica de cada paciente⁴³ en formato electrónico, lo cual facilita su atención pues su expediente clínico ya no se encuentra anclado a un espacio físico.
- **Conectividad:** La ciudad cuenta con 125 Zonas *Wifi* gratuitas que facilitan el acceso a internet en espacios de alto tráfico urbano como portales y estaciones de transmilenio, parques, plazas de mercado, bibliotecas y oficinas públicas, así como comunidades rurales de la Ciudad. Según estadísticas oficiales estos puntos de conexión fueron utilizados por 8.400.000 usuarios solamente durante el año 2013⁴⁴.

42 Tríptico de Bogotá D.C. Hacia una ciudad resiliente. Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático.

43 Con información de entrevistas.

44 De acuerdo con información de la alta Consejería en su informe de rendición de cuentas 2013 <http://tic.bogota.gov.co/images/rendicioncuentas/presentacion-rendicion-de-cuentas.pdf>

- **Red interinstitucional de centros de inclusión digital:** Bogotá tiene una red centros de inclusión digital desarrollada y administrada entre el Min-TIC y la Alta Consejería. Estos son espacios con equipos y acceso a la red donde se prestan servicios de internet gratuitos a los usuarios. Hacia 2013 se habían reportado 37 puntos de inclusión y un centro de desarrollo de aplicaciones distribuidas en todas las localidades de la ciudad en instituciones como la Casas de la mujer, Puntos Vive Digital y portales interactivos. Durante 2013 estos puntos de acceso TIC ofrecieron 9000 cupos de formación en derechos políticos, se atendieron a 3 8,000 personas en los puntos vive digital y a 18,900 en los portales interactivos⁴⁵.
- **Educación:** Se implementa un cambio del modelo educativo de la ciudad con la introducción de internet de banda ancha de 30 megas en todos los colegios públicos. Además, se ofrece servicio *Wifi* para 5130 aulas de 430 colegios públicos que benefician a 600,000 estudiantes y 17,000 docentes. Estas acciones se complementan con la generación de nuevos contenidos pedagógicos digitales para la red⁴⁶.
- **La localidad digital:** Esta es una experiencia llevada a cabo en la localidad de Ciudad Bolívar, la cual tiene altos índices de pobreza y una población de 682,861 habitantes. El proyecto desarrolló cursos de formación básica para 31,783 personas y puso en marcha a 13 telecentros comunitarios y uno de desarrollo de aplicaciones⁴⁷. La iniciativa también incluyó cursos de formación básica para 31,783 personas y puso en marcha a 13 telecentros comunitarios y uno de desarrollo de aplicaciones⁴⁸ con la finalidad de disminuir la brecha digital, promover la inclusión social y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.
- **Fibra óptica:** desde 2013 el Ministro TIC Diego Molano en un evento público junto al alcalde la ciudad Gustavo Petro anuncian un plan de 300 millones de dólares con la finalidad conectar con fibra óptica todos los hogares de Bogotá⁴⁹.

45 De acuerdo con información de la alta Consejería en su informe de rendición de cuentas 2013 <http://tic.bogota.gov.co/images/rendicioncuentas/presentacion-rendicion-de-cuentas.pdf>

46 De acuerdo con información de la alta Consejería en su informe de rendición de cuentas 2013 <http://1tic.bogota.gov.co/images/rendicioncuentas/presentacion-rendicion-de-cuentas.pdf>

47 De acuerdo con información de la alta Consejería en su informe de rendición de cuentas 2013 <http://tic.bogota.gov.co/images/rendicioncuentas/presentacion-rendicion-de-cuentas.pdf>

48 De acuerdo con información de la alta Consejería en su informe de rendición de cuentas 2013 <http://tic.bogota.gov.co/images/rendicioncuentas/presentacion-rendicion-de-cuentas.pdf>

49 <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/bogota-se-proyecta-ciudad-inteligente-smart-city-expo-articulo>

2.1.2 La iniciativa privada

- **Taxis gestionados a través de Apps:** en 2012 aparecen las primeras aplicaciones para contactar a taxis públicos a través de dispositivos móviles. Destaca el hecho de que dichas aplicaciones hayan sido diseñadas por emprendedores locales⁵⁰ dando respuesta a los problemas de inseguridad asociados con el servicio. De acuerdo con el balance de los medios, ante el caos vehicular de la ciudad esta fue una solución oportuna y eficiente. Su uso se expandió rápidamente y optimizó los tiempos de acceso al servicio, además significó la creación de un importante mercado donde emergieron empresas como *Tappsi*, *Easytaxi*, *Digitax*, *Bogotaxi*, *Smarttaxi*, *City Tax* y *Tax Express* que ofrecen servicios a unos 32,000 taxis del total de los 55,000 que hay en la ciudad⁵¹. De hecho, el auge de estas nuevas empresas ha hecho que instituciones como el MinTIC impulse legislación y mecanismos para su regulación.
- **Teletrabajo:** Un caso relevante durante 2013 son los resultados de la experiencia piloto de corporativos como *Bancolombia*, *Cisco*, *Unilever* y *Argos*, quienes innovaron con prácticas de teletrabajo para sus empleados seis meses antes de que el gobierno reglamentara la primera ley del teletrabajo en Colombia. Los resultados fueron tan alentadores que año y medio después de iniciada la experiencia piloto las cifras en el territorio nacional llegan a 48.000 tele-trabajadores⁵².
- En cuanto a las condiciones del Estado para la adjudicación del espectro electromagnético para nuevos operadores en el año 2012, una entrevistada comentó "...yo trabajo con un operador móvil (Claro), lo que están tratando de hacer es disminuir la brecha digital con los mismos programas apoyados en la infraestructura de operadores móviles y de telecomunicaciones, ellos dicen le vamos a dar espectro para que ustedes puedan despegar sus redes, pero entonces ustedes me tienen que dar tantos accesos gratis en tales zonas, tiene que atender gratis a tales municipios, tienen que entregar tabletas en ta, ta, ta, entonces ellos tratan de aprovechar eso para los programas..." Carolina, Bogotá, 2013.

450145

50 De acuerdo con información publicada en "Semana" el 08/24/2013 La revolución amarilla <http://www.semana.com/economia/articulo/la-revolucion-amarilla/355071-3>

51 *Ibid.*

52 De acuerdo con información publicada en "Semana" el 05/11/2013 <http://www.semana.com/100-empresas/articulo/despacho-casa/342857-3>

2.1.3 La academia

- **Estrategia pedagógica.** El MinTIC, la Alta Consejería, y varias universidades de la ciudad desarrollan proyectos y programas encaminados a la formación de usuarios y públicos; se hace énfasis en la capacitación para la producción de contenidos digitales donde destacan cursos del Canal Capital dirigidos a nuevos reporteros digitales. Están también las capacitaciones en uso de software libre para el emprendimiento, así como talleres dirigidos a funcionarios de la alcaldía, contratistas y público en general. Además crea un centro ViveLabs para la capacitación y emprendimiento con énfasis en la producción de contenidos, desarrollo de *software* y aplicaciones, que brinda diversos talleres de tendencias, creación de videojuegos, producción y animación, video *game business* y de *game design*⁵³.
- **Universidad Externado:** Varias universidades de la ciudad diseñan espacios para la investigación y formación en torno al tema de las TIC y las ciudades inteligentes. Un caso relevante es en la Universidad Externado de Colombia que desde hace varios años tiene el Observatorio de Sociedad, Gobierno y Tecnologías de Información. El Foro de Liderazgo Digital: Coloquio Pacto de Ciudad Inteligente–Bogotá, fue uno de los primeros foros de ciudades inteligentes en Bogotá impulsado por esta universidad en sociedad con IBM en el año 2011. Además de realizar varias investigaciones en torno a la temática, desde 2014 la Universidad de Externado ofrece el posgrado en “*Nuevas Tecnologías, Innovación y Gestión de Ciudades*”.
- **Universidad de Los Andes:** Uno de los primeros ejemplos es en 2012 cuando la Universidad de Los Andes⁵⁴ divulga un estudio sobre “gestión de movilidad” que sugiere la creación de un centro de comando y control equipado con tecnología de punta para controlar el Sistema Integrado de Transporte Público (SITP). Además de las unidades de transporte el proyecto de tecnificación incluiría a todos los semáforos de la ciudad, con lo cual se esperaba solucionar en tiempo real los problemas de tráfico suscitados en las calles de Bogotá.

53 De acuerdo con información de la alta Consejería en su informe de rendición de cuentas 2013 <http://1tic.bogota.gov.co/images/rendicioncuentas/presentacion-rendicion-de-cuentas.pdf>

54 De acuerdo con información publicada por revista “Semana” el 26/2/2012 “Cinco claves para mejorar la movilidad en Bogotá” <http://www.semana.com/nacion/articulo/cinco-claves-para-mejorar-movilidad-bogota/254083-3>

- **Universidad Javeriana:** Desde 2014 El centro Ático de la Universidad Javeriana, especializado en el desarrollo de contenidos audiovisuales, trabaja en alianza con la alcaldía de Bogotá y la Secretaria de Educación del Distrito para desarrollar el proyecto “C4, ciencia y tecnología para crear, colaborar y compartir” orientado a la creación de contenidos y programas de inclusión digital para 6400 estudiantes de colegios distritales de la ciudad⁵⁵.
- **Universidad Distrital Francisco José de Caldas:** La institución ofrece a sus profesores programas de formación especializada en usos y apropiación de TIC. Además oferta una maestrías como “Ciencias de la Información y las Comunicaciones” o “Educación en Tecnología”
- **Universidad Pedagógica:** La institución tiene el Departamento de Tecnología que promueve procesos generadores de una cultura tecnológica y de pedagogía de la tecnología, ofrece varios programas de pregrado y maestría donde destaca la de “Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación”.

2.1.4 Las organizaciones ciudadanas

- **Bogotá digital:** Esta es una iniciativa ciudadana que busca impulsar a Bogotá como ciudad digital e inteligente. Su estrategia se apoya en una plataforma de recursos digitales, medios sociales, espacios colaborativos y alianzas estratégicas para: Compartir contenidos y conocimiento, proveer servicios digitales aplicables a la ciudad, incentivar la apropiación social, la innovación, el emprendimiento y la competitividad. La página tiene cerca de mil perfiles.⁵⁶ Además en **FB** tienen 4425 y *Twitter* 7324 seguidores.
- **La Brigada digital:** Este es un grupo de ciudadanos la mayoría originarios de Bogotá que se organizaron de manera fortuita para ayudar a la ciudadanía que se vio afectada por una helada invernal que azotó al país en 2010. Después se convirtieron en la Brigada digital y en la actualidad son apoyados por el Ministerio TIC fomentar el activismo y la cultura digital en el país.

55 De acuerdo con información Publicada en el boletín informativo de la Universidad Javeriana http://www.javeriana.edu.co/noticias/noticias?aID=319791&tID=22767#.VXIJB89_Oko

56 <http://www.bogotadigital.net/>

2.2 La visión de los ciudadanos

Durante el mes TIC 2013 realizamos investigación de campo en la ciudad de Bogotá. En nuestra estadía visitamos múltiples espacios –universidades, colectivos, parques– y platicamos con una diversidad de actores –profesores, estudiantes, activistas–. En esta sección presentamos algunas de las observaciones y testimonios recabados. Destaca que la mayoría de los actores con los que interactuamos se mostraron escépticos respecto a la viabilidad del nuevo modelo urbano o consideraron que estaba conceptualizado de forma incompleta. En seguida se presentan algunas de estas voces:

Carolina es diseñadora industrial por la Universidad Javeriana y tiene una maestría en *marketing* por la Universidad de Los Andes. En la actualidad colabora en la primera institución y trabaja para la iniciativa privada. Desde que era estudiante universitaria se interesó por las posibilidades que las nuevas TIC abrían para atender diferentes problemáticas ciudadanas. Recordó que uno de los primeros proyectos en los que participó como estudiante fue de telemedicina y se trataba de desarrollar interfaces que permitieran verificar que los pacientes realizaran sus fisioterapias de forma correcta sin la necesidad de asistir físicamente al médico. Una vez concluidos sus estudios comenzó a trabajar en el desarrollo y comercialización de innovaciones de base tecnológica producidas por las universidades. También realiza prueba de productos –usabilidad– desde el ámbito académico. Un caso paradigmático fue el estudio de usabilidad que realizó en el contexto de un *campus party* para probar la plataforma nacional de gobierno en línea. Otro de sus ámbitos de incursión ha sido el desarrollo de contenidos centrados en el usuario desde el centro Ático de la Universidad Javeriana. Desde su perspectiva el desarrollo de contenidos apropiados debe de ser una tarea central del gobierno y las universidades para ir más allá del acceso tecnológico y el uso banal de las tecnologías:

“...ahí está nuestra tarea como universidades, es decir, si ya están las tabletas, ya está todo y si el Ministerio TIC lo primero que hizo fue regar tabletas y computadores por todo el país, y entonces uno dice, pues cómo así, como riegan tabletas y no contenidos, no pues péguenlo. Necesitamos que los rieguen y que estén allá para poder llegar con los contenidos, o sea el proyecto que teníamos son con los telecentro que los están haciendo en todos lados, porque hay computadores, no son lo mejor pero hay, pero entonces tú ves a los niños metidos en Facebook”. Carolina, Bogotá, 2013.

En cuanto al concepto de ciudad inteligente Carolina comentó que desde su perspectiva no basta con la instrumentación tecnológica, sino que hace falta

que el ciudadano haga un uso inteligente de los dispositivos y la posibilidad de estar siempre conectado a internet. Por ello insistió en que antes de seguir promoviendo el acceso masivo a las TIC es necesario apostar por el desarrollo de contenidos.

En nuestra investigación de campo tuvimos la oportunidad de visitar la Universidad Nacional donde platicamos con estudiantes y profesores de la facultad de artes, quienes nos compartieron su visión respecto a las TIC y las diferentes acciones que han sido impulsadas por el Distrito para hacer de Bogotá una ciudad inteligente.

En cuanto a la pregunta expresa de que opinaban sobre la posibilidad de acceder a internet en lugares públicos gracias a que el gobierno había comenzado a proveer este servicio en los parques, las plazas públicas y el transmilenio, la respuesta de uno de los estudiantes fue una rotunda negativa debido a la inseguridad:

“...el problema es que está súper insegura y yo por ejemplo no me voy a conectar con ningún aparato en la calle... Lo estuve sacando un tiempo para trabajar pero la ciudad está mucho más insegura ahora y de hecho hace tres meses me atracaron, no me robaron nada, así, porque pues no... para mí es inútil lo de internet en Trasmilenio, en los parques, en algunas rutas, porque yo no voy a sacar, o sea sacar el computador en la calle, en Bogotá es como decir, que me roben...”. Rafa, 25 años, estudiante universitario, octubre, 2013, Bogotá.

Además Rafael considera que los programas que ha impulsado el gobierno local para promover el acceso a internet en sitios públicos no bastan para hacer de Bogotá una ciudad inteligente, ya que hace falta que se ofrezcan los contenidos adecuados a los ciudadanos:

“...el rollo es que esto tiene que ir de la mano con algunas cosas, porque el hecho es que tenga o no acceso a internet, sí está bien y es importante que todo el mundo lo tenga, pero es que para el barrio tiene que haber otras cosas porque si yo tengo acceso a internet, pero si yo no tengo un lugar o unos padres o una escuela que me genere contenido para que yo sea responsable para el uso de esa herramienta pues puede ir para otro lado porque tener acceso a internet es un arma de doble filo”. Rafa, estudiante universitario, octubre, 2013, Bogotá.

En cuanto a la apuesta del gobierno para mejorar la movilidad a través del transporte público transmilenio, otro estudiante universitario comentó que no le parecía adecuada pues además de que siempre estaban llenos, también resultaban inseguros, ya que en ocasiones habían asaltos. Respecto al primer aspecto recordó que en una ocasión era prácticamente imposible subir al transmilenio, pero en su desesperación un usuario se las ingenió para subir junto con el resto de la gente

empujando y gritando: “¡si cabemos todos en el infierno, como así que en el Transmilenio no!” y metió a todo mundo, entonces las señoras, “que yo no me subo al tren” y sí se las llevó”. Héctor, estudiante universitario, octubre, 2013, Bogotá.

Durante la charla que tuvimos con los estudiantes universitarios estos se mostraron confundidos respecto al concepto de ciudad inteligente. Por su parte, un estudiante dijo que en todo caso él lo asociaba a Medellín:

“No estoy muy enterado pero sí he escuchado que en Medellín suceden muchos encuentros en el que se empieza a de repente hablar sobre este asunto de la ciudad inteligente, que está más en sintonía con estas ondas tecnológicas, quizá con esto de la tecnología empiezo a reconocer este asunto de la ciudad inteligente”. Rafa, estudiante universitario, octubre, 2013, Bogotá.

Durante nuestra visita a la Universidad Nacional también platicamos con Luis Fernando, quien es ingeniero y profesor de artes. Una de las materias que imparte se llama “cultura libre, tecnologías y creación colectiva”, asignatura abierta para todos los estudiantes de la universidad, independientemente de la carrera que cursen. Además, tiene un programa de radio auspiciado por la universidad donde se discuten temas de cultura libre y creación de contenidos. Durante la plática Luis Fernando comentó que desde su perspectiva, la “ciudad inteligente” es una marca auspiciada por empresarios que quieren generar ganancias adoptando las tareas que le corresponden al Estado:

“...a mí se me hace que lo de las ciudades inteligentes es más o menos eso, es más herramienta de promoción de la industria privada y también de la industria privada debe obviamente porque cuando hablamos de ciudad hablamos de planeación urbana y hablamos de dinero del Estado y entonces ahí estamos hablando de alguna manera de cómo los privados se vuelven a este discurso para poder capturar discursos del Estado, a mí me parece que es eso...entonces me parece que se está entrando a promocionar este tema de las *Smart Cities* y asociarlo mucho a las TIC que repito, obviamente me parecen un elemento democratizador, bueno para la sociedad, pero también hay que ver la manera en cómo se asumen y ahí es donde entra mucho la parte privada, obviamente uno de estos es el *Smart city* y multinacionales también de las telecomunicaciones detrás, esto es un negocio”. Luis Fernando, profesor, Universidad Nacional, Bogotá, 2013.

Respecto al “Mes TIC” Luis Fernando mencionó que había visto un video de promoción donde se hacía referencia a Bogotá como una ciudad inteligente o digital. Recordó que en ese video lo que vio fue una ciudad repleta de pantallas y gente bajando contenido a través de sus dispositivos, pero no creando. Por ello propone reconocer a este tipo de estrategia de instrumentación tecnológica

como el “Estado de la descarga”, pues los ciudadanos no generan contenido; solo descargan lo que les es proporcionado:

“...entonces por eso yo hablo de una visión del Estado de la descarga, que la gente descarga información que uno cree que pasa con eso, es decir, en algún momento... nunca vi una parte del video donde se vieran creando o editando el video o hacer un performance en la calle. Como que la gente se apropia de esas tecnologías para crear siempre para consumir información y eso me parece incompleto y un error y ahí creo que nos han hecho falta estrategias para el país y hay una administración local de Bogotá que están preocupadas por estos temas” Luis Fernando, profesor Universidad nacional, Bogotá, 2013.

Luis Fernando no fue la única persona que tuvo una opinión negativa en relación al concepto de ciudad inteligente. De hecho durante la investigación de campo platicamos con varias personas que se mostraron escépticas respecto a la pertinencia de impulsar el concepto en Bogotá. La principal crítica era que les parecía dicho modelo urbano promotor de exclusión social y muy asociado a las empresas multinacionales. No obstante, en términos generales fueron muy pocas las personas que habían escuchado el termino ciudad inteligente y quienes los conocían tenían una idea muy limitada del mismo.

En cuanto a las valoraciones positivas realizadas por Luis respecto a la estrategia TIC de Bogotá, destacó que considera un gran acierto promover el uso de software libre y establecer puntos de conexión wi-fi gratuitos. Sin embargo, piensa que la instrumentación es solo la mitad de la ecuación, por ello propone que el gobierno fortalezca dos ejes: 1) enseñar a los ciudadanos a programar y 2) promover el uso de las licencias de “*creative commons*” para que estos accedan a contenidos de forma libre, pero que también tengan la oportunidad de comercializar sus creaciones. Respecto a este último punto comentó haber impulsado talleres de licenciamiento común con artistas locales en un centro comunitario llamado La Redada, donde entre otras cosas les enseñan que “libre”, no significa “gratis”.

La Redada es un espacio colectivo en el tradicional barrio de La Candelaria en el centro de Bogotá. El espacio agrupa a los colectivos sociales “La casita audiovisual”, “15-16”, “Casa entre comillas” y “El eje audiovisual”. Estos colectivos tienen en común el énfasis que ponen en el uso de la tecnología audiovisual para impulsar acciones que ayuden a regenerar el tejido social urbano a nivel local. Anteriormente cada uno de los colectivos trabajaba por separado, pero al verse amenazados a desaparecer debido a la precariedad de sus recursos y espacios de encuentro decidieron congregarse en un solo lugar. En La Redada cada uno

de los colectivos sigue manteniendo su propia agenda, pero también impulsan proyectos en conjunto. En seguida se describen algunos de los proyectos que han impulsado con la finalidad de regenerar el tejido urbano:

- Proyecciones callejeras de dibujos realizados sobre los personajes y la vida cotidiana del barrio, colectivo 15 - 16:

“...por ejemplo el centro de Bogotá, en Jiménez que hay un montón de gente o en la calle 45 con carrera 13 en Teusaquillo chapinero, entonces eran estas sesiones cómo se proyectaba sobre las fachadas y lo que hacíamos era proyectar en algunos puntos en los que convergían diferentes personas y por lo tanto había como diferentes dinámicas en este espacio, las personas que dibujaban de alguna manera comenzaban a hablar de este espacio” Santiago, colectivo La redada, 2013, Bogotá.

- Radio comunitaria ambulante para dar voz a los habitantes del barrio, colectivo “Entre comillas”:

“Si eso tiene que ver más con un trabajo de la redada, con un colectivo que se llama “entre comillas” que propone el aparato callejero, es un dispositivo que tiene planta eléctrica en el cual uno puede conectar bafles, DVD y ahora lo que uno utiliza en la Candelaria son bases con radiales en las calles de los barrios que a veces no transmitimos directamente por internet sino que las grabamos y las votamos y las personas que participan en la radio, las que son entrevistadas, las que cantan, las que son entrevistadas son los habitantes en seco.” Santiago, colectivo La redada, octubre, 2013, Bogotá.

- Personajes ficticios para reflexionar sobre los procesos de gentrificación, colectivo La Redada:

“La Tía Genti que es como la tía que llegó de repente, que no tienen memoria y que empezó a arrasar con todo y que tienen problemas con todos, es que ese es un poco el recurso como para poder hablar de la gentrificación y los desplazamientos que han ocurrido y a través de lo mencionado que son como medios, las radios, los carteles, los conversatorios, los talleres...” Santiago, colectivo La redada, octubre, 2013, Bogotá.

Durante la entrevista que mantuvimos con los integrantes de La Redada llamé la atención que siendo la mayoría jóvenes hábiles en el uso de las nuevas TIC, para generar sus acciones de intervención preferían el uso de la tecnología análoga –radio, posters, talleres, etcétera– sobre la digital. Consideraban que esto les permitía entablar un diálogo más directo con la localidad, pues se percataron de que al utilizar TIC digitales y redes sociales para la difusión de sus eventos, sólo asistían jóvenes que en ocasiones ni siquiera eran parte del barrio donde están localizados. Esta experiencia sugiere que a nivel urbano las TIC análogas son capaces de generar sentido comunitario porque sus interlocutores son

locales y multi-generacionales, mientras que las TIC digitales hablan a individuos multilocalizados que no necesariamente generan identidad por su pertenencia a un mismo territorio. Por ello el reto es como hacer que las TIC digitales sirvan para fines locales.

3. La utopía de la ciudad inteligente

En esta sección se presenta el discurso utópico elaborado por ciudadanos y el gobierno local entorno a Bogotá como una ciudad futurista e inteligente a partir del análisis de un diario “falso” aparecido en Bogotá con fecha real de Septiembre de 2013, pero con fecha ideal de octubre 2018.

3.1 MCI: un diario utópico de Bogotá

El nombre del diario utópico de Bogotá es **MCI**, acrónimo de *Mi Ciudad Ideal*. Las “noticias” fueron construidas a partir de las aportaciones de la ciudadanía a través de la página www.miciudadideal.com y redes sociales, a las cuales se sumaron en conjunto más de siete mil bogotanos. **MCI** fue un diario de distribución gratuita financiado por la inmobiliaria **BD** promotores. Su fecha virtual de publicación es octubre de 2018 y la real 30 de septiembre de 2013. En los siguientes párrafos presentamos un breve análisis de la portada, contraportada y noticias relacionadas con las TIC que aparecen en las páginas interiores.

En la parte superior del diario aparece la página *web* del diario virtual, así como su código de búsqueda rápida correspondiente, sin embargo, ninguno de éstos recursos se encuentran activos en la actualidad y no estamos seguros de que algún día lo hayan estado. Otros elementos que aparece en la parte superior de la página principal es #YoBogota, el cual fue utilizado en la estrategia de difusión de **MCI** en *Twitter*. Dicho perfil aún se encuentra activo desde febrero de 2013. En el encabezado de la página se alcanza a leer “Mi ciudad ideal la construimos todos” y su mensaje de bienvenida es: “¡Soñemos Bogotá entre todos! Cambiamos las quejas por ideas para hacer de Bogotá nuestra ciudad ideal. Usa el hashtag #YoBogota”⁵⁷. La página tiene registrados 1474 *twetts*, sigue a 848 usuarios de *twitter* y tiene 1234 seguidores que han marcado como favoritos 238 de sus *twetts*. La página paso de promocionar la estrategia y recibir propuestas del futuro soñado a funcionar como un canal de comunicación para difundir acciones de la admiración actual y algunas propuestas ciudadanas. La ultima entrada que presenta fue el 31 de julio de 2014 y hace referencia al discurso enunciado

57 <https://twitter.com/mibogotaideal>

por Yokoi Kenyi en una conferencia impartida en el Capitolio nacional intitulada “Mitos y verdades Japón-Colombia”.

El encabezado principal del diario impreso es: “Se inaugura el Metro en Bogotá. Culmina la obra que revolucionará la movilidad en la ciudad”. Al pie de la foto del metro de Bogotá que ilustra la noticia central se lee: “La avenida Caracas nos deja recorrerla sin pausas. La construcción de túneles eliminó los semáforos que interrumpían la libre circulación. Ahora, los” ciudadanos atraviesan la ciudad de norte a centro, en solo cinco minutos, disfrutando de una ruta expresa del Metro”. Sobre la fotografía llama la atención que el metro se encuentra parado y las puertas están abiertas, sin embargo, no hay gente que intente bajar o subir; de hecho en la fotografía solo aparece un personaje sentado y vestido de negro quien al parecer está leyendo. Los vagones son de color gris, atravesados por la mitad horizontal con franjas moradas y rojas donde se alcanza a leer “metro de Bogotá”. En la parte baja de lo que parece ser la puerta de la cabina principal aparece de forma disimulada el sello de la ciudad y como elemento central se ofrece un código de búsqueda rápida **QR** que al escanearlo transporta al usuario de la aplicación a una página de la India ([Http://Barcode1.in](http://Barcode1.in)) que vende códigos de barras –y otras variedades– para ser usados a nivel mundial. De tal manera que hasta el año 2015 el “metro de Bogotá” no llegaba a ningún espacio físico, por cercano que este fuera, pero sí transportaba al virtual usuario hasta una página *web* guardada en un servidor al otro lado del mundo.

Otras noticias que destacan en primera plana son:

- “**¡A pescar al Rio de Bogotá!**. Ven este fin de semana a las cristalinas aguas del Rio Bogotá y disfruta de concursos de pesca, paseos en canoa o vaporretto”. La imagen que acompaña al texto es la de un niño vestido con ropa de pesca color de amarillo. El niño está tomando con su mano derecha a un pequeño pez por la boca y lo muestra orgullosamente a la cámara.
- Sección de medio ambiente: “**Plaza de perros la Santamaría**. Entrenadores, veterinarios y nutricionistas cuidan a los animales del refugio”.
- Sección ciudad: “**Tres años sin robos en la capital**. Hace tres años, fundimos en la plaza de Bolívar todas las armas, como símbolo de la extinción de la violencia en Bogotá. Hoy se respira un aire tranquilo y muy seguro al caminar por las calles bogotanas. El metal fundido de balas, pistolas, fusiles y armas blancas fue usado para la construcción de los monumentos que reciben a nuestros visitantes a las entradas de la ciudad”.

- Sección deportes: **¡Bogotá, sede de los juegos Olímpicos 2032!** Por 51 votos seremos los anfitriones”.
- Sección movilidad: **Bogotá cumple 4 años sin huecos.**

La contraportada, en lugar de contener más noticias sobre la ciudad ideal, presenta en plana completa un anuncio real del grupo inmobiliario BD que promociona la inversión en “el primer rascacielos del país en construcción”; un proyecto igualmente virtual, pero a diferencia del resto, este sí podrá concretarse. El edificio propuesto es una construcción ultramoderna y transparente de siete secciones que van disminuyendo en su tamaño mientras más arriba se encuentren. El “virtual comprador” es un joven ejecutivo blanco que porta un traje negro, corbata del mismo color y camina blanca, además de lentes de pasta negra y cabello de color azul con un peinado punk que asemeja la arquitectura del edificio promocionado. Su cabello denota la actitud de un joven ejecutivo rebelde que arriesga sin importar lo que otros digan; su gesto es sonriente y apunta sus ojos hacia arriba en dirección del peinado/edificio imaginando un futuro exitoso conquistado gracias a la inversión que hizo en el presente.

En cuanto a las noticias de tecnología que aparecen al interior de diario destacan las siguientes:

- “**¡Recarga tu Bogopass!** Con Bogopass reserva o parquea una bicicleta, muévete en metro, **TM**, **SITP** y Tren Solar, haz una video llamada, ejercítate en techos deportivos, disfruta teatro y películas en parques bogotanos y conoce museos capitalinos”
- “**¿Por qué se acabaron los robos?** Gracias a la denuncia de la gente, a través de aplicaciones móviles, en Bogotá no hay un robo desde hace cinco años, la reacción inmediata de la autoridad a hurtos geo-referenciados, concreto el sueño de vivir en una ciudad segura”
- “**Video-llamadas públicas para toda la ciudad.** Pantallas digitales reemplazan teléfonos públicos. Desde hace tres meses vemos en la ciudad pantallas desplegables para quienes deseen contactarse con el mundo. Hasta el momento se han realizado más de 250 millones de Video-llamadas a más de 500 mil lugares diferentes en todo el planeta. ¡Accede al servicio con tu tarjeta Bogopass!”
- **Metro se conecta con Tren Solar.** Hoy se inauguró el nuevo tramo del Metro de Bogotá el cual se conecta con el Tren Solar de cercanías. Esta

obra pretende acercar el municipio de Melgar, despejando la entrada y salida de la ciudad. Su población ya celebra la integración con la capital y disfruta 300 pasajes donados por los ciudadanos a través de una plataforma virtual; Bogotá los recibirá con entradas libres a sus eventos culturales y parques de diversiones.

- **Popó de perros alumbra parques.** Utiliza el sistema de recolección e iluminación, desarrollado por ingenieros expertos en sostenibilidad urbana y contribuye al alumbrado público. Deposita el excremento de tu mascota en las urnas de luz e ilumina los parques mas hermosos de Bogotá.
- **Bogotá se conecta con el campo.** Descarga Rurapp y apoya a los campesinos colombianos, quienes enviarán hasta tu casa productos orgánicos a un precio justo. Conoce temporadas de cosecha y rutas para conocer los cultivos. Únete a más de 500 mil ciudadanos que mejoran su calidad de vida, alimentándose de forma saludable.
- **Descarga libros en los paraderos.** Con la finalidad de promover la lectura y la cultura, ahora los ciudadanos pueden acceder a los clásicos de la literatura universal, en todas las paradas del Metro, Transmilenio, SITO o Tren Solar. Lee los códigos QR, desde cualquier dispositivo móvil y descarga más de 500 títulos de los mejores autores, en 20 idiomas distintos. ¡Espera tu ruta y llévate una gran historia!
- **Gran éxito de los taxímetros online.** Bogotá hoy cuenta con una nueva aplicación móvil que controla cuánto pagan los ciudadanos por sus carreras en taxi. Al iniciar cada recorrido, tendrán la posibilidad de contabilizar tiempo y distancia, conociendo siempre el valor exacto a pagar. Esta aplicación garantiza el cumplimiento de las tarifas y nace como una alternativa segura para los usuarios de taxis en la ciudad. Hasta el momento el app ha sido descargado por más de 3 millones de usuarios y el éxito ha sido tal que ya varias ciudades quieren implementarla contando con la regulación de instituciones encargadas del buen funcionamiento de los taxímetros y la actualización de las tarifas. Descarga “taxímetros online y paga lo justo al viajas”.
- **Transmilenio le habla al mundo.** ¡Descubre los nuevos mapas interactivos en Transmilenio! Elige tu idioma, ubica tu ruta y calcula el tiempo de tus recorridos.

- **Publicidad:** Vive el *Wifi* de Bogotá y disfruta navegando gratis con 250G.
- **Publicidad:** Descarga la aplicación que mide el cumplimiento de las obras publicas en Bogotá.

Del total de las noticias aparecidas en el diario utópico MCI destaca que la mayoría hagan referencia a cuatro rubros en el siguiente orden de importancia: 1) movilidad, 2) ecología, 3), seguridad e 4) imagen urbana. Además, no todas las propuestas son de base tecnológica o ultramodernas, por el contrario, destaca el número de noticias que promueven el uso de bicicletas para mejorar la movilidad, los sembradíos urbanos, el rescate de los recursos naturales, la honestidad como forma de combatir la corrupción, la felicidad y salud mental como distintivo de los habitantes urbanos y el arte para mejorar la imagen de la ciudad. Todas estas son soluciones que no necesitan de la instrumentación tecnológica para ser implementadas, sino de voluntad política y compromiso tanto de los empresarios, como de la academia y la ciudadanía bogotana.

Conclusiones

En este capítulo se exploraron desde una perspectiva histórica y antropológica tres dimensiones relacionadas con las acciones que desde inicio del milenio han sido emprendidas por una diversidad de actores públicos y privados para impulsar a Bogotá DC como una ciudad inteligente. La exposición de ideas se realizó en tres grandes secciones con la finalidad de explorar 1) el discurso, 2) la práctica y 3) la utopía en torno a dicho modelo urbano. En seguida se presentan las conclusiones para cada una de las secciones y las consideraciones finales.

El discurso: Se hizo la revisión del discurso oficial, gobierno nacional y del Distrito Capital, medios de comunicación, nacionales y locales, sobre las ciudades inteligentes en Colombia y Bogotá. Se identificó que a finales del siglo XX surgieron las primeras referencias sobre el término *ciudad inteligente* en los medios de comunicación colombianos. A inicios del nuevo milenio el tema de las ciudades inteligentes se hizo cada vez más reiterativo en los medios nacionales y varias empresas del sector privado, especialmente las del sector de la construcción promovieron este concepto. Es relevante señalar que en el último lustro (2010 - 2015) la temática cobra especial relevancia. El término se asocia con diversas temáticas, las TIC vinculadas a múltiples dimensiones de la vida urbana, a saber: 1) gobernabilidad, 2) servicios urbanos y 3) innovación de base tecnológica. El análisis identificó que las notas se han ido polarizando en positivas

y críticas: por un lado se identificaron voces que coinciden en destacar el potencial que tiene Colombia para impulsar ciudades inteligentes y el avance Bogotá en este sentido; en contraste se ha consolidado una línea crítica donde se cuestiona la realidad y factibilidad de las ciudades inteligentes. A partir de lo anterior es posible argumentar que la difusión del concepto urbano y su discusión pública ha madurando de forma acelerada en el último lustro, lo cual es un aliciente para que los ciudadanos puedan involucrarse de forma más activa en la discusión de políticas públicas orientadas en este sentido. Aunque el discurso de la ciudad inteligente se ha divulgado en los principales medios masivos de comunicación durante las últimas dos décadas, la apropiación social de las TIC en términos de participación ciudadana resulta muy baja.

En cuanto al rol del gobierno nacional y local para impulsar el concepto urbano se identificó que el respaldo gubernamental y la coordinación de sus diferentes niveles ha sido relevante para dinamizar el proceso de transformación de las ciudades colombianas y llevarlas hacia el paradigma tecnológico e inteligente, como resultado de este proceso la apropiación social de las TIC fue convertida en política de Estado que se consolida en 2009 cuando se sanciona la Ley que crea Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Las diversas políticas que han sido impulsadas por el MinTIC inciden para que en el orden regional los gobiernos municipales incluyan en sus planes de desarrollo, actividades y recursos específicos para convertirse en ciudades inteligentes. Lo anterior bajo el supuesto de que dicha transformación aumentará la productividad y mejorará la calidad de vida de los ciudadanos a través de herramientas digitales.

Respecto al caso específico de Bogotá, se identificó que independientemente de las diferencias políticas entre el gobierno local y nacional, ambos han trabajado en sintonía en lo que respecta al impulso de la apropiación tecnológica y la mejora en la gestión del entorno urbano a partir de las TIC. La administración de Gustavo Petro ha otorgado una especial relevancia a la democratización del acceso y uso de las TIC en el Plan de Desarrollo Bogotá Humana (2012-2016). Para dicha finalidad, el artículo 44 del Plan contempla los lineamientos generales del Programa TIC para Gobierno Digital, Ciudad Inteligente y Sociedad del Conocimiento y del Emprendimiento. Con la finalidad de dar seguimiento puntual a la implementación del Programa TIC para Gobierno Digital, Ciudad Inteligente y Sociedad del Conocimiento y del Emprendimiento, en 2012 la Secretaría de Gobierno de la Alcaldía Mayor de la Ciudad mediante el decreto 77 crea la Alta Consejería de TIC del Distrito Capital. Hacia 2013 existían más de

30 proyectos TIC en curso con alto impacto social y cuyo fin principal era promover la apropiación tecnológica entre los ciudadanos de Bogotá.

Uno de los proyectos estratégicos desarrollados por la Alta Consejería Distrital y el MinTIC con la finalidad de difundir el uso de las TIC en la ciudadanía, es la organización anual del mes TIC. Entre los eventos realizados en el primer mes TIC del año 2013, se destacó la *Smart City Expo*, que por primera ocasión se celebró fuera de Barcelona. Otra de las estrategias que ha impulsado el gobierno local para la promover el concepto entre la ciudadanía ha sido la elaboración colaborativo del Plan Maestro TIC de Bogotá. Dicho proyecto se pretende elaborar con una visión de ocho años (2015-2023), de forma abierta y en colaboración con la ciudadanía, sin embargo, la respuesta ciudadana ha sido relativamente baja de acuerdo con lo consultado con funcionarios de la alta consejería.

La práctica: En esta sección se presentaron las acciones más relevantes que desde 2012 el gobierno del Distrito Capital, la academia, los empresarios y las organizaciones ciudadanas han impulsado con la finalidad de convertir a Bogotá en una ciudad inteligente. En seguida se presenta de forma resumida una serie de iniciativas y estrategias emprendidas por cada uno de los sectores que conforman la triple hélice.

Gobierno: 1) Diseño de políticas públicas y programas liderados por el Gobierno Distrital que desde el año 2012 crea la Alta Consejería TIC para Bogotá, 2) Estrategias para impulsar el teletrabajo en el sector público, 3) Sistemas de Información de Gestión de Riesgos (SIRE), 4) *OpenData* y Gobierno abierto, 5) Red distrital de conectividad, 6) Programas de conectividad y fibra óptica, 7) Red interinstitucional de centros de inclusión digital, 8) Desarrollo de capacidades digitales. Del total de las iniciativas impulsadas por el gobierno bogotano destaca que en la mayoría de éstas ese refleja una vocación integradora para integrar a las cuatro hélices en desarrollo del concepto urbano. Las iniciativas gubernamentales tienen continuidad, cuentan con recursos, equipos y personal, su enfoque predominante tiene a la cobertura y conectividad pero descuida procesos pedagógicos a todos los grupos de población.

Iniciativa privada: 1) Taxis gestionados a través de Apps, 2) Estrategias para impulsar el teletrabajo en el sector privado, 3) participación en las adjudicaciones del espectro electromagnético y retribución de servicios al gobierno y ciudadanía. Se considera que hacen falta más iniciativas impulsadas por esta hélice. La mayoría de los proyectos TIC que han desarrollado no se vinculan de forma

Continúa >>

directa con el concepto de ciudad inteligente. En el caso de quienes lo han utilizado como en su modelo de negocios se limitan a promoverlo como una marca y no como eje central de su modelo.

Academia: 1) Diversos proyectos y programas encaminados al desarrollo de capacidades digitales, 2) Organización de eventos y foros, 3) investigaciones sobre la problemática urbana y las ciudades inteligentes, 3) impulso de programas de especialización sobre ciudades inteligentes y observatorio TIC (Universidad de Externado). Destaca la participación activa que ha tenido la academia en la discusión y promoción del nuevo concepto urbano. Además, esta hélice juega un rol central en la articulación neutral del resto de los actores relacionados.

Organizaciones ciudadanas: 1) Iniciativa Bogotá digital, 2) la Brigada digital y 3) diversas iniciativas barriales impulsadas por organizaciones ciudadanas. La ciudadanía ha tenido una participación relativamente baja en la discusión y adopción del modelo urbano. Se considera que en buena medida esto se debe a su desconocimiento y al hecho de que los eventos que se han desarrollado para difundir el concepto no han sido dirigidos de forma adecuada a los diversos sectores de la población. Además, destaca que la mayoría de los actores con los que interactuamos se mostraron escépticos respecto a la viabilidad del nuevo modelo urbano.

La utopía: En el último apartado que conforma el capítulo se presentó el discurso utópico elaborado por ciudadanos y el gobierno local entorno a Bogotá como una ciudad futurista e inteligente a partir del análisis de un diario “falso” aparecido en Bogotá con fecha real de Septiembre de 2013, pero con fecha ideal de octubre 2018. Del total de las noticias aparecidas en este diario utópico la mayoría hacían referencia a cuatro rubros: 1) movilidad, 2) ecología, 3), seguridad e 4) imagen urbana. Se identificó que no todas las propuestas eran de base TIC, por el contrario, destacaron las noticias que promovían el uso de tecnologías tradicionales, la sustentabilidad ecológica y el arte. A partir de lo anterior se infiere que a los bogotanos participantes más que una ciudad ultramoderna y tecnoligizada, lo que les importa es la calidad de vida y consideran que en buena medida, ésta se puede alcanzar sin la tecnología.

La transformación de Bogotá como ciudad inteligente ha emprendido un camino acelerado para promover con múltiples estrategias el acceso y uso TIC en la vida cotidiana de las y los bogotanos; durante la última década la cartografía social de la ciudad se ha transformado rápidamente, las comunicaciones digitales

se han incorporado al quehacer diario de la ciudad; vendedores informales de minutos a celular ocupan las calles de la capital, casetas de llamadas y cafés internet se distribuyen por toda la ciudad; se estandariza el uso de tarjetas de chip para el pago de sistema integrado de transporte público; las estadísticas oficiales indican aumentos de transacciones bancarias, pagos de servicios públicos y trámites de gobierno online, etc. La expansión de las TIC han hecho a Bogotá una ciudad más eficiente y sin duda hay importantes aportes que mejoran la calidad de vida de los Bogotanos. Sin embargo, falta mucho para alcanzar la utopía de la ciudad inteligente; la desigualdad social también se manifiesta como brecha digital con habitantes de la ciudad que están en total desvinculación con las TIC y deben acudir a terceros cuando de trámites digitales se trata. El aumento de servicios y usuarios TIC en la ciudad hace que surjan nuevos retos; en particular promover el acceso TIC y desarrollo de las capacidades digitales entre los sectores que se encuentran en el extremo de la brecha digital.

Referencias bibliográficas

Alta Consejería Distrital de TIC (2013). Informe rendición de cuentas 2013; Tecnologías de la Información y las Comunicaciones “TI/C para Gobierno Digital, Ciudad Inteligente y Sociedad del Conocimiento y Emprendimiento”. *Plan de Desarrollo Bogotá Humana 2012-2016*, Alcaldía Mayor de Bogotá. Disponible en: <http://tic.bogota.gov.co/images/rendicioncuentas/presentacion-rendicion-de-cuentas.pdf>.

Alta Consejería Distrital de TIC (2013). Bogotá es MCI, Diario utópico, Septiembre de 2013, con fecha ficticia de octubre 2018.

Dirección Nacional de Planeación (2014). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: *Todos por un nuevo país*, Gobierno Nacional, República de Colombia.

Ministerio de Hacienda (2015). Presupuesto General de la Nación 2015, *Todos por un nuevo país*, Gobierno Nacional, República de Colombia.

Ministerio de Tecnologías Información de Comunicación de Colombia (2013). Informe de Gestión al Congreso 2013, *Todos por un nuevo país*, Gobierno Nacional, República de Colombia.

Redacción Humanidad (2013). Septiembre 2013. Edición No. 23.

Redacción Humanidad (2013). Protagonistas en la estrategia de ciudad, *Humanidad*, Septiembre 2013, Edición No. 23. P. 7.

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Redacción Humanidad (2013). Con paso firme hacia la sociedad del conocimiento, *Humanidad*, septiembre 2013. Edición No. 23.

Redacción Humanidad (2013). En el Distrito hay cabida para el teletrabajo, *Humanidad*, Septiembre 2013, Edición No. 23.

Peres, M., (2014). Evolución y perspectivas de las Ciudades Inteligentes en América Latina: Caso Colombia, *Actual Smart City*, No.8, mayo 2014. Disponible en: <http://es.slideshare.net/marcoperes11/evolucin-y-perspectivas-de-las-ciudades-inteligentes-en-america-latina-caso-colombia-marco-peres?related=2>

Páginas Web

Alta Consejería Distrital TIC, canal de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=scNH3S4hInk>

Bogotá digital: <http://www.bogotadigital.net/>, Acceso: 26 de agosto, 2015

El Tiempo, “Colombia, un país con potencial para ciudades inteligentes” 02 de julio 2013: http://www.portafolio.co/detalle_archivo/DR-96163. Acceso: 27 mayo 2015

El Espectador, “Bogotá y Medellín, lejos de ser inteligentes”, 15 enero 2015, <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/bogota-y-medellin-lejos-de-ser-inteligentes-articulo-538043>. Acceso: 27 mayo 2015

El Espectador, “Bogotá se proyecta como ciudad inteligente en la Smart City Expo”. 3 de octubre 2013, <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/bogota-se-proyecta-ciudad-inteligente-smart-city-expo-articulo-450145>. Acceso: 27 mayo 2015

El Tiempo, “Españoles capacitan al SENA”, 11 de agosto de 1998, <http://www.eltiempo.com/archivo/buscar?q=inmotica&a=1998&pagina=1>, Acceso: 27 mayo 2015

El Tiempo, “Foro sobre vivienda y ciudades inteligentes”, 17 de mayo de 2003: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-995618>. Acceso: 27 mayo 2015

Foro Urbano Mundial 7 Declaración de Medellín, “La Equidad como fundamento del desarrollo urbano sostenible” http://unhabitat.org/wp-content/uploads/2014/04/Declaration-Medellin_WUF7_Advisory-Board_ESP.pdf, Acceso: 27 mayo 2015

MiBogotaideal: <https://twitter.com/mibogotaideal>

MinTIC: Política pública nacional para TIC. “Plan Vive Digital” Gobierno Nacional, República de Colombia. <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-1510.html>

MinTIC: sitio para Ciudades Inteligentes: http://estrategiaticolombia.co/ciudadesinteligentes/interior.php?elemento_nivelid=34#inversión---capital-humano

Portal Alta Consejería: <http://tic.bogota.gov.co/>

Secretaría Distrital Planeación Bogotá, “Planes maestros”, <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/OrdenamientoTerritorial/DireccionPlanesMaestrosComplementarios/Planes%20Maestros/QueSon>. Acceso: 27 mayo 2015

Semana, “Queremos que las ciudades proyecten futuro”, 18 de mayo 2013: <http://www.semana.com/nacion/articulo/queremos-ciudades-proyecten-su-futuro/343648-3>. Acceso: 27 mayo 2015

Semana, “La revolución amarilla”, 24 de agosto 2013, <http://www.semana.com/economia/articulo/la-revolucion-amarilla/355071-3>, Acceso: 27 mayo 2015

Semana” Despacho en la casa, 11 de mayo, 2013 <http://www.semana.com/100-empresas/articulo/despacho-casa/342857-3> Acceso: 27 agosto 2015

Smart City expo: <http://www.smartcityexpo.com/en/press-/-/prensa/detalle/1521855/samrt-city-bogota>.

WUF7, “Sobre el Foro Urbano Mundial y WUF7 Medellín”, <http://wuf7.unhabitat.org/theworldurbanforum-es>, Acceso: 27 mayo 2015

Capítulo 4.

El ciudadano red: un nuevo actor social

Sabrina Díaz Rato



“Paradójicamente, la vida virtual es más social que la física, ahora individualizada por la organización del trabajo y de la vida en las ciudades”

Manuel Castells

Introducción

Estamos asistiendo a una época fascinante para la reinención de la política. Y me gusta empezar con tan nivel de optimismo porque creo que estamos sumergidos en un espíritu de época donde viejas demandas sociales encuentran en la era de Internet y de las ciudades inteligentes un lugar donde reeditarse con fuerza junto a la posibilidad de ser resueltas, mejorando la calidad de vida ciudadana.

Este capítulo abarca una reflexión dentro del extenso campo de proposiciones en torno al tema de las ciudades inteligentes: la dimensión comunicacional como la dimensión más humana de una trama que une tecnologías, innovación cívica y ciudad. Al mismo tiempo, pone el centro de la cuestión en dos conceptos: el “ciudadano red” y el “gobierno abierto” con la intención de aportar algunas claves que sirvan para la instrumentación técnico-política para una nueva gobernanza urbana.

En primer lugar, me voy a focalizar en uno de los rasgos que caracteriza a nuestra sociedad contemporánea: el cambio de paradigma comunicacional. Porque con la era de Internet, lo que cambió es el modo de comunicarnos con otros y con los gobiernos; y este rasgo esencial y trascendente de nuestro tiempo no puede resultarnos ajeno en el encuadre que efectuemos sobre las ciudades inteligentes y, principalmente, en lo que concierne a la realidad gubernamental en su rol de promotor y ejecutor de políticas públicas que hagan más habitables las ciudades.

En segundo lugar, voy a exponer los argumentos que sitúan al gobierno y a sus instituciones gubernamentales en su papel de brindar los espacios y las herramientas para que el ciudadano encuentre verdaderas y efectivas oportunidades de intervenir e implicarse en los procesos de tomas de decisiones de los asuntos públicos, que en materia urbana y de *Smart Cities*, están relacionados con la mejora de calidad del transporte y el medio ambiente, servicios de salud, justicia, educación y seguridad ciudadana. Una de esas herramientas, en mi opinión, es la puesta en marcha de un programa político de gobierno abierto que parta de la voluntad política, y que, fundamentalmente, no se confunda con la

apertura de los datos públicos (*open data*) para la reutilización o para el desarrollo de aplicativos (apps) sino que gravite en su verdadero sentido político: el de democratizar la democracia.

En tercer lugar, si uno mira las ciudades inteligentes de este modo, adquiere relevancia un conjunto de elementos del orden de lo social que nos dan la posibilidad de realizar cálculos de un modo un poco más competente. La difusión, circulación e intercambio de las inteligencias colectivas y múltiples, pareceres y puntos de vista entre actores estatales y de la sociedad civil en este terreno de nuevas oportunidades para el cambio global desde lo local, desde el ciberespacio y los espacios físicos, es un buen punto de partida que indudablemente renueva ilusiones. Algunas, serán de carácter general. Pero las habrá también en cada cultura urbana, con sus rasgos y peculiaridades de acuerdo a cada país y región. Y esto resulta un aspecto imprescindible si se percibe a la ciudad como una formación compleja de grupos con derechos desiguales que se debe nivelar. Sobre todo en nuestro continente donde la brecha tecnológica constituye el síntoma de las brechas sociales que aún no han sido resueltas. Los habitantes de la ciudad tienen diferentes perspectivas, intereses y condiciones que deben ser considerados en su especificidad.

Esto, desde la perspectiva de quienes tienen la tarea de repensar ciudades sustentables, hace a la gobernabilidad urbana más democrática.

Para avanzar en esta dirección, es preciso introducir en las políticas acciones de empoderamiento ciudadano para su intervención en el ciclo de las políticas urbanas comprendiendo al mismo tiempo que funcionarios, administradores y servidores públicos deberán predisponerse a una mayor apertura mental y participativa, creando espacios innovadores y creativos sobre la base de una nueva arquitectura institucional y generando nuevos modelos de gobernanza democráticos y participativos. Como veremos, sobre el final, con el paradigma del gobierno abierto con sentido de inclusión social, tendremos la oportunidad real de garantizar la legitimidad de las políticas y a través de la participación ciudadana institucionalizada una comunidad interconectada donde cada ciudadano red será productor de la ciudad inteligente que desee habitar.

Cambio de paradigma: del modelo unidireccional al modelo multidireccional

El principal rasgo que caracteriza nuestra época es una profunda transformación que sufrió la humanidad hacia fin del siglo **XX**, con la irrupción de la *web*, en el modelo de comunicación social humana. Así, hemos pasado del modelo unidireccional sustentado en los medios de comunicación de masas a un modelo multidireccional basado en Internet. La consecuencia directa de esta transformación en la comunicación social es la des-intermediación de los controles gubernamentales y de los medios masivos lo que posibilita una democratización de la información, del conocimiento y de la propia democracia. En este sentido, podríamos establecer un paralelo y decir que estamos frente a una segunda revolución silenciosa de la humanidad. La primera fue en 1440, con el invento de la imprenta de Gutenberg.

Con la imprenta aparecieron los libros y con los libros se extendió el conocimiento a la humanidad democratizándose el conocimiento. Toda revolución en la comunicación tienen que ver con la libertad y con la democracia. Con la llegada de Internet y las redes sociales indiscutiblemente aparece un cambio de paradigma comunicacional, donde la información ya no funciona como funcionaba antes. Como bien señaló Hilbert, M en Science en 2010, el 95 por ciento de toda la información existente en el planeta está digitalizada y en su mayor parte accesible en internet. Es decir, está potencialmente en todos lados para ser utilizada y procesada potencialmente por cualquier individuo o colectivo ciudadano. Este cambio de paradigma comunicacional a escala planetaria, en el periodismo, por ejemplo, no sólo resulta evidente sino que es considerablemente un dato dramático.

A diario vemos cómo los periódicos en papel en todas partes del mundo cierran sus ediciones tradicionales y se quedan con la *web* porque es allí donde tienen más lectores que antes. La principal dificultad que tienen –pese al incremento de la audiencia– es el modelo de negocios porque en la *web* tenemos una cultura de gratuidad mucho más arraigada y las inversiones publicitarias en internet aún no terminan de despegar. El caso más emblemático es el de *New York Times* que tiene unos 45 millones de lectores en la *web* y unos 900.000 en el papel. Ramonet, I (2011) se hizo eco de este fenómeno y en su obra “La explosión del periodismo” nos propuso reflexionar sobre estas transformaciones en el campo

de la comunicación y los medios con un juego de palabras: “estamos pasando de la era de los medios de masas a la era de la masa de medios”.

Estas transformaciones no solamente se están produciendo en los medios en todo el mundo, como indicó el ex director del diario *Le Monde Diplomatique*. La información que provino de los movimientos sociales de la “Primavera árabe” y las movilizaciones en Egipto emanó de los ciudadanos. El #15M produjo su propia información en las redes sociales gracias al fenómeno del periodismo ciudadano, un fenómeno de nuestra época que está derrumbando como nunca nadie supo aventurar, a la elite de cierta superioridad social que gozó del privilegio de “relatarnos el mundo”: los periodistas de los grandes medios.

A la luz de estos cambios, en particular, y en el cruce entre los movimientos políticos y las redes sociales, se abren inmensas posibilidades representando así una esperanza aún mucho más considerable que lo que resultó la invención de la imprenta, porque se trata de un proceso de democratización de la información y de democratización de la democracia. Para Ramonet, –coincidiendo con las definiciones aportadas por Rainie y Wellman en cuanto al carácter de esta nueva sociabilidad caracterizado como individualismo en red y re interpretadas por varios autores del campo social– cuando se habla de internautas hay que comprender que estamos frente ya no a “individuos aislados” sino a un “organismo social vivo” que puede resultar más potente que la BBC o la CNN.

El ciudadano red

Con las TIC la comunicación entre personas como algo fundamentalmente humano, la interacción social, se ha digitalizado. Por caso, los mexicanos invierten cinco horas y media por día en el uso del internet. Con más de 51 millones de internautas, en México ocho de cada 10 niños usan la red. El dato, que corresponde a la última encuesta sobre Hábitos y Usos de Internet de AMIPCI, nos habla de un ciudadano mucho más interconectado a los nuevos medios sociales y que poco a poco va desplazando a más tradicionales como la TV o la Radio. Este ciudadano red, concepto que he presentado por primera vez en la conferencia de Quito, en el XIV Encuentro de Ciudades Digitales de 2013, tiene su origen en la conceptualización que desarrolló el profesor Manuel Castell: la “sociedad red” y se propone como un término para describir los aspectos que pueden servir para repensar el lugar del ciudadano en el marco de la ciudad inteligente.

Como describe y analiza Castells, vivimos en una nueva estructura social: la sociedad de las redes globales. Y esta sociedad red, es una sociedad construida en torno a redes personales y corporativas operadas por redes digitales que se comunican a través de Internet. Esta estructura social propia de este momento histórico es el resultado de la interacción entre el paradigma tecnológico emergente basado en la revolución digital y determinados cambios socio culturales.

Más allá de las particularidades de territorio, hay ciertas regularidades que se reiteran a lo largo y a lo ancho del globo y que nos permiten hacer una caracterización sistemática del ciudadano red a fin de comprender lo nuevo, lo que cambió y lo que cambiará a la política probablemente más en el mediano que en un corto plazo.

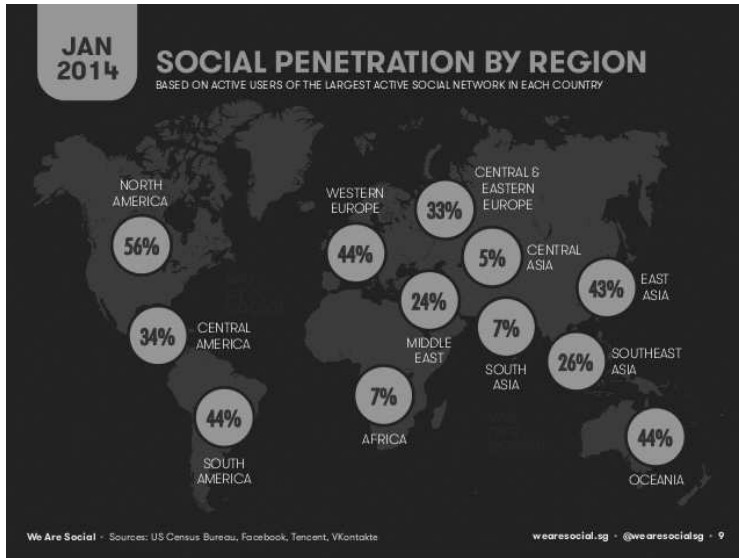
El ciudadano red se encuentra inscripto en el fenómeno de la cultura digital cuyas relaciones sociales, en todas las actividades humanas, se encuentran mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Este ciudadano interconectado se distingue por una particularidad, la de ser un “sujeto hablante” que, mediante su intervención en la red, se suma a la construcción social del sentido de la cosa pública y espera de sus gobiernos, encontrar un “Estado oyente”. Plantea propuestas, opina, interactúa y participa, comparte conocimiento con miembros de su comunidad y disfruta de la posibilidad de crear y modificar en los nuevos mundos virtuales bajo la lógica de la inteligencia colectiva. El poder del ciudadano red, inmerso en el universo de las redes sociales, las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) y las TAC (tecnologías del aprendizaje y el conocimiento), pero también en las TEP (tecnologías para el empoderamiento y la participación) como nos propuso denominar Reig, D (2012) a la proliferación de medios sociales y plataformas interactivas (comunidades 2.0, hackathones, etc) cuyas demandas ciudadanas comienzan a convertirse en una demanda de mayor participación política.

La diferencia fundamental de Internet como medio de comunicación, es que un medio de interacción y organización social. Y en este marco, cuando hablamos de redes sociales tenemos que tener presente que estamos hablando del individuo en su interacción con la sociedad. Por ello, si hablamos de interacción inevitablemente tenemos que hablar de comunicación. ¿En qué medida pueden influir las redes sociales en los procesos de gobernanza de las ciudades inteligentes? ¿Qué modelo organizacional en la administración pública puede resultar el más adecuado para hacer efectivas las políticas de inclusión ciudadana?

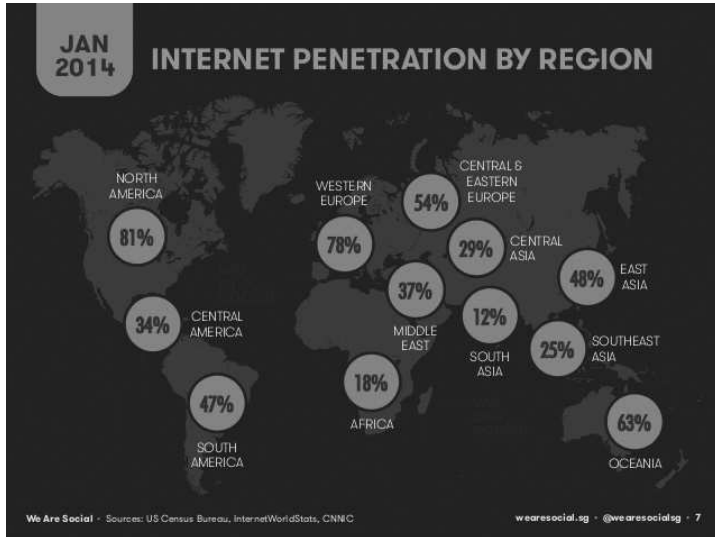
Un nuevo modo de comunicarnos, de interactuar y de participar de la construcción social de la realidad

Para fines de 2017 América latina sumará unos 100 millones más de usuarios de redes sociales –de acuerdo a estimaciones recientes de *eMarketer*– a los casi 200 millones que se registran actualmente en el continente. Los países que lideran el *ranking* son Brasil, México y Argentina. Este ejemplo de penetración de las redes sociales por región en el gráfico 1 nos permite visualizar una nueva manera de comunicación humana en la era digital conceptualizada por Castells, M. (2012) como “auto-comunicación de masas”. Se trata de una nueva forma histórica de la comunicación con enormes consecuencias para la organización social y el cambio cultural: una comunicación interactiva que en virtud de la proliferación de Internet y las redes inalámbricas y digitales convierte a la red en una nueva “estructura comunicativa” cuya posibilidad de enviar mensajes (información, ideas, valores, puntos de vista) de muchos a muchos en tiempo real y a cualquier parte del planeta, abre la posibilidad de la democratización de la “construcción social del sentido”. Esta forma de comunicación tiene lugar con el desarrollo de la *web* 2.0 y 3.0, los dispositivos y las aplicaciones que se crean en los espacios sociales para todos los ámbitos de la vida humana, gracias al avance de Internet en todo el planeta, como se observa en el gráfico 2. Ahora cualquier persona, con un teléfono inteligente o una computadora, puede enviar información a cualquier rincón del globo.

Cualquier ciudadano conectado es emisor y productor de información, es decir, productor de una realidad. Al compartir sonidos, textos, imágenes, intercambiar información y redistribuirla; reunirla en otros documentos y subirlos a la red donde todo el mundo puede ver, y a su vez, participar, comentar, contribuir y difundirlos nuevamente se actualiza el proyecto de una mayor democratización de la información y del conocimiento ahora de la mano de un gran número de ciudadanos. Ciudadanos red que construyen un relato de la realidad y participan de la dimensión simbólica de los discursos que circulan por la red. Estamos viviendo el fin del monopolio de los medios tradicionales de comunicación. Estamos empezando a vivir la era de la democratización de la construcción social del sentido.



(Gráfico 1)



(Gráfico 2)

El vertiginoso incremento del uso de redes sociales por encima de otras tecnologías de información y comunicación (TIC) o de otros modos de comunicación de masas como la TV o la radio, es un hecho incontrastable. Castells, M. nos advirtió de la velocidad con que progresan las redes sociales en un interesante artículo de reciente aparición sobre el impacto de Internet en la sociedad a través de la siguiente escala: En 2007 las redes sociales superaron por primera vez al correo electrónico en horas de uso. En 2009 ya tenían mayor número de usuarios que el correo electrónico. Para 2010 se alcanzaron los 1.000 millones de usuarios, la mitad de ellos en *Facebook* y en 2013 son casi el doble, sobre todo debido a su uso cada vez más extendido en China, India y América latina. Otro dato ilustrativo que nos ayuda a comprender la relevancia de estos datos es una comparación con otras tecnologías. Si pasaron 70 años para que 100 millones de personas viajaran en avión y 50 años para que 100 millones de personas utilizaran un teléfono sólo 14 años tuvieron que pasar para que 100 millones de usuarios alcanzaran los PC y 7 para que 100 millones accedieran a Internet. Los ciclos de adopción de las diferentes tecnologías asociadas a internet continúan acortándose: *Facebook* alcanzó los 100 millones de usuarios en 2 años. Esta escala nos permite dimensionar el alcance de esta revolución social que tiene muy poco tiempo pero que avanza a una velocidad sin precedentes.

Pero ¿cómo impactan estos cambios en la administración pública? ¿En qué clase de demandas, intereses y necesidades del ciudadano red tenemos que pensar? Los ciudadanos y los actores sociales encuentran en esta auto-comunicación de masas una nueva capacidad de hacer avanzar sus proyectos, defender sus intereses y reafirmar sus valores. Sin embargo, los gobiernos no aprovechan este rasgo de la sociedad red para la gobernanza urbana.

Un modelo democrático y participativo para una nueva gobernanza urbana

El director de la maestría de Gestión Urbana de la Pontificia Universidad Católica de Paraná (Brasil), Klaus Frey, sostuvo en un trabajo muy recomendable sobre “Experiencias de gobernanza electrónica en municipios brasileros y europeos”, que las estrategias de gobernanza urbana –basadas en el principio de la coordinación en red– dependen de la existencia de confianza mutua y de un ambiente favorable de cooperación, así como de la interdependencia entre las organizaciones y del principio de auto-organización. También señaló y argumentó que la tecnología puede ser considerada por una parte como una herramienta para

la creación de una administración más eficiente y más amigable orientada al usuario; por otra parte, ella puede ser entendida como revitalizadora de las comunidades locales, fortalecedora de lazos sociales y de solidaridad en el ámbito local y responsable del aumento de la participación política en procesos locales de toma de decisiones. Tomando la propuesta de Frey, se hace necesario entonces abrir los gobiernos a nuevos modelos democráticos y participativos. Modelos insertos en una sociedad donde cada persona es, en cierta medida, un “nodo” inteligente en la red y constituye la potencialidad de ser promotora de iniciativas creativas e innovadoras en las ciudades inteligentes. Para que esta potencialidad tenga lugar, los gobernantes resultan una pieza clave sobre la que se erigen estos modelos urbanos caracterizados por el empleo efectivo y la combinación inteligente de recursos humanos y técnicos. Los gobernantes de las *smartcities* tienen como principal desafío organizar, planificar y llevar adelante la co-rresponsabilidad cívica con el ciudadano en la resolución de problemas.

En este proceso resulta clave, como bien señala Ortiz de Zárate (2010) en su aporte a uno de los libros pioneros de habla hispana sobre gobierno abierto¹, la noción de “implicación” del individuo. En el nuevo modelo social basado en la red, los individuos establecen múltiples lazos, que se crean *ad hoc* cuando varios comparten un mismo interés y que no implican necesariamente un compromiso a largo plazo. Así, –nos dice este autor– esos lazos (en red) permiten al individuo una alternativa a los límites férreros de la familia, el pueblo, el partido, el gremio; para dar a paso a un ciudadano agrupado en torno a intereses concretos más allá de la adscripción política de cada cual y por una virtud cívica que los convierte en agentes políticos activos e implicados. Esta descripción obedece a una nueva “ética altruista”, entusiasta e innovadora que ha sido denominada como “ética *hacker*”: cierto individualismo comunitario que moviliza al individuo a trabajar activamente por el bien común, por el simple placer de hacerlo, y como podemos comprobar a diario con los proyectos asociados a las comunidades de software libre, la propia Wikipedia, y cientos de aplicaciones a disposición diseñadas por los propios ciudadanos.

Abrir un gobierno en términos de participación ciudadana implica distribuir el poder, tanto hacia el interior de las instituciones gubernamentales como hacia fuera.

1 Calderón, C. & Lorenzo, S. (2010) *Open Government Gobierno Abierto*, Buenos Aires: Capital Intelectual.

Las principales corrientes de pensamiento que han teorizado sobre “el poder” nos han demostrado que éste no es un atributo, sino una relación. Y las relaciones de poder son las relaciones fundamentales de cualquier sociedad, en cualquier parte del planeta, y son las que constituyen a través de las instituciones, “determinados valores y no otros”. El poder se ejerce mediante la coacción (o la posibilidad de ejercerla) pero también mediante “los discursos sociales” que circulan a través de las redes sociales, virtuales y físicas, de los cuales los actores interesados guían sus acciones.

Pero el poder debe legitimarse y la legitimación se obtiene por una construcción de significado compartido por los miembros de una comunidad. La plataforma de esa permanente construcción de sentido de los temas humanos es la “esfera pública” donde se debaten e intercambian las ideas, los puntos de vista y los valores culturales, es decir, en una red de comunicación. Cuánto más amplio es el abanico de posiciones y miradas sobre un tema a debatir en la esfera pública, más democracia. Y en última instancia, mayor poder legítimo ejercido por las instituciones de gobierno que no son otra cosa que la encarnación de un poder que representa los valores y los intereses de los ciudadanos. Con la nueva esfera pública que es la red, estamos ante un individuo que ahora es ciudadano red que aporta su punto de vista y forma parte de una sociedad que reclama otro Estado. Aquí con el término “poder” me estoy refiriendo a lo que Manuel Castells puntualiza como el proceso *fundamental de la sociedad* puesto que ésta se define en torno a valores e instituciones y lo que se valora e institucionaliza está definido por las relaciones de poder. Poder de influir, de hacer que determinados valores y no otros, imperen en la sociedad.

Las redes sociales plantea nuevas relaciones de poder, porque en la sociedad contemporánea el ciudadano red tiene voz, es un *sujeto hablante*, y participa de la construcción social del sentido de los asuntos públicos que gobernantes, grupos de poder, medios de comunicación, en suma; actores políticos y sociales intentan producir, fijar, validar y legitimar en la sociedad, de acuerdo con sus intereses (legítimos o no). Angenot (2012) resume con claridad esta cuestión postulando que todo discurso legítimo contribuye a legitimar prácticas y maneras de ver el mundo, a asegurar beneficios simbólicos (y no hay beneficios ni poderes sociales que no estén acompañados por lo simbólico). La dimensión simbólica, los significados de las cosas, se construyen en la sociedad a través de la acción comunicativa cuya base, podríamos decir, hoy es la red.

Redes de gobierno institucionalizadas

Estamos ante nuevas problemáticas para las administraciones públicas y los Estados, donde se ponen en juego y se reeditan algunas de las controversias propias de la democracia analógica: crisis de representación vs nuevas formas de distribuir el poder. Hoy la ciudadanía tiene mucho para aportar desde las redes sociales pero los gobiernos aún no incorporan esos aportes en redes de gobierno institucionalizadas. Hoy tenemos una ciudadanía en red que disfruta de la posibilidad de contribuir con los valores humanos muchos de los cuales están asociados al cambio de civilización necesario para sobrevivir como especie. Y sin embargo, lo que se observa es la falta de arquitecturas institucionales de participación que acojan toda esa voluntad de cambio, toda esa gran *inteligencia colectiva ciudadana* que a diario vemos manifestarse en las redes a través de numerosos ejemplos.

Para comprender el concepto de inteligencia colectiva me gusta remitirme a uno de los autores que, en mi opinión, pensó con mayor lucidez la cultura digital. Levy, P (2014) sostiene que un dispositivo de democracia directa en tiempo real en el ciberespacio permitiría a cada cual contribuir continuamente a elaborar y a refinar los problemas comunes, a introducir nuevas preguntas, a forjar argumentos, a enunciar y adoptar posiciones independientes unas de otras sobre una gran variedad de temas. Y esto tiene que ver con la colaboración. En materia de servicios públicos urbanos, ahora los ciudadanos también pasamos de ser un mero receptor pasivo de servicios a ciudadanos colaboradores de los gobiernos a partir de una relación de doble vía, co-creando valor público para la mejora de la gestión, aportando información, opinando de los temas que nos preocupan, etcétera. Para esto, necesitaremos directivos públicos que entiendan esta realidad y construyan entornos favorables y propicios al cambio. Tenemos las condiciones para lograrlo porque las tecnologías y la cultura participativa ya están presentes en la sociedad. En este sentido, es necesario pensar los servicios públicos de manera diferente, con la involucración creativa de trabajadores públicos y del conjunto de la ciudadanía, en una red de relaciones que trascienda las fronteras organizacionales. La mejora de servicios dependerá de que aumentemos el flujo de la participación para la co-creación de mejores servicios.

Los gobiernos y los partidos políticos tienen que ser conscientes de que es tiempo de arriesgar, de experimentar nuevas formas de participación, de inventar nuevos canales que permitan al ciudadano expresarse institucionalmente. Es

hora de abandonar los discursos doctrinales sobre la legitimidad de la democracia, que muy pocos cuestionan, y enfocar los esfuerzos en sus manifestaciones, en sus estructuras y en sus procesos, que son los que están recibiendo la mayoría de las críticas por parte de una ciudadanía que reclama nuevas reglas y tiempos diferentes a los establecidos actualmente.

Gobierno abierto no se confunde con *open data*

Decíamos que esta potencialidad del ciudadano red no está siendo aprovechada por los gobiernos presentes en las redes sociales. Ejemplo de esta afirmación es el caso de las comunidades autonómicas de España donde pese a tener uno de los territorios con una de las tasas de penetración de internet más altas del mundo y un acceso a la *web* multi-dispositivo y ubicuo (es decir, los ciudadanos se conectan desde distintos aparatos tecnológicos y en todo momento y en cualquier lugar) tienen un escaso aprovechamiento de las redes sociales. Un informe de la Fundación Orange de 2013 analizó el uso de las redes por parte de los gobiernos españoles y concluyó que pese al uso extendido de las redes sociales (sobre todo de *Facebook* y *Twitter*) se ha comprobado que gran parte de ellas utilizan las redes sociales de forma unidireccional como un medio de comunicación tradicional. Resulta interesante, además, evaluar cómo aun cuando la mayoría de los perfiles institucionales en la red se centran en los contenidos relacionados a las noticias del gobierno y sus políticos para cumplir con el precepto enunciativo de la “transparencia y mejorar la calidad de la información a la ciudadanía”, algunas reconocen finalmente que se han circunscrito a este tipo de comunicación “porque desconocen qué podría suceder si se estableciera una relación basada en la interacción con sus seguidores o si serían capaces de gestionarla adecuadamente”.

Esta descripción no me resulta ajena al resto de las experiencias que podemos examinar en nuestro continente, excepto casos muy aislados. Lo que me interesa subrayar es que el modelo de comunicación que permanece en las estructuras políticos-administrativas con presencia en la red sigue siendo el viejo modelo: el unidireccional. En la mayoría de los casos lo que notamos es el predominio de la publicidad, del marketing político 2.0, con algunos pequeños avances en materia de servicios de información al ciudadano. Agotar la cuestión de las redes sociales a un mero asunto de comunicación o de marketing, es igualmente reduccionista que limitar el gobierno abierto a una cuestión de orden técnico, de *open data*. Y aquí me voy a detener en una confusión conceptual muy frecuente respecto

a lo que se promueve como gobierno abierto como una de las claves que nos permitan comprender por qué aún tenemos gobiernos que no están aprovechando o no están dispuestos a alcanzar la potencialidad democratizante del gobierno abierto.

Hay que señalar que no existe una visión consensuada sobre qué se entiende por gobierno abierto. Algunos consideran que es un nuevo paradigma político para esta nueva era de la sociedad de la información; otros sostienen que se trata de una versión sofisticada del gobierno electrónico, otros lo ponderan como un principio rector para el tratamiento y reutilización de los datos y la información generada por los Estados para la elaboración de aplicaciones (apps). Más allá de las distintas definiciones que podemos localizar a nivel mundial, lo cierto es que el gobierno abierto está ocupando un lugar cada vez más relevante en el debate constituyendo una agenda política y tecnológica que centra el debate entre la innovación tecnológica y el cambio social. Pese a ello, la mayoría de los ciudadanos de a pie y los ciudadanos red desconocen la existencia de ésta práctica a pesar de que el concepto está evolucionando como un referente para la política. Una segunda reflexión de índole conceptual es que el gobierno abierto no se agota en el *open data*, ni en el acceso a la información pública.

Algunos autores, ONGs y grupos de interés son muy fervorosos y sostienen que resulta imposible la existencia del gobierno abierto sin leyes de acceso de la información pública. Tal vez convenga ser más cautelosos con esta clase de afirmaciones porque en los países donde sí existen estas leyes, no necesariamente encontramos menor corrupción o menos discrecionalidad ni tampoco experiencias significativas y reveladoras de gobierno abierto.

Concebir el gobierno abierto de esta manera es tener una visión estrecha del si no tomamos en cuenta la verdadera democratización que viene de la mano de la participación ciudadana en todo el proceso de una política pública. Lo nuevo, lo relevante, a mi entender, es que con el debate de gobierno abierto estamos proponiendo y poniendo en evidencia que los Estados siguen funcionando normativamente con los elementos de una democracia del siglo XIX y que hoy en día las redes de comunicación digital, aun cuando forman parte de la vida pública generando opinión y una participación directa en los temas que les interesan a la ciudadanía, los Estados no están tan dispuestos a aceptarlas. Y estas limitaciones no obedecen a un orden técnico, sino al orden político.

Siguiendo esta línea de pensamiento sugiero un ejercicio mental. Con la democracia ateniense había una democracia directa donde la principal limitante era la cantidad de personas. Sólo quienes eran considerados “ciudadanos” podían discutir los asuntos públicos en el ágora. Con la democracia moderna aparece una imposibilidad técnica. El carácter representativo (delegativo) del modelo democrático de la revolución francesa fue un carácter establecido ante la imposibilidad técnica de que los ciudadanos puedan participar en el ejercicio del poder. Hoy sí contamos con las tecnologías para el ejercicio colectivo del poder para dar existencia a una democracia más genuina y legítima y para que el poder retorne al soberano con posibilidad de ser ejercido. De lo que se trata es de la transformación de las instituciones de control del Estado en instituciones de participación, en un proceso que se sirve de las TIC como herramienta central en esta nueva tecnología de gestión (Díaz Rato, S. 2013).

Los valores fundantes de una democracia participativa –en definitiva los objetivos del *gobierno abierto*– son los mismos que los de la democracia representativa de la revolución francesa (Libertad, Igualdad y Fraternidad). Se trata de democratizar la democracia institucionalizando nuevos canales de participación ciudadana. Este es el contraste central que plantea el paradigma del *gobierno abierto* frente al de la democracia representativa tradicional y moderna. Por eso gobierno abierto tal vez sea, a esta altura del desarrollo de esta reflexión, un concepto atrevido y audaz más que un concepto técnico, porque denota un nuevo modelo de legitimación política en una nueva sociedad civil participativa, esencialmente comunicativa, y sustentada en la inteligencia colectiva. El carácter interactivo de las redes sociales en esta época moderna nos tiene que impulsar a crear nuevas formas de participación institucional y a poner en práctica una escucha activa de la ciudadanía ávida de participar.

Las relaciones sociales y políticas se trasladan a la red y esto debe ser tomado en cuenta por el gobernante de una ciudad, quien tiene la mayor responsabilidad de convertir a las redes sociales en redes de gobierno institucionalizadas. Así, el funcionario, el representante político, se convierte en un promotor de la inteligencia colectiva de sus ciudadanos red.

Las redes sociales en el gobierno abierto

Las iniciativas de gobierno abierto en América latina, hasta ahora, no han tenido especialmente en su centro al ciudadano. Más bien han puesto el esfuerzo en la tecnología sin tomar en cuenta las demandas sociales en redes institucionalizadas

de gobierno. Sin embargo, en la dinámica de la vida política, esas demandas no existen, las demandas se construyen (Tamayo Saez, M). Es decir, son definidos por alguien subjetivamente. Actores distintos entenderán el problema del transporte planteado de manera diferente, de acuerdo a sus propios intereses y valores. Una medida conveniente para mejorar la calidad de la definición del problema es preguntarse qué entienden otros actores (los afectados o los principales beneficiarios por ejemplo) Esto es posible con las nuevas tecnologías. Si definimos el problema de la droga dependencia como un problema de seguridad ciudadana, las alternativas de solución serán distintas a las que tendríamos en cuenta si lo definiésemos como un problema de integración social. Ciertamente es muy distinto considerar al drogadicto como un marginado que necesita del Estado y sus servicios de salud, que como un delincuente potencial al que hay que vigilar.

Aquí, nuevamente insisto con la idea, se hace necesario la creación de un instrumento institucional que aproveche el potencial de las redes sociales digitales, que podría ser un “gabinete multidisciplinario” encargado de todo el proceso de elaboración y consulta de los problemas definidos por la población, de detectar los problemas y de los actores que intervienen estableciendo mecanismos de consulta en tiempo real. Estamos hablando de redes de gestión de la información altamente participativas que produzcan información. El valor de los medios participativos como las redes sociales institucionalizadas no reside en ser instrumentos de transmisión sino de comunicación, es decir, de interacción cuya naturaleza es la de intercambiar puntos de vista e involucrar a los miembros de los asuntos públicos. Antes decíamos que con gobierno abierto hay una confusión conceptual y se lo asocia especialmente con la transparencia a partir de las leyes de acceso a la información pública y muy poco con el potencial democratizador a través de la generación de redes institucionales de gobierno con fuerte uso de las TIC. Esta afirmación también se comprueba ampliando el análisis de lo que ocurre a escala mundial. La Alianza Mundial de Gobierno Abierto (OGP) que agrupa a más de 60 países y se ha convertido rápidamente en un marco de referencia global- publicó un informe donde se analizan los planes de acción de gobierno abierto presentados por los países y muestra las prioridades sobre las cuales estos planes avanzan:

Gráfico 3

Principales compromisos en la agenda regional de Gobierno Abierto (Alianza para el Gobierno Abierto, 2014)

Servicios al público	62
Servicio civil	8
Acceso a la Información	94
Transparencia focalizada	26
Auditoría interna y externa	5
Control Corrupción	24
Ética Pública	15
Participación de la Sociedad civil	35
Compras Públicas	17
Administración recursos propios	29
Seguridad ciudadana	1
Responsabilidad corporativa	12

Como podemos comprobar en el gráfico 3, las iniciativas de participación ciudadana no aparecen como una prioridad de los gobiernos mientras que las relacionadas al acceso a la información, se lleva la mayoría del puntaje en el *ranking*.

Las redes sociales en un marco de participación ciudadana en el paradigma del gobierno abierto significan pensarlas desde una perspectiva de sectores vulnerables, y no precisamente se observa esta dimensión de interpelación de estos sectores en prácticamente ningún gobierno nacional o municipal, que son muchas veces los destinatarios de las políticas. Aquí, en mi opinión, habría que hablar de la necesidad de la multi-canalidad para poder lograr un gobierno abierto con pleno sentido de inclusión social. El mejor ejemplo que a mi juicio expresa un abordaje completo es el Gabinete Digital del gobierno de Rio Grande do Sul donde la máxima autoridad política está plenamente involucrada en los procesos de escucha de las poblaciones más vulnerables. (multi-culturalidad y multi-direccionalidad). Una dimensión fundamental es la inclusión social y digital de los sectores más vulnerados. Esta dimensión tienen que ver con el uso estratégico de los *social media* para promover iniciativas de políticas públicas y sociales legítimas. Lo que no tenemos que perder de vista es que sigue siendo el Estado el principal garante e impulsor de los derechos políticos, económicos,

sociales y culturales. Frente a esta nueva era de la comunicación, como señalábamos al principio, tenemos que repensar lo público y las políticas públicas, entendidas éstas como una responsabilidad que compete al conjunto de la ciudadanía y de los actores sociales reservando siempre al Estado un rol insustituible como promotor, impulsor y actor protagónico de tales políticas. Podemos decir que las políticas públicas no se restringen a las iniciativas del Estado, pero que el Estado es imprescindible para el avance y la concreción de tales políticas. (Washington, U)

En el ámbito de la comunicación y planificación de políticas públicas existen herramientas muy efectivas que pueden incorporarse en un plan de gobierno abierto. Pero siempre teniendo en cuenta que no se trata solamente de un instrumento técnico o tecnológico para eficientizar la cosa pública, sino de operar sobre el nuevo paradigma que rige la comunicación humana en la actualidad, como un proceso social que relaciona personas, tecnologías digitales y comunidades, que construyen, así, el entramado social y cultural de nuestras ciudades. Como bien diferenciaba un filósofo italiano, Giuseppe Cocco, en una conferencia que me tocó cubrir “el problema de la democracia no es la técnica de gobernanza sino la legitimidad de las políticas”.

Por eso es importante no desconocer la dimensión política del debate a propósito de la participación ciudadana en el gobierno abierto para la gobernanza urbana. Si la ignoramos, transformamos toda la discusión del gobierno abierto en una propuesta para la tecnificación de la administración pública y no sobre los modos de alcanzar una ciudad más justa y democrática. El objetivo del *gobierno abierto* debe ser el de ampliar la democracia y que resulte para todos más justa e igualitaria. Una vez que hemos escuchado a los ciudadanos o colectivo de personas agrupadas en una comunidad de intereses, debemos demostrar que hemos escuchado, aprendido y sabido cambiar en consecuencia: “No se logra implicar a los ciudadanos solamente por dejarles participar, sino demostrando que sus aportes cambian las cosas” (Reig, D).

El problema no está en la brecha digital sino en la brecha de la participación. Y este problema no está dado por la apatía o la ignorancia respecto de los temas de gobierno. Esto queda absolutamente rebatido cuando observamos que a diario la mayoría de la población se conecta y participa a través de diferentes servicios de redes sociales opinando, publicando, interviniendo, denunciando, reclamando, compartiendo información, etc. El inconveniente está en los gobiernos, o en los gobernantes, que no están construyendo los canales de

participación ciudadana necesarios y efectivos para que los diferentes colectivos sociales se expresen e intervengan en los asuntos públicos. Sin embargo, no dudo que esto ocurrirá pronto. La iniciativa “natural” de este *ciudadano red* será la encargada de generar estos canales y de exigir su institucionalización; o dicho de otra manera, la sociedad civil generará otro Estado.

No hay que confundir distribución del poder para la edificación de una sociedad distribuida con externalización de los servicios públicos en manos privadas, tal como fue planteado e instaurado en la década del 80 con la introducción de nuevos parámetros para la administración relacional acuñada por la “nueva gerencia pública” y que signó, con consecuencias desastrosas para los Estados chicos, medianos y grandes, a las administraciones públicas latinoamericanas convertidas ya no en instituciones post burocráticas sino en instituciones pre burocráticas con predominio del clientelismo y la inseguridad jurídica (Rivolta, M.)

El paradigma del gobierno abierto propone un nuevo modelo organizacional en la administración pública, en esta nueva era de Internet, la era social donde el ciudadano red es un nuevo actor social y un agente político de cambio. Esta nueva arquitectura organizativa plantea un ciudadano red en conexión con el Estado. El gobierno abierto definido como una nueva forma de gobernar en la era de Internet, ofrece la posibilidad concreta de conectar al ciudadano ya conectado con el Estado, al ciudadano red mediante tecnologías de la Información y la comunicación, haciendo de este modo más eficiente la gestión pública, optimizando los servicios públicos y propiciando la participación social de la comunidad en los procesos de toma de decisiones dándole legitimidad política a las decisiones sobre los asuntos públicos. Esta dimensión abarca, además, a los procesos de mejora de calidad y ampliación democrática. Para ello, resulta vital la incorporación de la participación ciudadana en redes de gobierno institucionalizadas inmersa e implicada en los procesos de toma de decisiones de los temas que afectan la vida de los ciudadanos. Hay que recordar que con más o menos tecnología, si no existe la vocación política de los líderes de gobierno no habrá gobierno abierto para una sociedad mejor.

La decisión de incorporar un paquete más o menos sofisticado de aplicaciones tecnológicas aun cuando sean de alto impacto y sobre un gran despliegue de infraestructuras de red, es con la política que se resolverán los problemas de legitimidad que tienen hoy las democracias de nuestros países. Es así como la puesta en marcha de un plan de gobierno abierto aparece entonces, ya no como la mera

informatización de los procesos en la administración pública sino como una verdadera transformación en la relación Estado-sociedad.

Democratizar la democracia

La demanda implícita del ciudadano red es que se cumpla una de las promesas de la modernidad: la igualdad. Desde esta perspectiva, democratizar la participación será de ahora en más un desafío claro y preciso para cualquier gobernante que persiga, genuinamente, renovar su contrato social y político con la ciudadanía. La administración pública no ha entrado en la era digital todavía, que es la era del *gobierno abierto*, porque continua aferrada a la vieja tecnología del secreto propia de los Estados modernos. *Gobierno abierto* es un enfoque que propone democratizar la democracia, ampliando las bases de la construcción social de la realidad y universalizando el acceso a las tecnologías de la participación ciudadana en todos los órdenes de la política pública, a través de la institucionalización de redes de gobierno. Esta es la meta fundamental y el camino que propone el gobierno abierto y un nuevo mecanismo de distribución del poder de influir en los temas urbanos que hagan más habitables los entornos físicos.

Hoy tenemos la posibilidad de tener un Estado tecnológicamente capaz de tener sociedades igualitarias en ambientes urbanos más sustentables; las ciudades inteligentes. La pregunta es si estamos a la altura moral para construir este tipo de sociedad. Si, como dice Castells, “Internet es la tecnología decisiva de la era de la información”, probablemente el gobierno abierto sea la forma de gobierno decisiva en la era de Internet.

Conclusiones

1. Estamos abandonando el modelo de comunicación unidireccional emisor-receptor que marcó la dinámica social y política mundial durante todo el siglo XX y viviendo la nueva era de Internet, donde el modelo de comunicación humana es multidireccional, ampliando las bases de la democracia.
2. Las redes sociales tienen para la ciudadanía un lugar donde expresarse, informarse y manifestarse. La introducción de las mismas en los procesos de planificación de políticas públicas puede ayudar a construir un puente entre el conocer (el problema) y el actuar en consecuencia (resolverlo).

3. Un plan de gobierno abierto debe expresarse ante la ciudadanía mediante una estrategia de comunicación pedagógica demostrando la voluntad de escuchar y de actuar en consecuencia.
4. Las redes sociales institucionalizadas de alta legitimidad política acogería la construcción colectiva del sentido y así, legitimamos el Estado como el principal promotor y garante de los derechos ciudadanos.
5. Las redes sociales constituyen la posibilidad de introducir la colaboración ciudadana como una pauta cultural diferente de nuestra sociedad.
6. Las cooperaciones entre lo público y lo privado ayudan a legitimar a los gobiernos, en la comprensión recíproca de los problemas a resolver.
7. Encontrar las herramientas humanas y técnicas que nos ayuden a “institucionalizar” las redes de gobierno con el ciudadano-red que posibiliten, así, la implicación y la participación en todos los niveles de la política pública (planificación, decisión, ejecución, control y evaluación).
8. Emplear estrategias de gestión participativa, virtual y presencial manteniendo los criterios de multiculturalidad y multicanalidad asegura una mejor democracia y legitimidad política en la construcción de ciudades inteligentes.
9. El gobierno abierto es la forma de gobierno en la era de Internet cuya máxima responsabilidad política tiene el desafío de promover y organizar la colaboración inter-institucional y la creación de canales de participación institucionalizados.
10. El gobierno abierto definido como una nueva forma de gobernar en la era de Internet, ofrece la posibilidad concreta de conectar al ciudadano red. *Gobierno abierto* es un enfoque que propone democratizar la democracia, ampliando las bases de la construcción social de la realidad y universalizando el acceso a las tecnologías de la participación ciudadana en todos los órdenes de la política pública, a través de la institucionalización de redes de gobierno.

Referencias bibliográficas

Angenot, M. (2010). *El discurso social: los límites históricos de lo pensable y lo decible*. M. T. Dalmasso, & N. Fatala (Eds.). siglo XXI.

- Castells, M.** (2009). *Comunicación y poder*. Madrid: Alianza Editorial.
- Castells, M.** (2013). El impacto de internet en la sociedad: una perspectiva global, Cambios, Disponible en; <https://www.bbvaopenmind.com/articulo/el-impacto-de-internet-en-la-sociedad-una-perspectiva-global/?fullscreen=true>
- Díaz, R. S.** (2013). Hoja de ruta hacia la Administración Inteligente: de la Administración Electrónica a la Inteligente, y más allá. *Manual para la Gestión Inteligente del Ayuntamiento*, Víctor Almonacid Lamelas (Cord.) Madrid.
- Frey, K.** (2005). Gobernanza electrónica urbana e inclusión digital: experiencias en ciudades europeas y brasileñas. *Nueva sociedad*, (196), 109-124, Disponible en; http://www.nuso.org/upload/articulos/3252_1.pdf
- Hernández, D. R.** (2012). *Socionomía: ¿vas a perderte la revolución social?*. Grupo Planeta Spain.
- Hilbert, M., & López, P.** (2011). The world's technological capacity to store, communicate, and compute information. *science*, 332(6025), 60-65.
- Lévy, P.** (2004). Inteligencia colectiva: por una antropología del ciberespacio. organización Panamericana de la Salud. Washington: Organización Panamericana de la Salud OPS, Disponible en; <http://inteligenciacolectiva.bvsalud.org/public/documents/pdf/es/inteligenciaColectiva.pdf>
- Lorenzo, S., & Calderón, C.** (2010). *Open government: gobierno abierto*. Jaén, España: Algón Editores MMX, 2010.
- Ramírez A., Á. V., & Dassen, N.** (2014). *Winds of Change: The Progress of Open Government Policymaking in Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank.
- Ramonet, I.** (2011). *La explosión del periodismo: Internet pone en jaque a los medios tradicionales*. Clave Intelectual, Buenos Aires.
- Rivolta, M. y otros** (2013). Administración electrónica e inclusión digital, Observatorio de Políticas Públicas, Cuerpo de Administradores Gubernamentales, Jefatura de Gabinete de Ministros, Argentina, Buenos Aires.
- Tamayo, S. M.** (1997). *El análisis de las políticas públicas, en La nueva administración pública*. Rafael Bañón & Ernesto Carrillo (Cords). Madrid: Alianza Universidad.

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Uranga, W. (2013). Avatares de la Comunicación y la Cultura, N° 6. ISSN 1853-5925. Diciembre de 2013. Disponible en; <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/avatares/article/view/4062/pdf>

Web de referencias

AMIPCI <http://www.amipci.org.mx/>

eMarketer Reporte (2013): URL <http://www.emarketer.com/Article/Nine-10-Latin-American-Social-Workers-Use-Facebook/1010404>

13ª edición informe anual “La Sociedad de la Información en España”, (2012)

Fundación Orange <http://fundacionorange.es/fundacionorange/lafundacion.html>

Capítulo 5. Ciudades inteligentes en Chile

Diego Cooper Hernández



Resumen

A lo largo del presente capítulo, se buscará explicar por qué Chile es un caso particular que presenta notables diferencias con los demás países a la hora de implementar ciudades inteligentes; Luego, se realizará un diagnóstico breve sobre el nivel de preparación de las ciudades chilenas; Posteriormente, se abordará la estrategia que desarrollé con la Fundación País Digital en torno a las ciudades inteligentes durante los últimos dos años para masificar, sociabilizar e involucrar a los actores claves dentro del país con este concepto; Y, finalmente, se mostrarán conclusiones y la actual situación que existe respecto a las ciudades en Chile.

1 Introducción

Durante las últimas décadas, en Chile y en el resto del mundo, ha aumentado considerablemente la cantidad de población que vive en las ciudades. Esto es fruto de diferentes factores, teniendo a la constante migración desde zonas rurales como una de las razones principales.

El informe *Maximizing Mobile*, elaborado por el Banco Mundial, explica que la población rural de Chile ha disminuido hasta llegar a un 11% el 2010 (Banco Mundial; 2012) de lo que se desprende que actualmente la población urbana en Chile llega a un 89% aproximadamente.

Por otro lado, a través de la comparación de los últimos 3 censos realizados en Chile (1992, 2002 y el controvertido del año 2012¹, que utilizaré sólo a modo de referencia), se puede corroborar la tendencia al aumento de la población urbana chilena de manera sostenida, pasando de un 83.45% a un 87.06%.

De acuerdo al boletín demográfico sobre proyecciones de población urbana y rural para América Latina (CEPAL; 2005), es posible ver que el fenómeno seguirá acentuándose, proyectando que la población urbana en Chile para el año 2025 será de un 89.4%, quedando la población rural en 2 millones de habitantes. A pesar de lo anterior, el caso de Chile no hace más que seguir la tendencia de América Latina. Continuando con el mismo estudio de CEPAL, podemos ver como las proyecciones presentan alzas del porcentaje de población urbana para todos los países, destacando los casos de Argentina (95.5%), Uruguay (93.3%) y Venezuela (94.4%).

1 Para mayor información visitar <http://www.censo.cl>

Es un hecho que cada país utiliza una metodología distinta para clasificar las localidades urbanas y rurales que existen en su territorio (OCDE; 2012), lo que llama la atención en el caso de Chile, es que ni siquiera existe una definición consensuada para conceptualizar ambas. Al interior del Estado, se utiliza en ciertas oportunidades la definición entregada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) desarrollada el año 2009, que define como zona urbana a cualquier localidad que posea una población superior a 5.000 habitantes.

En forma complementaria, la OCDE en su estudio *Working Party on Territorial Policy in Urban Areas: The Case of Chile* (2012), agrega una nueva metodología, que permite clasificar a las zonas urbanas en 4 categorías, según la cantidad de habitantes que posean: i) Pequeñas Áreas Urbanas, que poseen una población inferior a los 200.000 habitantes, ii) Zonas Urbanas de Tamaño Medio, que poseen una población entre 200.000 y 500.000 personas, iii) Áreas Metropolitanas, las que tienen un rango de población en 500.000 y 1.500.000 habitantes, y iv) Grandes Zonas Metropolitanas, las que poseen una población sobre 1.500.000 personas (OCDE; 2012, p 31). Dicha metodología complementa la definición entregada por el MINVU (que, como ya se explicó, no es la única que se ocupa en Chile) y permite clasificar, en mayor detalle, las zonas urbanas del país. En Chile, existen desde esta perspectiva 11 ciudades que calificarían dentro de la categoría “zonas urbanas de tamaño medio” y que revisaremos en detalle más adelante.

Un hecho, gatillado en gran parte por éste fenómeno de centralización, es que al aumentar la concentración de personas en las zonas urbanas, las ciudades se ven enfrentadas a nuevos desafíos y problemáticas de carácter medio-ambientales, energéticos, sociales y económicos, entre otros, los que tienden a disminuir la calidad de vida de las personas y a la postre entorpecen el desarrollo del país. Para enfrentar estos nuevos desafíos es necesario mejorar el nivel de infraestructura y de inteligencia de las diferentes localidades, centrándonos en mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

En dicho sentido, parte del trabajo consiste en generar un cambio paradigmático, pasando de una lógica sectorial a una territorial, buscando solucionar problemáticas de forma integral con metodologías y tecnologías acordes a los tiempos actuales. El concepto de ciudades inteligentes ha cobrado una importancia considerable en los últimos años, debido a que se busca convertir a la ciudad en un espacio más armónico y amigable a través del planeamiento urbano y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), fomentando un desarrollo sostenible, una mayor eficiencia en el uso de los recursos y una

mayor participación de los ciudadanos en los diferentes procesos que se lleven a cabo dentro de éstas.

2 Ciudad Inteligente, el concepto

La Ciudad Inteligente o *Smart City* es un concepto que no tiene una definición única pero que, en general, considera diversas categorías, ejes o áreas, desde la perspectiva que se observe. Desde sus orígenes, el componente fundamental del concepto fue el energético, enfatizado en la sostenibilidad energética de la ciudad. Sin embargo, se ha ido ampliando hasta incluir, en algunos casos, el empleo de las TIC en el Gobierno de la ciudad o en la prestación de servicios públicos, como la Salud (AMETIC; 2012).

La Comisión Europea considera que los ejes centrales del concepto de ciudad inteligente son la energía, TIC y transporte². A su vez, *International Data Corporation (IDC)* hace eco de la tendencia mundial al ampliar su espectro a cinco dimensiones centrales, que corresponden a: i) Gobierno inteligente, ii) Edificios inteligentes, iii) Movilidad inteligente, iv) Servicios inteligentes, y v) Energía y medio ambiente inteligentes (Acharandio, et al; 2011).

Fundación Telefónica, por su parte, en su informe *El Internet de las Cosas* elaborado en 2011, se refiere a las ciudades inteligentes como aquellas que usan las TIC para hacer que tanto su infraestructura crítica, como sus componentes y los servicios públicos ofrecidos sean más interactivos, eficientes, siendo los ciudadanos conscientes de ello.

Así como se ve, se han esbozado diversas definiciones sobre ciudades inteligentes (siendo estos solo algunos ejemplos), que incluyen distintos componentes, algunas más inclusivas que otras, pero poniendo todas énfasis en el uso de TIC para la solución de problemáticas a nivel ciudad.

El presente artículo coincide con la mayoría de las definiciones del concepto respecto a la importancia que se le otorga al uso de TIC, dado que generan una mayor eficiencia en el uso de los recursos, ahorrando energía y promoviendo un desarrollo sustentable. A pesar de dichas coincidencias, es importante aclarar que también difiere de las definiciones mencionadas, ya que ninguna de ellas hace referencia a que el fin de una Ciudad Inteligente debe ser mejorar la calidad de vida de los ciudadanos que la habitan, a partir de una serie de soluciones realizadas a la medida de sus propios problemas o dificultades.

2 Mayor información en http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/ec_communication_scc.pdf

Por esta razón, se propone la siguiente definición de Ciudad Inteligente trabajada en Chile en forma colaborativa³:

“Son ciudades que, por medio de la aplicación de la tecnología en sus diferentes ámbitos, se transforman en localidades más eficientes en el uso de sus recursos, ahorrando energía, mejorando los servicios entregados y promoviendo un desarrollo sustentable, solucionando los principales problemas a los que se ven enfrentados los ciudadanos, logrando de esta forma, que las personas mejoren su calidad de vida”.

Además, se incluyen como parte relevante del concepto de Ciudad Inteligente a seis dimensiones, las que corresponden a: i) Movilidad, ii) Gobierno, iii) Economía, iv) Formas de Vida, v) Sociedad, y vi) Medio ambiente y Energía (Cohen; 2014⁴), transformándolo en un concepto amplio e inclusivo, que permite la interacción y la participación de los diferentes actores que se encuentran involucrados en el proceso.

Es importante tener siempre claro que la tecnología es una herramienta que permite llevar a cabo el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas, no pudiendo existir ciudades inteligentes sin la interacción de cuatro actores claves, a saber i) Instituciones públicas, ii) Academia, iii) Empresas, y iv) Sociedad civil. La interacción entre estos actores y los diferentes componentes del concepto, permiten generar un ecosistema adecuado para la existencia de ciudades inteligentes que se centren, siempre y por definición, en mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Una vez aclarado el concepto de Ciudad Inteligente que utilizaremos para el presente escrito, y explicados los actores que participan en ella, revisaremos brevemente el contexto y realidad chilena.

3 Definición trabajada y definida en Chile por Fundación País Digital con la mesa institucional de Smart Cities, la cual se encuentra compuesta por el Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, Subdere (Ministerio del Interior y Seguridad Pública), Modernización y Gobierno Digital (Ministerio Secretaría General de la Presidencia), Ministerio de Energía, Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Secretaría Ejecutiva de Construcción Sustentable, Corfo (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo), Cepal, Asociación Chilena de Municipalidades, Universidad Técnica Federico Santa María, Universidad del Desarrollo, Universidad Adolfo Ibáñez, Universidad Andrés Bello, Universidad de Chile, Ciudad Viva y Fundación Avina.

4 *Smart Wheel*. www.boydcohen.com/smartcities.html

3 Contexto de Chile

Según los datos del censo realizado el año 2012, confirmado por proyecciones, actualmente Chile cuenta con una población aproximada de 17 millones de habitantes, de los cuales más de un 87% se localiza en las denominadas zonas urbanas. Por otro lado, el país está dividido administrativamente en 15 regiones, 54 provincias y 346 comunas, no existiendo en forma administrativa ciudades al interior del país.

Chile es un país que cuenta con muchas particularidades a la hora de desarrollar estrategias e implementar proyectos de ciudades inteligentes, básicamente por: i) la cantidad de actores que participan en el proceso, ii) el centralismo exacerbado del país, y iii) la falta de autoridades con atribuciones, institucionalidad deficiente y foco de trabajo en ciudades.

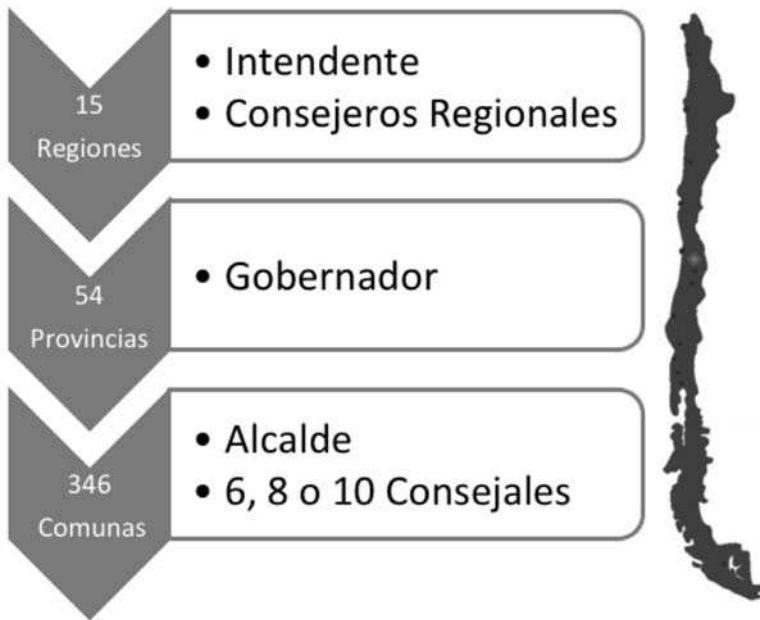
Aunque se han realizado algunos avances para implementar ciudades inteligentes, se ha tratado más bien de una serie de acciones desarticuladas que no logran hacernos hablar de un proceso. A continuación, se explicarán los factores que inciden en esta problemática y algunos avances que se han realizado en el país.

3.1 Actores locales

Producto de la estructura político administrativa y la inexistencia administrativa de las ciudades, en Chile existe una cantidad considerable de actores influyentes que provienen de instituciones públicas a diferentes niveles. Esto, debido a la existencia de regiones, provincias y comunas que poseen autoridades diferentes, siendo algunas electas por los mismos ciudadanos y otras designadas por el Presidente de la República. Cabe mencionar, además, que una región abarca a varias provincias y una provincia es formada por varias comunas.

(Ver figura en la siguiente página)

Figura número 1: Organización administrativa de Chile



Fuente: elaboración propia

Analizando la figura número 1, podemos ver que a nivel regional la estructura se compone de la Intendencia, institución que representa al poder ejecutivo en la región y cuya autoridad máxima, el Intendente, es nombrado por el Presidente de la República. El Gobierno Regional (**GORE**), se encuentra compuesto por los Consejeros Regionales, los cuales son, a partir de las últimas elecciones (2013), electos por los ciudadanos y presididos por el Intendente de la región. Por último, están los **SEREMIS** (Secretarios Regionales Ministeriales), quienes son representantes en las regiones de los diferentes ministerios nacionales, designados por el Ejecutivo.

A nivel provincial existen las Gobernaciones, que están a cargo de un gobernador designado por el Presidente, y su principal objetivo es administrar políticamente la provincia, proponiendo al intendente planes y proyectos de desarrollo, con la tarea de coordinar al mundo público-privado.

A nivel comunal, siendo la unidad más cercana a los ciudadanos, tenemos las municipalidades, compuestas por un alcalde y seis, ocho o diez concejales, dependiendo de la cantidad de habitantes que tenga la comuna, siendo ambos cargos electos directamente por sus habitantes. Es el municipio quien administra los recursos financieros de la comuna, lleva a cabo planes, políticas educativas y de salud a nivel local, y define las normas sobre licitaciones, permisos, adquisiciones y concesiones, entre muchas otras tareas.

3.2 Centralismo exacerbado

Además de designar diferentes autoridades en todo el territorio, el Gobierno central es fundamental a la hora de implementar una estrategia de ciudades inteligentes en Chile, debido a su fuerte injerencia en las regiones, ya que los diferentes ministerios juegan un papel fundamental a la hora de validar proyectos y de financiar iniciativas. Junto con lo anterior, se debe agregar que existen pocas instancias que permiten que se genere un trabajo entre las instituciones públicas y privadas, imposibilitando la existencia de una coordinación que permita avanzar en el desarrollo de diferentes estrategias, fórmula que ha funcionado en la mayor parte del mundo donde podemos ver casos de éxito.

Por otro lado, cada cuatro años hay elecciones presidenciales en Chile, lo que dificulta la posibilidad de planificar y ejecutar estrategias de desarrollo de mediano y largo plazo para que se implementen soluciones enmarcadas dentro del concepto ciudad inteligente.

De esta forma, el necesario proceso de alternancia del poder interfiere directamente a la hora de implementar ciudades inteligentes, debido a que en general, las políticas públicas y/o proyectos son de corto plazo, formulándose para ser realizados durante el período de ejercicio de la autoridad elegida. Esto es importante a considerar, tomando en cuenta la importancia del compromiso y liderazgo político para que los diferentes proyectos se lleven a cabo, siendo uno de los principales factores que le otorga sostenibilidad y respaldo a las acciones, producto de la necesidad de conseguir financiamiento y contar con los recursos humanos para implementar ciudades inteligentes.

El compromiso de las autoridades locales es crucial para implementar una ciudad inteligente en Chile, ya que son ellos quienes generalmente conocen de más cerca las necesidades y los principales problemas que tienen sus ciudades, teniendo acceso a recursos regionales que permiten el financiamiento de políticas

acotadas a sus territorios y la posibilidad de influenciar la definición de planes a nivel nacional.

En Chile, tal como hemos comentado, existe un centralismo exacerbado, pero no solo debido al nombramiento de autoridades regionales desde el Ejecutivo, sino también por otros hechos como el control en materia económica. Esto se hace patente al ver que, pese a que el presupuesto en regiones ha aumentado en forma constante y de manera considerable durante los últimos años, en gran cantidad de los casos es el Gobierno Central quien enmarca en que áreas se deben gastar los dineros para luego aprobar los recursos que se invierten en cada política pública dentro de dicho marco.

En definitiva, dado el contexto de Chile, para desarrollar una estrategia de ciudades inteligentes es necesario contar con holgura en los tiempos de planificación e implementación y con la participación de diferentes actores políticos a nivel central y local, además de la academia, empresas y sociedad civil. Dicha estrategia debe poseer una lógica territorial, dejando de lado las sectoriales, conteniendo propuestas integrales que se ejecuten por medio de un trabajo en conjunto entre los diversos actores ya comentados.

3.3 Algunos avances de ciudades inteligentes en Chile

Durante los últimos años, en Chile se han realizado algunos avances en torno a las ciudades inteligentes que provienen de diferentes instituciones, empresas y desde la misma ciudadanía, a través de los cuales se pretende mejorar la calidad de vida de las personas. A nivel estatal, destacan principalmente el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, por medio de su unidad de Ciudades inteligentes, y el Ministerio de la Secretaría General de la Presidencia, por medio de la Unidad de Modernización del Estado y Gobierno Digital.

Las instituciones mencionadas han logrado avances en iniciativas como Transporte Informa, desarrollada en una primera instancia en la región de Los Lagos, que consiste en un servicio de información a los usuarios, a través de sitios *web*, canales de televisión y radioemisoras, con el objetivo de promover y difundir información sobre el estado del sistema de transporte público en distintas localidades. Además, destacan las ocho unidades operativas de control de tránsito (UOCT) que operan en las diferentes ciudades del país⁵ y la instalación de sensores

5 En las regiones de Antofagasta, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana de Santiago, O'Higgins, Biobío, Araucanía y Los Lagos.

de *Bluetooth* en la región de Valparaíso, a través de los cuales se identifica el estado de tránsito, sugiriendo rutas a los automovilistas.

A su vez, la Unidad de Modernización del Estado ha impulsado y desarrollado una serie de aplicaciones de gran utilidad para las personas, como *iFarmacias*, que facilita la búsqueda de farmacias que se encuentren de turno en todo Chile; *iBencina*, que permite detectar los precios y la ubicación de las estaciones de servicio en el país; y por último, *iTransantiago*, que permite encontrar alternativas de desplazamiento en el sistema de transporte público de Santiago, observando la cercanía de paraderos, buses y tiempos estimados de viaje.

Desde las empresas a su vez se han generado iniciativas o pilotos de ciudades inteligentes, siendo la *Smart City* Chilectra uno de los principales pilotos que se está desarrollando en Santiago, incorporando en el sector de ciudad empresarial tecnologías de movilidad eléctrica, departamentos de operación domótica, generación fotovoltaica a través de energía solar, telemedición, automatización de la red eléctrica, alumbrado público **LED** y televigilancia, entre otros.

Cabe destacar una iniciativa que surge desde la propia ciudadanía en conjunto con empresas en la región de Antofagasta, conocida como “Creo Antofagasta”. Su objetivo es generar un plan maestro para hacer de la localidad un mejor lugar para vivir, por lo que se busca construir, evaluar y mejorar la ciudad de una manera continua y sistemática, incorporando a actores del mundo público, privado, academia, fundaciones y representantes de la sociedad civil.

Finalmente, se encuentra el proyecto *Smart Cities* Gran Concepción o también conocido como “MueveTT”. Esta iniciativa, financiada por el Fondo Español para Latinoamérica y El Caribe y ejecutado por el Banco Mundial, ha generado un trabajo en conjunto con el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones en pos de introducir innovación abierta y uso de herramientas de tecnología de la información para la mejora de la prestación y planeamiento de servicios municipales, fomentando el desarrollo de ecosistemas de innovación local sostenibles que convoquen sinergias entre el sector público y privado, universidades y sociedad civil a nivel municipal y regional, en torno a temas relativos a transporte y seguridad en Gran Concepción.

El proyecto tiene como objetivo último crear las condiciones necesarias para la generación de un centro de innovación abierta con foco en la ciudad.

Constando de cinco fases, se ha enfocado en tres asuntos claves como son: i) el levantamiento de necesidades entre autoridades locales, academia y sociedad civil ii) generación de instancias de transferencia de conocimientos a la comunidad local y iii) el desarrollo de una ambiciosa actividad con ciudadanos y estudiantes de diversas carreras universitarias interesados en la búsqueda de soluciones a las problemáticas planteadas.

Esta actividad, cercana a la idea tradicional de una *Hackathon*, consistió en la conformación de equipos multidisciplinarios donde los participantes de la ciudad se juntaron ininterrumpidamente por dos días siendo guiados por expertos y compitiendo en la generación de soluciones. Los ganadores de dicha instancia, son acompañados y asesorados por expertos con la finalidad de que sean capaces de llevar a cabo un producto mínimo viable (**PMV**), llegando a puerto con sus ideas anteriormente planteadas, cosa poco común en las Hackathones tradicionales.

Este proyecto ha sido de alta importancia en Chile, dado que ha mostrado a la ciudadanía y a las autoridades del país que, involucrando colaborativamente a diversos actores de la ciudad y del ecosistema de innovación, se pueden lograr resultados tangibles y de beneficio para la comunidad. Producto de ello, hoy se está viendo la posibilidad de replicar esta metodología en Santiago y otras grandes ciudades del país, generandose por otro lado actividades similares como lo fue la “Final nacional del concurso **TIC**lea tu idea” del año 2014, encuentro realizado por Enlaces del Ministerio de Educación de Chile, donde se trabajó con más de cien estudiantes entre catorce y dieciocho años de escuelas de todas las regiones a lo largo del país.

Las iniciativas mencionadas son sólo algunas que nos sirven para ver como en Chile se está empezando a trabajar en torno a estos temas. Lamentablemente, los esfuerzos realizados hasta el momento se encuentran dispersos en diferentes lugares y abarcan problemas específicos con visiones algo sectoriales. A pesar de ello, se empieza a notar que instituciones y autoridades cambian el discurso, dando importancia a la generación de proyectos y políticas en que los diferentes actores puedan interactuar y así desarrollar iniciativas público-privadas, incorporando a la sociedad civil y la academia, permitiendo avanzar en la generación de ciudades más inteligentes.

4 ¿Cuál es el nivel de inteligencia que poseen las ciudades chilenas?

4.1 Diagnóstico sobre el nivel de “inteligencia” de las 11 ciudades más grandes de Chile

Fundación País Digital, en conjunto con el académico Boyd Cohen, director de innovación en la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad Del Desarrollo, elaboraron un primer estudio sobre el nivel de inteligencia que poseen las once ciudades más habitadas en Chile⁶, estableciendo un diagnóstico que aporta en la generación de una línea base para asentar la situación en la que se encuentra cada una, así como sus principales fortalezas y falencias en diferentes áreas. De esta forma, se entregan datos que buscan aportar en el desarrollo de estrategias, planes o políticas públicas de corto, mediano y largo plazo en determinados ejes, buscando mejorar la calidad de vida de los ciudadanos que las habitan. Todo lo anterior, teniendo claro que este estudio entrega una fotografía respecto a la situación de las ciudades a partir de la información que logró levantarse, la cual no es la óptima producto de la falta de data a nivel ciudad que existe en Chile, dada entre otros factores por los ya explicados centralismo y falta de institucionalidad.

Es por lo anteriormente comentado que el estudio consideró 28 indicadores⁷, los cuales se distribuyeron en seis ejes o áreas, correspondientes a: Movilidad, Sociedad, Gobierno, Medio Ambiente, Formas de Vida y Economía, entregando una puntuación máxima de 15 puntos por cada eje, dando un puntaje máximo por ciudad de 90 puntos.

6 Santiago, Puerto Montt, Temuco, Concepción, La Serena-Coquimbo, Valparaíso, Chillán, Talca, Antofagasta, Rancagua y Arica.

7 Edificios con certificación de sustentabilidad, consumo de energía eléctrica total, huella de carbono, desechos generados, áreas verdes por persona, transporte público limpio, uso del transporte público motorizado, información en tiempo real, trámites online, cobertura wifi, diversidad de sensores, cantidad de sensores por población, RRHH administrativos, *datasest*, *open data*, nuevos emprendimientos, I+D, PBG per cápita, empresas TIC, eventos internacionales realizados en la ciudad, hogares con conexión a internet, índice Gini, graduados universitarios, trabajo en industria creativa, condiciones de vida, inversión municipal en cultura, crímenes y expectativa de vida.

A continuación revisaremos la tabla número 1, donde se muestran los resultados que cada ciudad obtuvo en el primer estudio de su tipo en Chile, y luego una pequeña reseña respecto a los resultados por ciudad.

Tabla número 1: Resultados del ranking ciudades inteligentes en Chile

Ranking	Ciudad	Medio Ambiente	Movilidad	Gobierno	Economía	Sociedad	Formas de Vida	Total
1	Santiago	12,59	15,00	15,00	15,00	15,00	13,56	86,15
2	Puerto Montt	15,00	8,77	14,75	7,31	11,98	15,00	72,81
3	Ternuco	11,89	10,88	10,58	6,00	10,74	12,75	62,85
4	Coquimbo-La Serena	13,00	7,85	10,57	7,15	9,75	13,39	61,72
5	Concepcion	9,88	11,77	12,15	3,82	13,83	8,92	60,37
6	Valparaiso	9,65	13,59	6,08	6,31	12,58	11,24	59,46
7	Antofagasta	9,92	8,34	6,55	9,14	11,57	12,39	57,91
8	Talca	11,84	11,56	8,12	2,93	10,10	13,30	57,85
9	Chillan	9,87	11,54	9,28	2,33	12,59	12,04	57,65
10	Rancagua	11,84	8,18	7,46	3,66	12,96	11,20	55,30
11	Arica	8,37	7,13	7,60	4,64	12,23	13,05	53,02

Fuente: Cohen (2014)⁸.

Respecto a los principales resultados por ciudad:

1) Santiago obtuvo el primer lugar gracias a su liderazgo en Movilidad, Gobierno, Economía y Sociedad y al hecho de encontrarse, sorprendentemente, entre los primeros tres en los otros dos componentes: Medio Ambiente y Calidad de Vida. En ella destaca: i) ser la ciudad con mayor certificación de edificios **LEED**, ii) el impulso a nuevos emprendimientos por oportunidad y el porcentaje del Gasto en Innovación y Desarrollo (I+D) iii) el incremento de empresas **TIC** sobre empresas totales y iv) mayor productividad, medido a partir del ingreso per cápita.

Respecto a sus mayores desafíos, encontramos problemas en torno a Medio Ambiente y en la Calidad de Vida de sus ciudadanos, lo que queda patente al ver el alto consumo eléctrico per cápita y de volumen de desechos sólidos además de una alta tasa de criminalidad.

⁸ Estudio completo disponible en www.paisdigital.org

2) Puerto Montt obtuvo el segundo lugar general gracias al primer lugar obtenido en Medio Ambiente y Calidad de Vida, destacando también en Gobierno y Economía. Dentro de lo positivo, destaca: i) su bajo consumo eléctrico per cápita, ii) ser la ciudad con mejores índices de áreas verdes promedio por persona, iii) uno de los más altos porcentajes de nuevos emprendimientos por oportunidad, iv) una de las ciudades con más alto porcentaje de hogares con acceso a internet, v) obtener el porcentaje más bajo en deficiencia de servicios básicos y vi) mayor expectativa de vida de su población.

Entre sus mayores desafíos se encuentra avanzar en movilidad en lo referido a transporte público y en economía, fomentar la participación en eventos internacionales con la finalidad de mejorar la conexión global de la ciudad.

3) La ciudad de Temuco se ubica en el tercer lugar debido a que se encuentra en el promedio de todos sus componentes salvo en Sociedad, donde se localiza por debajo. Destaca por tener bajo consumo eléctrico per cápita y bajo nivel de emisiones de CO₂ per cápita promedio⁹.

Entre los indicadores que se encuentran por encima del promedio, están el porcentaje de graduados universitarios y la presencia de áreas verdes urbanas por persona, además de destinar el mayor porcentaje del presupuesto municipal en el área de cultura de las ciudades de Chile.

Por otro lado, los mayores desafíos se centran en: i) mejorar en temas relativos a la desigualdad social y pobreza, significativamente superiores al promedio del país, ii) baja del volumen de desechos por habitantes, y iii) aumento de edificios con certificación LEED.

4) Coquimbo–La Serena, se ubicó en el cuarto lugar del *ranking*, debido a que se encuentra por encima del promedio en los componentes de Medio Ambiente y Calidad de Vida pero por debajo del promedio en Movilidad y Sociedad.

Destaca por tener los índices más bajos de emisiones de CO₂ per cápita Ton/año promedio y por la generación de eventos internacionales, asunto que mejora su conexión global.

Los mayores desafíos de esta ciudad apuntan a mejorar en indicadores sociales, ya que se encuentra en el último lugar de esta categoría debido, principalmente,

9 Es importante mencionar que en el estudio no se midió el material particulado, uno de los indicadores que se utiliza para medir la calidad de aire y donde Temuco se encuentra catalogada como una de las ciudades más contaminadas de Chile

a que tiene una de las tasas más baja de graduados universitarios y una alta tasa de criminalidad.

5) Concepción, se ubica por encima del promedio en los componentes de Movilidad, Gobierno y Sociedad, pero por debajo del promedio en Medio Ambiente, Economía y Calidad de Vida. Con respecto a las fortalezas de la ciudad encontramos, entre otras, la incorporación de fuentes limpias de transporte público y la construcción de ciclovías urbanas.

Los principales desafíos de Concepción, por su parte, apuntan a bajar el índice de CO₂ per cápita y la tasa de criminalidad, ambas con las más altas medidas, y aumentar la asignación presupuestaria municipal en cultura, correspondiente a la más baja de las ciudades analizadas.

6) La ciudad de Valparaíso solo se ubicó por encima del promedio en el componente de Movilidad, con la tasa más alta de uso de transporte público, debido al impulso dado al tema desde el año 2005.

Con respecto a los mayores desafíos, encontramos; i) bajar el alto consumo energético de la ciudad, ii) aumentar el promedio de área verde por persona, el cual está muy por debajo de lo que recomienda la Organización Mundial de la Salud, iii) mejorar el compromiso en torno a la entrega de información en las Municipalidades de Viña del Mar y Valparaíso, y iv) mejorar el presupuesto municipal en cultura dado que es uno de los más bajos del país, cosa que llama la atención, dado que el Consejo Nacional de Cultura y Artes se encuentra precisamente en Valparaíso.

7) La ciudad de Antofagasta se ubica en el séptimo lugar, aunque presenta el índice más alto entre las ciudades estudiadas en el eje de Economía, destacándose como una ciudad abierta a los nuevos emprendimientos. Igualmente, es la ciudad líder en el porcentaje de aporte del presupuesto de gasto en Innovación y Desarrollo (I+D) y posee el porcentaje más alto de hogares con conexión a internet. Sin embargo, sus desafíos apuntan a: i) mejorar su conexión global, ii) aumentar la cantidad de graduados universitarios, y iii) mejorar en aspectos relativos a desigualdad social.

8) La ciudad de Talca se ubica por encima del promedio en el componente de Calidad de Vida, gracias al bajo porcentaje de deficiencia de los servicios básicos. Tiene un porcentaje de presupuesto en cultura mayor al promedio y una baja tasa de crímenes. Sin embargo, entre los principales desafíos, se encuentra:

i) impulsar nuevos emprendimientos por oportunidad para impulsar la economía en la ciudad, ii) incrementar la Inversión en Innovación y Desarrollo, iii) mejorar su conexión global y local.

9) La ciudad de Chillán se ubica bajo del promedio total. A pesar de ello: i) se encuentra en el segundo lugar en la cantidad de emisiones de CO₂ per cápita Ton/año promedio, ii) destaca en porcentaje de empleados administrativos con título universitario, obteniendo el valor más alto en comparación con las otras ciudades, iii) resultó ser la ciudad con más bajo índice de desigualdad social y iv) tener la tasa más baja de crímenes reportados.

Los principales desafíos de Chillán, apuntan a i) aumentar el índice promedio de áreas verdes, ii) impulsar nuevos emprendimientos por oportunidad, para mejorar la economía en la ciudad, iii) incrementar la Inversión en Innovación y Desarrollo, iv) mejorar su conexión global y local y v) mejorar en términos de productividad, ya que su ingreso per cápita es el más bajo de las ciudades medidas.

10) La ciudad de Rancagua destaca en ingreso per cápita, siendo el segundo más alto, y como uno de los líderes a nivel nacional con mayor porcentaje de hogares con conexión a internet. En torno a sus desafíos, el estudio recomienda “impulsar nuevos emprendimientos por oportunidad, incrementar el % de Inversión en Innovación y Desarrollo, y mejorar su conexión global y local” al mismo tiempo que impulsar programas que ayuden a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

11) La ciudad de Arica, última en este ranking, resultó ser la segunda ciudad con menor desigualdad social. Sin embargo, la ciudad posee una serie de desafíos dentro de los que destacan: i) disminuir la generación de desechos sólidos, ii) aumentar el índice promedio de área verde, y iii) aumentar el porcentaje de uso de transporte público.

4.2 Algunos factores a considerar para avanzar en Ciudades inteligentes

Habiendo revisado el reciente estudio de ciudades inteligentes en Chile y teniendo alguna luz de sus fortalezas y debilidades, pasamos a revisar factores de alta importancia a la hora de hablar de estos temas en el país.

Durante la última década, Chile ha presentado un crecimiento económico sólido, estabilidad política e institucional, a través de una elección directa de

la mayoría de sus autoridades, y una infraestructura superior al promedio de países en vías de desarrollo. No obstante, para impulsar e implementar ciudades inteligentes, se debe enfatizar en una serie de factores que se detallarán a continuación.

Un primer factor tiene relación directa con la ciudadanía: Si bien el concepto está siendo cada día más conocido en el país, existe un alto desconocimiento respecto a las ciudades inteligentes. Las personas suelen no tener claridad respecto a qué aspectos involucra o cómo podría mejorar su calidad de vida, no visualizando cómo pueden solucionar sus problemas cotidianos de movilidad, energía, seguridad o salud, por nombrar algunos. Además, dentro de la población existe cierto grado de desconfianza hacia el uso de la tecnología en espacios públicos, tendiendo a confundir acciones de ciudades inteligentes con ciudades futuristas.

Un segundo factor a considerar se relaciona con la organización administrativa del territorio porque, como se mencionó anteriormente, en Chile administrativamente no existen ciudades, por lo que uno de los grandes desafíos apunta a generar mecanismos que fomenten la coordinación entre las autoridades a nivel regional y comunal, a fin de desarrollar proyectos en conjunto que permitan mejorar la calidad de vida de las personas.

Hay que recalcar que en Chile no existe la figura del Alcalde Mayor ni hay autoridades con foco en la ciudad. Lo único medianamente similar que existe, en términos de potestad territorial que podría abarcar una ciudad, es la figura del Intendente, quien lidera el Gobierno Regional y es designado por el Presidente de la República. Sin embargo, los Gobiernos Regionales tienen potestad sobre las regiones que, salvo el caso de la metropolitana, constan de más de una ciudad, compuestas por varias comunas.

Un tercer factor que se debe tener en cuenta y que es de vital importancia, se relaciona con la disponibilidad de datos a nivel ciudad.

En Chile poseemos muy poca información específica a nivel ciudad. Sin ir más lejos, el *Ranking de Smart Cities* anteriormente comentado debió realizarse levantando data a nivel comunal para luego agregarla a nivel ciudad.

Esta falta de información en torno a las ciudades, genera una complicación a la hora de elaborar políticas públicas, ya que no existe claridad respecto a su estado del arte y, por ende, cuáles son los puntos donde poner énfasis.

A nivel nacional se cuenta con mayor y mejor información, gracias a iniciativas como el portal de datos abiertos y la política del Estado en materia de transparencia. Sin embargo, a nivel local existe una serie de deficiencias a la hora de contar con información de calidad, por lo que es fundamental comenzar a disponibilizar datos a nivel local, capacitando y entregando mayores recursos a las municipalidades para que sean capaces de avanzar en esta materia, teniendo en claro la importancia fundamental de contar con datos a la hora de planificar e implementar no solo una ciudad inteligente, sino cualquier política pública.

Un último factor a considerar, se relaciona con la elaboración de una estrategia de Ciudad Inteligente a largo plazo, que tenga como objetivo principal implementar casos de éxito en Chile, para lo cual se debe generar un mecanismo que permita coordinar los esfuerzos tanto entre las instituciones públicas, privadas, como con la ciudadanía y la academia.

5 La estrategia desarrollada por Fundación País Digital

5.1 Diagnóstico inicial

Fundación País Digital crea el área de *Smart Cities* el año 2012, la cual tuvo el honor de dirigir, debido al escaso avance e impulso en dicha temática en Chile, y a su desconocimiento tanto a nivel de autoridades, medios de comunicación y ciudadanos en general. El diagnóstico fue claro: al no ser un tema público, no existía un aliciente por parte de las autoridades para generar políticas a nivel ciudad que resuelvan muchas de las dificultades que afectan a las personas en su día a día. Todo esto, a pesar de que Chile es un país que posee una buena infraestructura capaz de soportar soluciones complejas y una sociedad cada vez más familiarizada con el uso de la tecnología, teniendo por ejemplo un nivel de penetración a internet que aumenta en forma sostenida, pasando desde 49 accesos en diciembre de 2013 a 55,9 accesos por cada 100 habitantes en junio 2014 (Subtel; 2014)¹⁰.

A razón de lo anterior, decidimos elaborar una estrategia de *Smart Cities* que permitiera impulsar el tema a nivel nacional. Dicha estrategia se centró en masificar el concepto, generar un modelo de trabajo inclusivo público-privado, y desarrollo de pilotos y proyectos con foco territorial.

¹⁰ <http://www.subtel.gob.cl/noticias/5382-subtel-presenta-serie-estadisticas-junio-2014>

5.2 Desarrollo de una estrategia y proyectos emblemáticos

La estrategia desarrollada consistió principalmente en acercar el concepto a las personas, a través de la participación en diferentes congresos y seminarios, y la organización de diferentes actividades que involucraron la participación de autoridades públicas, empresas privadas, académicos y la sociedad civil. Entre ellas, destacan la realización del primer y segundo *Summit* sobre *Smart Cities* en Chile, desarrollados en agosto de 2013 y septiembre de 2014 respectivamente, los que contaron con el patrocinio de diversas instituciones públicas, la asociación chilena de municipalidades y la participación de autoridades como Ministros, Subsecretarios, Intendentes y Alcaldes, contando con trescientos asistentes el 2013 y más de mil en su última versión, sumando los participantes remotos vía *streaming* y redes sociales.

En conjunto con ello, País Digital ha desarrollado una serie de proyectos a mediano y largo plazo que se enmarcan dentro de las necesidades de una ciudad inteligente, entre los que destacan: i) La generación del proyecto colaborativo público-privado que busca implementar tecnología NFC¹¹ como método de pago en el transporte público de Santiago, ii) El desarrollo de mesas de trabajo sobre ciudades inteligentes y iii) participación en la génesis y desarrollo del ya mencionado proyecto de Gran Concepción, en conjunto con el Banco Mundial y el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

5.3 Rol público-privado

Finalmente, se detectó que en Chile faltan espacios que involucren trabajo público-privado, de coordinación interinstitucional y una visión de largo plazo a nivel ciudad.

En este sentido, desde País Digital generamos dos mesas de trabajo sobre *Smart Cities*, siendo la primera una mesa institucional que reúne al sector público, la academia y la sociedad civil, estando conformada por ocho Ministerios, cinco universidades, tres ONG's, La Comisión Económica para América Latina (Cepal) y la Asociación Chilena de Municipalidades.

11 Sigla de Near Field Communication. Es un sistema de comunicación inalámbrico de corto alcance que cada día más aparatos móviles poseen y que funciona con la lógica de que dos dispositivos puedan comunicarse entre sí para, en este caso en particular, poder funcionar como método de pago.

A su vez, la segunda mesa se conoce como Mesa Técnica y se conformó por cerca de 20 empresas, dos centros de excelencia y la Asociación Chilena de Empresas de Tecnología de Información (ACTI).

A través de la implementación de estos espacios, se buscó avanzar en un mayor conocimiento, coordinación y sinérgias en la mesa institucional y profundizar la información en torno a lineamientos, políticas y fondos disponibles por el Estado y otras instituciones para la mesa técnica.

A modo de ejemplo, se definió en la última mesa institucional impulsar, en una ciudad chilena por determinar, un caso de éxito mediante un gran piloto inclusivo, en el que tuvieran lugar las distintas instituciones, academia y la sociedad civil y que permitiera a las demás ciudades ver la importancia de esta forma de trabajo. En este escenario se definió que era absolutamente necesario trabajar a partir de ambas mesas, entregando la institucional los lineamientos y la técnica opciones tecnológicas de llevar dichos objetivos a la realidad.

Estas iniciativas responden a uno de los pilares fundamentales de la estrategia generada, la cual ha consistido en generar espacios de trabajo colaborativo entre los diversos actores, actuando como un puente entre ellos, generando sinergias entre las diferentes instituciones y fomentando la confianza. Por medio de esto, se ha buscado diseñar e implementar iniciativas que permitan que Chile sea capaz de avanzar en estos temas, solucionando los problemas que afectan a sus ciudadanos con foco en mejorar de forma continua su calidad de vida.

6 Conclusiones

A lo largo del artículo se señaló que en Chile la población urbana ha aumentado constantemente durante las últimas décadas, generando nuevos desafíos y problemáticas que dificultarán cada día más la calidad de vida de las personas. A razón de lo anterior, es de suma importancia empezar a implementar proyectos y políticas que mejoren las condiciones de vida de los ciudadanos, enfrentando las dificultades de movilidad, medio ambientales, energéticas, seguridad y salud, entre otras ya comentadas.

Chile cuenta con particularidades que complejizan un trabajo a nivel ciudad, como la cantidad de actores a coordinar y convencer, sin embargo cuenta con condiciones de estabilidad política y económica que facilitan generar políticas acorde a sus necesidades.

Un punto central a tener en cuenta apunta a la importancia del compromiso político, ya que para implementar una ciudad inteligente las autoridades deben estar convencidas de que esto traerá beneficios para la comunidad, y deben estar dispuestas a trabajar en una lógica colaborativa, donde todos los actores estén representados y se sientan parte del proyecto. Es así como el compromiso de los políticos y líderes es un factor crítico, dado que ellos tienen acceso al financiamiento (tanto del estado central como de los fondos locales) para desarrollar políticas en las diferentes localidades del país.

A partir de lo revisado en el presente texto relacionado con el nivel de inteligencia que poseen las ciudades más pobladas de Chile, podemos decir que en términos generales las localidades han avanzado en los aspectos ligados a formas de vida y sociedad, existiendo fuertes desafíos en los ámbitos de economía y gobierno, requiriéndose un fuerte trabajo a nivel de instituciones locales, como las municipalidades y las intendencias.

Otro asunto de alta importancia en el desarrollo de ciudades inteligentes en Chile, apunta a la necesidad de mostrar, con hechos tangibles, que se pueden realizar proyectos en estos ámbitos que cambien la calidad de vida de los ciudadanos.

Adicionalmente, es necesario que comencemos a ver las políticas y acciones enfocadas a generar ciudades inteligentes como un todo, no como una suma de acciones individuales. Las problemáticas no son aisladas, así como las soluciones tampoco. Un problema medio ambiental se puede solucionar por medio de acciones en torno a transporte, educación, trabajo a distancia, entre otras, por lo que la solución de ese y otros temas no se pueden resolver exclusivamente desde la autoridad sectorial competente. Es necesario generar una visión país/ciudad y actuar pensando en soluciones integrales donde la academia y sociedad civil también tienen mucho que decir, siendo un insumo de alta necesidad contar con datos de calidad a nivel ciudad. Mientras no los tengamos, será muy difícil acertar respecto a dónde hay que poner los esfuerzos.

Finalmente, recalcar la necesidad de llevar a cabo un trabajo público-privado inclusivo, planificado, que genere confianza y sinergias entre los diferentes actores involucrados y que permita generar políticas públicas y proyectos con foco en la calidad de vida de los ciudadanos.

Chile está en condiciones de hacerlo, pero debemos trabajar para ello hoy, entendiendo su importancia. Así como ha sido expresado por el ex presidente

Lagos “La competencia y la gobernabilidad no estarán en los países, sino más bien en lo que ocurre en la ciudad. La nueva geopolítica del mundo estará dibujada por ciudades-país.”¹²

Complejo escenario para un país que aún no reconoce sus ciudades. Chile tiene un lindo desafío por delante. Está en nuestras manos mirar para atrás con satisfacción o arrepentimiento.

Bibliografía

Achaerandio Rafael, Roberta Bigliani, José Curto y Gaia Gallotti (2012), Análisis de las Ciudades inteligentes en España 2012 - El Viaje a la Ciudad Inteligente, IDC, Septiembre 2012, Madrid.

AMETIC (2012), *Smart Cities*, 2012, Madrid.

European Commission, European Innovation Partnership. Communication from the Commission Smart Cities and Communities, 2012, Brussels.

Banco Mundial, Maximizing Mobile, Information and Communications for Development, 2012.

Centro Tecnológico de Cataluña, (2012), Hoja de ruta para la Smart City, Febrero 2012, Barcelona.

CEPAL (2005), Boletín Demográfico América Latina: proyecciones de población urbana y rural 1970 – 2525, julio 2005, número 76, Santiago.

Cohen Boyd (2014), Estudio ranking de ciudades inteligentes en Chile, Septiembre 2014, Santiago.

Fundación Telefónica (2011), *Smart Cities: un primer paso hacia el internet de las cosas*, editorial Ariel, Noviembre 2011, Barcelona.

Observatorio Tecnológico de Energía (2012), Mapa tecnológico “ciudades inteligentes” Abril 2012, Madrid.

OCDE (2012), Working Party on Territorial Policy in Urban Areas: The case of Chile.

12 Declaraciones realizadas en marco de la conferencia de Icare el 27 de agosto de 2014

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Resultados Censo año 1992, en línea, Documento electrónico disponible en:
http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/demografia_y_vitales/demografia/pdf/censo1992.pdf

Resultados Censo año 2002, en línea, Documento electrónico disponible en:
http://www.ine.cl/canales/usuarios/cedoc_online/censos/pdf/censo_2002_volumen_I.pdf

Resultados Censo año 2012, en línea, Documento electrónico disponible en:
<http://www.censo.cl/>

Capítulo 6.
Territórios inteligentes e políticas públicas focalizadas
na área rural: o caso do município de Campinas,
São Paulo-Brasil

Juliana Pires de Arruda Leite¹

Mariana Savedra Pfitzner²



1 Coordenadora do Agronegócio do Município e Gestora do Programa Rural Inteligente de Campinas, Brasil juliana.leite@campinas.sp.gov.br

2 Diretora de Desenvolvimento Econômico do Município de Campinas, Brasil mariana.savedra@campinas.sp.gov.br

Resumo

A aplicação de tecnologias para inclusão social e a difusão do acesso a serviços públicos cria as chamadas cidades inteligentes, regidas pela convivência entre espaços físicos e virtuais. O capítulo em tela propõe a conceituação mais abrangente dos territórios inteligentes, que amplia a lógica das cidades inteligentes para os territórios em seu entorno e para as relações entre a cidade e os espaços urbanos e rurais, buscando alcançar integração territorial. O presente trabalho apresenta uma política pública de desenvolvimento territorial na área rural e seus resultados qualitativos e quantitativos, a saber, o Programa Rural Inteligente, o qual consiste no fomento ao turismo rural como forma de geração de renda para o campo e na utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) visando ao melhoramento do acesso aos serviços públicos na área rural, por meio do cadastramento e georreferenciamento das propriedades rurais. Esse capítulo foi desenvolvido a partir de pesquisa bibliográfica, documental e de estudo de caso. Com isto, são também apresentadas aqui as informações coletadas no campo a partir dos 498 domicílios rurais de Campinas cadastrados pelo Programa Rural Inteligente, sendo que as mesmas podem ser utilizadas como instrumento de decisão pela gestão municipal.

Palavras-chave: territórios inteligentes – políticas públicas – tecnologias de informação e comunicação – área rural – turismo rural

1 Introdução: cidades, territórios inteligentes e as políticas públicas

As cidades inteligentes são núcleos urbanos gerenciados por tecnologias que se colocam a serviço das pessoas (Autrán, 2014). Justifica-se a importância de utilização desse conceito a partir de dois aspectos. Em primeiro, porque a corrente migratória naturalmente ocorre do campo para a cidade, local “onde tudo acontece”. Conforme as Nações Unidas, em 1950, 30% da população mundial era urbana e, em 2014, esse percentual subiu para 54% (United Nations, 2014). Em segundo, nos espaços urbanos é possível acessar com maior facilidade aos serviços públicos essenciais (educação, saúde e segurança) e isso é particularmente verídico nos países mais pobres e emergentes, onde a oferta desses serviços é, via de regra, precária em relação aos países desenvolvidos.

O crescimento das cidades seguido pelo encolhimento das áreas rurais traz consigo os desafios da sustentabilidade ambiental e do combate à pobreza nas áreas urbanas (Chapman; Slaymaker, 2002). Por este motivo, esse capítulo propõe trabalhar o conceito de territórios inteligentes e suas diferentes aplicações, ou seja, **o objetivo é apresentar como as políticas públicas podem contribuir para a conjugalidade entre espaços urbanos e rurais, usando o caso do Programa Rural Inteligente do município de Campinas, Brasil.**

Os territórios inteligentes correspondem a ambientes propícios à inovação os quais, em razão de suas infraestruturas físicas e cognitivas disponíveis, articulam espaços reais e digitais colaborativos de intercâmbio de conhecimento, aprendizado e oferta de serviços. Fernandes e Gama (2011), resumem estes espaços econômicos de interação em “sistema de inovação real-virtual”. Como forma de integração entre os espaços urbanos e rurais, Hidding e Teunissen (2002) propõem a organização entre o urbano e o rural por meio da definição de redes ecológicas, hidrológicas, econômicas e de transporte público, consideradas pelos autores as divisões territoriais mais adequadas à necessidade de conectividade da chamada “sociedade em rede” (Castells, 1999). Nesse sentido, as TIC configuram-se como instrumentos de desenvolvimento socioeconômico e integração territorial “urbano-rural”.

As políticas públicas, por seu turno, são os elementos que conferem a dinâmica de funcionamento territorial. E, tais políticas no contexto da municipalidade objetivam a redução das desigualdades entre os indivíduos no acesso às oportunidades de trabalho, serviços públicos e geração de renda. Ora, as políticas públicas focalizadas, em contraposição às políticas universais, atacam um problema específico para garantir ao munícipe acesso aos direitos constitucionais (Gabriel; Machado; Oliveira, s.d). Ainda sob a ótica de seus impactos na sociedade, as políticas públicas dependem de ações governamentais para produzirem um efeito específico em grupos sociais (Lynn 1980). A rigor, apresentam características incrementais devido à tendência dos gestores públicos em manterem intactas as estruturas cognitivas e físicas pré-existentes (Lindblom, 1979), porém, os ajustes fiscais e as profundas reformas políticas de alguns países ocorridos nas últimas três décadas colocaram sob questionamento a visão incrementalista de Lindblom (Souza, 2006).

O uso de TIC na formulação e execução de políticas públicas também questiona o incrementalismo de Lindblom na medida em que as tecnologias tornam-se instrumentos capazes de afetar a relação das pessoas com a oferta de serviços

públicos, mediante o estabelecimento de novas conformações de tempo e espaço mais vantajosas para os habitantes do território, que desta forma conseguem ampliar sua qualidade de vida. Por exemplo, o incrementalismo na política de saúde pode ser verificado através de reformas nos hospitais públicos para expansão do número de vagas. Com a introdução das TIC na gestão pública, é possível ao governo “mexer nas estruturas existentes”, oferecendo atendimentos e tratamentos médicos à distância pela Internet para habitantes da periferia.

Quando bem planejadas, as políticas públicas conquistam tais melhorias na qualidade de vida preservando a convivência de espaços urbanos e rurais. Se utilizadas na área rural de forma estratégica pelo governo, auxiliam no combate aos desafios nela presentes, isto é, nas necessidades de proteção social a grupos vulneráveis, de entrega de serviços públicos de qualidade e descentralização democrática no acesso à informação (Chapman; Slaymaker, 2002).

Com base nesse diagnóstico, Bhatnagar (2005), divide as aplicações de TIC no âmbito da gestão pública em: a) ferramentas de suporte à decisão de gestores públicos; b) ferramentas de melhorias de serviços públicos e; c) ferramentas de “poderamento” de cidadãos e acesso à informação.

O Programa Rural inteligente é uma política pública coordenada pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Social e de Turismo de Campinas em parceria com outras sete Secretarias Municipais: Educação; Verde e Desenvolvimento Sustentável; Urbanismo; Segurança Pública e Guarda Municipal; Finanças; Planejamento e; Saúde. Ainda, conta com recursos da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), órgão público de pesquisa tecnológica vinculado à Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento.

Sua construção pauta-se na necessidade de exploração econômica das áreas rurais de Campinas para conter pressões relativas à expansão urbana, bem como na premente melhorada oferta de serviços de saúde e segurança prestados pela Prefeitura.

Em Campinas, 51,2% do território é rural. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (2010), existem 1.012 propriedades numa área total de 796,4 Km², onde predominam áreas de pastagens (24.428,4 hectares) em detrimento das culturas agrícolas (6.496,2 hectares) (CATI, 2013). A baixa exploração econômica de culturas agrícolas na área rural de Campinas, em comparação à área usada para pastagens, tem levado à pressão para expansão do

perímetro urbano e, por consequência, à redução da disponibilidade de espaço para plantio de alimentos e turismo rural.

Portanto, o primeiro eixo do Programa Rural Inteligente consiste em explorar melhor o turismo rural como atividade econômica para gerar renda às propriedades existentes. Este Programa é financiado pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Social e de Turismo da Prefeitura de Campinas, que paga às propriedades para receberem jovens de escolas públicas de baixa renda, a fim de prover-lhes a experiência inclusiva da cultura no campo e a educação socioambiental.

Além disto, a falta de informações atualizadas sobre o perfil socioeconômico das propriedades rurais disponíveis na Prefeitura de Campinas levou ao ensejo de se conduzir um novo censo com os habitantes da área rural. Entrevistas realizadas com representantes da Guarda Municipal da Secretaria de Segurança Pública de Campinas (GM) e do Serviço de Atendimento Móvel de Emergência da Secretaria de Saúde (SAMU) detectaram que a falta de indicação de nomes de ruas e números de propriedades rurais, somada à extensão das estradas rurais, impede que serviços de emergência de saúde e segurança atendam aos moradores com celeridade. Destarte, o segundo eixo do Programa Rural Inteligente consiste em cadastrar propriedades rurais para conhecê-las, georreferenciá-las e inserir as coordenadas geográficas obtidas em aparelhos de *Global Positioning System* (GPS), adaptados em ambulâncias e viaturas policiais da Prefeitura de Campinas (Figura 1).



Figura 1 - Motivações e eixos do Programa Rural Inteligente

Fonte: elaboração própria.

Em adição a esta introdução, a segunda sessão do trabalho expõe a metodologia utilizada no capítulo e a terceira faz uma caracterização socioeconômica do município de Campinas e das áreas rurais, além de uma análise dos problemas do Plano Diretor de 2006, os quais se referem à ausência de regulamentação de zoneamento para exploração econômica na área rural e ao descompasso temporal entre o Plano e as demais leis municipais de zoneamento, uso e ocupação do solo (anteriores a 2006).

A quarta sessão explica em pormenores o Programa Rural Inteligente e avalia os seus resultados qualitativos, obtidos com os passeios turísticos, bem como quantitativos, relacionados ao cadastro e georreferenciamento de 498 propriedades da área rural de Campinas.

As conclusões deste capítulo resumem os resultados deste Programa de política pública e fazem sugestões de melhoria do planejamento territorial com vistas à valorização da área rural e dos recursos naturais e humanos que a integram.

2 Metodologia

A metodologia deste capítulo fundamenta-se na pesquisa bibliográfica, documental e em estudo de caso para lidar com a seguinte questão: “¿Como a política pública pode fomentar o desenvolvimento econômico integrando, de forma harmoniosa, os espaços urbanos e rurais no território de Campinas? ”

Em primeiro, foi feita uma pesquisa bibliográfica na literatura de políticas públicas (Lindblom, 1979; Lynn, 1980; Souza, 2006; Gabriel; Machado; Oliveira,s.d), cidades e territórios inteligentes (Fernandes, Gama, 2011; Aufran, 2014) e planejamento e desenvolvimento territorial (Hidding; Teunissen, 2002; Chapman; Slaymaker, 2002; Bhatnagar, 2005). Por sua vez, a pesquisa documental foi realizada pelas autoras através do estudo da legislação urbanística da cidade (Lei 1993/1959; Lei 10.410/2000, Lei 12.169/2004, Lei 8.736/1996, Lei 10.269/1999, Lei Complementar 5/2000, Lei Complementar 29/2000, Lei Complementar 30/2000, Lei Complementar 12/2004 e Lei Complementar 62/2014). Essa pesquisa abarca também a consulta aos relatórios de reuniões feitos pelos servidores públicos das Secretarias de Planejamento, de Urbanismo e de Desenvolvimento Econômico, Social e de Turismo, envolvidas no Programa Rural Inteligente.

O estudo de caso contou com entrevistas conduzidas pelas autoras deste trabalho nas Secretarias Municipais de Planejamento, Segurança Pública e de Saúde,

a fim de se identificarem problemas do Plano Diretor e de oferta de serviços públicos na área rural de Campinas. Em conjunto com a pesquisa bibliográfica, foi possível estruturar os dois eixos do Programa Rural Inteligente.

A pesquisa quantitativa, referente ao eixo 1 do Programa, abarca a coleta dos dados das 498 residências já cadastradas pelo Programa Rural Inteligente e posteriormente, georreferenciadas. Esta coleta de dados teve por objetivo municiar os gestores públicos de informações acerca do perfil dos habitantes e do potencial socioeconômico dessa parcela territorial, para embasá-los na tomada de decisões.

Durante o cadastro, foram colhidas informações de: a) identificação da propriedade, do proprietário e dos moradores; b) caracterização da área produtiva e das principais culturas; c) presença de atividades turísticas; d) ocorrências de crimes na propriedade.

A coleta de dados foi feita por servidores públicos da Guarda Municipal da Secretaria de Segurança Pública de Campinas e abrangeu o período de junho de 2014 e junho de 2015. Nesse interregno, foram levantados dados de 498 residências, o que corresponde a 49% das propriedades listadas na base de 2010 do IBGE.

Por fim, a pesquisa qualitativa realizada pelas autoras para o eixo 2 do Programa objetivou a coleta de depoimentos de proprietários rurais e professores de escolas públicas entre janeiro e maio de 2015, para mensurar os benefícios do fomento ao turismo rural nas propriedades de Campinas.

3 Características e desafios do planejamento territorial do município de Campinas, Brasil

Esta sessão caracteriza o território de Campinas em termos socioeconômicos, com ênfase no zoneamento da área rural. Interessante destacar que a área rural superior à urbana, muito embora a maior parte do valor adicionado que compõe o PIB de Campinas seja oriunda de serviços, e não da produção agrícola.

Apresenta, na sequência, o Plano Diretor e as leis de zoneamento, uso e ocupação do solo, tratando de seus problemas e impactos relacionados ao desenvolvimento econômico local. Ao final, sugerem-se pontos de revisão do Plano Diretor e das leis a ele associadas para simplificar seu entendimento e aplicação, tanto pelos empreendedores que desejam explorar economicamente as potencialidades do

território, quanto por servidores públicos municipais responsáveis pela aprovação de novos estabelecimentos.

3.1 Caracterização do município de Campinas

A população de Campinas compreende 1.080.113 habitantes (IBGE, 2010) e o PIB do município é de R\$ 42 bilhões (U\$ 14 bilhões) (IBGE, 2012). A economia local cresce em média 5% ao ano, considerando o cálculo da taxa composta de crescimento anual entre 2004 e 2012. O valor adicionado, que compõe o PIB do território, demonstra a prevalência econômica do setor terciário, o qual aumenta em uma média de 5% ao ano, ao passo que o valor adicionado do setor agrícola cai anualmente a uma taxa de 1% (IBGE, 2012).

O mapa a seguir ilustra os limites territoriais do município de Campinas e também o seu perímetro urbano, o qual define os limites territoriais entre as áreas urbana e rural. Com relação ao perímetro urbano, o mapa revela o que foi promulgado pelo Plano Diretor de Campinas de 2006 (Lei Complementar nº 15/2006).



Figura 2 - Mapa e perímetro urbano de Campinas, Brasil

Fonte: Secretaria Municipal de Planejamento (2006).

Campinas possui uma área rural com uma extensão de 407,5 km² (51,2% dos 796,4 km² de área total do município, segundo o Plano Diretor de 2006). O

município tem também uma Área de Proteção Ambiental (APA), de 222,5 Km², que está em sua maior parte (86,9%) localizada em área rural.

A área rural do município de Campinas pode ser comparada às áreas totais de capitais brasileiras, como Belo Horizonte (área total de 331,4 Km²), Curitiba (área total de 331,4 Km²) e Porto Alegre (área total de 331,4 Km²) (IBGE, 2010).

Com relação à população, somente 1,72% dos habitantes do município são residentes em área rural (IBGE, 2010). Este baixo percentual populacional se mostra um fator determinante da escassez de serviços públicos e privados para as áreas rurais. O total de 18.573 habitantes rurais está dividido em diversas regiões, que têm densidades populacionais diferenciadas, como ilustram a Tabela 1 e o Gráfico 1.

Tabela 1 - População, domicílios e densidade populacional nas regiões da área rural de Campinas, Brasil

	População	Domicílios	Área (km ²)	Densidade* (domicílios/km ²)
Amarais	170	50	11,37	4,4
Barão Geraldo	4.169	1.226	50,33	24,36
Campo Grande	6.491	1.747	20,93	83,45
Carlos Gomes	1.408	421	107,18	3,93
Chácara Aveiros	196	50	4,54	11,02
Fogueteiro	732	199	13,17	15,11
Friburgo	416	132	28,57	4,62
Joaquim Egídio	1.456	457	88,32	5,17
Pedra Branca	2.239	603	20,1	30,00
Reforma Agrária	368	83	17,58	4,72
Sousas	928	285	48,09	5,93
Total	18.573	5.253	410,17	17,52

*Observação: os valores de densidade referem-se à média da densidade de cada região da área rural de Campinas.

Fonte: IBGE (2010).

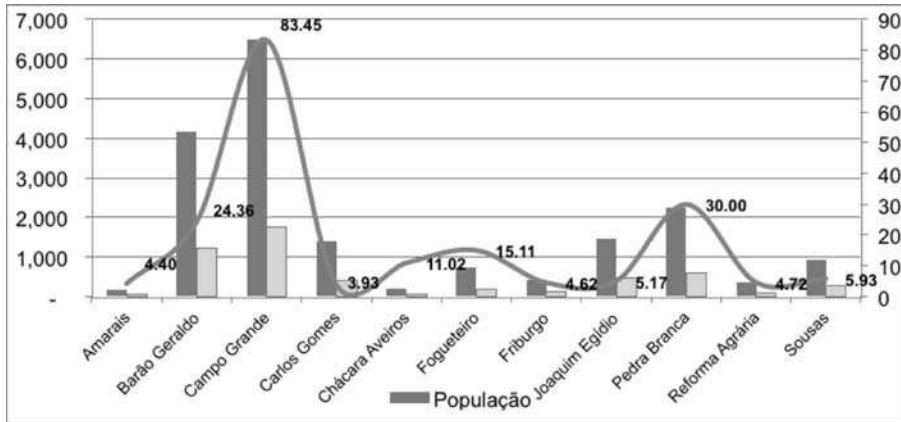


Gráfico 1 - População, domicílios e densidade populacional nas regiões da área rural de Campinas
Fonte: IBGE (2010).

Nota-se que a região denominada Campo Grande possui uma densidade populacional significativamente maior que as outras regiões (20 vezes superior à densidade da região Carlos Gomes, por exemplo). Trata-se de uma zona onde a expansão urbana deu origem à ocupação irregular, cuja intensificação confere características urbanas a esta região da área rural.

Segundo Pinto (2006), ao se acompanhar a evolução da área rural de Campinas, inserida no contexto de desenvolvimento local, verificam-se profundas alterações pelas quais este território passou. Nesse processo, a agricultura foi deixando de ser o único elemento identificador do meio rural, e o seu território foi incorporando outros usos e ocupações.

Por este motivo, toda extensão territorial que ainda se conserva como rural é de grande importância para o conjunto do município quando se consideram as definições futuras de seu desenvolvimento, principalmente quanto à sustentabilidade ambiental e à qualidade de vida da população. Tendo em vista, por exemplo, questões relativas à preservação de recursos naturais –hídricos e biodiversidade– o rural ganha uma dimensão relevante e revela a sua importância estratégica.

3.2 O plano diretor municipal: desafios atuais de zoneamento e novas propostas

O Plano Diretor da cidade de Campinas é o principal instrumento de planejamento municipal e estabelece diretrizes para as políticas públicas municipais, em especial define princípios norteadores e especificações de empreendimentos habitacionais e comerciais no território.

Além da Lei Complementar de 2006, existem outros instrumentos legais de zoneamento, uso e ocupação do solo que conferem ordenamento territorial a Campinas, quais sejam: a) lei de zoneamento, uso e ocupação do solo (n° 6.031/1988); b) lei de parcelamento do solo (n° 1993/1959); c) leis de estabelecimento de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social (EHIS) (n° 10.410/2000), vilas (n° 12.169/2004) e loteamentos fechados (n° 8.736/1996); d) leis de bolsões residenciais (n° 10.269/1999) e polos geradores de tráfego (n° 8.232/1994); e) leis de planejamento de gestão de localidades específicas, como o entorno de aeroportos (n° 5/2000) e rodoviária (n° 29/2000 e n° 30/2000); e f) leis de operações urbanas (n° 12/2004) e flexibilizações de zoneamento (n° 62/2014).

A avaliação do conjunto da legislação vigente aponta dois problemas. Em primeiro, observa-se a ausência de regulamentação para a ocupação econômica na zona rural de Campinas, o que impede a instalação formal de empreendimentos agrícolas de natureza comercial. O segundo é o período em que as leis de zoneamento e ordenamento territorial foram aprovadas, ou seja, praticamente todas são anteriores ao Plano Diretor de Campinas.

A falta de regulamentação para a área rural retarda a formação de zonas agrícolas econômicas e incentiva ocupações irregulares. E, como não há regulamentação municipal para empreendimentos comerciais em área rural, proíbe-se a instalação formal de propriedades produtoras e comercializadoras de produtos agrícolas. Este fator pode ser usado para explicar em parte o porquê da baixa ocupação de culturas agrícolas face à área rural total de Campinas e da pressão pelo avanço de outros empreendimentos.

Ainda, entende-se que os instrumentos legais supracitados deveriam ser gestados a partir do Plano Diretor de 2006, porém, há um descompasso temporal existente entre praticamente todas as leis, anteriores a 2006, e o Plano Diretor vigente, ocasionando três desdobramentos de cunho negativo para o desenvolvimento econômico local, quais sejam: 1) o aumento da complexidade no entendimento dos

princípios reguladores do território;2) a demora dos servidores públicos na análise e aprovação de novos empreendimentos oriunda desta complexidade e; 3) a prática da informalidade, refletida no volume de estabelecimentos de natureza comercial localizados em zonas proibidas pela legislação vigente.

O aumento da complexidade no entendimento da legislação vigente ocorre em função do fracionamento de legislações sobre zoneamento e de sua desconexão com as classificações das atividades econômicas correntes. Ou seja, as leis municipais de zoneamento, em especial a Lei 6.038 de 1988, descrevem atividades econômicas permitidas nas zonas urbanas, todavia tais descrições não mais correspondem às atualmente usadas pela Comissão Nacional de Classificação (CONCLA) para caracterização das empresas. Quanto ao tempo de resposta dos servidores públicos na análise e aprovação de novos empreendimentos, a pesquisa realizada na base de protocolos eletrônicos da Prefeitura Municipal de Campinas (Secretaria Municipal de Urbanismo, 2015) retornou a presença de 13.249 processos de alvará pendentes em análise –ou seja, sem resposta– entre 1988 (ano de promulgação da primeira lei de zoneamento) e 2014.

No tocante à informalidade dos estabelecimentos comerciais, de acordo com informações levantadas na Junta Comercial do Estado de São Paulo (JUCESP, 2015) e na Secretaria Municipal de Urbanismo de Campinas (2015), existem 137,5 mil empresas registradas em Campinas até junho de 2015, porém, apenas 50% destas possuem alvará de funcionamento, isto é, apresentam regularidade perante a legislação municipal de zoneamento, uso e ocupação do solo.

Os problemas identificados no atual Plano Diretor extrapolam a área rural de Campinas e estendem-se a todo o território. Sugerem-se ações para a correção desses problemas, a saber, a revisão do Plano Diretor e das legislações acessórias de modo a privilegiar a criação de um zoneamento econômico para a área rural, direcionado à geração de renda a partir da economia agrícola e do agronegócio. Em segundo, é necessário atualizar a descrição das atividades econômicas presentes em toda a legislação, utilizando a mesma caracterização atualmente proposta pelo CONCLA. Em terceiro, propõe-se a redução do volume de legislação acessória ao Plano Diretor e sua simplificação, com vistas a acelerar a análise de constituição de novos empreendimentos em Campinas.

O Programa Rural Inteligente que compõe o estudo de caso em tela busca resolver o problema da baixa exploração econômica na área rural e da dificuldade de acesso a serviços públicos pelos seus habitantes, transformando Campinas

em um território inteligente através da incorporação da relevância de sua área rural.

4 Estudo de caso: o Programa Rural Inteligente

Como já explicitado na caracterização territorial, Campinas possui uma área rural expressiva. Nessa perspectiva, a administração municipal atual tem como meta a formulação e a implementação de programas que propiciem gestão integrada dos territórios rural e urbano, bem como a melhoria dos serviços públicos na área rural, ainda que a mesma possua baixa densidade populacional.

Nesse sentido, o Programa Rural Inteligente possui dois eixos de atuação, o primeiro deles voltado para o fomento das atividades turísticas como forma de geração de renda no campo e o segundo, para a utilização das TIC na melhoria da prestação de serviços de emergência nas áreas rurais

4.1 Eixo 1: Incentivo ao turismo rural

Com o intuito de valorização do território rural e de geração de renda para a preservação da população residindo no campo, o eixo 1 tem por objetivo o fomento ao turismo rural e o conhecimento da área rural pela população urbana de jovens de baixa renda.

O eixo busca beneficiar produtores e comunidades rurais ao valorizar sua cultura e suas atividades produtivas, bem como fomentar as atividades turísticas locais. Além disso, objetiva-se estimular a educação socioambiental e a inclusão social de jovens de baixa renda, que são o público das visitas turísticas às áreas rurais do município.

Sob esta perspectiva, o projeto busca o desenvolvimento sustentável das áreas rurais, através do turismo rural em sítios, fazendas, matas nativas, plantações, áreas frutíferas, criações de animais e outras atividades afins. De modo geral, o projeto mostra alguns elementos do cotidiano no campo através deste convívio mais próximo entre jovens da cidade, os moradores das áreas rurais e o meio ambiente que os cerca.

4.1.1 Metodologia de implantação do eixo 1

O eixo de incentivo ao turismo rural se iniciou com a publicação, pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Social e de Turismo, de um edital

de chamamento público, instrumento jurídico que substitui a licitação. Segundo Barros (2013), o “chamamento público” consiste na seleção de projetos ou entidades interessadas à realização de um objeto de convênio ou contrato com repasse de recursos.

De forma sintética, o chamamento público (ou credenciamento) é um método, um sistema pelo qual irá se efetivar uma contratação direta com dispensa de licitação, em que o gestor público não seleciona apenas um participante, mas sim pré-qualifica todos os interessados que preenchem os requisitos previamente determinados no ato convocatório.

No credenciamento, o valor a ser pago para cada propriedade rural é fixado pela administração pública, ou seja, não se configura competição de preços na medida em que todas as propriedades rurais interessadas são igualmente credenciadas pela Prefeitura.

Para Guimarães (2011), o sistema do credenciamento traz algumas praticidades à administração pública, pois desburocratiza suas ações com a diminuição do número de procedimentos licitatórios e melhor aproveita os recursos públicos, vez que o preço a ser pago pela prestação do serviço é previamente definido no ato de chamamento público dos interessados, publicado em diário oficial da Prefeitura municipal.

No Programa Rural Inteligente, o edital de chamamento público definiu como critério para o credenciamento de propriedades rurais a existência de estrutura física para recepção de grupos de visitantes, a qual ofereça atividades de socialização de jovens ligadas ao campo (contração de histórias locais e cantigas, equitação, produção de mel e passeios por trilhas naturais), guias turísticos e lanches típicos.

Para a prestação deste serviço, a Prefeitura de Campinas repassa um valor fixo por visitante para o proprietário rural. Uma vez credenciadas pelo edital, as propriedades rurais estão aptas e receberem as visitas turísticas e o pagamento estipulado.

Após o credenciamento, se inicia a fase de seleção do público de jovens. Para isso, a Secretaria Municipal de Educação organizou um cronograma de visitas para as escolas do ensino público municipal que abarca alunos de 12 a 15 anos. São levados cerca de 40 (quarenta) visitantes em cada passeio e a atividade dura meio período. Os jovens partem de suas escolas, acompanhados por professores.

Após a realização das visitas, os proprietários recebem o pagamento. Embora não seja possível mensurar os impactos quantitativos deste eixo do Programa, a coleta de depoimentos de participantes permite depreender os benefícios para os jovens, ligados à educação socioambiental, e para os proprietários, vinculados à geração de renda:

“O aprendizado que as crianças recebem aqui é levado para casa e dividido com os familiares e essa é uma forma de promover a conscientização ambiental e o comprometimento dos cidadãos com o meio ambiente.” –Professora de escola municipal

“Para os pequenos e médios agricultores da região, é uma boa ajuda e podemos, ainda, passar para as crianças o nosso conhecimento, estimulando aqueles que tenham interesse, e quem sabe, possam optar por esse tipo de atividade no futuro.” – Proprietário rural

4.2 Eixo 2: Cadastro e melhoria nos serviços de emergência que chegam à área rural

No Município de Campinas, a população em geral e a rural, em particular, tem dificuldade de trânsito e acesso às propriedades rurais pela falta de um sistema de localização, como o existente no perímetro urbano, composto pelos códigos de endereçamento postal e números de identificação das residências.

Tais dificuldades tomam maior expressão quando se considera a extensão de estradas rurais, que totaliza 330 km (Secretaria Municipal de Planejamento, 2013). Some-se a isto a base de dados da área rural de Campinas estar 5 anos defasada, pois o censo do **IBGE** é do ano de 2010, o que dificulta o conhecimento da administração pública sobre o potencial socioeconômico desta parcela territorial.

Visando à melhorado acesso e da localização das propriedades rurais e do conhecimento de seus residentes pela administração municipal, o eixo 2 do Programa Rural Inteligente prevê a utilização das **TIC** para cadastrar e identificar as propriedades rurais, assim como facilitar o trânsito de serviços de emergência. Ou seja, o objetivo deste eixo é identificar e codificar todas as propriedades rurais, turísticas e ambientais do município de Campinas através da utilização da tecnologia **GPS**. Nesta proposta, destaca-se a busca pela eficiência na prestação dos serviços de emergência de segurança e saúde na zona rural do município. Ora, de acordo com entrevistas feitas pelas autoras deste trabalho com funcionários da **GM** e o **SAMU**, estes serviços sempre apresentaram dificuldades para localização das emergências, provocando lentidão no tempo de atendimento a moradores da área rural.

4.2.1 Metodologia de implantação do eixo 2

O Programa Rural Inteligente cadastrou 49% das propriedades rurais de Campinas, com o apoio operacional dos servidores da GM de Campinas. A Guarda Municipal é a denominação utilizada no Brasil para designar as instituições que podem ser criadas pelos municípios para colaborar na segurança pública, utilizando-se do poder de polícia do Estado. A Constituição Federal prevê a atividade de polícia pelas guardas municipais, inseridas no artigo 144, 8º Parágrafo - “Os Municípios poderão constituir guardas municipais destinadas à proteção de seus bens, serviços e instalações, conforme dispuser a lei”.

O fluxo metodológico de implantação do cadastro das propriedades pela GM segue as etapas:

- I. **Cadastro das propriedades rurais:** Os servidores da GM preenchem um formulário com dados de identificação da propriedade, do proprietário e dos moradores, da área produtiva, das principais culturas, do potencial turístico, de ocorrências criminais e por fim, registram no formulário a coordenada de localização da propriedade (GPS);
- II. **Atualização do mapa das estradas rurais:** ao realizar o trajeto no momento da realização das visitas às propriedades, os servidores da GM registram o traçado percorrido no GPS, possibilitando que posteriormente a Prefeitura atualize o mapa das estradas rurais;
- III. **Estruturação do banco de dados e codificação das propriedades:** os servidores da GM e a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Social e de Turismo criaram um banco de dados automatizado para inserir as informações do cadastro. Este banco de dados permite realizar buscas de informações dentro das propriedades cadastradas. Além disso, nesta etapa de registro, cada propriedade recebe um número único de identificação (código);
- IV. **Elaboração do mapa para o GPS de navegação veicular:** com base na atualização do mapa das estradas rurais e na localização das propriedades, utiliza-se o *software GarminTrackMaker®* (ferramenta de tratamento de dados do GPS) para gerar um mapa roteável capaz de ser utilizado no GPS de navegação das viaturas e ambulâncias;
- V. **Elaboração e instalação de placas de identificação das propriedades:** com base nos códigos gerados para cada propriedade foram confeccionadas

placas de identificação. Estas placas foram instaladas no portão de acesso das propriedades registradas e georreferenciadas;

VI.Elaboração e distribuição de cartilha informativa: para a divulgação e conhecimento dos moradores da zona rural sobre esta nova forma de oferecimento dos serviços de emergência, elaborou-se uma cartilha ilustrada, informando sobre os novos procedimentos de acionamento de serviços de emergência em caso de necessidade.

Com as propriedades cadastradas, a prática para os atendimentos de emergência pela **GM** e pelo **SAMU** passou a ser feita da seguinte forma:

1. Em caso de ocorrência na zona rural, o morador da propriedade georreferenciada liga para o telefone de emergência do órgão de segurança ou saúde e informa o código de sua propriedade;
2. O atendente acessa o banco de dados do programa, confirma as informações cadastrais e repassa as informações juntamente com o código da propriedade para a viatura ou ambulância, via rádio;
3. O motorista da viatura ou ambulância insere o código desta propriedade no **GPS** da viatura ou ambulância e o aparelho traça a rota mais eficiente até o local da ocorrência. O número da propriedade ajuda os prestadores de serviço, uma vez que o **GPS** pode apresentar imprecisão durante a localização da propriedade de até 20 metros.

O eixo 2 foi iniciado pelo cadastro das regiões de Pedra Branca, Reforma Agrária e Descampado (Tabela 1). Posteriormente foram cadastradas as regiões de Friburgo e Fogueteiro e também a região da Área de Proteção Ambiental (Sousas, Joaquim Egídio e Carlos Gomes). Entre junho de 2015 e junho de 2016 o cadastro abrangerá, sequencialmente, as regiões de Barão Geraldo, Amarais, Gargantilha, Chácara Aveiros e Campo Grande. A ordem de cadastramento é uma função da localização das bases operacionais da **GM** no município e da disponibilidade de seu quadro de servidores.

Os resultados obtidos com os 498 registros permitem depreender que 91,2% das propriedades são pequenas, isto é, apresentam até 20 hectares. E 65% (326) das propriedades contam com residentes, sendo que 29,91% (149) delas têm crianças em idade escolar. Nas propriedades habitadas, há uma média de 7 residentes e 3 crianças.

Os dados da pesquisa apontam que somente 25,3% (126) das propriedades apresentam área cultivada, reforçando o argumento de que a despeito do tamanho da área rural de Campinas, sua economia não é suficientemente dinâmica, se comparada aos setores de indústria e serviços. Das propriedades que declararam produção, 49,8% (113) produzem frutas, 22,5% (51) hortaliças, 22,5% (51) criam bovinos e 16,3% (37), equinos (Tabela 2).

Tabela 2 - Produção das propriedades registradas pelo eixo 2 do Programa Rural Inteligente*

Produção	Número de propriedades	Percentual do total cadastrado
Frutas	113	49,7%
Hortaliças	51	22,4%
Bovinos	51	22,4%
Equinos	37	16,3%
Aves	35	15,4%
Grãos	32	14,1%
Piscicultura	21	9,2%
Suínos	20	8,8%
Outros	31	13,6%
Produção artesanal	35	11,2%

*Observação: Dados extraídos do Programa Rural Inteligente.

Fonte: elaboração própria.

A coleta de informações de áreas verdes resultou no mapeamento de 28,9% (144) das propriedades com nascentes. Em paralelo, o levantamento do potencial turístico, que reforça o eixo I do Programa, indica que 12% (62) das propriedades rurais estão prontas para receberem visitantes em Campinas.

Por fim, 110 propriedades registraram ocorrências de furto ou roubo de armas, equipamentos, produção, animais ou da própria residência, apontando para um índice de criminalidade na área rural de Campinas de 22%.

5 Considerações finais

O Plano Diretor de Campinas apresenta problemas a serem resolvidos pela administração pública municipal, sendo que, em especial, a falta de regulamentação

para áreas rurais implica a ocupação irregular e a fraca dinâmica econômica das zonas rurais. Urge pensar em uma reforma para o Plano Diretor, a qual contemple as potencialidades econômicas do rural de Campinas, modernize a classificação econômica dos empreendimentos e simplifique sua compreensão por empresários e servidores públicos.

Quanto ao Programa Rural Inteligente de Campinas, pode-se dizer que esse representa uma mudança no paradigma da forma como a administração pública enxerga o seu território. Deixa-se para trás a visão em que o espaço rural é aquele que está “fora do perímetro urbano”, ou seja, um território à espera do avanço do perímetro urbano e traçam-se novos horizontes através da visão de que o território rural possui potencialidades e ativos valiosos para o desenvolvimento econômico local.

Assim, valoriza-se o território rural como aquele que pode oferecer qualidade de vida, cultura, lazer, recursos naturais e históricos, além de produtos alimentícios. Esta nova perspectiva busca fazer de Campinas um verdadeiro território inteligente, no qual as vocações humanas e naturais se integram de modo sinérgico, gerando avanço no desenvolvimento local, que passa a merecer a alcunha “inteligente”.

Os eixos do Programa trouxeram resultados parciais interessantes. Por um lado, o eixo 1 tem cumprido seu papel de fonte geradora de renda para as propriedades e educação inclusiva para jovens de baixa renda. Por outro, o cadastro de propriedades já atingiu 49% das propriedades de Campinas, sendo possível à administração pública detectar que a maior parte dessas é de pequeno porte e apenas 25% das mesmas apresenta alguma função produtiva.

Para aprofundamento desta pesquisa e melhoria dos resultados obtidos sugere-se ampliação dos eixos do Programa Rural Inteligente para os próximos 10 anos.

Estes novos eixos podem compreender ações de cunho ambiental (saneamento rural, educação ambiental e preservação de nascentes) e a expansão do uso de TIC na área rural (universalização da Internet para as áreas rurais e monitoramento por câmera nas estradas). A Figura a seguir ilustra o possível *roadmap* deste Programa de política pública ao mesmo tempo em que coloca como principal desafio a obtenção de recursos materiais e humanos para sua execução.

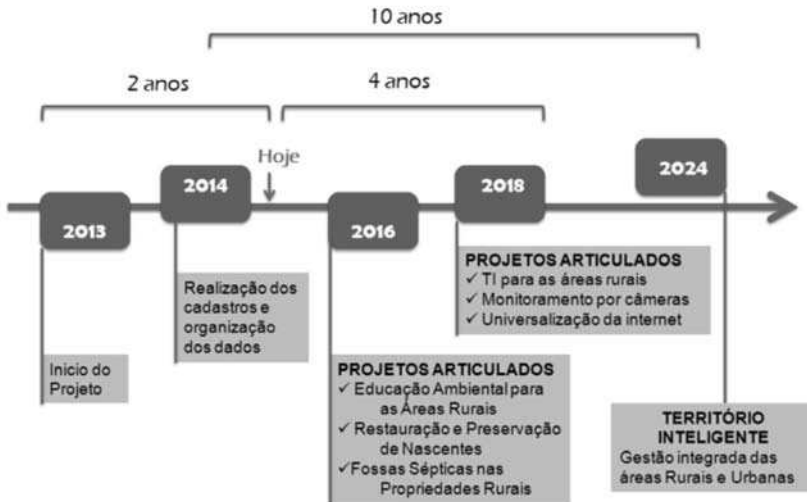


Figura 3 - Roadmap para ampliação do escopo do Programa Rural Inteligente

Fonte: elaboração própria.

6 Referências bibliográficas

Autrán, R.R. Hacia el ensamble de una ciudad inteligente en México: la utopia de ciudad Maderas. *Revista Gestão & Conexões*, v.3, n.2, jul./dez. 2014.

Barros, H. M. A. Chamamento público como condição prévia à celebração de convênios e contratos de repasse com entes públicos. *Conteúdo Jurídico*, 2013. Disponível em: <http://www.conteudojuridico.com.br/artigo,chamamento-publico-como-condicao-previa-a-celebracao-de-convenios-e-contratos-de-repasse-com-entes-publicos,45767.html> Acesso em: 12/06/2015.

Bhatnagar, S. Information Technology and Development: Foundation and Key Issues. In: *World Bank. Information and Communication in Rural Development*. World Bank: Washington D.C, 2005, p.1-12.

Chapman, R.; Slaymaker, T. *ICTs and Rural Development: Review of the Literature, Current Interventions and Opportunities for Action*. Overseas Development Institute: London, Novembro, 2002.

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). *Consolidação dos dados do LUPA*. Apresentação, Campinas, 2013.

Castells, M. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

Fernandes, R.; Gama, R. *Cidades inteligentes, inteligência territorial e criatividade em Portugal: a relação entre as dimensões real e virtual dos sistemas de conhecimento e aprendizagem*. Universidade de Coimbra, Cadernos de Geografia, n° 28/29, 2010/2011.

Gabriel, E. M.; Machado, C. D. M.; Oliveira, R. L. Focalização de Políticas Públicas: O Programa Bolsa Família como política pública focalizada para superação da desigualdade e exclusão. Disponível em: <<http://www.ipc-undp.org/publications/mds/39M.pdf>>. Acesso em: 18/12/ 2014.

Guimarães, E.A. Credenciamento como hipótese de inexigibilidade de licitação. Conteúdo Jurídico, 2011. Disponível em: <http://www.conteudojuridico.com.br/artigo,credenciamento-como-hipotese-de-inexigibilidade-de-licitacao,33536.html> Acesso em 15/06/2015.

Hidding, M.C.; Teunissen, A.T.J. Beyond fragmentation: new concepts for urban-rural development. *Landscape and Urban Planning* 58, 2002, p.297-308.

Instituto Brasileiro De Geografia Estatística (IBGE). Censo Demográfico. Brasília, 2010.

_____. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=p&o=30&i=P&c=21>. Acesso em 12/06/2015.

Junta Comercial Do Estado De São Paulo (JUCESP). Banco de dados das empresas. Disponível em: <<https://www.jucesponline.sp.gov.br/>>. Acesso em: 10/06/2015.

Lindblom, C. E. Still Muddling, Not Yet Through. *Public Administration Review* 39: 1979, p. 517-526.

Lynn, L. E. *Designing Public Policy: A Casebook on the Role of Policy Analysis*. Santa Monica, Califórnia: Goodyear, 1980.

Pinto, L. A. G. *Campinas e seus rurais. Tese de Doutorado em Demografia*. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Unicamp. Campinas, 2006.

Secretaria Municipal de Planejamento Urbano (SEPLAN). Estradas Rurais (CAMs) do Município de Campinas. Campinas, 2013.

..... Limites municipais e perímetro urbano do município de Campinas segundo o Plano Diretor de 2006. Campinas, 2006.

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Social e de Turismo (SMDEST). Projeto Rural Solidário. Campinas, 2014.

..... Projeto Rural Inteligente. Campinas, 2013.

Secretaria Municipal de Urbanismo. Relatório de protocolos eletrônicos de alvará. Campinas, 2015.

Souza, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 8, nº 16, jul/dez. 2006, p.20-45.

United Nations. *World Urbanization Prospects*. United Nations, New York, 2014.

Capítulo 7.
Conflictos y Realidades de la ciudad planificada
Yachay, Ecuador

Veronica Carrión

Luis Calva



Resumen

El objetivo de este capítulo es analizar, bajo el contexto de las denominadas ciudades inteligentes o del conocimiento, el caso de la primera ciudad planificada del Ecuador, Ciudad Yachay. Iniciamos con una reflexión de lo que en la bibliografía especializada se busca expresar con los términos de “Ciudad del Conocimiento” y “Ciudad Inteligente”, para posteriormente analizar la propuesta y proceso por etapas del proyecto Yachay, su justificación, situación actual y finalmente reflexionar sobre el futuro del mismo.

Ciudades del conocimiento y ciudades inteligentes

Los promotores del proyecto presentan a la Ciudad Yachay como una ciudad del conocimiento, incluso Yachay significa conocimiento en kichwa. Narváez (2007) explica que la planeación de ciudades basadas en el conocimiento no es nueva, tiene larga historia. Principalmente surgieron en el ámbito de la milicia, en el periodo de las guerras mundiales donde existieron grandes conglomerados de científicos que se especializaron en la construcción y desarrollo de armamento. Entre los ejemplos que nos presenta el mismo Narváez destaca que algunas de estas ciudades se originaron en espacios relativamente pequeños con apenas de centenares de personas en espacios fuera de las ciudades.

Hay que subrayar que la finalidad de estas ciudades era el desarrollo tecnológico para uso militar, dejando en segundo término las formas en que la entidad geográfica albergaba a la comunidad y la interacción entre ambas, es decir una perspectiva que responde más a fines urbanistas. Pero, posteriormente, la gran calidad de la investigación científica alcanzada en ciertas regiones del planeta como en Estados Unidos, en el área de Boston, o en parte de la costa oeste estadounidense; en regiones cercanas a Moscú y a San Petesburgo en la extinta URSS, en Inglaterra, Francia, Alemania y Japón, que se concentraban en grandes universidades obligaría a que el modelo basado en el control militar, cediera un poco frente a fines de desarrollo industrial con fines más comerciales y conectados a fines más cercanos a la sociedad civil.

Como concepto, el origen del término de “ciudad del conocimiento” está ligado al de “sociedad del conocimiento” que aparece en 1962 propuesto por Machlup, pero es hasta la década de 1990 cuando el concepto toma mayor fuerza. Inicialmente se entendió a la sociedad del conocimiento como aquella en donde los sectores que utilizan el conocimiento de una forma intensiva son los

que más contribuyen al crecimiento de la economía (Rohrbach, 2007). No obstante, desde una perspectiva más compleja del desarrollo, puede proponerse una definición que identifica a estas ciudades como aquellas capaces de generar, incorporar y aplicar diversas formas de conocimiento para mejorar la competitividad económica, el bienestar de la población, la sostenibilidad ambiental, una mayor participación ciudadana en los asuntos públicos y una gobernanza más eficaz del territorio (Méndez, Michelini y Romeiro, 2006).

A partir de la escala de la ciudad, de los objetivos que persigue, así como de la interacción entre actores clave como son las empresas y grupos de científicos asociados para la creación de nueva tecnología, Narváez (2007) presenta siete modelos genéricos de trabajo asociados a las ciudades del conocimiento: centros de incubación, centros de investigación, parques científicos, parques tecnológicos, parques industriales de alta tecnología, ciudades científicas, y regiones basadas en el conocimiento. Los dos últimos modelos son lo que más se asocian a la idea de ciudad del conocimiento.

Para entender la importancia de estos modelos hay que considerar la creciente importancia atribuida al desarrollo basado en el conocimiento, lo que significa pasar de un objeto de estudio centrado en espacios aislados, donde los procesos de desarrollo e innovación ocurren de una forma más intensa (como en los primeros modelos que presenta Narváez (2007) es decir, los parques científicos y tecnológicos) hacia un análisis sistémico de las estrategias urbanas y del sistema de valores sociales asociados a la gestión del conocimiento (Méndez y Romeiro, 2008).

Ahora la perspectiva es otra, el sentido que anima la planeación de ciudades basadas en el conocimiento, es la certeza de que es posible un cambio profundo en la economía de los países y las regiones, toda vez que ahora se presentan como los más importantes activos precisamente las mentes fecundas de quienes investigan y desarrollan tecnologías innovadoras las cuales se pueden transformar en negocios. Narváez (2007) sugiere que lo anterior pone de manifiesto que ahora, más que nunca, es posible democratizar la riqueza, de mano de la democratización de la educación. Las ciudades del conocimiento implican la coordinación de un mayor número de actores sociales e instituciones con el fin de conseguir el desarrollo económico y el fomento del empleo en un área metropolitana; hipótesis sobre la que hay sobre todo porque desde los años setentas del siglo pasado se demostró que la educación no producía los efectos de desarrollo económico esperados a nivel individual, por el contrario, se encontró evidencia

de una segmentación vinculada a factores extraeconómicos como sexo y raza. Incluso se indica que las sociedades industriales exhibían una limitada correspondencia entre el nivel de instrucción y la posición social a lo que se denominó “la paradoja de la sociedades industriales” (Aronson, 2007).

Para finalizarse partiendo recuperamos el término de “ciudad inteligente” que guarda un gran paralelismo con el de ciudad del conocimiento y que se basa en tres pilares fundamentales: instrumentación, interconexión, inteligencia en el procesamiento de los datos. Las ciudades inteligentes son una iniciativa que surgió en la década de los noventa, para tratar los problemas de sostenibilidad que surgían en las ciudades y que se centraban fundamentalmente en la eficiencia energética y la reducción de las emisiones de carbono, desde entonces el término se fue vinculando con diferentes áreas de oportunidad que la infraestructura TIC podía traer en beneficio de las urbes y sus ciudadanos. Así el objetivo central de las ciudades inteligentes fue cambiando de la sostenibilidad energética a mejorar la calidad de vida de la población que reside en las ciudades en un sentido amplio a partir del uso de las TIC (Matus, 2012).

Además, de la definición de ciudad de inteligente también se han propuesto iniciadores para evaluar o comparar las características de las ciudades. Por ejemplo, el Centro Regional de Ciencia en Europa, en un esfuerzo por presentar un listado de las ciudades inteligentes de tamaño medio de Europa, proponen dimensionar las ciudades a partir de seis ejes: economía, población, gobernanza, movilidad, medio ambiente y vida; cada uno de estos ejes con el adjetivo de inteligente. El objetivo es evaluar cómo la ciudad aborda problemáticas puntuales como contaminación, protección al medio ambiente y gestión sostenible de recursos, para el caso del medio ambiente, y a partir de ellos hacer un indicador que permita confrontar y analizar los distintos contextos que se presentan en las diferentes urbes (*Centre of Regional Science*, 2007).

El caso de la Ciudad del Conocimiento Yachay

El proyecto aún está en su fase inicial y la empresa pública YACHAY E.P. es la encargada de su desarrollo. La ciudad se construye bajo los lineamientos que se derivan de un plan maestro propuesto por una empresa coreana IFEZ, que diseñó un modelo similar en Japón y lo acopló al contexto de Ecuador. En éste constan cuatro ejes de desarrollo simultáneo que son: estrategia de mercadeo y atracción de inversiones, desarrollo metropolitano, plan de Movilidad Metropolitana y desarrollo urbano.

En la actualidad el proyecto tiene avances significativos en el desarrollo urbano y el desarrollo metropolitano con la construcción casi en la totalidad de una universidad, laboratorios, así como de avenidas y mejoramiento de las carreteras que conectan a esta incipiente urbe con la capital del país, Quito y otras ciudades cercanas como Ibarra.

Actualmente no se puede afirmar que se está ante una ciudad. El avance del proyecto no cumple con criterios que usualmente emplean los urbanistas para identificar una ciudad, por ejemplo su volumen poblacional no supera los 2,000 individuos (Robles, 2014). Sin embargo, debido a las actividades en las que se especializará –innovación tecnológica y desarrollo de métodos para intercambiar productos o servicios intensivos en conocimiento– que se le considera como tal. Además, por lo mismo, desde ahora se le atribuyen calificativos como ciudad inteligente, planificada o del conocimiento.

Pero lo más relevante para identificar a Yachay como ciudad del conocimiento está en las expectativas que el actual gobierno del Ecuador. Se tiene planificada la configuración de un espacio en donde se combinen las mejores ideas, el talento humano e infraestructura con equipo de última tecnología, del que se generen las aplicaciones científicas de nivel mundial necesarias para alcanzar el Buen Vivir¹, esto a partir de fomentar el cambio de la matriz productiva, para dejar de ser un país primario exportador. En este sentido, **YACHAY** es concebida como una ciudad planificada para la innovación tecnológica y desarrollo de métodos para intercambiar productos o servicios intensivos en conocimiento. Lo que responde al origen mismo de la conceptualización de una ciudad del conocimiento como se vio en la sección anterior.

Al igual que en los modelos presentados por Narvaez (2007) y los denominados modelos de triple hélice centraron la atención en el protagonismo de las empresas, las instituciones de producción y transferencia de la I+D, las universidades y las administraciones públicas en el fomento de una innovación con

1 El “Buen Vivir” toma su terminología Sumak Kawsay de la cosmovisión ancestral kichwa de la vida, recoge una visión del mundo centrada en el ser humano, como parte de un entorno natural y social. En su significado quechua original, *sumak* hace referencia a la realización ideal y hermosa del planeta, mientras que *kawsay* significa “vida”, una vida digna, en plenitud. El “*sumak kawsay*” ancestral considera a las personas como un elemento de la Pachamama o “Madre Tierra”. Así, a diferencia de otras perspectivas, el buen vivir moderno, inspirado en la tradición indígena, buscaría el equilibrio con la naturaleza en la satisfacción de las necesidades –“tomar solo lo necesario” con vocación para perdurar-, sobre el mero crecimiento económico (Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 – 2017 Ecuador <http://www.buenvivir.gob.ec/presentacion>).

tendencia a la aglomeración en determinadas regiones y ciudades ((Méndez y Romeiro, 2008); en la ciudad se implementará y vinculará la primera Universidad de Investigación y Tecnología Experimental (**YACHAY TECH**), con los institutos públicos y privados de investigación, los centros de transferencia tecnológica, las empresas de alta tecnología y la comunidad agrícola y agro industrial del Ecuador, configurando de esta manera un centro que recibe, transforma, genera y distribuye conocimiento. Con esto se pretende que sea el primer **HUB** de conocimiento en América Latina.

Entre los aspectos relacionados a las ciudades inteligentes, en **YACHAY** se sigue una visión de planificación urbana que articula la vida de una ciudad inteligente con el desenvolvimiento cotidiano de las comunidades y los pobladores locales. La concepción de esta ciudad considera la inclusión y la infaltable relación de justicia social que debe tener todo proceso de urbanización actual. Es decir, esta ciudad busca la inserción y reconocimiento de todas y todos los ciudadanos y pretende no caer en los procesos de urbanización “modernos, industriales y capitalistas” que edificaron segregación y marginalidad urbana.

La propuesta del proyecto de Ciudad del Conocimiento Yachay, invita a la reflexión respecto al papel que tienen estos centros urbanos en la sociedad actual, en lo que se concibe a la ciudad en el siglo **XXI**, donde la mayor parte de la población se concentra en ciudades y áreas urbanas y que cada vez es mayor su importancia como centros de producción y de consumo, por ello entender la ciudad del siglo **XXI** que es mucho más compleja, más dinámica y que tiene implicaciones a nivel nacional, regional y global.

Factores que favorecieron el proyecto **YACHAY**

Desde la perspectiva de Achaerandio *et al* (2012), para conseguir que una ciudad se convierta en una ciudad inteligente –y más importante cuando ésta inicia de cero–, es necesario tener visión, voluntad política, liderazgo, participación de todos los implicados, buenos recursos económicos e inteligencia colectiva, una gestión fuerte y disciplinada de los proyectos, pero sobre todo contar con un gobierno apropiado. En el caso del proyecto Ciudad del Conocimiento Yachay su principal motor es la voluntad política del gobierno ecuatoriano actual, básicamente porque es una pieza clave en su Plan de Desarrollo.

En los últimos años, Ecuador presentó avances sustanciales en términos sociales según datos del instituto de estadísticas y censos **INEC**, la pobreza extrema por

consumo se redujo 7,2 puntos porcentuales desde el 2006 que llegaba al 12,9% en el 2014 fue sólo de 5,7%, se ha reducido la desigualdad, se tiene el índice de desempleo más bajo de la región, entre otros indicadores. Sin embargo, estos cambios, no han venido acompañados de importantes transformaciones y mejoras en el ámbito productivo, de hecho uno de los mayores problemas que tiene ese país es su baja productividad.

Esta desconexión entre lo social y lo productivo es un asunto que su gobierno intenta resolver con rapidez y eficacia, por lo que busca articular ambos campos, a través de un eslabón que ni el Estado ni el mercado habían impulsado y se refiere al establecimiento de una Política Nacional para Promover el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología y la Innovación.

Para lograr lo anterior, el gobierno ecuatoriano cuestionó la centralidad del desarrollo económico que se observa en el país, un modelo primario exportador -petróleo principalmente-, y propuso pasar a una economía del conocimiento. En palabras de uno de los impulsores del proyecto integrante del gobierno actual: “se busca aminorar la mentefactura de los países del sur, es decir el dependentismo que ha producido el capitalismo cognitivo de países altamente productivos y desarrollados” (Ramirez, 2014). El intercambio desigual en este nuevo orden mundial no es sólo de bienes y servicios, este intercambio injusto es sobretodo cognitivo e informático. Por esto, es imprescindible comenzar a generar conocimiento a una velocidad considerable, ya que el conocimiento se duplica cada cinco años, y por lo tanto de no iniciar este proceso de desarrollo intelectual, la brecha entre países se incrementa cada vez más (Ramirez, 2014).

El proyecto de la primera ciudad planificada de este país sudamericano, forma parte de la implementación de un Plan de Desarrollo que involucra un cambio en la matriz productiva. Según el Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, en Yachay se desarrollaran especialidades y procesos de investigación orientados a las Ciencias de la Vida, Nano ciencia, Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), Energía Renovable y Cambio Climático y finalmente Petroquímica.

Uno de los obstáculos que enfrenta el proyecto es un déficit de capital humano, producto de un sistema educativo que hasta hace pocos años no respondía a las necesidades del nuevo proyecto de nación. En 2010, se realizó una evaluación del sistema universitario integral, y como parte de un mandato constitucional se propuso la reestructuración total del sistema educativo, procurando hacer de la

educación superior el principal motor de la transformación social y productiva del país. Para lograr este objetivo, uno de los ejes clave fue la creación de nuevas universidades, entre ellas una Universidad Tecnológica Experimental, cuya meta es acortar distancias para que Ecuador no se quede aislado y subordinado como país de las grandes líneas de desarrollo de innovación y de ciencia. Así es como nació la primera idea de Yachay.

La Ciudad y su entorno

El área que se eligió para construir la Ciudad Yachay pertenece al cantón Urcuquí en Imbabura, una provincia al norte de la capital del Ecuador, Quito. En este lugar se planteó y se inició en 2011 la intervención de 4.200 hectáreas. Se eligió esta ubicación porque conjuga elementos necesarios para el diseño propuesto: un área plana que está lista para construir, sin requerir relleno de quebradas o construcción de taludes para evitar inundaciones; la cercanía a fuentes de agua, además la belleza del paisaje.

Combinado con las condiciones del terreno, el ambiente de baja humedad y clima estable todo el año, se consideró propicio para disminuir los costos en el mantenimiento de los laboratorios de investigación. Respecto a su ubicación, se destaca la cercanía con aeropuertos internacionales y ciudades grandes y medianas como Quito e Ibarra, además de las buenas vías de acceso terrestre.

Al iniciar el proceso de intervención en la zona, los pobladores de las comunidades cercanas manifestaron su descontento por la falta de conocimiento de lo que implicaría el cambio, pero después de presenciar la construcción de la primera fase -la implementación de la Universidad-, resultó que estos pobladores cercanos se han convertido en actores activos de este proceso, del que son conscientes serán beneficiados. Los pobladores cercanos ahora trabajan los fines de semana en una gran “minga” por embellecer sus casas y barrios, a través de un programa impulsado por la entidad encargada de la construcción de Yachay con el apoyo financiero y material de la misma. La empresa pública Yachay E.P. tiene jurisdicción sobre 4,200 hectáreas con exclusiva propiedad de la tierra y poder para planificar y desarrollar la nueva ciudad.

Otro punto a destacarse es la socialización que el proyecto ha tenido a nivel local, nacional e internacional por parte del Gobierno que ha creado grandes expectativas en el imaginario social de los habitantes, de los habitantes cercanos, los diseñadores y planificadores y los habitantes de la nueva ciudad. Aunque

como todo proyecto, también es criticado al sugerir que sus objetivos son demasiado ambiciosos y que no corresponde al contexto del país y sobre todos a los recursos de los que dispone el mismo.

En principio, el proyecto estaba planificado para 2,000 hectáreas, pero se tomó la decisión de ampliarlo para involucrar el desarrollo de una granja experimental con una potente biotecnología, que sea líder a nivel nacional y que este liderazgo se proyecte a nivel mundial en una década. Actualmente el proyecto contempla una ciudad dividida en cuatro zonas temáticas. La primera zona, al norte, incluirá lo relacionado con la agricultura y biotecnología; la segunda, ubicada al centro y oeste, se enfocará al turismo responsable; la tercera, ubicada al suroeste, se dedicará a la tecnología industrial y, la cuarta, ubicada al sureste, se dedicará al conocimiento donde en el centro se encuentra la Universidad de reciente creación pero que cuenta con todos los servicios de punta.

La Universidad, el inicio de la Ciudad YACHAY

Los primeros pobladores permanentes de la Ciudad son los alumnos y profesores – de estos últimos la gran mayoría son extranjeros, procedentes principalmente de España- de la inaugurada Universidad que se la denominó **YACHAY TECH**. Está inició sus actividades en marzo del 2014 y tiene como misión: “proporcionar un entorno internacional en el que la investigación, el aprendizaje, la tecnología y la actividad profesional sean valorados y apoyados, logrando así que el Ecuador se convierta en un centro de actividades interdisciplinarias en el campo de la investigación científica y de la ingeniería en América Latina”. La Universidad fue construida dentro de la zona de intervención que se expropió para la construcción del proyecto de ciudad. La planeación de la ciudad incluyó crear un centro de formación de talento humano encaminado al cambio de la estructura económica del Ecuador, así como diversificar los bienes y servicios en el campo del bio-conocimiento, con productos exportables deficitarios en otras regiones del planeta.

La zona de la Universidad corresponde a una única infraestructura patrimonial preexistente que se rehabilitó en su totalidad, ésta incluye 84 bienes de alto valor histórico. Además se está terminando de construir el centro de transferencia tecnológica que será otro brazo articulador de la Universidad para lograr sus objetivos iniciales. Paralelamente, se está regenerando urbanamente los alrededores, dándole una vocación de servicios de infraestructura y apoyo para la Ciudad del Conocimiento, inicialmente alrededor de servicios demandados

por una población universitaria. Se está aplicando una lógica de reinención productiva, que antes tenía focalización laboral, para incorporar una alternativa de prestación de servicios en la economía de la comunidad.

Como se mencionó el concepto de esta “ciudad” cubre la necesidad de una universidad tecnológica experimental en Ecuador. El problema del sistema educativo superior, hasta antes de que el estado interviniera en el año 2010, fue que no se generaba una conexión entre lo textual y lo práctico, a través de procesos de investigación. De esta forma no se ha podido crear un círculo virtuoso de continuidad, progreso y valor agregado.

Los primeros planes conceptualizaban un campus para una ciudad universitaria considerando el perfil del estudiante de universidades famosas como MIT, CALTEC, donde los estudiantes disponen de un campus de primera categoría, totalmente equipado, en el que se dedican a la investigación durante las horas que no están en clase. Ahí es donde verdaderamente se genera tecnología e innovación. Ellos estudian, trabajan en proyectos de investigación, y vinculan su actividad con la producción científica y esto va anclado al valor agregado de una nueva industria y hacia allá se quiere ir con la Ciudad del Conocimiento en Ecuador.

Con estos antecedentes se decidió construir una ciudad universitaria desde cero, ya en el Plan Nacional del Buen Vivir se habla de construir una sociedad progresiva, que limite su dependencia económica de la exportación de petróleo, banano, flores, etc., para concentrarse en la exportación de servicios como *software*, consultoría, biotecnología, entre otros. Se busca generar el nuevo concepto de un parque tecnológico, asociado a un campus universitario, donde coexistan institutos públicos de investigación.

Para el caso de Ecuador el concepto no fue improvisado, fue producto de un análisis desde todas las perspectivas y ejemplos posibles como Corea, Japón, Francia, y Estados Unidos (California), principalmente después de analizar un caso en Japón la idea de sólo un campus universitario se amplió a toda una ciudad del conocimiento. Por lo que el modelo principal a replicar es el que está en Japón y que a pesar de ser una visión importada, se ha diseñado para el contexto ecuatoriano. Este concepto está aplicado en Sukuba, que es una ciudad aledaña geográficamente a la devastación que dejó la Segunda Guerra Mundial. En el proceso de reconstrucción post guerra, el gobierno japonés trasladó allá las

mejores universidades e institutos públicos de investigación. Querían propiciar incentivos que atraigan inversión de empresas de investigación y se instalen ahí.

El concepto más importante que se identificó después de algunos estudios de caso a través de visitas oficiales es el de “parques de desarrollo” en los que hay una universidad potente, con los mejores profesores del país, reforzada con centros de investigación. Así, los estudiantes trabajan, a la par que realizan sus estudios. Pero, hay que resaltar que esto no se da por generación espontánea, es el Estado el que invierte para generar el ecosistema necesario que atrae inversión en secuencia proyectando un espiral virtuoso de capacidad. Esto es lo que se busca con Yachay.

Según uno de los principales desarrolladores del proyecto menciona que el concepto de Yachay responde a una ciudad en la que se puede interactuar con las tecnologías de información y comunicación de una manera natural dentro del convivir social. Es imposible desarrollar conocimientos sin tener disponible la transferencia de tecnología adecuada. Lo tradicional es “investigación + desarrollo + innovación”, pero no hay innovación si no se genera una visión de negocio. Concretamente, se trata de investigación en el desarrollo de negocios para la innovación. Se deben enfocar los recursos en la capacidad de interpretar los resultados de una investigación, en función de una industria que sea capaz de receptorlos y desarrollar valor agregado. De lo contrario, sería una novedad que, en la práctica, no sirve de nada.

YACHAY se convertirá en un laboratorio social para la transformación productiva, será una ciudad universitaria intensiva en conocimiento, tendrá parques científicos, tecnológicos, y con un ecosistema de innovación que permitirá generar otro tipo de producción a futuro.

El concepto que se está acuñando es el de un **HUB**, un nodo central de conocimientos, a nivel de Latinoamérica y del mundo, que concentre una conexión tanto logística como operativa en términos de conocimiento e investigación.

Los parámetros que se esperan es que sea una ciudad habitable con perspectiva urbana dentro del ámbito de la arquitectura; planificación estructurada de espacios públicos, reglas heterogéneas de convivencia, movilidad adecuada, parámetros ambientales, y que tenga capacidad de generar felicidad y satisfacción en los habitantes.

El crecimiento de la Ciudad

La construcción de la ciudad inició en 2011 a través de la gestión de la empresa pública que lidera el proyecto Yachay E.P. con trabajadores de la construcción principalmente de las comunidades aledañas –población flotante– que llegaban el día y salían al terminar su jornada, pero también con constructoras privadas que parte de sus empleados instalaron campamentos de manera un tanto permanentes.

Actualmente ya están asentados de manera permanente la población de la universidad, básicamente profesores y alumnos, así como personas de varios institutos de investigación principalmente de carácter público y personal de servicios. La nueva ciudad cuenta en la actualidad aproximadamente con 1000 pobladores. El cantón Urcuquí donde está situado Yachay, antes de construir tuvo 15.000 habitantes, la nueva universidad genera, de por sí, un interesante y rápido crecimiento urbano y de generación de servicios que está demanda, pero aún es incipiente.

La perspectiva de población a mediano plazo (50 años); es alcanzar una población incremental, lógica y sostenida, no agresiva, hasta llegar a un rango de 180.000 ó 200.000 habitantes. Ahí debería estancarse el crecimiento demográfico de la ciudad porque esa sería su capacidad de carga.

Esta ciudad requerirá en un futuro cercano de todos los proveedores de servicios, cadenas de comercios, medios de prensa, su propia dinámica y sustentabilidad. Como se mencionó está ubicada a 20 minutos de la ciudad de tamaño medio (Ibarra) se espera generar un rango de conurbación que convierta al camino en zigzag que hoy comunica las dos ciudades, en un conurbado natural.

La construcción de la ciudad del conocimiento, después de comparar algunas ofertas de varios países, se decidió firmar con Corea. Es la más ambiciosa, en términos incluso de la *expertise* que tienen para generar ciudades nuevas. En el año 2011 se arrancó con la elaboración del plan masa que implica el ordenamiento territorial en las áreas de influencia, estableciendo un plan de desarrollo que modifica la naturaleza de la dinámica de Imbabura, no solamente de Urcuquí, e innova su estilo de vida en términos de sustentabilidad.

Se propone un plan masa verde, se refiere a la utilización y reutilización del agua como un derecho y un factor de producción. Todo esto, de la mano de un plan de manejo ambiental energético y de reciclaje, de minimización de desechos

y maximización de residuos para el fomento de una industria que es naciente en Urcuquí.

El concepto urbanístico está construido sobre la lógica de una trayectoria que transforma un espacio eminentemente rural hacia una particularidad plenamente urbana, densificada, con crecimiento inteligente, preservando las lógicas de un urbanismo tradicional, por ejemplo el plan de circulación contiene ideas muy progresistas que buscan espacios de convivencia social, de buen vivir como comunidad. Son diametralmente opuestos a lo que sucede en ciudades como Atlanta, Los Ángeles o *New York*. Es una propuesta de ciudades caminables ‘*greenways*’ –corredores verdes que se asemejan a parques lineales que conectan la ciudad– no en ‘*highways*’ esto se basa en una filosofía de movilidad que se está reivindicando desde distintos espacios de organizaciones sociales. Privilegia la movilización a pie, en bicicleta o en transporte público. El trazado urbano vial responderá a estas necesidades y tendrá, como última instancia, el transporte privado.

En cuanto a la administración de la ciudad se está planificando la institucionalidad del modelo de gestión con el Municipio de Urcuquí. Hay competencias que obviamente tiene que tener el administrador de la zede, considerando a este espacio como a una zona económica de desarrollo especial que requiere un cierto grado de autonomía, pero que no está ausente de la realidad del país, estos diálogos se realizaron con autoridades locales.

Comentarios finales

En la literatura existente acerca del estudio de ciudades se ha identificado una amplia diversidad de adjetivos para hacer referencia a ciertos procesos que para mejorar la calidad de vida de la población, han transformando algunas ciudades con el uso intensivo de conocimiento, TIC e innovación. Inicialmente se trataba de temas de sostenibilidad energética, servicios de transporte, gobernanza, emisiones de carbono, y que después poco a poco se han ido incorporando a la mayoría de servicios y productos que presta la ciudad. Estas ciudades han sido catalogadas como inteligentes, conectadas, red, del conocimiento, sostenibles, del futuro, entre otras.

El caso de Yachay responde a esta perspectiva, y es el primero de su tipo realizado en Ecuador. Será la primera nueva ciudad en ser construida en base a un plan maestro con altos estándares ambientales. Además, proporcionará una

infraestructura de clase mundial y un alto nivel de vida, y debe ser posicionado como el lugar de elección tanto para las empresas nuevas y las ya establecidas en Ecuador. Aunque la innovación sea base del proyecto, también deberá ser atractivo para las compañías, para avanzar o expandir sus instalaciones en la Ciudad del Conocimiento Yachay debido al entorno operativo superior que tiene, y la agrupación con otras empresas afines.

Existen pocos proyectos similares en América del Sur, pero ninguno a esta escala y con este nivel de diversidad. La Ciudad del Conocimiento Yachay está bien posicionada para convertirse en el lugar de elección de las compañías extranjeras que buscan establecerse en Sudamérica. La Ciudad del Conocimiento Yachay no buscará competir con mercados grandes como Brasil, más bien se concentrará en pocos sectores claves en donde el Ecuador se convertirá en el mercado líder, con una mezcla única de educación, investigación, innovación y eventualmente la producción en un solo lugar integrado.

Bibliografía

Achaerandio, R, Bigliani, R, Curto, J y Gallotti G, (2012), Análisis de la Ciudades Inteligentes en España 2012- *El Viaje a la Ciudad Inteligente*, White paper, IDC España, pp 24.

Aronson, P, (2007), El retorno de la teoría del capital humano, *Fundamentos de Humanidades*, vol. VIII, núm. 016, Argentina, pp. 9-26.

Centre of Regional Science, (2007), “Smart cities Ranking of European medium-sized cities” *Vienna UT*, October 2007, http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf

Matus, R. Maximino., y Ramírez, A. Rodrigo. (2013)., Ensamblando Ciudades Inteligentes, propuesta de investigación Tecno-antropológica. *Cuadernos de trabajo Infotec*, 5, Noviembre 2013. Infotec, México.

Méndez, R. Michelini, J.J y Romeiro P. (2006). Redes institucionales e innovación en ciudades intermedias para el desarrollo territorial. *Ciudad y Territorio*, Estudios Territoriales, 2006, XXXVIII (148), p. 377-395.

Narváez, A, (2007), *Ciudades del Conocimiento: elementos para su diseño y planeación*. Universidad Autónoma de Nuevo León, Plaza y Valdez, México. Pp251.

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Rohrbach, D. (2007). The development of knowledge societies in 19 OECD countries between 1970 and 2002. *Social Science Information*, 2007, Vol. 46, núm. 4, pp. 655-689.

Robles, A. (2014), Actualización de información de población base 2014-2017 en las proyecciones demográficas del Plan Maestro, *Documento de trabajo*, Yachay, Ecuador.

Romeiro, P; Méndez Gutiérrez del Valle, R (2008). Las ciudades del conocimiento: revisión crítica y posibilidades de aplicación a las ciudades intermedias. Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008. Actas del *x Coloquio Internacional de Geocrítica*, Universidad de Barcelona, 26-30 de mayo de 2008. <<http://www.ub.es/geocrit/-xcol/407.htm>>

Ramírez, R. (2014). *La virtud de los comunes. De los paraísos fiscales al paríso de los conocimientos abiertos*. Ediciones Abya-Yala. Avda 12 de Octubre. N24-22 y Wilson Bloque A. Quito. Ecuador

Capítulo 8.
Las interfaces de conocimiento en el
impulso de una ciudad inteligente:
la IQ Smart City – Ciudad Maderas, México

Maximino Matus Ruiz
Rodrigo Ramírez Autrán



*La ciudad es el esfuerzo más consiente y, en general, más exitoso que ha hecho el hombre para reconstruir el mundo donde vive según sus más caros deseos. Pero si la ciudad es el mundo creado por el hombre, es, entonces, ese mundo al que está condenado a vivir. Así, indirectamente, y sin ningún sentido claro de la naturaleza de su tarea, al construir la ciudad el hombre se ha reconstruido a sí mismo*¹

Resumen

En este capítulo se explora la emergencia, fases de desarrollo y algunos de los hitos que han marcado la trayectoria del proyecto *IQ Smart City* – Ciudad Maderas, México. El recuento presentado hace particular énfasis en los resultados arrojados por un estudio de corte antropológico realizado por la Oficina de Tecno-Antropología del Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de Información y Comunicación Infotec a finales del año 2012 para el clúster de tecnologías inteQsoft A.C. Dicha investigación tuvo como objetivo ayudar a los directivos del proyecto a identificar la vocación que distinguiría a la ciudad y proveer algunas recomendaciones para facilitar su implementación. El estudio reveló la existencia de visiones polifónicas e interfaces de conocimiento entre los actores involucrados. Este hecho ha dificultado la implementación óptima del proyecto de desarrollo urbano. Además, la investigación encontró una diversidad de intereses en conflicto y falta de coordinación entre los actores involucrados. Como se expone a lo largo del presente capítulo, la no resolución de dichas interfaces, intereses y problemáticas de coordinación, ha significado amplios desafíos para la efectiva emergencia de la *IQ Smart City* – Ciudad Maderas.

Introducción

El proyecto inmobiliario Ciudad Maderas fue impulsado originalmente por el Grupo ProHabitación, empresa fundada en 1971 especializada en arrendamiento, hotelería y vivienda². Las tierras donde se erigirá Ciudad Maderas fueron compradas por el Grupo ProHabitación a mediados del año 2004. La visión inicial de los empresarios fue la de incorporar al proyecto viviendas de nivel medio, bajo un concepto de “arborización” (árboles, bosque y lagos). Con este giro, la intención principal era proveer a los compradores potenciales de un espacio único en cuando a su integración armónica con la naturaleza.

1 (Park, 1967:3).

2 http://prohabitacion.com/?page_id=102 Acceso: 01/02/2013

Sin embargo, debido a la crisis inmobiliaria que afronta el país, se vieron en la necesidad de modificar el proyecto inicial y en su lugar se orientaron a la venta de los polígonos territoriales.

Dicha estrategia implicó un cambio en el modelo de negocio hasta entonces impulsado por el grupo; en lugar de construir, decidió incursionar en la comercialización de tierra. Una de las motivaciones principales para desarrollar un espacio habitacional en el municipio de El Marqués, nace bajo la premisa de la urgente necesidad de descentralizar el intenso crecimiento urbano de Querétaro, así como dirigir la afluencia vehicular diaria de la ciudad hacia la periferia. El Grupo ProHabitación identificó como una alternativa sustentable el desarrollar una ciudad satélite para Querétaro. Su visión fue que esta naciera ordenadamente y que al mismo tiempo, estuviera ubicada en un lugar cercano a la intensiva dinámica urbana.

El predio en cuestión es de 400 hectáreas, está ubicado frente al parque industrial Bernardo Quintana y pertenece al municipio de El Marqués, en el estado de Querétaro, México. Con la finalidad de detonar desarrollo urbano en el área y aumentar el valor de la tierra, hacia el año 2011 el Grupo ProHabitación invitó al clúster de tecnologías de la información *inteQsoft A.C.*, a La Universidad Contemporánea (UCO)³ en asociación con el Grupo Mondragón, el Hospital México - Americano⁴ y Hoteles Misión a ser parte de la iniciativa funcionando como “actores ancla”⁵.

El proyecto de desarrollo urbano destinó originalmente 63 hectáreas para uso comercial y 327 al uso habitacional, donde se estima construir 60,000 viviendas a la largo de una década; 20,000 se construirán en el núcleo de la ciudad y

- 3 Es una institución privada de educación superior, ubicada en el centro de la ciudad de Querétaro. Esta universidad tiene la intención de impulsar primordialmente carreras enfocadas a la industria TI. Uno de sus objetivos es trasladar las instalaciones actuales de la universidad que se localizan en la ciudad de Querétaro hacia Ciudad Maderas. Para ello, la UCO ha llevado a cabo una alianza estratégica con Grupo Mondragón, empresa de capital español especialista en educación.
- 4 Con 52 años de antigüedad, es una Asociación Civil mexicana originaria de la ciudad de Guadalajara. Actualmente también cuentan con instalaciones en Laredo donde se especializa en el turismo médico. Es una institución abierta al uso de las nuevas TI. En sus hospitales han implementado diversas soluciones tecnológicas para la administración general y la promoción de la sustentabilidad. Ésta ancla iniciará la construcción de sus instalaciones en un lapso menor a tres años.
- 5 La intención fue que su presencia en la zona valorizara la tierra y detonaran el desarrollo urbano.

40,000 a sus alrededores, entre 2015 y 2025 tentativamente. Lo anterior implica que en pocos años el municipio y la región tendrán un importante impacto ecológico, pues la demanda de recursos energéticos aumentará significativamente.

El clúster de tecnologías inteQsoft respondió de forma propositiva a la invitación del Grupo ProHabitación impulsando la idea de no construir una ciudad que reprodujera las diversas problemáticas asociadas a las urbes mal planeadas, sino que por el contrario, ayudará a su solución. Desde el 2007, inteQsoft era parte de un programa de colaboración científico-académico liderado por la *University Corporation for Advanced Internet Development (UCAID)*, el cual tenía como objetivo impulsar una plataforma de colaboración para iniciar la construcción de las nuevas instalaciones que albergarían al clúster InteQsoft, bajo el concepto de *Living Lab*⁶. Fue así como surgió la propuesta de construir una ciudad inteligente que al mismo tiempo funcionara como “laboratorio viviente”. Dicha ciudad sería bautizada como *IQ Smart City* - Ciudad Maderas, la cual tendría la finalidad de “...establecer una visión única de colaboración en la búsqueda de una comunidad que viva y trabaje de una forma diferente encausada a enfrentar los nuevos retos de sustentabilidad y tecnificación para elevar la calidad de vida, de acuerdo a los nuevos estándares de ciudades del futuro. Siempre en la búsqueda de la preservación del planeta”⁷. Las empresas ancla se sumaron de forma entusiasta a la propuesta y solicitaron mayor información al respecto para alinear expectativas; el concepto de “ciudad inteligente” les resultaba interesante, pero no sabían cómo implementarlo.

En la literatura especializada sobre las *Smart City* a aquellas que invierten en la instrumentación tecnológica para transformarse digitalmente y convertirse en inteligentes se les ha denominado de “campo café” o *brownfield* (Ponting, 2013); estas son ciudades existentes, mientras las que empiezan su digitalización desde la planeación inicial son llamadas de “campo verde” o *greenfield* (*Ibid.*); estas son ciudades nuevas. El caso de Ciudad Maderas tiene características similares a las del segundo tipo. Sin embargo, en la práctica no cabe de forma plena dentro de ninguna de las categorías antes planteadas, pues como se explicará a lo largo de la exposición, para cuando el proyecto de la ciudad inteligente fue conceptualizado, ya muchos de los actores involucrados habían tomado decisiones sobre qué

6 Los *Living Labs* son “ambientes de innovación abiertos en establecimientos de la vida real, en donde la innovación guiada por el usuario está totalmente integrada dentro del proceso de co-creación de nuevos servicios, productos e infraestructura social” (Comisión Europea, 2009: 5).

7 Documento: PPT “*Show Smart City* MX. Ecosistema inteligente, tecnología y preservación del planeta”. inteQsoft.

hacer con sus terrenos o simplemente no habían sido considerados como actores relevantes para el impulso del proyecto de desarrollo urbano, lo cual ha complicado su implementación.

Con la finalidad de encausar el proyecto, el clúster inteQsoft propuso como objetivo específico para el 2012 “...establecer las bases de la visión, objetivos, funcionalidad y estrategias que permitan encontrar la vocación de IQ Smart City - Ciudad Maderas, la cual identifique a la región, aportando al conocimiento general la estructura de una ciudad inteligente que pueda ser replicable a beneficio global” (*Ibid.*). Alineado a dicho objetivo, entre los meses de octubre de 2012 a febrero del 2013 los miembros de la Oficina de Tecno-Antropología del Infotec, realizaron una consultoría para el clúster inteQsoft. El estudio buscó generar información y conocimiento de utilidad para definir la vocación de la *IQ Smart City* - Ciudad Maderas, Querétaro.

El equipo de antropólogos⁸ realizó investigación de campo con diferentes actores relacionados, directa e indirectamente, con el área territorial donde se consideraba impulsar el proyecto urbano; empresarios, académicos, gobierno local y los virtuales residentes –estudiantes–, con la finalidad de conocer sus formas de habitar la ciudad, prácticas socioculturales y puntos de vista respecto al proyecto. Siguiendo a Giglia (2010), nos avocamos a “comprender lo que hacen los habitantes de la [futura] metrópoli, vistos a la dimensión de su vida cotidiana en contextos espaciales y sociales específicos” (Giglia, 2010: 338). Los hallazgos de campo identificaron diversos retos que los promotores del concepto de desarrollo urbano tendrían que sortear, para implementar el proyecto, siendo la amenaza más importante a resolver las profundas “interfaces de conocimiento” existentes entre los actores involucrados.

En su libro *Sociología del desarrollo. Una visión centrada en el actor* (2007), Norman Long señala que el interés de la interfaz se centra en el estudio de la forma como intersectan e interactúan formas de conocimiento diferentes y en ocasiones antagónicas. El método para el estudio de las interfaces del conocimiento (Long, 2007: 353):

“implica centrar la atención en los actores sociales y en la confrontación de las diferentes construcciones sociales de la realidad desarrolladas por las distintas partes en la interfaz, por ejemplo, burócratas gubernamentales, campesinos y comerciantes. Además, traza sus

8 El equipo de investigación estuvo conformado por el Dr. Maximino Matus Ruiz (coordinador de la oficina de Tecno-Antropología de Infotec hasta 2014, Mtro. Rodrigo Ramírez Autran (investigador) y Gloria Cariño (asistente de investigación).

consecuencias sociales. Este enfoque es útil para analizar la producción, diseminación/utilización y transformación del conocimiento” (*Ibid.*).

Consideramos que el enfoque propuesto por Norman Long es de utilidad para analizar como el conocimiento entorno a la *IQ Smart City* – Ciudad Maderas, se ha ido construyendo y distribuyendo de forma diferenciada entre los actores involucrados directa o indirectamente, hecho que ha afectado la consecución satisfactoria del proyecto de desarrollo urbano. Pero además, en la discusión también hacemos uso del concepto de polifonía⁹ para señalar la diversidad de visiones existentes en torno a este proyecto de desarrollo urbano, ya que en nuestra investigación identificamos que aun dentro de un mismo nivel de la interfaz, existen visiones encontradas.

En las siguientes secciones se presentan los principales hallazgos del estudio realizado por los miembros de la Oficina de Tecno-Antropología para identificar la vocación de la *IQ Smart City* – Ciudad Maderas. En la primera sección se describen las características sociodemográficas de la región donde se impulsa la ciudad inteligente. Después se expone el estado actual del proyecto y los hitos que lo han distinguido según la visión del clúster InteQsoft. En seguida, con la finalidad de identificar las interfaces de conocimiento existentes: 1) diferencia de saberes, 2) polifonía de visiones, e 3) interface dialógica, la perspectiva hegemónica, se contrapone con la del resto de los actores involucrados, directa o indirectamente, con la ciudad inteligente. Se concluye reflexionando sobre algunos de los retos y estrategias que se deben de enfrentar para que Ciudad Maderas se constituya como una verdadera *IQ Smart City*.

1 Características sociodemográficas de la región y el municipio

El despegue de la actividad industrial en Querétaro data de mediados del siglo XX. González y Osorio (2000) han identificado cuatro características y momentos relevantes que a su entender crearon las condiciones necesarias para el crecimiento industrial del estado:

- Su ubicación geográfica en el centro del país.

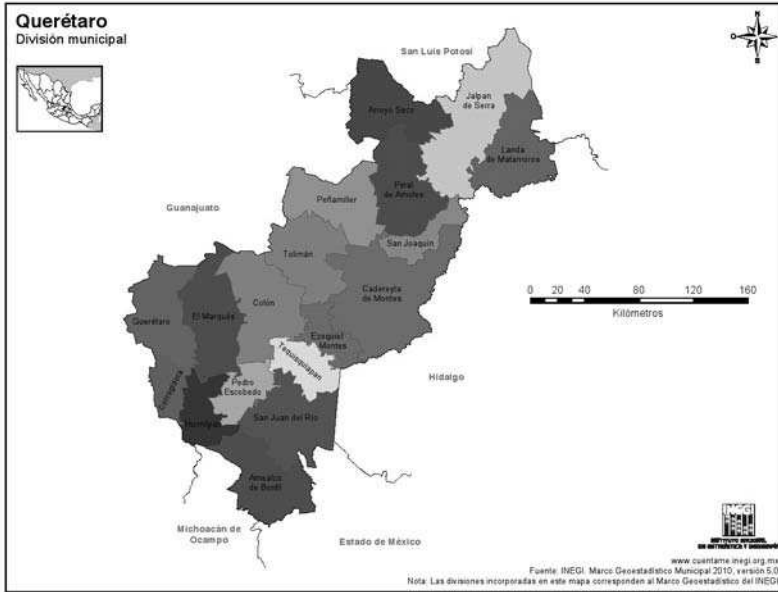
9 Término desarrollado por Mijail Bajtín para hacer referencia a la forma en que cada personaje manifestaba su manera particular de ver el mundo en la novela *Crimen y castigo* de Dostoievski. Véase Iván Agartua, 1977: 221 – 235.

- La descentralización industrial de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.
- La inserción de Querétaro en el Proyecto Nacional, en el cual la industria fungía como el principal factor de desarrollo.
- La influencia de Ingenieros Civiles Industriales (ICA) que conjuntaron distintos intereses, modificando el espacio económico queretano (González y Osorio, 2000: 83).

El crecimiento industrial en Querétaro trajo consigo un proceso acelerado de urbanización desde la década de 1980, generando una alta concentración de población en las áreas industriales y su reducción en las zonas agrícolas (Ruíz y Lazcano, 2011). Por ende, el estado experimentó una rápida transición del sector primario hacia el secundario. Desde la perspectiva de Ruíz y Lazcano, el primero decayó debido al abandono de las tierras agrícolas para migrar a la ciudad y la falta de recursos por parte de los pequeños propietarios para hacer competencia a las industrias en auge que en su conjunto conformaron un corredor industrial –o corredor de la atracción– conformado por la industria alimenticia, metalmecánica, automotriz, química y papelera, incluyendo imprentas editoriales, sobre todo en el municipio de El Marqués (*Ibid.*).

Desde 1990, los datos del Breviario demográfico publicado por el Consejo de población estatal, demostraban que el denominado “corredor de atracción” del estado de Querétaro, tenía profundas disparidades en cuanto a la alta densidad poblacional en los municipios de Tequisquiapan, Corregidora, San Juan del Río, la ciudad de Querétaro, El Marqués y una zona de Pedro Escobedo, en relación a los demás municipios del estado, como aquellos ubicados en la región norte, sobre todo en la Sierra Gorda (Breviario demográfico, 1990: 16). Dicha concentración, originada por las políticas de desarrollo industrial y la migración interna del estado, provocó que grupos de campesinos antes propietarios de tierras pasaran a ser empleados de las industrias. El acelerado proceso de reconversión productiva y la intensa competencia laboral, también promovió que el trabajo en el sector industrial acentuará la vulnerabilidad económica y social de la población, ya que no todas las empresas ofrecían garantías laborales a sus trabajadores (Ruíz y Lazcano, 2011: 61).

Imagen no.1 Mapa del estado de Querétaro y sus municipios



Fuente: INEGI

La concentración poblacional en los municipios más industrializados ha promovido que los servicios, la educación y las oportunidades de empleo se focalicen en el “corredor de atracción”. Este fenómeno ha impulsado una amplia disparidad entre los municipios del estado; la riqueza se concentra en el área delimitada de la actividad industrial y en contraparte, aquellos municipios dedicados primordialmente al sector primario, han quedado relegados dentro de los programas estatales de desarrollo (Ruíz y Lazcano, 2011). Hacia 2015, en la zona conurbada de Querétaro existían 18 parques industriales en funcionamiento y otros 10 en desarrollo, con más de 400 empresas de una variedad importante de giros y tamaños¹⁰. El municipio de El Marqués concentraba ocho de éstos parques industriales.

10 <http://www.queretaro.gob.mx/sedesu/contenido.aspx?q=fv2m+h8F36QTzG0qQQL9nqbwuKM+iYkP>
Acceso: 22/07/2013

El municipio de El Marqués se localiza en la región suroeste del estado de los 20°30' a los 20°58' latitud norte y de los 100°09' a los 100°34' longitud oeste, a una altitud media de 1850 msnm; para el año 2011 el municipio mostraba la mayor actividad económica dentro del estado gracias a su ubicación estratégica en el corredor industrial queretano (Ruíz y Lazcano, 2011). Según los datos proporcionados por el catálogo de localidades de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), para el año 2010 El Marqués contaba con una población de 116,458 habitantes, mientras que en el año 2005 ésta ascendía a 179,743, lo cual indica que términos porcentuales el incremento poblacional en el periodo fue de 31%. En cuanto a la vivienda se dio un incremento de 16,532 a 27,264, hecho que equivale al 40%. Ambos datos indican que el municipio presentó un crecimiento sumamente acelerado en cuanto a su población y vivienda, lo cual ha incrementado la demanda de servicios y el consumo de recursos naturales.

El Marqués limita al norte con el estado de Guanajuato, al sur con los municipios de Pedro Escobedo y Huimilpan, al este con el municipio de Colón y al oeste con el de Querétaro. Cuenta con tres vías que lo conectan a la capital del estado: la carretera México-Querétaro, la carretera Querétaro Tequisquiapan y la que lleva al penal estatal.

Para González y Osorio (2000: 98), el interés de las industrias y por tanto de la población migrante por asentarse en este municipio, se debe a que cuenta con abastecimiento de agua a través del río Querétaro, el cual forma parte de la corriente Lerma Santiago y se vierte en el Océano Pacífico (González, 2009). Este recurso comenzó a escasear en la capital del estado desde la década de 1990 y por ello, El Marqués se ha convertido en su principal abastecedor (Plan municipal de Desarrollo 1998-2000). En seguida se presenta un breve recuento de la historia industrial de El Marques desde el último cuarto del siglo **xx**.

Hacia el año 1976 se erigió en El Marqués el Fraccionamiento Agroindustrial La Cruz como parte de las primeras acciones para el impulso de la producción industrial. Posteriormente el municipio quedó integrado dentro del Programa Estatal de Fomento Industrial (1987-1991), cuya finalidad era que tanto éste, como otros municipios del estado, se posicionaran como “núcleos de máximo estímulo para el fomento de las actividades industriales” (González y Osorio, 2000: 90). Entre otros objetivos, el Programa buscaba promover la descentralización y evitar la saturación industrial en la región. En consecuencia desde 1979 se planeó la construcción del Parque Industrial Bernardo Quintana Arrijoa en el municipio. Al concluirse en 1991 quedó catalogado como “...el parque de ma-

yor tamaño de la región pues alberga aproximadamente 300 empresas de muy diversos sectores, destacándose el de los electrodomésticos, de dispositivos para automóviles y el de los plásticos” (Ramírez, 2010: 77). A partir de la década de 1980 otras industrias, además de las alimenticias, comenzaron a tener interés en la zona, tal fue el caso de la papelera, imprentas editoriales y recientemente las industrias químicas (González y Osorio, 2000).

Hacia mediados de los noventa se crearon nuevos parques industriales en El Marqués. Tal fue el caso de La Griega-Camex (conocido popularmente como la Grieguita). Empero, estas acciones no contribuyeron positivamente al desarrollo local, pues durante esa década el municipio aún poseía una ruralidad acentuada, con un grado alto de marginación y tasas de fecundidad elevadas (Breviario demográfico, 1990: 14). Para finales de los noventa, El Marqués ya albergaba además al fraccionamiento industrial El Tepeyac y al Parque Industrial La Noria, incluidos dentro del proyecto político municipal que vinculaba “...al desarrollo industrial como parte de las acciones para el desarrollo y la modernización planteada por el Presidente de la República pues el sector industrial genera un buen número de empleos y es sustento económico del municipio” (Plan municipal de Desarrollo 1998-2000: 7-8). Además de los ocho parques industriales con los que el municipio contaba hacia el año 2013, la compañía Finsa, tenía proyectado construir un nuevo parque industrial de 40 hectáreas. El giro de dicho parque se pensaba orientar hacia la metalmecánica.

El impulso industrial en El Marqués ha contribuido a la mejora de sus condiciones socioeconómicas. En 2010 su índice de marginación disminuyó al nivel bajo, subiendo dos peldaños desde el 2005 (Índice y grado de marginación del Estado de Querétaro 2010). No obstante, destaca que el 8.78% de la población vive en pobreza extrema y el rezago educativo es significativo; su población analfabeta mayor de 15 años alcanza el 7.78% y 49.4% tenía la primaria incompleta (*Ibid.*).

La industrialización acelerada también ha afectado negativamente a los recursos hídricos, esto pese a que desde finales de la década de 1990 el municipio buscaba la “racionalidad en las acciones y en el manejo de los recursos para lograr su optimización” (Plan Municipal de Desarrollo 1998-2000: 7-8). Al respecto, se estima que la escasez del agua se hará evidente a la brevedad, ya que los mantos acuíferos se están agotando al ser este municipio el principal proveedor del líquido a la capital del estado. Más aún, si consideramos que el plan de desarrollo urbano planteado para Ciudad Maderas al 2025 implica un incremento

cercano al 200% en los rubros de población y vivienda a nivel municipal con respecto al año 2010, y si tomamos en cuenta que dicha ciudad planea erigirse en una superficie de tan solo 400 hectáreas, los virtuales problemas sociales y naturales derivados serán mayúsculos, en caso de no planearse una estrategia de desarrollo urbano y gestión de recursos sustentable.

Una vez expuestas algunas características geográficas y socioeconómicas relevantes del estado de Querétaro y el municipio de El Marqués, en la siguiente sección se presenta al clúster de **TI** inteQsoft y su visión sobre las ciudades inteligentes, así como la forma como ha impulsado su implementación para el caso específico de la *IQ Smart City* – Ciudad Maderas.

2 Los promotores de la ciudad inteligente

Como bien lo han señalado diversos autores (Cooke y Morgan, 1998; Lang *et al.*, 2008; Gandlgruber, 2010), las características socioeconómicas de una región y su entramado institucional son fundamentales para entender el éxito o fracaso de un clúster. El contexto económico abre la posibilidad de un mayor o menor nivel de concentración con diferencias importantes en las formas de interacción entre empresas (Cooke y Morgan, 1998: 27). Por ello, es importante identificar el entorno económico-institucional particular donde se inserta un clúster o en palabras de Belussi (2004), determinar su “ambiente industrial”. A partir de la información presentada en la sección anterior, se entiende que en términos generales, el ambiente institucional de Querétaro y la diversidad de actores que forman parte de su “corredor de la atracción” han proporcionado las condiciones adecuadas para que el clúster inteQsoft se consolide en la región. Empero, en la práctica, los tiempos políticos y los partidos en turno, tanto a nivel estatal como municipal, han facilitado o dificultado su actuar y la concreción de la ciudad inteligente.

El clúster está confirmado por un centenar de empresas pertenecientes a la industria **TI**, además de contar con actores de la academia entre sus miembros. La organización está avocada a “crear y mantener las condiciones propicias para desarrollar, promover y articular a la industria, a través del fortalecimiento de los programas de formación de capital intelectual y la coordinación de los esfuerzos de sus actores con el fin de proyectar a la industria de Querétaro hacia la excelencia en mercados globales”¹¹. También forma parte de su visión que el estado sea “reconocido mundialmente como la mejor opción para: el desarrollo

11 <http://www.inteqsoft.com.mx/mision-vision-y-valores> Acceso: 20/04/2013

de soluciones e innovación de tecnología de la información y comunicación por contar con el mejor capital intelectual, infraestructura, marco legal, y el más alto nivel de competitividad el cual a través de un desarrollo sustentable sea el estado con la mejor calidad de vida y desarrollo empresarial e industrial”¹². Las citas antes expuestas hacen evidente la visión internacionalista del clúster TI, la cual como se explicará más adelante, ha impactado en su concepción de lo que desde su perspectiva debe ser la *IQ Smart City* – Ciudad Maderas.

InteQsoft nace de manera informal a finales de 2005 cuando ocho empresas del giro TI deciden integrarse con la finalidad de promover la industria en el estado, recibir apoyos del gobierno estatal y federal, así como llegar a internacionalizarse. El Ing. Cuauhtémoc Acevedo, quien fuera presidente de la organización hasta 2014 comentó que la intención inicial del clúster era que los empresarios fueran apoyados por programas gubernamentales a nivel federal. Además, Alberto García socio fundador, aseguró que desde el inicio la visión de InteQsoft fue proyectar la industria del *software* queretana a nivel internacional.

En marzo del 2006 el clúster se constituyó de manera formal. En sus inicios la organización fue apoyada económicamente por la Secretaría de Desarrollos Sustentable (SEDESU) del estado de Querétaro. Sin embargo, la institución gubernamental nunca formó parte del clúster ya que consideró que existía conflicto de intereses: al dar dinero no podían ser asociados. Oscar Anaya quien trabajaba en la institución cuando se conceptualizó el clúster y tiempo después se transformó en asociado, comentó que en aquel entonces estaba tratando de impulsar un modelo de triple hélice –gobierno, empresas y academia–, empero, su propuesta no fructificó. Desde su perspectiva, el gobierno debe de participar de forma activa en este tipo de iniciativas. Sin embargo, considera que inteQsoft ha estado un tanto aislado de las dependencias gubernamentales a nivel estatal.

En este punto cabe destacar que un fenómeno similar –entorno institucional inadecuado– se ha presentado en el municipio de El Marqués, lugar donde se tiene proyectada la *IQ Smart City* - Ciudad Maderas. Según nos comentaron varios entrevistados, las autoridades municipales los han apoyado de forma diferenciada en cada una de las administraciones; mientras en algunos casos les han otorgado facilidades, en otros les han puesto trabas debido a intereses diversos de grupos políticos y empresariales. Estos dos ejemplos señalan que el desarrollo del “ambiente institucional” a nivel regional es variable y depende de los tiempos políticos. Por lo anterior, instituciones de alcance nacional e internacional han

12 <http://www.inteqsoft.com.mx/mision-vision-y-valores> Acceso: 20/04/2013

cumplido con el rol de intermediación. A nivel federal, el clúster InteQsoft ha sido apoyado financieramente por la Fundación mexicana para la innovación y transferencia de tecnología en la pequeña y mediana empresa, FUNTEC, A.C., dentro del programa de integración productiva.

A nivel internacional el clúster ha construido relaciones con instituciones académicas y asociaciones de la sociedad civil. Como se mencionó previamente, tal es el caso del programa de colaboración científico-académico liderado por la *University Corporation for Advanced Internet Development (UCAID)* establecido en 2007. Fue a partir de los resultados arrojados por este programa, cómo surgió la propuesta de construir una ciudad inteligente que al mismo tiempo funcionara como “laboratorio viviente”.

En la siguiente sección se presenta al Vórtice ITech Park, el cual es la culminación de una larga etapa en la planeación de la ciudad inteligente por parte de los directivos de InteQsoft. Una vez expuesta la iniciativa, se enumeran diferentes hitos que llevaron al establecimiento del parque tecnológico, y por último se presenta la visión de los directivos de los clúster respecto al futuro de la ciudad inteligente.

3 La emergencia de la ciudad inteligente: el Vórtice ITech Park

El hito que señala la materialización del proyecto *IQ Smart City* – Ciudad Maderas ocurrió a mediados del 2014, cuando inteQsoft puso la primera piedra de su nuevo parque tecnológico denominado Vórtice ITech Park. Parte de los fondos para la edificación del parque fueron obtenidos a través del Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM), la Secretaría de Desarrollo Sustentable y del Gobierno del Estado de Querétaro, así como de la iniciativa privada.

En la primera fase se proyectó la construcción de instalaciones con cabida para 50 empresas. Las siguientes fases implican la edificación de dos edificios y fueron proyectadas para el año 2016. A mediados del año 2015 ya se había construido una de las torres. La construcción de dicho parque, es un importante logro para la creación de la ciudad inteligente, pues tuvieron que pasar cerca de ocho años antes de ser alcanzado¹³. En palabras del director del clúster, el Vórtice ITech Park:

13 Los datos que se presentan en esta sección se obtuvieron a través de entrevistas con los directores del clúster inteQsoft y empresarios asociados al mismo, así como charlas informales con asistentes al evento de la colocación de la primera piedra en la edificación del Vórtice Itech Park.

“... es un espacio de innovación y *Living Labs* integrado por empresas de base tecnológica, universidades, centros de investigación y sociedad en general, desarrollando *smart solutions* con el enfoque para la conformación de Ciudades Inteligentes en México y aportando valor y conocimiento a la fundación de nuevas Ciudades del futuro....Nuestro Vórtice es de innovación, conocimiento y tecnología con una sola fuerza que hará ser de Querétaro un ícono en el desarrollo tecnológico, siendo un espacio de innovación y *Living Labs* reconocido a nivel mundial en el desarrollo de soluciones tecnológicas para la creación de *Smart Cities* que permiten el desarrollo de las nuevas economías del conocimiento!¹⁴.”

A partir de la cita antes presentada puede apreciarse que la visión de internacionalización del clúster forma parte central del Vórtice ITech Park y que la generación de tecnologías para la creación de ciudades inteligentes en otras latitudes pretende ser el motor y vocación de dicho proyecto; la ciudad y sus futuros residentes serán parte de un laboratorio viviente que probará nuevas tecnologías desarrolladas por los integrantes del clúster y en caso de ser exitosas se buscará comercializarlas en otras latitudes donde exista el interés de promover modelos similares de desarrollo urbano. En este nivel de la interfase Ciudad Maderas es concebida por los directivos del clúster como un laboratorio para la industria TI local y sus residentes como los consumidores actuales y virtuales de los productos desarrollados. A inicios del año 2015, algunas empresas asociadas a InteQsoft habían comenzado a gestar una serie de proyectos piloto para ser probados en la ciudad inteligente: luminarias, control de entradas y salidas, recolección de basura y monitoreo. En el siguiente cuadro se resumen las características generales del Vórtice ITech Park:

(ver cuadro en la página siguiente)

14 Evento colocación de la primer piedra del Vórtice IT Park, julio 2104.

Cuadro no. 1
Características del Vórtice ITech Park

Servicios	Misión	Visión	Objetivos
El parque ofrecerá los servicios para emprendedores y espacios para embajadas tecnológicas, servicios de renta de espacios para empresas en <i>landing</i> , renta de espacios para empresas asociadas a <i>inteQsoft</i> (en aceleración, maduras y en expansión), servicios transversales de auditorio y salón de usos múltiples, un espacio para mostrar las capacidades de innovación del parque (<i>showroom</i>).	Impulsar el desarrollo regional del sector de TI, a través de la cooperación inter-empresarial que fomente la creación, crecimiento y mejora de competitividad de empresas innovadoras en el estado. Además de contribuir a la formación de una sociedad del conocimiento gestionando el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades empresas y mercados.	En un horizonte no mayor a 5 años, ser un espacio innovador referente en el estado de Querétaro, de fomento a la creación y desarrollo de empresas del sector TI, que promueva la cooperación inter-empresarial y el intercambio tecnológico entre la triple hélice, potencializando así la plataforma productiva del sector.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fomentar el desarrollo empresarial del sector basado en el conocimiento y la innovación, apoyando a las empresas a ser más competitivas y creación nuevas orientadas a las necesidades del sector. 2. Fortalecer y dinamizar la vinculación entre el sector empresarial, el académico y el gobierno del sector TI en Querétaro. 3. Impulsar la formación y capacitación orientada a atender la demanda del parque y del sector. 4. Promover la investigación para el desarrollo de innovación en el estado, poniéndola al servicio de la sociedad 5. Proyectar la imagen del Estado de Querétaro a mercados locales y globales”

Fuente: Elaboración propia con base a información de la página www.inteqsoft.com.mx

Como se mencionó en la introducción de este capítulo, fue a partir de los resultados arrojados por el programa de colaboración UCAID - *inteQsoft* establecido

en 2007, cómo surgió la propuesta de construir una ciudad inteligente que al mismo tiempo funcionara como “laboratorio viviente”. Por ello, también es posible afirmar que esta colaboración impulsó la emergencia del primer nivel de la interface; el conocimiento básico sobre las ciudades inteligentes y los laboratorios vivientes. Otros actores que colaboraron en la emergencia de lo que para fines analíticos denominaremos la “interface primada”, fueron la fundación Territorios del Mañana e Infotec, a través del estudio realizado por la Oficina de Tecno-Antropología. En seguida se presentan los aportes en conocimiento que dichos actores hicieron al proyecto de la ciudad inteligente, desde la perspectiva de los directivos del clúster. Dicha información es retomada de la página institucional de inteQsoft:

- **2012. Certificado Living Lab, Territorio del Mañana - Vórtice ITech Park.** La Fundación Territorios del Mañana en Francia es quien da inicio con el desarrollo conceptual de la *IQ Smart City* – Ciudad Maderas, aprobando el documento México en la Economía del Conocimiento Aplicado (MECA). En dicho proyecto se justifica la creación de un parque tecnológico dentro de la ciudad: “La finalidad es crear el vórtice de innovación, conocimiento y servicios (ITech Park) dentro de todo el desarrollo inmobiliario de lo que será el *IQ Smart City* Ciudad Maderas, capaz de integrar todo el espectro de servicios e infraestructura que demanda la industria de la región, el cual genere el proceso completo de desarrollo desde su concepción de ideas, proyectos e iniciativas hasta la creación del servicio, solución o capital humano con un alto valor en el mercado global por su calidad, diseño y atención”¹⁵.
- **2012-2013. Ensamblando Ciudades Inteligentes.** “A través del apoyo de Infotec se logró el desarrollo del estudio Tecno-Antropológico que da fundamentos a la creación de la nueva *Smart City* en México. Con el estudio Infotec se logró la unión de las empresas anclas de la nueva *Smart City* con una sola visión. Hospital México Americano, Impulso Inmobiliario, Universidad UCO-Mondragón, Grupo ProHabitación y el clúster inteQsoft”¹⁶.

El conocimiento generado por la *University Corporation for Advanced Internet Development*, La fundación francesa Territorios del mañana A.C., y la Oficina de Tecno-Antropología de Infotec, en torno al conceptualización de la ciudad

15 www.inteqsoft.com.mx Acceso: 12/01/2015

16 *Ibid*

inteligente y su vocación, ha servido para justificar la implementación del proyecto ante sectores diversos. La generación de conocimiento especializado se ha convertido en un recurso valioso para los directivos del clúster, quienes han sabido hacer un manejo racional del mismo en la consecución de fines particulares; los resultados se han sido distribuido de manera diferenciada –en tiempo y forma– entre los agentes relacionados, directa e indirectamente, con el proyecto *IQ Smart City* – Ciudad Maderas.

El *inteQsoft* también se ha apoyado actores no académicos para la fundamentación del proyecto de la ciudad inteligente, tal es el caso de organismos internacionales, dependencias gubernamentales a nivel federal y empresas de consultoría. En seguida se presentan a algunos de estos actores y los resultados que desde su perspectiva han obtenido cronológicamente. La información se retoma de forma textual de la página de *InteQsoft* con la finalidad de identificar cuál es el discurso utilizado por el clúster para justificar la creación de la ciudad a este nivel de la interface¹⁷:

- **2013 IDOM.** “El Banco Mundial a través de la Secretaría de Economía y su programa **PROSOFT** se integran para apoyar la iniciativa con un estudio de Factibilidad para la creación del nuevo parque tecnológico. El apoyo al sector se refleja en iniciativas tanto federales como locales. El **PND 2013-2018** dentro de su objetivo 3.5 plantea el hacer el desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y sostenible. En línea con el Plan, existen decisiones presidenciales y compromisos de campaña vinculados con el desarrollo del país a través de **TI**, mismas que se traducen en 13 programas de apoyo al sector. A nivel local, la Secretaría de Desarrollo Sustentable (**SEDESU**), apoya el desarrollo de empresas locales del sector de las Tecnologías de la Información a través del **PROSOFT** y del Fondo **PYME**. Otra iniciativa destacable es la creación de un parque tecnológico de **TI** y el impulso de una Smart City promovida por *inteQsoft*”¹⁸.
- **2014. TECNALIA-PROCEL.** “Para fortalecer el proyecto de Ciudad Inteligente, *inteQsoft* se acercó a la empresa Tecnalia para crear un proyecto de colaboración. El objetivo del programa es mejorar la competitividad

17 Se consideró pertinente incluir dichos hitos de forma textual independientemente de su longitud, debido a que muestran de forma clara la manera como los directivos del clúster conciben de forma racional y lineal la constitución de la ciudad inteligente.

18 www.inteqsoft.com.mx Acceso: 12/01/2015.

de las **PYMES** a través de la innovación de sus procesos productivos y la adopción de estándares de reconocimiento internacional”¹⁹.

- **2014. Match Making Tool.** Proyecto iCluster Piloto 7. Para el proyecto se integra la Plataforma Tecnológica Mexicana, El municipio de Tijuana y el clúster inteQsoft, con el apoyo del Instituto Nacional del Emprendedor, en la búsqueda de esquemas de colaboración para *IQ Smart City*, Cd Maderas” iClúster es un “ecosistema de innovación para facilitar y optimizar la vinculación de actores de gobierno, academia e industria y su contacto con el mercado, a través de la conformación de grupos temáticos de innovación, vinculación de clústeres en sectores estratégicos y estrategias regionales de especialización inteligente, con un enfoque en el emprendedor, la empresa y, en general, en el usuario final”²⁰.

Para los directivos del clúster, de acuerdo al comportamiento económico del estado de Querétaro y a los sectores en los que destaca, la vocación específica del nuevo parque tecnológico y en consecuencia la ciudad inteligente es constituirse como un laboratorio viviente gestionado por inteQsoft, con la finalidad de desarrollar productos y servicios **TI** que puedan ser comercializados en otras ciudades de Latinoamérica que estén en proceso de transformación digital o busquen consolidarse como inteligentes. Además, en numerosas ocasiones han apuntado que dicha vocación sólo puede ser posible a través de la participación activa de la triple hélice: industria, gobierno y centros de investigación. Desde su perspectiva el clúster facilita la interacción y vinculación entre estos actores.

En cuanto al tema de las empresas anclas, en mayo del 2014 se firmó un convenio con el Hospital México-Americano para que los trabajadores del clúster pudieran contar con un seguro de accidentes, incluso la póliza estipulaba la cobertura para otros trabajadores y los estudiantes de la Universidad Contemporánea. Por su parte, la propia **UCO** desarrolló un nuevo plan de estudios para que los estudiantes pudieran realizar sus prácticas profesionales con los miembros de el clúster. Además, “el Banco Mundial a través de la Secretaría de Economía y su programa **PROSOFT**²¹ apoyaron a las empresas de **TI** en el clúster, creando un diplomado que será impartido por la Universidad **UCO-Mondragón**”²²

19 www.inteqsoft.com.mx Acceso: 12/01/2015

20 *Ibid.*

21 <https://prosoft.economia.gob.mx/> Acceso: 12/10/2015

22 Entrevista con el Sr. Jorge Buitrón

A partir del recuento de actores e hitos antes presentado, es posible apreciar que InteQsoft y las empresas ancla, han sabido crear alianzas multinivel y con agentes diversos, para generar conocimiento e impulsar su proyecto de la ciudad inteligente; desde fundaciones y organismos públicos internacionales, hasta estrategias de política pública interestatal y centros de investigación. Todos estos actores han sido posicionados, como aliados a una visión hegemónica de una ciudad inteligente.

En este apartado se expuso la gestación de un conocimiento de tipo hegemónico en torno al proyecto de la ciudad inteligente. En las siguientes secciones analizaremos como dicho conocimiento se ha ido diseminando de forma diferenciada entre el resto de los actores involucrados. Además, presentamos algunas voces polifónicas y otras que se oponen abiertamente a dicha visión de desarrollo urbano.

4 Interfaces de conocimiento y polifonía entorno a la ciudad inteligente

Como fue señalado en la introducción de este capítulo, para entender la dinámica de los agentes que se encuentran en el mapa de gestión y desarrollo del proyecto *IQ Smart City* – Ciudad Maderas, utilizamos el concepto de interfaz (Long, 2007). Dicho concepto hace énfasis en los canales de comunicación y los procesos por los cuales los agentes se relacionan, transmiten información y comparten o no conocimientos valiosos para la toma de decisiones: “Los estudios de encuentros de interfaz pretenden sacar a relucir los tipos de discontinuidades que existen y la dinámica y carácter emergente de las contiendas e interacciones, mostrando cómo las metas, percepciones, intereses y relaciones de los actores se refuerzan o readaptan como resultado del proceso” (*Ibid.*: 353). Con la finalidad de analizar las discontinuidades existentes en la transferencia del conocimiento entorno a la *IQ Smart City* – Ciudad Maderas, en las siguientes secciones se presentan las visiones de algunos actores que se relaciona actual o virtualmente con la ciudad inteligente y que tienen opiniones diferenciadas respecto a lo que debería implicar el proyecto de desarrollo urbano.

4.1 Interfaces y polifonía de visiones al interior de inteQsoft

El equipo de investigación se entrevistó con 19 empresarios asociados al clúster. Las entrevistas a profundidad brindaron valiosa información empírica respecto

a la concepción que dichos actores tenían sobre las ciudades inteligentes y en particular sobre *IQ Smart City* - Ciudad Maderas. En seguida exponemos de forma resumida los algunos resultados.

En primera instancia destaca que la mayoría de los empresarios desconocían el concepto y sabían muy poco sobre Ciudad Maderas. No esperábamos identificar una brecha de conocimiento al respecto, y menos aún, en cuanto a la ejecución del concepto por parte de *inteQsoft*. Durante las interacciones que sostuvimos, fue común que algunos empresarios nos demandarán mayor información respecto al proyecto, como si nosotros fuéramos representantes del clúster. Este hecho evidenció una primera interface de conocimiento entre los miembros de *inteQsoft*; pocos actores sabían mucho del proyecto, algunos sabían poco al respecto y muchos desconocían el concepto y la forma como se planeaba realizar su implementación.

En seguida se presentan algunas definiciones proporcionadas por los empresarios respecto a las ciudades inteligentes. Cabe mencionar que no todos los entrevistados proporcionaron una definición precisa. En algunos casos se ofrecieron respuestas tangenciales. En consecuencia sólo se presentan aquellas donde se articuló un concepto claro, independientemente de que se vincule o no con los indicadores proporcionados por los estudiosos del tema.

Cuadro no. 3 **Concepto de ciudad inteligente, empresarios**

1. “Una respuesta al diario acontecer de la vida en el mundo. Nace en respuesta a que en el mundo están ocurriendo cosas desmedidas sin planeación y que pueden estar dañando la parte, el ecosistema del planeta y que también nace como una forma nueva de vivir para darles nuevas oportunidades a quienes vivan en esas ciudades inteligentes y creo que una gran tendencia es que buscan incrementar la calidad de vida de una forma organizada”. *****

2. “A mí el término me suena como una ciudad tecnológicamente hablando más desarrollada, un espacio donde de alguna manera exista más, donde haya cierta automatización, donde haya cierto orden, donde exista cierta eliminación de contaminantes, más ecológica, donde la misma funcionalidad de cada elemento, cada objeto que forme de esta ciudad sea más ergonómica”. *****

Continúa >>

3. “Bueno, ahí yo veo dos conceptos un poquito mezclados, uno muy ligado al clúster y otro como tal del Smart City, como le entiendo hay diversas tecnologías que se aplican a la vida diaria, desde control urbano, asistencia para vehículos de emergencia, pago de servicios, consumo de información omnipresente, ubicus technology que le llaman, realidad aumentada para ver información de los diferentes instituciones, todo lo que hay, incluso pues por ejemplo cobro de servicios públicos, información turística, en fin, prestación de servicios al ciudadano desde arrégrame un bache hasta reportar un incidente delictivo, o sea ver toda esa parte es como una oferta de servicios tecnológicos para una ciudad, entonces eso es como yo lo que entiendo de Smart City”. *****
4. “Un edificio o un complejo que tenga una fuerte inclinación hacia lo tecnológico con facilidades y con una interactividad que permita hacer muy fácil el desarrollo de las actividades”. *****
5. “Para mi el concepto es muy utópico y un poco más a un tema social y no empresarial. Primero creo que solo era darle WIFI y plazas publicas a todos (...) una zona orientada a la participación tanto de empresa como de sociedad viendo la forma de implementar innovación de tecnología en beneficio tanto de la empresa como de la sociedad”. *****
6. “En teoría es poder tener todo por lo que entiendo, toda la parte de la administración pública, con buenas prácticas en la transparencia, en el uso de tecnología en sus procesos, etc. (...) yo pensaría que tuviera la infraestructura para una mejor calidad de vida”. *****
7. “Mi conceptualización sería una ciudad que está bien planeada, bien construida, bien usada esa supuesta inteligencia se aplica en todos los niveles y en todas etapas, desde su concepción hasta su uso y mantenimiento y eventual decadencia retrasar”. *****
8. “Es un proyecto que finalmente trata de llevar inteQsoft como organización con miras a tener una verdadera incubadora, una incubadora en donde sea un atractivo, nada más para efectos internos, sino a nivel mundial como para empujar, no, al sector de una manera más sustentada, en donde puedan tener elementos importantes como fortaleza de industria, experticia de la industria y todo enfocado en TI y conocimiento de negocio y una serie de cosas”. *****
9. “Que tenga tecnología, no que esté saturada de tecnología. Es la ciudad concebida con servicios inteligentes en el cual el icono va a ser inteQsoft. Fuente: Elaboración propia con datos recabados mediante entrevistas semi-estructuradas”. *****

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en campo, 2012.

A partir de las citas antes presentadas es evidente que la ciudad inteligente era conceptualizada por los empresarios de manera polifónica. En su discurso algunas palabras clave fueron: 1) tecnología 2) calidad de vida, 3) ecología y, 4) organización. Respecto al primer termino, consideraban que una ciudad inteligente necesariamente estaba instrumentada tecnológicamente. Respecto

al segundo concepto, distinguían que las ciudades inteligentes facilitaban la vida a sus residentes en diferentes sentidos y en consecuencia incrementa su calidad. Por su parte, la dimensión ecológica era entendida como consecuencia de una buena implementación tecnológica que ayudaba a administrar los recursos naturales. En la narrativa de la ciudad inteligente existía un antes y un después respecto al medio ambiente. Hay quienes consideraban que esta ayudaría a solventar ciertas problemáticas ambientales a nivel local. Por último, la organización de la ciudad era concebida de forma holística, desde la planeación hasta su administración en múltiples niveles. Incluso, un empresario consideraba que el concepto debía de abarcar hasta la muerte de la ciudad. Llamó la atención que en su concepción pocos hicieran mención a lo relacionado con el e-gobierno, las industrias culturales, la atracción o la generación de capitales –humano, cultural, social, financiero–, todos ellos aspectos destacados de las ciudades inteligentes.

Cuando se indagó sobre cómo conceptualizaban el desarrollo de la ciudad, los empresarios que conocían el proyecto coincidieron en que a corto plazo, las acciones más relevantes debían estar encaminadas a identificar las capacidades de los diferentes integrantes del clúster, en relación a los aportes concretos que podían hacer para implementar el proyecto. Además, señalaron que era primordial administrar el proyecto a partir de las metodologías en *project management*, en las cuales algunos de ellos se consideraban expertos. Un elemento que señalaron como fundamental, era la urgencia de identificar y designar a un administrador general del proyecto. Dicho agente sería el encargado de unificar las diversas perspectivas y dar seguimiento a los proyectos que se fuera integrando.

Destaca que para el momento en que realizamos las entrevistas entre los empresarios, ya existía un administrador general del proyecto, sin embargo, la mayoría de los socios del clúster lo desconocían. Este hecho hacía evidente de nueva cuenta, que la información sobre los proyectos del clúster no era socializada de manera adecuada entre sus miembros.

Las entrevistas también hicieron evidente que la mayoría de los empresarios no eran capaces de identificar las oportunidades de negocio que podían impulsar como miembros del clúster entorno a la ciudad inteligente. Si bien, con la finalidad de implementar el proyecto de desarrollo urbano desde el año 2011 existía un eje de *Smart City solutions* al interior de inteQsoft, éste no había sido eficiente en la gestión de proyectos colaborativos.

A partir de lo anterior es posible argumentar sobre la existencia de dos tipos de interfaces de conocimiento al interior de inteQsoft respecto a la ciudad inteligente: una de tipo inherente y otra generada por la práctica institucional; el primer caso hace referencia al desconocimiento que los empresarios tenían del concepto; el segundo a la baja socialización de la información respecto al proyecto de la ciudad inteligente entre los asociados. Desconocemos si esta última interface de conocimiento fue promovida de forma consciente por los directivos del clúster o si simplemente era consecuencia de una gestión inadecuada de la información al interior del clúster. Lo cierto es que en conjunto, ambas interfaces promovían visiones polifónicas respecto al proyecto de la ciudad inteligente al interior de los miembros, es decir que no actuaban entorno al proyecto como un grupo unificado con conocimiento homogéneo.

4.2 Niveles de conocimiento diversos entre académicos y miembros del clúster

A continuación se presentan los resultados del análisis transversal sobre el conocimiento que tienen algunos académicos de la ciudad de Querétaro en torno a las ciudades inteligentes y el proyecto de la *IQ Smart City* - Ciudad Maderas. A lo largo de la sección también se analizan las opiniones que tienen los entrevistados acerca de las implicaciones en términos sociales y del proyecto. El ejercicio se realizó a partir del estudio comparativo de ocho investigadores de distintas instituciones; la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), la Universidad Tecnológica del Estado de Querétaro (UTEQ), el Tecnológico de Monterrey (ITESM campus Querétaro) así como y el CIATEQA.C Centro de Tecnología Avanzada un centro público de investigación. Es importante señalar que seis de los ocho entrevistados de la muestra seleccionada, son asociados del clúster inteQsoft.

Los académicos entrevistados asociados al clúster también consideraron que existía un problema en la disseminación de la información al interior de inteQsoft. Pero además, identificaron que también existía un problema de comunicación al exterior de la institución; la sociedad queretana y los miembros de otras instituciones fuera del clúster desconocían el proyecto, con excepción de algunos funcionarios públicos a quienes se les había presentado con la finalidad de que apoyaran la iniciativa. Otra área en la que los académicos coincidieron críticamente con los empresarios fue respecto al bajo impulso de

modelos conjuntos de negocios en torno a la ciudad inteligente. Ésta percepción fue común entre los investigadores cercanos al clúster.

Algunos de los académicos entrevistados también mostraron su preocupación respecto a que la instrumentación tecnológica de la ciudad promoviera exclusión social y desigualdad económica, tanto al interior del desarrollo, como en su relación con las colonias periféricas. Lo anterior debido a que consideraban que no todos los virtuales residentes tendrían las habilidades digitales necesarias para relacionarse de forma plena con la ciudad y el resto de los ciudadanos. Es decir, que la brecha digital generacional los excluiría, mientras que en el caso de las colonias periféricas, el hecho de que no gozaran de una instrumentación tecnológica similar les impediría la posibilidad de interconectarse con sus vecinos, la infraestructura y en general ser parte del modelo de desarrollo urbano.

Un investigador señaló que una de las debilidades del proyecto es que en ningún momento los líderes se han acercado seriamente a escuchar al sector académico. Desde su perspectiva, uno de los valores más importantes en la integración de la academia a la gestión del proyecto, es el conocimiento profundo de las necesidades socioculturales, políticas y económicas, así como tecnológicas, de la realidad que buscan crear; según su visión, una ciudad inteligente debe ser planeada en conjunto con los ciudadanos, y según su perspectiva, no los estaban tomando en cuenta. Además, consideraba imperativo que los socios del proyecto conocieran y practicaran a fondo el concepto de *open innovation*, el cual ha estado en las agendas políticas de diversas ciudades a nivel mundial que se identifican con el concepto *smart*.

Por último, otro de los investigadores fue crítico respecto a la pertinencia y baja factibilidad de algunos proyectos que se pretendían desarrollar en la ciudad inteligente. Consideraba que todo proyecto debía ser planeado meticulosamente e identificar las capacidades de los socios para desarrollarlo e implementarlo. De lo contrario, consideraba que las iniciativas de instrumentación tecnológica e innovación que se desarrollaran para Ciudad Maderas serían muy limitadas. Por lo tanto sugerían impulsar proyectos de baja escala e ir incrementando su desarrollo dependiendo de su capacidad para hacer más eficiente algún aspecto de la ciudad, así como la aceptación y apropiamiento que tuvieran entre los administradores y ciudadanos.

Las diversas opiniones de los académicos respecto a la ciudad inteligente eran en su mayoría críticas a la forma como se estaba conceptualizando y gestionando.

Lo anterior reveló que a este nivel de la interface, los académicos pertenecientes o no al clúster, se constituían como un grupo crítico al conocimiento con el que los directores de InteQsoft pretendían impulsar el nuevo modelo de desarrollo urbano. No obstante, aquellos que eran cercanos al clúster esperaban que sus opiniones fueran tomadas en cuenta para que Ciudad Maderas no terminara siendo un desarrollo urbano mal planeado, que apenas se diferenciara del resto, por estar instrumentado tecnológicamente.

4.3 Visiones alternas: los virtuales residentes de la ciudad inteligente

En esta sección presentamos los resultados del análisis transversal sobre el conocimiento que tienen algunos estudiantes universitarios de Querétaro sobre las ciudades inteligentes y el proyecto de Ciudad Maderas. Este ejercicio se realizó a partir del estudio comparativo entre aproximadamente 50 estudiantes pertenecientes a distintas instituciones educativas. Las instituciones a las que asistimos fueron: las facultades de Ingeniería y Antropología Social de la Universidad Autónoma de Querétaro, así como la Universidad Contemporánea –una de las empresas ancla– donde convivimos con alumnos de las carreras de Gastronomía, Administración de empresas, Relaciones Internacionales y Derecho.

En nuestras interacciones realizamos entrevistas contextuales y grupos de enfoque. Gracias a estas herramientas metodológicas identificamos una serie de nociones que los estudiantes tienen sobre las ciudades inteligentes. Al ser residentes de Querétaro algunos de estos actores podrían convertirse en los futuros habitantes de Ciudad Maderas y por lo tanto los consideramos sus “virtuales residentes”.

Para los estudiantes Inicialmente fue difícil distinguir con claridad el significado y la extensión del concepto ciudad inteligente. Sin embargo, una vez que lograban asociarlo con el internet y sus teléfonos celulares, la discusión se tornaban más dinámica.

Entre los estudiantes persiste una visión organicista de las ciudades. Estas son vistas como un ser vivo que nace, crece, se reproduce y muere. En concreto se puede decir que la ciudad inteligente se concibe como una ciudad interconectada, un lugar de desarrollo y relaciones dinámicas. La ciudad inteligente no tiene una estructura fija y además presenta una capacidad importante de aprendizaje.

La mayoría de los estudiantes entrevistados coincidieron en que una ciudad inteligente tiene que fijar primordialmente su atención en el “factor humano”. Desde su perspectiva, en primer lugar es importante asegurar que la ciudad será capaz de ofrecer todas las condiciones necesarias para promover calidad de vida a sus ciudadanos. Desde su perspectiva, los dispositivos, aparatos tecnológicos y sensores solamente son necesarios si ayudan a mejorar tanto el entorno urbano como las relaciones humanas. Este hecho llamó la atención, ya que esperábamos encontrar mayor interés por la instrumentación tecnológica de las ciudades en este sector de la población.

Los estudiantes también mostraron una perspectiva crítica respecto a este modelo de desarrollo urbano. La mayoría considera que existe una fuerte vinculación del proyecto con las élites económicas que lo impulsan. También señalaron que a su parecer las propias empresas ancladas e inmobiliarias que desarrollarán la infraestructura de la ciudad, están delimitando desde el inicio al tipo de personas que pueden acceder y vivir en ésta; gente con poder adquisitivo alto que tenga las habilidades digitales necesarias para interactuar con un entorno urbano instrumentado tecnológicamente. Es decir que entre este sector de la población Ciudad Maderas era concebido como un espacio elitista.

Entre los estudiantes de ciencias sociales se identificó una preocupación respecto a impulsar un laboratorio viviente como eje central de la ciudad inteligente. Consideraban que un *Living Lab* enfocado al desarrollo de tecnologías podría convertirse en un factor que incremente la exclusión social. Algunos pensaban que no era ético que trataran a los ciudadanos y la infraestructura de la ciudad como sujetos y objetos de estudio para experimentar. Otros señalaron que les parecía atractivo el concepto siempre y cuando eso significará rebajas en el costo de vida dentro de la ciudad.

Otra limitante que identificada por los estudiantes fue la cultural. Según su perspectiva, la sociedad queretana no está preparada para un proyecto de esta envergadura. Consideran que a nivel local persiste una cultura de competencia y egoísmo. Por lo tanto, piensan que estas dos variables culturales limitarán la ejecución de aquellas iniciativas encaminadas a mejorar las relaciones sociales y la convivencia ciudadana. A diferencia del resto de las críticas, este señalamiento hace referencia a un aspecto que queda fuera de la planeación por parte de los directivos del proyecto; la sociedad no está preparada para un cambio de paradigma respecto a la convivencia urbana y al respecto más allá de la educación consideran que hay poco que hacer.

Por último, es relevante señalar que en cuando al proyecto de la *IQ Smart City* - Ciudad Maderas, algunos estudiantes también fueron críticos a que no existiera una difusión masiva y horizontal de la nueva ciudad; nunca habían escuchado del proyecto y no les quedaban claros los alcances y beneficios del mismo para la sociedad queretana. Este señalamiento revela de nueva cuenta una de las interfaces de conocimiento antes señalada; hasta el momento en que se desarrolló la investigación el conocimiento en torno a la ciudad inteligente no había sido socializado de forma adecuada entre la sociedad queretana.

A partir de la información presentada en los últimos apartados podemos afirmar que algunos empresarios pertenecientes al clúster, así como los académicos y los virtuales residentes –estudiantes–, se consideran excluidos del proyecto de desarrollo urbano, y además coinciden en que hace falta mucho trabajo para que plan de la ciudad inteligente se convierta en realidad. Su demanda principal es que los consideren actores estratégicos en la ideación de la misma y además, que esta no promueva la exclusión social de la ciudadanía.

En su discurso, estos grupos demuestran la existencia de dos interfaces de conocimiento. En primer lugar hacen evidente un conocimiento diferenciado entre los diversos grupos entrevistados, pero además hacen señalan una polifonía de visiones entre éstos y al interior de los mismos; sin importar que formen parte de la misma institución, no siempre actúan como entes homogéneos; incluso pueden existir visiones cercanas entre miembros de grupos diversos y viceversa.

5 La *IQ Smart City* vs Ciudad Maderas: la interface dialógica de conocimiento

Durante la investigación de campo nos entrevistamos con el subdirector del Grupo ProHabitación. En primer lugar nos explicó que debido a su orientación económica, en este tipo de proyectos lo que prevalece son los tiempos y la rapidez con la que se debe construir y vender, tanto las viviendas como las áreas comerciales. Debido a este imperativo, para agilizar la construcción de la nueva ciudad, ProHabitación aceleró la venta del terreno destinado a Ciudad Maderas entre diversas de empresas constructoras antes de que InteQsoft y el resto de las anclas decidieran impulsar la *IQ Smart City*. De tal manera que como se argumentó en la introducción del capítulo, difícilmente es posible considerar a Ciudad Maderas como un desarrollo urbano inteligente del tipo *greenfield*, ya que antes de que el proyecto fuera conceptualizado, buena parte del

terrero ya se había vendido a empresas constructoras con intereses diversos; la *IQ Smart – City* vino después. Por lo tanto, es posible argumentar que nos encontramos frente a dos proyectos de ciudad: 1) Ciudad Maderas y 2) La *IQ Smart – City*. Estos proyectos son impulsados por grupos heterogéneos, con intereses divergentes, inclusive al interior de los mismos.

Para el año 2013 cinco empresas desarrolladoras habían comprado diversas extensiones de terreno en Ciudad Maderas. Una de estas era **VINTE**, la cuál sería la primera empresa en construir y la desarrolladora **HERSO** de Morelia, quienes ya habían diseñado el plan maestro para las vialidades de la ciudad. Esta última empresa pretendía construir diversos clústeres habitacionales a partir del concepto “llave en mano”. La intención era impulsar una serie de desarrollos inmobiliarios que estuvieran contruidos específicamente para el tipo de personas que trabajarían en las empresas de la región, los negocios impulsados por las empresas anclas y los comercios de Ciudad Maderas; es decir, que planeaban impulsar una serie de desarrollos inmobiliarios destinados a personas con diversas características socioeconómicas; una especie de pequeñas ciudades dentro de la “gran ciudad”.

En el plan maestro de Ciudad Maderas se había proyectado desarrollar una “ciudad auto contenida”, pero intensivamente conectada con su entorno y capaz de integrarse a la economía global. Respecto a las empresas que se establecerán en la zona comercial proyectada, el grupo ProHabitación esperaba que compartieran la visión de impulsar una ciudad inteligente. Cada lote comercial es de 2000 metros cuadrados. En éstos se busca que se construyan desde escuelas particulares hasta oficinas corporativas.

Uno de los discursos mercadotécnicos de la empresa ProHabitación el desarrollo de una “tarjeta inteligente” con la cual los residentes de Ciudad Maderas obtendrán un 10% de descuento en todos los establecimientos dentro de ciudad. Asimismo, en una segunda etapa de dicha tarjeta inteligente, en algunos establecimientos locales como **XXO** y tiendas de conveniencia, se podría dar una modalidad de no pagar al momento y dar crédito “debido a que como residente saben dónde vives; hasta el momento y según datos de ProHabitación están vendidos el 70% de los terrenos”²³.

Ente los inversores de la zona comercial se encontraba la empresa transnacional **MRA**, la cual se especializa en la construcción de macro plazas comerciales.

23 *Ibid*

MRA tenía proyectado construir un centro comercial en aproximadamente 12 hectáreas a través de un fideicomiso. Empero, quedaba la duda de si **MRA** se ceñiría a los parámetros que implican el desarrollo de una ciudad inteligente.

A partir de la información antes presentada es posible argumentar sobre la existencia de una tercera interface de conocimiento que para fines prácticos identificaremos como “dialógica”²⁴; las empresas inmobiliarias involucradas en el proyecto de Ciudad Maderas no conocían los intereses de InteQsoft cuando compraron los terrenos, pues hacia ese entonces el proyecto de impulsar una ciudad inteligente aún no existía y cuando el concepto de la *IQ Smart City* fue tomando forma, los intereses de las empresas inmobiliarias involucradas no fueron considerados. Lo mismo sucede con las empresas que están relacionadas con el área comercial de la ciudad, donde grandes actores como **MRA** pueden decidir seguir o no el modelo de desarrollo urbano propuesto por InteQsoft. Las pequeñas empresas tal vez lo hagan por el interés de sumarse a una iniciativa “innovadora” o como respuesta a compromisos adquiridos antes de la compra de los terrenos. Sin embargo, los grandes actores, como **MRA** y las empresas inmobiliarias, responden a intereses que no necesariamente se coordinan con los de inteQsoft.

Conclusiones

A lo largo de las secciones que conforman este capítulo se exploró el surgimiento y desarrollo del proyecto de constituir una ciudad inteligente en el Estado de Querétaro. Al escribir este capítulo la *IQ Smart City* Ciudad – Ciudad Maderas ya tenía casi un lustro de haberse gestado como proyecto, sin embargo, aún faltaba mucho para su concreción. De hecho, la única materialización de la ciudad inteligente hasta el año 2015 había sido el Votice ITech Park, el cuál en si mismo no bastaba para bautizar a la naciente ciudad como inteligente. Si bien, inteQsoft y las empresas ancla, han impulsado diversas alianzas para generar conocimiento e impulsar el proyecto de la ciudad inteligente, aún hace falta socializar el conocimiento “hegemónico” que se ha gestado entorno al proyecto de desarrollo urbano, entre los actores no cercanos al clúster y las empresas ancla. De hecho, nuestra investigación identificó que al interior de inteQsoft también existe un conocimiento diferenciado.

24 Por “interface de conocimiento dialógica” nos referimos a la brecha o carencia de dialogo y conocimiento existente entre dos grupos que comparten un interés en común y por lo tanto, en un plano ideal deberían dialogar para generar un conocimiento conjunto entorno al bien compartido.

A partir del análisis detallado del conocimiento que tenían los miembros del clúster sobre el proyecto de impulsar la ciudad inteligente, se argumentó sobre la existencia de dos tipos de interfaces de conocimiento al interior de inteQsoft: una de tipo inherente y otra generada por la práctica institucional. Mientras la primera hace referencia al desconocimiento que los empresarios tenían sobre concepto, la segunda es identificada con la baja socialización de la información respecto al proyecto de la ciudad inteligente entre los asociados. En conjunto, ambas interfaces han promovido visiones polifónicas respecto a la ciudad inteligente, por ello es posible afirmar que los miembros del clúster no actúan como un grupo unificado con conocimiento homogéneo entorno a la *IQ Smart City* – Ciudad Maderas.

A partir del análisis transversal sobre el conocimiento que tienen algunos académicos de la ciudad de Querétaro en torno a las ciudades inteligentes, se identificó que en su mayoría son críticos en cuanto a la forma como se esta conceptualizando y gestionando el proyecto de Ciudad Maderas. Lo anterior reveló que a este nivel de la interface, los académicos se constituyen como un grupo crítico y prácticamente homogéneo, respecto al conocimiento que poseen y en contraposición con el que los directores de InteQsoft pretenden impulsar a la ciudad inteligente.

Por su parte en el análisis transversal sobre el conocimiento que tienen algunos estudiantes universitarios de Querétaro –a quienes consideramos los “virtuales residentes”– sobre las ciudades inteligentes y en particular identificamos que al igual que los académicos, en su mayoría eran críticos respecto a impulsar a Ciudad Maderas como una *Smart City*, ya que lo consideraban un proyecto que promovía la exclusión social. Además, destaca que algunos estudiantes señalaron una autocrítica social y cultural, pues desde perspectiva, la sociedad queretana no está preparada para residir en una ciudad inteligente donde la colaboración se ala base para el progreso económico y social. En particular, consideran que a nivel local persiste una cultura de competencia y egoísmo. Por ultimo, al igual que los niveles de la interface antes expuestos, los estudiantes coinciden en que hace falta difundir a detalle el proyecto de desarrollo urbano entre la sociedad queretana.

El análisis conjunto del conocimiento que los estudiantes –virtuales residentes–, académicos y algunos miembros de inteQsoft poseen entorno al proyecto de la ciudad inteligente, reitera la existencia de dos grandes interfaces de conocimiento que se expresan por la diferencia de saberes entre los diversos grupos

entrevistados y la polifonía de visiones al interior de los mismos; sin importar que formen parte de la misma institución, no siempre actúan como entes homogéneos. Por ello señalamos que incluso pueden existir visiones cercanas entre miembros de grupos diversos y viceversa.

En la última sección del capítulo analizamos lo que identificamos cómo la tercera interface de conocimiento y con fines prácticos bautizamos como dialógica. Con dicho concepto –interface de conocimiento dialógica– señalamos el traslape de dos modelos de ciudad que son impulsados por grupos heterogéneos y con intereses divergentes, inclusive al interior de los mismos: 1) Ciudad Maderas y 2) La *IQ Smart – City*. El primer modelo se ciudad esta relacionado con las empresas inmobiliarias involucradas en el proyecto de Ciudad Maderas, las cuales no conocían los intereses de InteQsoft cuando compraron los terrenos. El segundo modelo de ciudad se asocia a los directivos del clúster y las empresas ancla que decidieron impulsar una ciudad inteligente sin tomar en cuenta la opinión e intereses de dichas empresas inmobiliarias.

A partir de análisis de las tres grandes interfaces de conocimiento identificadas: 1) diferencia de saberes, 2) polifonía de visiones, e 3) interface dialógica, consideramos que no es posible coordinar de forma adecuada a todos los actores involucrados directa o indirectamente con el proyecto de la ciudad inteligente, si estos no socializan el conocimiento generado e identifican con claridad cuáles son las ventajas de sumarse a una iniciativa de estas características. Por ello, se considera necesario definir con mayor claridad el proyecto y las etapas de construcción de la ciudad e iniciar la difusión de los programas, proyectos y apoyos financieros que otorgan instituciones nacionales e internacionales para el fomento y desarrollo de este tipo de iniciativas. Esto permitiría mostrar claramente cuáles podrían ser los beneficios de formar parte de un proyecto de esta naturaleza.

El análisis de los datos antes presentados también señalan la importancia de generar nuevos mecanismos que promuevan el acceso generalizado a la información que se concentra entre los promotores del proyecto de la ciudad inteligente. Un foro de difusión entre los múltiples actores que convivirán en la ciudad se perfila como el medio más adecuado para crear consenso e impulsar la *IQ Smart City – Ciudad Maderas*. Resulta de suma importancia socializar el conocimiento que los actores involucrados, directa o indirectamente, poseen sobre el uso de tecnologías para mejorar la calidad de vida en los ambientes urbanos. Al respecto, destaca que a inicios del año 2015 los impulsores del proyecto lanzaron

una red social –emulando algunas funciones de *Facebook*– que buscaba generar difusión y redes de colaboración en torno a la ciudad inteligente. La plataforma muestra una serie de opciones en las cuales los miembros pueden participar activamente. Dicha herramienta está dividida en temas de interés, agenda de eventos, publicaciones, entre otros.

No obstante, a mediados del mismo año, solamente había integrado a 33 miembros, algunos de ellos socios del clúster, otros actores interesados en el tema. Al respecto habría que preguntarse porqué una iniciativa que se pretende inclusiva no ha funcionado. También destaca que en el caso de Bogotá –tratado en otro capítulo de este libro–, se identificó un fenómeno similar; las redes sociales son escasamente utilizadas por los ciudadanos para colaborar en el impulso de proyectos que beneficien el desarrollo de estas ciudades inteligente; por alguna razón los ciudadanos no están participando en la generación de ideas que se beneficien de un ambiente urbano interconectado ¿Qué hace falta para que los ciudadanos crean en la utopía de la ciudad inteligente?.

Sin la participación y negociación de los diversos actores involucrados directa o indirectamente con la *IQ Smart City* – Ciudad Maderas, y el cierre de las brechas de conocimiento evidenciadas por las interfaces antes expuestas, el proyecto de impulsar una ciudad inteligente habitada por “...una comunidad que viva y trabaje de una forma diferente encausada a enfrentar los nuevos retos de sustentabilidad y tecnificación para elevar la calidad de vida”²⁵, difícilmente se concretará.

Referencias bibliográficas

Belussi, Fiorenza (2004) “In Search of a Useful Theory of Spatial Clustering”. Paper presented at the *DRUID* Conference, 2014.

Breviario Demográfico 1990 (1991) *Consejo Estatal de Población Estado de Querétaro*: Querétaro.

Buitrón, Jorge (2015) “El rol de los clústeres de TICs como líderes en la creación de Smart Cities”. Presentación en *Foro México-Alemania*, México 18 de marzo del 2015.

25 Documento: PPT “*Show Smart City* MX. Ecosistema inteligente, tecnología y preservación del planeta”. inteQsoft.

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Cooke, Phillipe y K. Morgan (1998) *The Associational Economy. Firms, Regions, and Innovation*, Oxford University Press: Oxford.

Dirección General Para La Sociedad De La Información y Medios de Comunicación. Comisión Europea (2009) "Living Labs for user-driven open innovation". http://www.eurosportello.eu/sites/default/files/Living%20Lab%20brochure_jan09_en_0.pdf

Gandlgruber, Bruno (2010) *Instituciones, coordinación y empresas. Análisis económico más allá de mercado y estado*, Anthropos/UAM Cuajimalpa: México.

Giglia, Ángela (2010) "Producir y habitar la ciudad informal. Reflexiones desde la antropología". En Bueno, Carmen (*et. al.*) (2010) *Sistema mundial y nuevas geografías*. UIA/UAM-C/UAM-A: México.

González, Carmen y Lorena Osorio (2000) *Cien años de industria en Querétaro*. Universidad Autónoma de Querétaro/ Gobierno del estado de Querétaro: México.

Igartua, Iván (1997) "Dostoievski en Bajtún: raíces y límites de la polifonía", En Revista *EPOS* 13: 221-235

Lang, Achim, Ronit K. y Schneider V. (2008) "From Simple to Complex: An Evolutionary Sketch of Theories of Business Association". En J. Grothe, A. Lang y V. Schneider, *Organized Business Interests in Changing Environments*, New York: Palgrave MacMillan.

Long, Norman (2007) *Sociología del desarrollo: una perspectiva centrada en el actor*. CIESAS/COLSAN: México.

Matus, Maximino, Rodrigo Ramírez y Edgar Buenrostro (2013) *Capacidades adquiridas y por desarrollar en los clúster TI de México: Análisis comparativo centrado en el caso inteQsoft A.C.* Cuadernos de trabajo Infotec, Número 4, Julio 2013. Infotec: México.

Matus, Maximino y Rodrigo Ramírez (2013) *Ensamblando Ciudades Inteligentes, propuesta de investigación Tecno-antropológica*. Cuadernos de trabajo Infotec, Número 5, Noviembre 2013. Infotec: México.

Ponting, Anna (2013) *High-Tech Urbanism. The Political and Economic Implications of the Smart City*. Honors Thesis Program on Urban Studies Stanford University, May 13, 2013.

Ramírez, Rodrigo (2010) *Análisis de las capacidades innovativas en la industria metalmecánica. Una reconstrucción de seis trayectorias laborales*. Tesis para obtener el grado de maestro en Antropología Social por la Universidad Iberoamericana A.C.

Ruíz, Adriana y María José Lazcano (2011) *Amazcala en el proceso de globalización. Diagnóstico sociocultural y propuestas de desarrollo comunitario Querétaro, México*. Universidad Autónoma de Querétaro. Tesis de Licenciatura en Antropología.

Páginas electrónicas

-**Ciudad Maderas** <http://ciudadmaderasresidencial.com/>

-**inteQsoft** www.inteqsoft.com.mx

-**Open Living Labs** <http://www.openlivinglabs.eu/>

-**PMM Learning** <http://www.pmmlearning.com/principal/project-management>

-**PROHABITACIÓN** http://prohabitacion.com/?page_id=102

-**PROSOFT** <https://prosoft.economia.gob.mx/>

-**Smart City Maderas** <https://www.smartcitymaderas.com/>

-**Sky scraper city** <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1135151&page=10>

-**Gobierno de Querétaro**

<http://www.queretaro.gob.mx/sedesu/contenido.aspx?q=Jv2m+h8F36QTzG0qQQL9nqbvwKM+iYkP>

Capítulo 9. Arquitecturas Soporte de Internet del Futuro, y su aplicación en Ciudades Inteligentes en el Nordeste Argentino.

Eduardo Omar Sosa¹

Diego Alberto Godoy²



1 Secretaría de Investigación y Postgrado, Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones, Argentina

2 Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicación, Universidad Gastón Dachary, Argentina

Resumen

En los últimos años hemos sido testigos de la evolución, y creciente miniaturización de los dispositivos de cómputo, lo que hace posible que pequeños procesadores y diminutos sensores se integren cada vez más en objetos cotidianos. Esto lleva indefectiblemente a la desaparición de los dispositivos de entrada y salida de una computadora personal estándar, a saber: teclados, ratones y pantallas. Sumado a ello debe considerarse asimismo el desarrollo y avance en lo referente a tecnología de redes, fundamentalmente en aquellas del tipo inalámbrica, con metas fijadas en protocolos más eficientes, mayores anchos de banda disponible, coberturas expandidas, etc. Estos avances facilitan el desarrollo de aplicaciones en donde la movilidad y ubicuidad son parte esencial de la denominada Internet del Futuro, de los Ambientes Inteligentes y por ende las Ciudades Inteligentes. Un aspecto sobresaliente de la “Internet del Futuro” es la utilización de tecnología sumamente compleja, entre las que se puede establecer la utilización de una red de sensores inalámbricos (WSN, por sus siglas en inglés) de una manera totalmente transparente al usuario, lo que representa la expansión de Internet al mundo físico; permitiendo acceder a indicadores en tiempo real en cualquier lugar del planeta, desde cualquier ubicación global. Así se favorece la integración de las redes fijas a las nuevas tecnologías de “conectividad móvil”, catalizando su aplicación en situaciones específicas de ciudades inteligentes en países de Latinoamérica. En este capítulo se abordan los avances realizados, en esta temática en ciudades del nordeste argentino, más precisamente en la provincia de Misiones; presentando algunos ejemplos de proyectos planificados, desarrollados, e implementados exitosamente.

Introducción

Con sus 2.780.400 km² de superficie, Argentina es el país hispanoparlante más extenso del planeta, el segundo en extensión en América Latina, cuarto en el continente y octavo en el mundo, considerando solamente la superficie continental sujeta a soberanía efectiva. El sistema universitario en Argentina es descentralizado, contándose al momento con cincuenta universidades públicas nacionales, y cuarenta y nueve universidades privadas, donde la integración de los diferentes proyectos y líneas de investigación y desarrollo entre casi el centenar de establecimientos de educación superior es una asignatura pendiente. La extensión del país y la brecha digital existente entre distintas zonas del mismo, fundamentalmente por falta de infraestructura, no facilita la ejecución de

proyectos conjuntos, por lo que nos permitimos realizar un reporte de las distintas actividades en las que nos hemos involucrado como grupo de investigación y desarrollo (I + D), el cual está conformado por docentes, investigadores y alumnos de unidades académicas de la República Argentina, la Secretaría de Investigación y Postgrado³ de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales dependiente de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM); y el Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicación (CITIC), de la Universidad Gastón Dachary. Ambas instituciones convergen hacia un mismo objetivo en lo referente a la evolución que debiéramos seguir al estar de las investigaciones y estado del arte referente a la cuestión de evolución de nuestras ciudades de residencia, la cuales indefectiblemente deben asumir su derrotero hacia el dominio de las ciudades inteligentes.

En el presente capítulo se presentan conceptos fundamentales de Entornos, Ambientes y Ciudades Inteligentes, para luego presentar el estado de desarrollo de las Ciudades inteligentes, con especial énfasis a implementaciones y realidades del Nordeste Argentino. En el desarrollo del capítulo se introduce la arquitectura de referencia de Internet de las cosas (IOT) utilizada como soporte a las Ciudades y Ambientes Inteligentes. Luego de presentar la metodología de trabajo implementada, se introducen sucintamente los proyectos que se han desarrollado e implementado en el entorno de interacción de nuestras instituciones.

Entornos inteligentes

Los entornos o ambientes inteligentes (AI) representan escenarios avanzados de aplicación de las TIC's⁴, mediante las cuales interaccionan objetos de uso cotidiano en continua evolución como herramientas transparentes para usuarios no experimentados. La Inteligencia está surgiendo espontáneamente de nuestros ambientes cada vez más frecuentemente. Evidencias de éstas situaciones se representan como fácticas existencias de casas, vehículos, sistemas de fabricación y más importante aún, la aparición del concepto de ciudades inteligentes (Sampaio, Reis, & Rodrigues, 2012), (Zeng, Huang, Qian, Ren, Xiao, & Wang, 2013). Los entornos inteligentes han surgido rápidamente como un paradigma nuevo y emocionante (Catenazzi, De Luca, Sommaruga, & Botta, *Guidelines to Design Inclusive Ambient Intelligence Solutions for Human Activity*

3 <http://goo.gl/8VV49z>

4 Tecnologías de la Información y Comunicación

Sharing, 2012), que tiende a incluir diferentes campos de investigación de la computación ubicua y en red.

La convergencia de dispositivos de cómputo ubicuos embebidos en objetos de todos los días, los cuales se comunican inalámbricamente, por medio de la utilización de interfaces de nueva generación, sensores de diversos tipos, agentes inteligentes, sistemas de personalización, etc., tienden a conformar una Inteligencia ambiental que nos rodea potenciando nuestras capacidades cognitivas. En tales ambientes el objetivo es proporcionar servicios informáticos y de comunicación de una manera mucho más simple, cómoda, agradable y transparente, donde los usuarios son capaces de acceder de forma remota, y así controlar información y aplicaciones de su entorno utilizando los diversos servicios derivados de la cooperación integrada de objetos heterogéneos intercomunicados entre sí. Los dispositivos que componen estos ambientes aprenden de las necesidades de las personas y luego deberían ser capaces de anticiparlas. Así, los dispositivos considerados crearán un ambiente inteligente, y a nuestra entera disposición.

Teniendo en cuenta los escenarios que se presentan al momento de la planificación, desarrollo e implementación de herramientas, infraestructura y/o aplicaciones que definirán la validez para los diversos entornos inteligentes, sin dudas debemos hallar las respuestas a las siguientes preguntas ¿Cómo evaluar, construir y mantener un servicio en un ambiente inteligente de manera sustentable? ¿Cómo puede la sociedad donde habitamos disfrutar de éste pretendido estándar de vida elevado sin afectar a la naturaleza y el ambiente? El hallar una respuesta válida a las cuestiones precedentes, sin lugar a dudas hace converger a los diferentes campos, tecnológicos y sociales, para cooperar de manera inseparable en el establecimiento del servicio pretendido.

La evaluación de la sustentabilidad de las diversas aplicaciones presentadas para controlar e interactuar con los ambientes inteligentes han comenzado a ocupar un lugar preponderante considerando la competencia existente actualmente en lo referido a mejoras y evoluciones de diversas tecnologías, las cuales se implementan fundamentalmente para disminuir lo máximo posible el consumo de recursos naturales existentes (Kjeldskov, Skov, Paay, & Pathmanathan, 2012).

El concepto de AI comienza a enseñar una visión de la Sociedad de la Información (SI) en la que se enfatiza la facilidad de uso, el soporte eficiente de los servicios y la posibilidad de mantener interacciones naturales con el ser humano (Catenazzi, De Luca, Sommaruga, & Botta, *Guidelines to Design Inclusive Ambient*

Intelligence Solutions for Human Activity Sharing, 2012). El objeto fundamental es el desarrollo de aplicaciones encaminadas a la mejora de la calidad de la vida de las personas en base al uso de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC). El planteo se materializa a grandes rasgos en un individuo rodeado de interfaces inteligentes e intuitivas que se encuentran integradas en partes y objetos corrientes, todo esto en un entorno que sea capaz de reconocer y responder a la presencia y necesidades de diferentes individuos, de una forma completamente discreta e imperceptible más que a través de los resultados. En el entorno mencionado, el Ambiente Inteligente, está donde está el individuo y responde a sus necesidades de una forma natural, no limitándose a ningún lugar físico determinado, sino que comprende a todos ellos, la casa, el coche, el lugar de trabajo, etcétera.

Los avances en cuanto a tamaño, prestaciones y potencia consumida de los microprocesadores, hacen posible que éstos se puedan configurar cada vez en más tipos de dispositivos, dotándoles de cierta “inteligencia”. Tabletas, teléfonos móviles, etiquetas inteligentes y otros dispositivos “portables”, son algunos de los componentes que marcarán un futuro de dispositivos inteligentes conectables en red. La conexión en redes “*ad-hoc*” de estos dispositivos en número cada vez mayor hace posible un nuevo tipo de aplicaciones, dando así lugar a una nueva disciplina: la computación ubicua.

Si a la computación ubicua añadimos interfaces de usuario inteligentes, tenemos lo que se ha dado en llamar “inteligencia ambiental” o “ambiente inteligente”. El concepto de Ambiente Inteligente está asociado al de Computación Ubicua (*Pervasive Computing*) y se podría definir como aquel entorno en el que los usuarios interactúan de forma transparente con una multitud de dispositivos conectados entre ellos, intercambiando así información y servicios (Banatre, Marron, Ollero, & Wolisz, 2008). Este concepto está íntimamente relacionado con la creación de tecnología con capacidades de cálculo y comunicación. El Ambiente Inteligente, debe ser capaz de reconocer y responder a la presencia y necesidades de los diferentes individuos que interactúan con él. Para ello es necesario desarrollar tecnologías de “inteligencia distribuida”, terminales y sensores, biometría y acceso por medio de interfaz múltiple.

Diversas son las áreas de conocimiento que contribuyen al establecimiento, desarrollo e implementación de ambientes Inteligentes, se pueden mencionar a aquellas que se encuentran relacionadas con la I+D+I de sistemas distribuidos, las redes móviles, las redes inalámbricas, la capacidad de comunicación

remota, la generación de imagen de síntesis, el tratamiento digital de imagen, el tratamiento digital de sonido, el acceso a información remota, la seguridad, la interacción hombre máquina, el tiempo real, el diseño de protocolos *ad-hoc*, la determinación del comportamiento del sistema dependiendo de la localización, los sistemas de actuación sensorial, etcétera; escenarios donde tanto los procesadores como los dispositivos que los albergan, pasan a un segundo plano; desaparecen incluso de la consideración del usuario (Weiser, *The computer for the 21st century*, 1991), (Mahadev, 2001), ofreciendo un entorno de interacción inteligente.

La posibilidad de acceder a una gran cantidad de información y proceder al procesamiento de la misma implica la existencia de una gran cantidad de elementos distribuidos en un determinado entorno físico y constituyendo redes entre ellos. La globalización tecnológica ha transformado el orden del conocimiento y la innovación a escala global en un período de tiempo increíblemente corto, provocando con ello nuevos desafíos y aparición de oportunidades.

La tecnología emergente en el campo de “Internet del Futuro e Internet de las cosas” ha ido ganando popularidad con el paso del tiempo en el contexto global. El “construir” un ambiente “Inteligente” constituye una estrategia para mitigar los problemas generados por el crecimiento de la población urbana o del desarrollo económico de un sector; empleando para ello todas las posibilidades ofrecidas por la tecnología, tendiendo a que la vida cotidiana sea cada vez más simple y conveniente, propendiendo a objetivos globales tales como el contralor de la contaminación ambiental, control de tránsito vehicular y la utilización eficiente de la energía y desarrollo económico sustentable.

En Europa y Asia existe un sustancial número de proyectos de I+D, donde se han financiado implementaciones en el mundo real para poder analizar no solo su factibilidad técnica sino también el impacto socio-económico sobre el medio. Estas ciudades y proyectos productivos conforman, hace un buen tiempo, un tecno-paisaje en nuestra sociedad (Shehabuddeen & Probert, 2004).

Estos avances tecnológicos propician un nuevo modelo productivo basado en la gestión de la información. La utilización del conocimiento generado aporta a las soluciones técnicas que se ocupan de una mejor calidad de vida, productividad y sustentabilidad; dando certeza a la integración de las tecnologías de Internet del Futuro, en diversos proyectos para el beneficio los humano y el

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

territorio que habitan, por ejemplo sobre ganadería, turismo, foresto-industria y medio ambiente.

Las Ciudades inteligentes en Argentina y el mundo

Como grupo de investigación pretendemos considerar “Inteligente” a aquellas localidades donde la estrategia consiste fundamentalmente en mitigar los problemas generados por el crecimiento de la población urbana y la rápida urbanización; empleando para ello todas las posibilidades ofrecidas por la tecnología emergente de las TIC’s; con el objetivo que la vida cotidiana de los ciudadanos sea cada vez más simple y conveniente, en concomitancia directa con los efectos de la contaminación ambiental, control de tránsito vehicular y la utilización eficiente de la energía.

La tecnología ha transformado, en un período de tiempo increíblemente corto, el orden del conocimiento y la innovación a escala global, provocando con ello nuevos desafíos y aparición de oportunidades hasta hoy desconocidas y desaprovechadas, a partir de la reformulación de los entornos de las investigaciones con el advenimiento de Internet. Entre ellas, la gestión y análisis de la información, desaparición de límites físicos y geográficos, relacionamiento de investigadores reforzando los enlaces existentes, mediciones holísticas, previsión de entornos futuros, etc.

Las ciudades no pueden competir en este nuevo entorno, a menos que sean más innovadoras y capaces de responder más eficazmente a las preferencias y necesidades de sus ciudadanos.

El concepto de “Ciudad Inteligente” ha ido ganando popularidad con el paso del tiempo en diferentes latitudes, extendiéndose rápidamente en el contexto europeo y países de Asia, lugares donde estas tecnologías generadoras de los ambientes inteligentes se despliegan en el mundo real no solo con el fin de analizar su viabilidad, sino también para considerar su impacto socio-económico, como lo indicara la Red Española de Ciudades Inteligentes ((RECI), 2014), mediante la cual los alcaldes de las diferentes ciudades españolas han convenido en aunar esfuerzos en la ruta hacia un objetivo común. Es dable de mencionar aquí el proyecto “Sumarte Santander”⁵ donde los usuarios finales y proveedores de servicios trabajan de manera mancomunada con el fin de reducir las barreras técnicas y sociales que impiden que IoT se convierta en una realidad cotidiana.

5 <http://www.smartsantander.eu/>

Las áreas de aplicación han sido seleccionadas en base a su potencial impacto sobre la ciudadanía, así como para exhibir la diversidad, dinámica y escala que son esenciales en el desarrollo de soluciones de avanzadas, los cuales pueden ser evaluados a través de la plataforma. Así ésta implementación es atractiva para todos los actores involucrados: Industrias, usuarios, como otras entidades que están dispuestas a utilizar la instalación experimental para la implementación y evaluación de nuevos servicios y aplicaciones. La infraestructura sirve a los investigadores para validar sus prototipos de tecnologías de vanguardia (protocolos, algoritmos, interfaces de radio, etcétera).

A diferencia de Europa y Asia, en América Latina aún se observa una actividad incipiente sobre el tema de las ciudades inteligentes y los tecno-paisajes que conforman. En el caso específico de Argentina, no existe un proyecto integrador de las experiencias sobre el tema.

Podemos asegurar que hoy en Argentina desde el gobierno y la academia poseemos una clara idea de la necesidad, y de la utilidad de potenciar y evolucionar hacia las ciudades inteligentes. En los grupos de Investigación y Desarrollo conocemos el tamaño del mercado potencie las tecnologías, ensayos y pruebas que se deberían implementar. Sin embargo, pareciera que el “modelo de negocio” en torno a las ciudades inteligentes en Argentina está presentando dificultades para convertirse en algo tangible tanto política como comercialmente. Lo que observamos también es que la tendencia es la ejecución de proyectos puntuales, de corta implementación y pequeña envergadura; con casi ningún tipo de solución de continuidad.

En particular consideramos que en la Argentina deben ser consideradas dos realidades bien diferenciadas para la implementación de estos proyectos de desarrollo urbano: 1) municipios/provincias con capacidad presupuestaria para ejecución de proyectos de ciudades inteligentes, y 2) aquellas que manifiestan su imposibilidad de avanzar en soluciones pautadas en implementaciones de entornos inteligentes, considerando la estrechez, y los compromisos asumidos con los presupuestos disponibles. Consecuentemente, para el segundo caso es necesario considerarse seriamente proponer un enfoque viable para los proyectos de desarrollo urbano que apuesten por el modelo de ciudad inteligente. Estos deben escalar de tal manera que sean capaces de ser sustentable en relación con el tamaño de ciudades no centrales.

Lamentablemente la pretensión de implementar dichas aplicaciones tecnológicas a escenarios propios del interior de la Argentina, se enfrenta con diferentes inconvenientes técnicos y económicos, devenidos deflactor de escala. Debe considerarse que la infraestructura de soporte para proyectos de este tipo, se topa con la realidad de la situación actual, que indica que fuera de la zona geográfica delimitada por el triángulo comprendido entre las ciudades de Santa Fe, Bahía Blanca y Mendoza; es deficitaria, contrariamente dentro de esta regiones donde se concentran las infraestructuras de diversos proveedores de conectividad nacionales e internacionales. Fuera del triángulo mencionado, la calidad de los servicios prestados por las diferentes compañías (normalmente monopólicas) es más que cuestionable; siendo la mayoría de las veces imposible celebrar un contrato de SLA⁶, a no ser en el marco de proyectos de tamaño considerable, y por ende de presupuestos muy abultados.



Ilustración 1. Zona de concurrencia de prestadoras del servicio de conectividad en la República Argentina

La infraestructura de Red Futura

Cada una de las innovaciones que hemos experimentado en los últimos años con el desarrollo explosivo de las TIC's ha sido coronada con los novedosos entornos inteligentes -hogares, oficinas, escuelas, etc.-, donde la domótica, es

⁶ *ServiceLevelAgreement*, Acuerdo de nivel de Servicios

una de las estrellas fundamentales ya que promueve una mejor calidad de vida para sus usuarios. Algunas de estas innovaciones tecnológicas inclusive, han permitido una vida más independiente para las personas mayores y los discapacitados.

La tarea de los objetos inteligentes, implantados en artículos de uso diario, es detectar el entorno inmediato usando varios tipos de sensores, para luego procesar esta información. Esta función asigna un tipo de inteligencia artificial a los objetos comunes, permitiendo su interconexión y el procesamiento integral de la información que generan (Dengler, Awad, & Dressler, 2007).

Las Redes de Sensores Inalámbricos (**WSN**) son el resultado de los avances tecnológicos en electrónica, nanotecnología, comunicaciones inalámbricas, potencia de cálculo, desarrollo de redes y la robótica. Una **WSN** consiste en una serie de dispositivos distribuidos desordenadamente en un área geográfica dada. Cada nodo posee capacidad de comunicación inalámbrica, de procesamiento de la información obtenida; y fundamentalmente, cada uno de los nodos es capaz de promover el establecimiento de una red de datos eficiente.

Las **WSN** han trascendido el ámbito académico-científico, habiéndose vuelto una realidad en cuanto a la utilidad práctica de la tecnología. El alcance y diversidad de las aplicaciones de las redes de sensores, los requerimientos, diseños y plataformas son virtualmente ilimitados (Arampatzis, Lygeros, & Manesis, 2005).

La arquitectura propuesta por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (**ITU**) (*International Telecommunication Union ITU*, 2008) para la Internet del Futuro requiere de un middleware que como elemento intermedio entre las redes de sensores y las aplicaciones finales. La arquitectura completa se muestra más adelante en la Figura 1. Esta capa de *software* (el *middleware*) debe abstraer las particularidades de las redes subyacentes y ofrecer servicios comunes a las capas superiores.

El término *middleware* ha sido descrito en diversa literatura (Hadim, 2009), (Azzara, Bocchino, Pagano, Pellerano, & Petracca, 2013), (Malo, Almeida, Melo, Kalaboukas, & Cousin, 2013). Está asociado a una capa de *software* instaladas entre el sistema operativo y algunas aplicaciones, o también algunas veces como un unificador en el contexto de aplicaciones distribuidas. De manera general puede definirse al *middleware* como un *software* que ayuda a una aplicación a interactuar

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

con otras aplicaciones, redes, *hardware* y/o sistemas operativos, asistiendo al programador en aspectos complejos de la interacción.

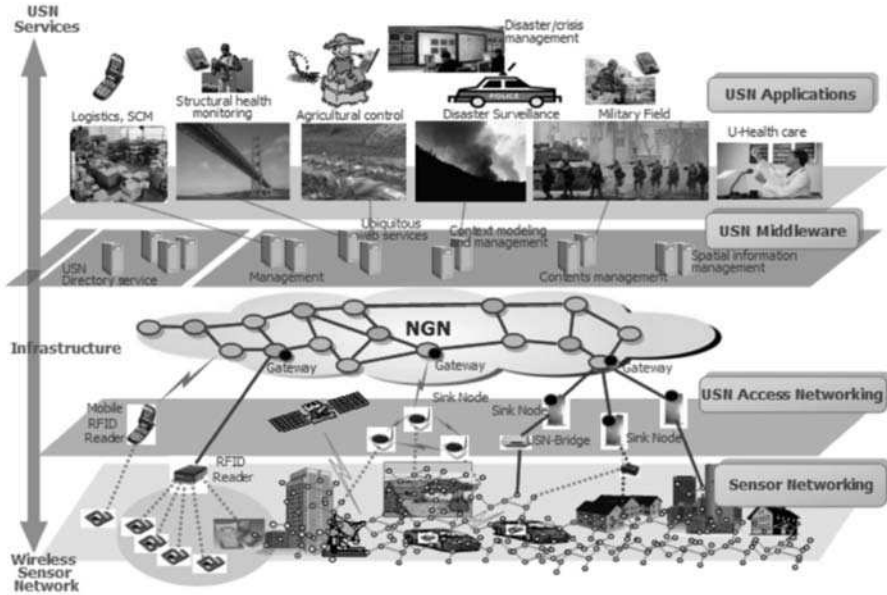


Ilustración 2. Arquitectura propuesta para Internet del Futuro (ITU)
(International Telecommunication Union ITU, 2008)

Cabe remarcar que la Iotas una visión de la Internet del Futuro y como tal, es un campo aún en desarrollo. No existe una implementación concreta que pueda llamarse IoT, sino que es un conjunto de tecnologías de internet que permitirán, en el futuro, concretar la visión de la interconexión de los objetos cotidianos a la red. Es fundamental tener esto en cuenta, para la comprensión cabal del concepto de IoT.

En la arquitectura de ITU, las WSN y la identificación por radiofrecuencia (RFID) son los pilares que proveen, en tiempo real, la información del mundo físico. Ésta es transmitida por una infraestructura de red que la hace accesible, proponiendo una capa de *middleware* que facilita el uso de los datos del mundo real en aplicaciones finales, abstrayendo los pormenores de las redes subyacentes.

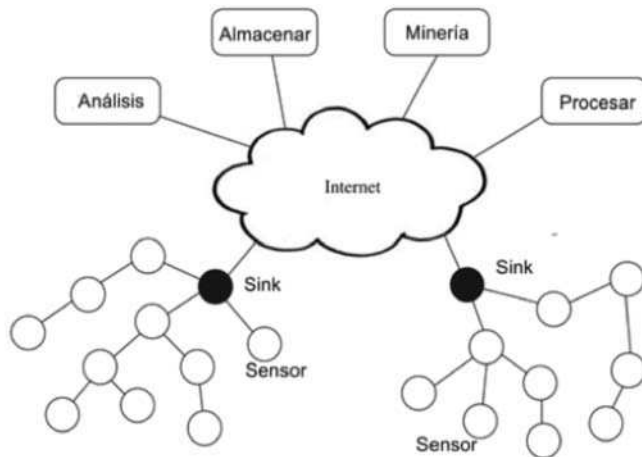


Ilustración 3. Topología y funciones en una WSN típica (Poellabauer, 2010)

Normalmente se define a una WSN puede definirse como “un conjunto de nodos con capacidad de medir una o más magnitudes físicas, procesar y comunicarse inalámbricamente con otros nodos, o directamente con una estación base; encargada de procesar, almacenar y publicar los datos obtenidos desde la red” (Poellabauer, 2010) (ver Ilustración 3). Si bien los sensores más simples se limitan a transmitir las mediciones que efectúan, algunos de ellos son bastante más complejos. Con un mayor poder de cómputo, disponibilidad de energía y capacidad de almacenamiento, estos equipos pueden procesar y almacenar la información que capturan. Son capaces además de realizar tareas adicionales dentro de la WSN, como servir de enrutadores, realizando funciones de agregación sobre los datos, para que otros nodos de la red puedan comunicarse con la estación base.

Materiales

Como plataforma base para el desarrollo de los diferentes proyectos se han utilizado equipos con un módulo principal iSense (coalesenses GmbH). El dispositivo integra un procesador Jennic (NXP Semiconductors, 2015) JN5139 con un sistema radial de 2,4 GHz compatible con normas IEEE 802.15.4, con ancho de banda de 250 kbit/s, sistema de encriptación por hardware AES, capacidad de cálculo de distancias entre nodos por tiempo de vuelo (ToF),

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

192kB de **ROM**, 96kB of **RAM**, así como una variada posibilidad para la utilización de periféricos analógicos y digitales.



Ilustración 4. Modulo principal iSense[18]

Metodología

Para la cristalización de cada idea proyectada en una de las topologías implementadas, las cuales se presentaran en detalle más adelante; han sido consideradas las retroalimentaciones en cada una de las etapas; investigación, desarrollo y aplicación de la solución tecnológica seleccionada. De ésta manera se ha hecho norma entre los intervinientes en cada proyecto la realización de tareas de forma iterativa e incremental.

Las tareas comunes de las **WSN** son fundamentalmente de medición, monitoreo y control. Por ello la metodología debe apuntar a responder a preguntas tales como ¿Cuál es el tamaño de la red? ¿Qué *hardware* utilizar en los nodos? ¿Cuáles son las limitaciones geográficas de la aplicación? ¿Dónde y cómo instalar los nodos? ¿Cuál es el camino adecuado de los mensajes internos? ¿Cuál es el método de encaminamiento más idóneo y conveniente? ¿Cuáles son los inconvenientes en la configuración y reprogramación de los nodos? Un esquema de la metodología de despliegue de las **WSN** se puede observar en Ilustración 5.

(ver ilustración en la siguiente página)

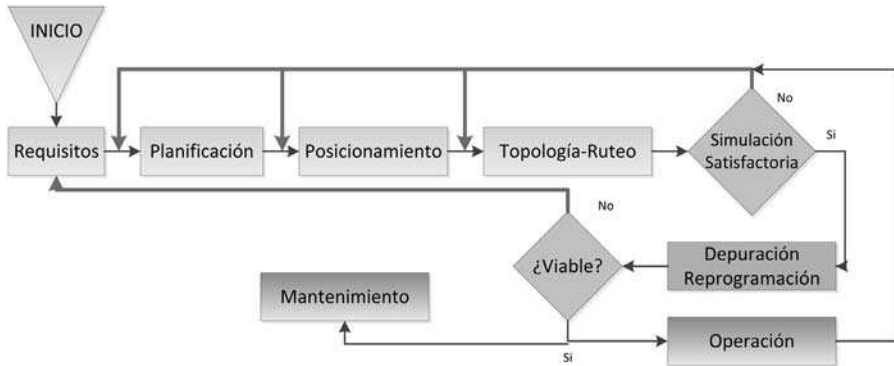


Ilustración 5. Metodología de despliegue de WSN

Resultados

De los diferentes proyectos en los que hemos participado en el Nordeste Argentino sobre tecnologías aplicables a ciudades Inteligentes, quisiéramos compartir aquí, experiencias con resultados válidos. Para ello hemos avanzado en la creación de diversos prototipos de WSN tanto para aprender sobre las implicaciones prácticas de la tecnología, como también para avanzar consistentemente en este campo de las TIC's.

De las tareas desarrolladas, han madurado cinco iniciativas concretas de investigación e implementación de WSN estableciendo redes *ad hoc*, sin infraestructura física preestablecida ni administración central, abarcando con ello a diversos escenarios (industriales, domótica, ciudades inteligentes, medio ambiente, etc.).

Cabe mencionar que todos los proyectos aquí presentados han sido llevados a cabo durante el año 2014.

1) Simulación de WSN en la WWW, utilizando Shawn (Fekete, Kroller, Fischer, & Pfisterer, 2007)

Uno de los pilares de los ambientes y ciudades inteligentes, son sin duda las WSN. La mayor difusión de estas debido a sus principales características, como lo son tamaño reducido de los dispositivos y la disminución de los costos unitarios, se condice con que cada nodo posea únicamente el *hardware* estrictamente

necesario para realizar la tarea que se le ha encomendado de una manera eficiente. Sin embargo, tanto los investigadores como la industria, precisan de establecer ciertos parámetros de manera previa a cualquier implementación o inversión; es decir precisan conocer cómo podría comportarse una WSN, antes de realizar cualquier despliegue de nodos en un escenario dado. Si bien existen simuladores de WSN la mayoría son aplicaciones de líneas de comando y muy pocas utilizan un entorno gráfico. Por ello se ha desarrollado un prototipo de simulador utilizando Shawn como motor de simulación y de visualización remota vía web. El simulador se ha desarrollado de forma metodológica usando WebML⁷. La arquitectura de *software* para realizar el desarrollo del simulador se apoya en un esquema de simulación y visualización remota (Whitman, Huff, & Palaniswamy, 1998) y (Byrnea, Heaveya, & Byrne, 2010), esquema en el cual el motor de simulación y visualización se encuentran del lado del servidor, accediendo al sistema de simulación por medio de cualquiera de los navegadores conocidos.

Es así que se utiliza a éstos navegadores como interfaz liviana para ingresar los parámetros de la simulación que luego son enviados al servidor Web, redirigiendo los parámetros al motor de simulación Shawn. Una vez que culmina el proceso de simulación en el servidor, los resultados son devueltos al usuario a vez de la interfaz web.

Es importante destacar que además de ingresar los parámetros que controlan la ejecución de la simulación, se debe enviar al servidor el código fuente (archivo de la aplicación que ejecutará cada nodo) que dará funcionalidad a los sensores. Una vez que se encuentra en el servidor el archivo de código fuente, este debe ser previamente compilado en el servidor para luego y si está correcto ser ejecutado por el simulador. De este modo el usuario puede ir guardando sus diferentes modelos de simulación en el servidor para luego realizar pruebas con diferentes soluciones.

(ver ilustración en la siguiente página)

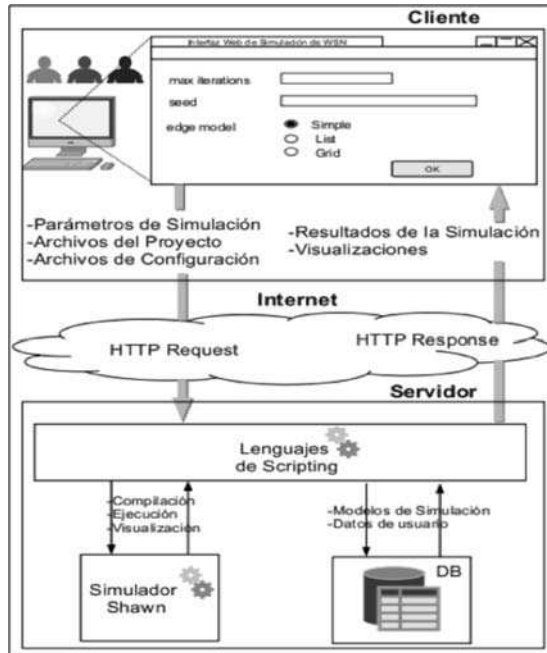


Ilustración 6. Esquema General de simulador basado en WWW

2) Análisis Y Comparación De Modelos De Propagación Para Optimizar La Localización Geográfica Del Ganado

El Objetivo de este proyecto ha consistido en la comparación de modelos de propagación de señal de radiofrecuencia con el fin de optimizar la localización geográfica del ganado en un escenario de terrenos en granjas inteligentes, las cuales se sitúan en regiones con topografía irregular, complicando la situación aún más la existencia de diferentes estratos de vegetación en los escenarios

El prototipo monitorea, localiza y optimiza la posición geográfica del ganado, utilizando para ello el indicador de intensidad de la señal recibida (RSSI) de los equipos instalados en collares de cada uno de los animales. El *hardware* utilizado en cada uno de se corresponde con XBee Pro S2 (Digi.com, 2015). Los dispositivos configurados como enrutadores han sido ubicados de manera tal que al menos tres de ellos están en la línea de visión (LoS).

La conectividad entre los nodos punto-multipunto, permitiendo así determinar detalladamente las variaciones en el indicador de potencia de señal recibida (*RSSI- Received Signal Strength Indicator*), por inferencia de la topografía del terreno y de la vegetación presente. Así mismo el prototipo permite seleccionar los modelos de propagación para vegetación: Weissberger, Temprano ITU e ITU actualizado y los modelos para terrenos irregulares; Egli y modelo ITU.

Dependiendo del punto donde esté ubicado el nodo, una vez seleccionado, el prototipo realizará los cálculos de posicionamiento mediante el método matemático de trilateración. Para ello el dispositivo envía mínimamente un mensaje a tres nodos ancla para determinar el *RSSI*, el que es transmitido hasta el nodo central donde se estima la distancia respecto de nodos ancla cuya posición geográfica es conocida. También, se puede realizar una comparación de los resultados obtenidos entre los diferentes modelos, a fin de detectar cual es el más conveniente, por lo que permite delimitar las zonas para optimizar la posición de los dispositivos finales. El dispositivo final se ubicó diferentes distancias en zonas irregulares y zonas con vegetación, para determinar la distancia de prueba, se toma la distancia máxima de conexión y se variará en un 20% en tanto la zona lo permita, formando una matriz de 5x5, por lo que si la distancia máxima es 1500m, se realizaron pruebas cada 300m. En la Ilustración 7 se muestra la distribución de nodos y cuadrícula de prueba implementada.

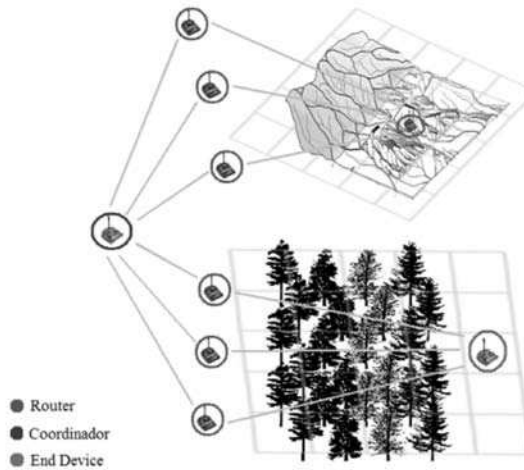


Ilustración 7. Esquema General de Distribución de nodos

Por lo anterior, se debe plantear un escenario el cual este conformado por un conjunto mínimo de tres nodos receptores cuyas coordenadas son $(XNr1, YNr1)$, $(XNr2, YNr2)$ y $(XNr3, YNr3)$ estableciendo un área o perímetro de localización y uno o más nodos móviles $(XM1, YM1)$ de los cuales se desconoce la ubicación, por lo que se obtienen tres indicadores de RSSI ($RSSIr-1, RSSIr-2, RSSIr-3$). De estas es posible calcular la intensidad de la señal real recibida desde cada nodo, la cual estará dada por la ecuación $RSSIreal-n \leq RSSIr-n + RSSIAT-n$ [dBm]. Donde n es el nodo router al cual se está haciendo referencia. Una vez obtenida la señal $RSSIreal-n$, el prototipo calcula la distancia que hay entre el receptor y el nodo emisor, para que a partir de esa información geo-referenciar el dispositivo y posicionarlo en el mapa. En la Ilustración 8 se muestra la interfaz del sistema.

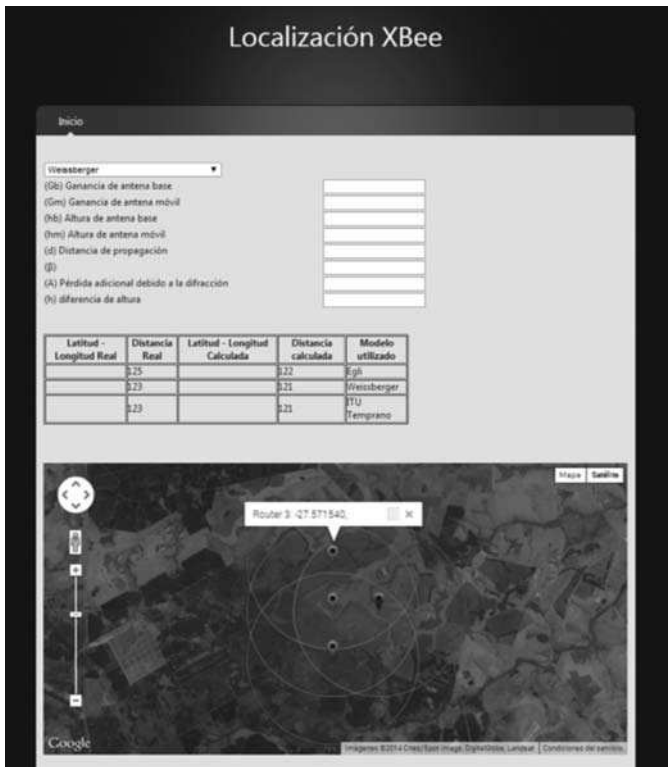


Ilustración 8. Interfaz del sistema utilizado para la localización de nodos móviles

3) Plataforma para la publicación de datos de WSNs, orientada a la visión de la Internet de las Cosas

Cuyo objetivo principal es diseñar una plataforma para la captura, almacenamiento y publicación de datos de Redes de Sensores Inalámbricos orientada a la visión de Internet de las Cosas y las Ciudades inteligentes. El proyecto se encuentra avanzado en cuanto al diseño de la arquitectura de sistema, y el desarrollo de las aplicaciones y configuración de sensores. La visión más pura de la IoT exige que cada nodo de la red esté conectado directamente a internet, recolectando y proveyendo información de acuerdo a su fin específico. Sin embargo, esta arquitectura directa resulta poco viable actualmente, debido a que requiere que cada nodo ejecute un servicio web que se conecte a internet. La capacidad de cómputo, de energía, y de almacenamiento disponibles en los sensores es muy limitada como para permitir esto. Además, debido a la reducida capacidad de almacenamiento en los nodos, no siempre resulta viable almacenar las mediciones históricas realizadas por el sensor. A causa de tales restricciones, en una arquitectura típica de WSN actual, los nodos se comunican entre sí y los datos colectados por los equipos se propagan hasta un nodo colector o *sink*.

El nodo *sink*, que puede consistir de un ordenador común o un *hardware* específico; se interconecta a la red por medio de un nodo pasarela, el cual realiza las labores de almacenamiento y publicación; pudiendo también, de acuerdo a las necesidades, ejecutar tareas de agregación, filtrado y corrección de datos; tareas imposibles de realizar en los nodos por la demanda de recursos necesaria, generalmente mayor que el disponible. Esta arquitectura indirecta presenta sus propios problemas. Por un lado, dada la diversidad de tipos de sensores el nodo pasarela debe lidiar tanto con la conexión física propia de cada WSN (RS232, USB, IEEE 802.3), como con la interpretación de los datos capturados y transmitidos desde la red. Paralelamente, existe un gran abanico de formatos de publicación de datos en la Web tales como *Simple Object Access Protocol (SOAP)*, *Remote Procedure Call (RPC)*, *RepresentationalState Transfer (REST)*, *ReallySimpleSyndication(RSS)*, *eXtensibleMarkupLanguage (XML)*, *JavaScript ObjectNotation (JSON)*, *comma-separatedvalues (CSV)*; lo cual representa un desafío para la flexibilidad del sistema.

Considerando la diversidad de escenarios existentes, se dificulta bastante la reutilización de código de programación; dificultad que se potencia cuando se tiene en cuenta la multitud de variables que pueden capturarse y procesarse en

una WSN. Cualquier implementación particular requiere de modificaciones considerables ante el cambio de alguna de las variables antes indicadas, y resulta difícil la reutilización de código por esa misma razón.

Actualmente existen soluciones específicas para resolver el problema del almacenamiento y publicación, pero ninguna plantea una solución abstracta del proceso completo, desde la captura de los datos de la WSN hasta su publicación en la Internet. En la ilustración 9 se puede observar la arquitectura general de solución al problema presentado.

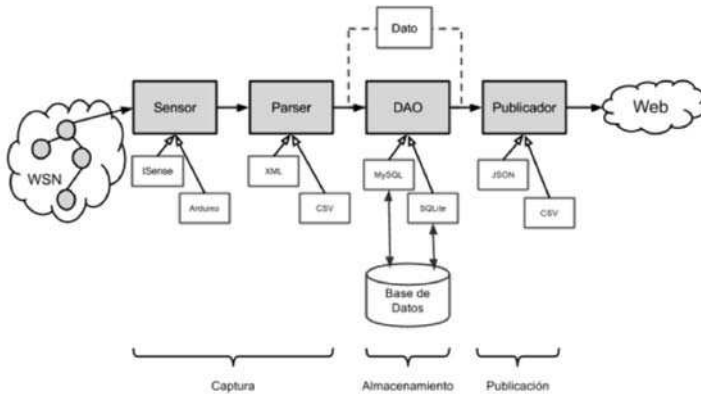


Ilustración 9. Esquema de solución propuesto

4) Sistema Basado en WSN para la Optimización de Recolección de Residuos Domiciliarios en la Ciudad de Posadas,

Uno de los servicios públicos indispensables es la recolección de residuos en las ciudades. El objeto de este servicio es retirar los residuos generados por la comunidad y gestionarlos de manera adecuada para evitar prejuicios a la salud y al ambiente. La ciudad de Posadas posee actualmente una población cercana a los 350.000 habitantes, por tanto puede ser considerada una ciudad generadora de una gran cantidad de residuos urbanos. Para llevar a cabo la recolección de residuos, la municipalidad de esta ciudad, cuenta con camiones especializados, contenedores de distintos tipos y capacidades distribuidos en el ejido urbano; y personal calificado para realizar las tareas pertinentes.

En la ciudad existen rutas de recolección preestablecidas, las que cubren la totalidad de las zonas, las que son recorrida frecuentemente. En zonas céntricas, la frecuencia es de dos veces por día, en zonas cercanas al centro, la recolección se realiza una vez al día, mientras que en las zonas más alejadas se realiza tres veces por semana.

En el trayecto mencionado, los recolectores pueden encontrarse con contenedores con niveles variables de desechos, sin embargo, deben revisar ineludiblemente cada uno de ellos, con la consabida pérdida de tiempo y desgaste físico. Si en una ruta, los primeros contenedores colectados están al máximo de su capacidad, la capacidad del camión se completará antes finalizar el recorrido, provocando mayor cantidad de viajes; ergo mayor gasto en combustible, consecuentemente mayores emisiones de CO₂, causante directo del efecto invernadero.

La capacidad de los camiones, las distancias de los recorridos, el crecimiento industrial y urbano, sumado a un posible mal diseño de rutas, generan un servicio ineficiente. Ante esta situación se diseñó un sistema basado en un nuevo paradigma que consiste en utilizar WSN para así detectar y determinar aquellos contenedores que merezcan ser recogidos, y con esa información calcular la ruta óptima para llegar a cada uno de ellos; maximizando así el rendimiento laboral, energético y ecológico.



Ilustración 10. Arquitectura propuesta para recolección en la ciudad de Posadas

La arquitectura puede observarse en la Ilustración 10, conformada por tres tiers: la de infraestructura, compuesta por los nodos sensores **PIR** y de luminosidad y el nodo pasarela (*gateway*). El nodo *gateway* es el encargado de transmitir las tramas recibidas a la capa superior de procesamiento. En ésta se analizan las tramas recibidas de la capa de infraestructura, para enviar los resultados a la capa de generación de mapas geo-referenciados.

Conclusiones

Internet ha cambiado drásticamente la forma en que vivimos, moviendo las interacciones entre las personas a nivel virtual en varios contextos que van desde la vida profesional a las relaciones sociales. La Internet de las Cosas tiene el potencial de añadir una nueva dimensión a este proceso de comunicación que permite la interacción con y entre los objetos inteligentes, lo que conduce a la visión de las comunicaciones prácticamente en cualquier momento, en cualquier lugar, por cualquier medio, y con cualquier cosa. Para este propósito, se observa que a IoT se la debe considerar como parte de la Internet global del futuro, que es probable que sea radicalmente diferente de la Internet que conocemos hoy en día. De hecho, está claro que el paradigma de Internet actual, se ha construido en función de las comunicaciones nodo-céntricas, convirtiéndose esto en un factor limitante para la utilización de dicha tecnología. El nuevo paradigma indica que la información debe ser el foco de la comunicación y de la creación de redes, conduciendo al concepto de redes basadas en datos (data-céntricas).

Con las WSN se ha logrado un grado tal de desarrollo, que se consideran parte integral de la Internet del futuro, logrando con ello extender el dominio de ésta red al mundo real, constituyendo un soporte fundamental para las Ciudades Inteligentes. Estas tendencias, en conjunto, forman la base para un nuevo tipo de aplicaciones tecnológicas donde todos los dispositivos, desde simple nodos sensores hasta servidores de gran escala, interactúan en procesos de manera imposible de imaginar hace unos pocos años.

En este capítulo hemos presentado una serie de implementaciones tecnológicas para integrar y explotar de manera oportunista las WSN con el fin de capturar datos en diferentes situaciones y contextos. Los resultados experimentales muestran la viabilidad y eficacia de nuestras implementaciones, las cuales han sido adecuadamente documentadas.

Además, y más importante aún, considerando los escenarios que hemos presentado en el presente capítulo se pueden exportar y utilizar de una manera simple, adecuando la información obtenida a especificaciones y estándares de capturas de datos en diferentes redes; permitiendo así el despliegue de la tecnología utilizadas de una forma inmediata a soluciones valederas de de Ciudades inteligentes, ya sean existentes o por concebir.

Estamos convencidos que, dado el interés demostrado por las industrias y gobiernos en las aplicaciones tecnológicas desarrolladas, en poco tiempo serán un factor dinamizador de la investigación y el desarrollo de la temática en los ámbitos industriales y académicos, beneficiando de esta manera todos a los ciudadanos del siglo XXI.

Trabajos citados

Catenazzi, N., De Luca, V., Sommaruga, L., & Botta, M. (2012). Guidelines to Design Inclusive Ambient Intelligence Solutions for Human Activity Sharing. *Sixth International Conference on Complex, Intelligent and Software Intensive Systems (CISIS)*.

Catenazzi, N., De Luca, V., Sommaruga, L., & Botta, M. (2012). Guidelines to Design Inclusive Ambient Intelligence Solutions for Human Activity Sharing. *Complex, Intelligent and Software Intensive Systems (CISIS), 2012 Sixth International Conference on*.

coalesenses GmbH. (2013). *iSense Weather Sensor Module*. From <http://goo.gl/hoyipi>

coalesenses GmbH. (n.d.). *Bridging the Gap Between Virtuality and Reality*. Retrieved sep de 2011 from <http://www.coalesenses.com>

(RECI), R. E. (2014). From <http://www.redciudadesinteligentes.es/>

ANMAT. (n.d.). *Código Alimentario Nacional*. From <http://goo.gl/RbCll>

Arampatzis, T., Lygeros, J., & Manesis, S. (2005). A Survey of Applications of Wireless Sensors and Wireless Sensor Networks. *Proceedings of the 2005 IEEE International Symposium on, Mediterrean Conference on Control and Automation*. (pp. 719-724). Intelligent Control.

Azzara, A., Bocchino, S., Pagano, P., Pellerano, G., & Petracca, M. (2013). Middleware solutions in WSN: The IoT oriented approach in the ICSI project. *Soft*

ware, *Telecommunications and Computer Networks (SoftCOM)*, 2013 21st International Conference on .

Banatre, M., Marron, P., Ollero, A., & Wolisz, A. (2008). *Cooperating Embedded Systems and Wireless Sensor Networks*. Wiley-IEEE Press.

Bridging the gap between virtuality and reality. (2010). Retrieved 02 de Septiembre de 2010

Byrne, J., Heaveya, C., & Byrne, P. (2010). "A review of Web-based simulation and supporting tools". *Simulation Modelling Practice and Theory* Vol 18: Elsevier Publisher.

Dengler, S., Awad, A., & Dressler, F. (2007). Sensor/Actuator Networks in Smart Homes for Supporting Elderly and Handicapped People. *21st International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, 2*, pp. 863-868.

Digi.com. (2015). XBee / XBee-PRO ZB (S2) Modules. From <http://goo.gl/TtphBu>

Fekete, S., Kroller, A., Fischer, S., & Pfisterer, D. (2007). Shawn: The fast, highly customizable sensor network simulator. *Networked Sensing Systems, 2007. INSS '07. Fourth International Conference on*.

Hadim, S. a. (2009). Middleware challenges and approaches for wireless sensor networks. *IEEE Distributed Systems Online* , 7 (3).

International Society for Automation. (2012). *Industrial Wireless Sensor Networks:Trends and developments*. (Mareca Hatler) From <http://tiny.cc/l3c3ww>

International Telecommunication Union ITU. (2008). *Ubiquitous Sensor Networks*. International Telecommunication Union .

Kjeldskov, J., Skov, M. B., Paay, J., & Pathmanathan, R. (2012). Using mobile phones to support sustainability: a field study of residential electricity consumption. In ACM (Ed.), *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, (pp. 2347-2356.).

Malo, P., Almeida, B., Melo, R., Kalaboukas, K., & Cousin, P. (2013). Self-Organised Middleware Architecture for the Internet-of-Things. *Ultra Green Computing and Communications (GreenCom), 2013 IEEE and Internet of Things (iThings/CPS-Com), IEEE International Conference on and IEEE Cyber, Physical and Social Computing*.

Mahadev, S. (2001). Pervasive computing: Vision and challenges. *IEEE Personal Communications*, 8.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2012). *Panorama de la Cadena del Té en la Argentina.* (Patricia Parra) From <http://goo.gl/95UcJ>

NXP Semiconductors. (2015). *Choosing a network protocol stack.* From <http://bit.ly/1GdDgn7>

Poellabauer, W. D. (2010). *Fundamentals of Wireless Sensor Networks - Theory and Practice.* Wiley, West Sussex, 2010, Reino Unido.

Rabaey, J., Ammer, M., da Silva, J., Pattel, D., & Raundy, S. (2000). PicoRadio supports ad hoc ultra-low power wireless networking. *Computer*, 33, 42-48.

Sampaio, D., Reis, L., & Rodrigues, R. (2012). A survey on Ambient Intelligence projects. 2012 *7th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, (pp. 1-6).

Shehabuddeen, N., & Probert, D. (2004). Excavating the technology landscape: deploying technology intelligence to detect early warning signals. 2004 *IEEE International Engineering Management Conference. Proceedings.*

Sosa, E. (2011). *Tesis Doctoral: Contribuciones al Establecimiento de una Red Global de Sensores Inalambricos Interconectados.* Universidad de La Plata.

Wang, R. (2011). The design of temperature and humidity control system in multi incubators based on single-chip microcomputer. *2nd International Conference on Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce (AIMSEC).*

Weiser, M. (1991). *The computer for the 21st century.* 265, 66-75.

Weiser, M. (1994). *The world is not a desktop.* *Interactions*, 1 (1), 7-8.

Whitman, L., Huff, B., & Palaniswamy, S. (1998). "Commercial simulation over the web". 30th conference on Winter simulation: *IEEE Computer Society Press.*

Zeng, X., Huang, Z., Qian, S., Ren, Y., Xiao, C., & Wang, S. (2013). Behavioral analysis and modeling of sensor network system in ambient intelligence environment. *Fourth International Conference on Intelligent Control and Information Processing (ICICIP)*, (pp. 283-288).

Capítulo 10.

Diseño e Implementación de Servicios para redes Vehiculares en Ciudades Inteligentes

Carolina Tripp-Barba¹, Mónica Aguilar Igartua², Aníbal Zaldívar-Colado¹
y Luis Felipe Urquiza Aguiar²



1 Facultad de Informática Mazatlán. Universidad Autónoma de Sinaloa. México

2 Departamento de Ingeniería Telemática. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona. España.
ctripp,azaldivar]@uas.edu.mx; [maguilar,luis.urquiza]@entel.upc.edu

1 Introducción

Hoy en día, la gran cantidad de automóviles en las carreteras y ciudades ha motivado un amplio interés en el desarrollo de tecnologías para permitir las comunicaciones vehiculares. Diversos servicios y aplicaciones están siendo diseñados e implementados, surgiendo así los llamados Sistemas Inteligentes de Transporte (*Intelligent Transportation Systems, ITS*) [1][2].

Con el rápido desarrollo de las tecnologías de comunicación inalámbrica una nueva arquitectura descentralizada basada en comunicaciones vehiculares ha surgido, apoyada por con un gran interés de empresas manufactureras de vehículos, de investigadores y de operadores de telecomunicaciones. Esta situación dio paso a un nuevo concepto denominado Red Vehicular (*Vehicular Ad-hoc Network, VANET*) [3][4]. Una red vehicular es un tipo de red móvil sin infraestructura (*Mobile Ad-hoc Network, MANET*) [4] donde los nodos son vehículos equipados con interfaces inalámbricas que permiten la comunicación entre los vehículos en movimiento. Este tipo de red es considerada una de las más prometedoras redes descentralizadas debido a la amplia variedad de beneficios y aplicaciones que surgirán en la vida real. Las comunicaciones inalámbricas VANET cubren tanto comunicaciones Vehículo-a-Vehículo (V2V) como Vehículo-a-Infraestructura (V2I), también conocida como V2R (*Vehicle-2-Road Side Unit*), lo cual permite conectividad ubicua a Internet. Los vehículos pueden ser privados (personales o de empresas) o públicos (autobuses o de servicios). La infraestructura fija o *Road Side Unit (RSU)* puede pertenecer al gobierno, a operadores privados o a proveedores de servicios de red, ver Fig. 1.

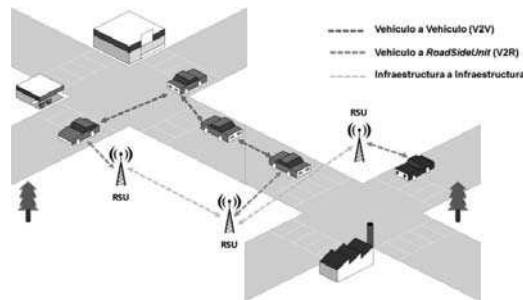


Figura 1. Comunicaciones que suceden en una VANET.

El principal propósito de una VANET es tener una plataforma inteligente que de soporte a la comunicación entre vehículos y que permita mejoras en cuanto a seguridad vial, a gestión de tráfico o a cualquier otro servicio suplementario.

De acuerdo con [5], las VANETs se pueden distinguir de otras redes móviles sin infraestructura, por las siguientes características:

- **Topología de red altamente dinámica.** Debido a las altas velocidades que pueden alcanzar los nodos (vehículos) la topología está en constante cambio.
- **Frecuentes desconexiones en la red.** El grado de conectividad de la VANET se ve reducida debido a las diferentes velocidades de los vehículos. Principalmente cuando la red es poco densa es cuando hay mayores probabilidades de desconexión.
- **Alta capacidad de almacenamiento y energía.** Se asume que los nodos en una red vehicular tienen suficiente energía y capacidad computacional, tanto en almacenamiento como de proceso.
- **Comunicaciones geográficas.** Comparadas con otro tipo de redes que utilizan unicast o multicast para sus comunicaciones y se basan en identificadores, una VANET utiliza el concepto de comunicación geográfica para encaminar los paquetes de datos. Dicha comunicación geográfica hace uso de localizaciones tanto de nodos intermediarios como de destino final.
- **Entornos de comunicación.** Una VANET opera en diferentes entornos, lo que significa operar con diferentes restricciones. Por ejemplo, mientras que en una autopista hay largos tramos unidireccionales en que los vehículos viajan a altas velocidades, una ciudad cuenta con la presencia de edificios que obstaculizan la señal, y con semáforos que controlan el flujo de los automóviles, entre otras muchas características.

En el inicio del desarrollo de las tecnologías vehiculares, el principal objetivo era conseguir unas calles y carreteras más seguras y rutas más eficientes. Se pretende que las VANET cambien nuestra manera de conducir, mejorando aspectos como la prevención de accidentes de tráfico (p.ej., mediante diseminación inteligente de mensajes de alerta), apoyo a los servicios de emergencia (p.ej., creando una ola de semáforos en verde a su paso por la ciudad) reducción de congestiones viales y disminución de la contaminación (p.ej., mediante servicios de búsqueda de aparcamiento en las calles). Las Redes Vehiculares (*Vehicular Ad-hoc Networks*,

VANETs) a corto plazo permitirán a los vehículos comunicarse entre ellos y también comunicarse con la infraestructura fija existente en carreteras y ciudades. Esto no sólo mejorará en términos de seguridad vial, sino que también abrirá nuevas oportunidades comerciales como servicios de entretenimiento para los pasajeros, concepto conocido como *Infotainment*.

La posibilidad de que un conductor conozca anticipadamente la localización de un accidente, la congestión en una calle o alguna otra contingencia en las vías, es importante para que pueda elegir o modificar eficientemente la ruta a seguir, ya que así tiene un margen mayor de tiempo de reacción y análisis para la toma de decisiones. Implementar un sistema que gestione esta información, y la envíe en forma de mensajes de alerta a los vehículos de la VANET y a la infraestructura fija, tiene importantes beneficios. Los vehículos podrían reaccionar automáticamente (p.ej., frenando) en una pequeña fracción del tiempo que le tomaría a un conductor reaccionar normalmente. Además, gracias a la red VANET que permite la comunicación temporal entre los vehículos, es posible hacer llegar dichos mensajes de alerta a los vehículos cercanos, diseminando la información de una forma casi instantánea.

La transmisión de mensajes de alerta (que llevan información actualizada sobre problemas de tráfico como por ejemplo accidentes) desde los vehículos a la infraestructura fija (de la ciudad o de la carretera), puede permitir reducir embotellamientos, incrementar la seguridad vial y hacer más eficiente el flujo de tráfico de vehículos en las ciudades.

Además, desde una perspectiva económica y ecológica, alertas sobre accidentes o congestiones viales en tiempo real pueden ayudar a reducir la duración de los trayectos (p. ej. cuando se busca aparcamiento en la calle) y el consumo de combustible, disminuyendo así a cantidad de emisiones de CO₂ [6].

2 Proyectos para el desarrollo de las Ciudades Inteligentes

En el contexto de los cambios económicos y tecnológicos provocados por la globalización y por el proceso de integración, las ciudades europeas se enfrentan al reto de combinar la competitividad y el desarrollo urbano sostenible. El lograr lo anterior mejorará considerablemente la calidad de vida en términos de vivienda, economía, cultura, condiciones sociales y ambientales.

La Comisión Europea ha realizado acciones sobre el transporte urbano a través de políticas y proyectos, como el proyecto CIVITAS [7]. El Plan de Acción

2009 de Movilidad Urbana fue un paso importante para Europa en este área, y su implementación ayudó a crear sistemas de transporte urbanos más ecológicos. La norma de transporte 2011 de la Comisión Europea, destaca la importancia de acciones como el objetivo de eliminar el uso de vehículos convencionales de combustible en las ciudades para el año 2050 [8].

Una Ciudad Inteligente o *Smart City* está basada en un modelo compuesto de seis ejes, como se representa en la Fig. 2: Economía Inteligente, Gobierno Inteligente, Vida Inteligente, Persona Inteligente, Entorno Inteligente y Movilidad Inteligente. Una ciudad inteligente debe tener buen desempeño en cada uno de los ejes que la integran [9]. Nuestra investigación se enfoca únicamente en el eje de Movilidad Inteligente, dentro del cual se presentan algunos servicios donde la Ciudad Inteligente se relaciona estrechamente con las VANETS.

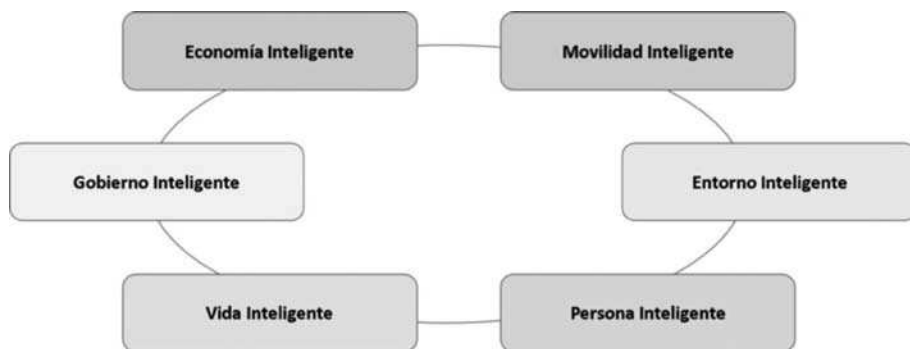


Figura 2. Ejes que integran el modelo de una Ciudad Inteligente.

Existen numerosos proyectos europeos cuyo objetivo es someter los resultados a las actividades de estandarización del *Car2Car Communication Consortium* [10], que es una importante iniciativa europea que incluye tanto a empresas manufactureras de vehículos como a universidades y otros centros de investigación. Por ejemplo, El proyecto *NoW-Network on Wheels* [11] combina los esfuerzos de la industria alemana y el mundo académico para solucionar cuestiones técnicas que son clave para los protocolos de comunicaciones y la seguridad de los datos en comunicaciones vehiculares. El proyecto *PREVENT* [12] trabaja en el desarrollo e implementación de sistemas *ADAS (Advanced Driver Assistance Systems)* para mejorar la seguridad vial. Mediante el uso combinado de sensores, comunicaciones y tecnologías de posicionamiento, desarrollan aplicaciones para ayudar a los

conductores y peatones a evitar accidentes informándoles de peligros potenciales. El proyecto **CARLINK** [13], que cuenta con miembros españoles como la Universidad de Málaga [14] o el grupo **ETRA I+D** [15], se enfoca en el desarrollo de plataformas de servicios inteligentes que se apoyen de información recolectada en tiempo real por la ciudad. *Drive-thru Internet* [16], proyecto de la universidad de Helsinki, trata de lograr conectividad a Internet de los usuarios en vehículos tanto en zonas urbanas como en carreteras, logrando así una conectividad ubicua en cualquier lugar y en cualquier momento. El proyecto de investigación alemán **INVENT** [17] persigue lograr soluciones para asistencia vial y gestión de tráfico que optimice la organización del tráfico. Todos estos proyectos tienen como objetivo común conseguir que gracias a las nuevas tecnologías inalámbricas se puedan obtener mejoras en seguridad y congestión vial para así lograr un impacto en la reducción de accidentes y de la contaminación de las ciudades.

3 Gestión de densidad de tráfico

Esta sección se orienta en el diseño del prototipo de una Ciudad Inteligente utilizando infraestructura existente en la ciudad, basándonos en el trabajo de investigación que publicamos en [21]. En nuestro caso se utilizan Semáforos Inteligentes (*Intelligent Traffic Lights*, **ITLs**), que son semáforos adaptados con tecnología inalámbrica que permiten comunicación semáforo-vehículo y semáforo-semáforo, así como conexión a Internet. Nuestra propuesta podría ser utilizada por los Centros de Información de Tráfico de las ciudades para diseñar un sistema adaptativo de semáforos en la línea de las propuestas de los proyectos *NoW—Network on Wheels* [11] y **PREVENT** [12].

3.1 Diseño de un prototipo de Ciudad Inteligente

El diseño de la Ciudad Inteligente que proponemos incluye **ITLs** localizados en algunas intersecciones de calles dentro de la ciudad. Estos **ITLs** recolectan en tiempo real datos sobre los vehículos que transitan dentro de su zona de cobertura y calculan estadísticas de tráfico, como por ejemplo la densidad de vehículos (medida en distintos periodos de tiempo a lo largo del día) entre intersecciones consecutivas.

Estos **ITLs** forman una subred que permite a todos los **ITLs** compartir la información recolectada en su zona y así calcular las estadísticas del tráfico en toda la ciudad. Tras actualizar y procesar la información recolectada, los **ITLs** pueden

transmitir la información sobre la densidad de vehículos en las calles de toda la ciudad a los vehículos que pasan dentro de su área de cobertura. Además, los **ITLs** pueden notificar a los vehículos con mensajes de alerta en caso de algún accidente. De esta manera, los vehículos conocerán la situación del tráfico a lo largo de su trayectoria dentro de la ciudad, además de poder ser alertados en caso de emergencia.

El diseño de nuestro prototipo de Ciudad Inteligente está formado por 16 manzanas regulares de edificios, distribuidos como una matriz regular de 4x4 bloques con calles alrededor, como se muestra en la Fig. 3. Los **ITLs** no están colocados en cada intersección sino que se dispone de sólo unos pocos de los semáforos en la ciudad, lo cual minimiza costos de implementación. Dependiendo del radio de alcance de los **ITLs**, se dispondrán de más o menos **ITLs** de tal forma que cubran un número suficiente de calles y estén conectados entre sí para compartir información recopilada. En nuestro ejemplo, cada **ITL** controla toda la intersección, la cual se extiende a las cuatro calles que la conforman y gestiona el tráfico de los vehículos que forman una **VANET**.

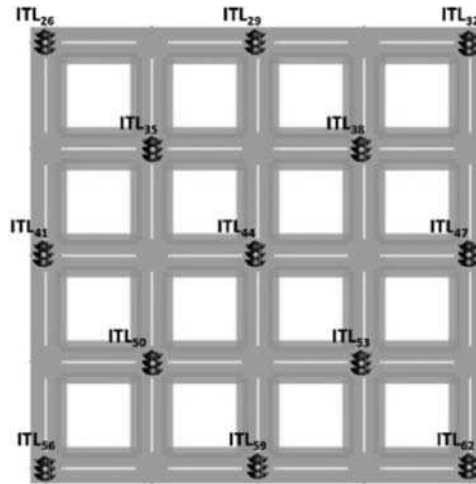


Figura3. Distribución de los Semáforos inteligentes (*Intelligent Traffic Lights, ITL*).

Para cubrir un área como la mostrada en la Fig. 3, los **ITLs** cuentan con una antena omnidireccional con un alcance de 130 m. Cada **ITL** recibe datos de todos los vehículos dentro de su área de cobertura (las cuatro calles en la intersección).

Se asume además que cada vehículo está equipado con un dispositivo **GPS** (*Global Positioning System*) que incluye información completa de los mapas de la ciudad y localización de cada **ITL**. Con esto, los vehículos identifican el **ITL** más cercano a su posición. Cada nodo en el escenario (**ITLs** y vehículos) ha sido configurado con el protocolo de encaminamiento **AODV** (*Ad hoc On-demand Distance Vector*) [18]. Está demostrado que **AODV** en general no tiene un buen desempeño en redes vehiculares, pero debido a la simplicidad del protocolo fue seleccionado para su uso en este diseño en que el vehículo tan solo necesita establecer un camino de 1 o 2 saltos a través de otros vehículos hasta el **ITL** más cercano. La principal ventaja de **AODV** es su sencillez.

Una desventaja de este protocolo es la necesidad de establecer rutas extremo a extremo para el envío de datos, lo cual es complejo de realizar en una red vehicular, donde los enlaces se establecen durante pocos segundos debido a las altas velocidades que pueden alcanzar los nodos. Otros protocolos de encaminamiento basados en localización geográfica son más adecuados para **VANETs**. Por ejemplo, **GPSR** (*Greedy Perimeter Stateless Routing*) [19] y **GOSR** (*Geographical Opportunistic Source Routing*) [20] que han demostrado un buen desempeño en **VANETs** en términos de pérdidas de paquetes, pero a costa de altos retardos. No obstante, para aplicaciones donde se requiere un bajo retardo y donde los caminos son muy cortos (como en nuestro caso), **AODV** funciona correctamente. En esta investigación se diseñaron dos servicios para una Ciudad Inteligente: (a) envío de mensajes de alerta y (b) análisis de densidad de tráfico. Ambos servicios son gestionados por el **ITL** más cercano al vehículo de interés.

Por lo tanto, no es necesario establecer una ruta larga, sino que los nodos sólo necesitarán establecer rutas de aproximadamente 1 o 2 saltos hasta el **ITL** más cercano. El **ITL** enviará los datos recogidos y procesados a los vehículos que pasen dentro de su área de cobertura. La comunicación debe ser eficiente debido al movimiento de los vehículos y al corto periodo de tiempo que permanecen en la zona de cobertura del **ITL** más cercano.

3.2 Medición de la densidad de tráfico en una Ciudad Inteligente

En esta sección se presenta el mecanismo de cálculo y el análisis de la densidad de tráfico en la ciudad. Siguiendo la misma metodología también podrían calcularse otros parámetros de interés como el número de pasajeros, el tiempo de viaje o la velocidad del vehículo [21].

Para el cálculo de la densidad de tráfico, se envía un mensaje desde cada vehículo al ITL más cercano. Se define un nuevo tipo de mensaje denominado *Statistic Message (SM)*, el cual incluye el identificador del vehículo que envía el mensaje (C_i), el número de vecinos en su área de cobertura en el momento del envío del mensaje (NoN_i), instante de envío del mensaje (t_i) y la dirección IP del ITL destino (ITL_i). Este mensaje es enviado por cada vehículo cada 2 segundos. De esta manera, un coche que viaja a una velocidad de 40 km/h envía 5 mensajes mientras cruza una calle de 100 m, lo cual es suficiente para tener disponer de estadísticos fiables relativos al estado del tráfico en una calle. El formato de este mensaje se muestra en la Tabla 1. El ITL actualiza su estadística de tráfico después de la recepción de un mensaje nuevo, tal como se explica a continuación.

Tabla 1. Formato del mensaje SM (*Statistic Message*).

Dato	<i>Statistic Message (SM)</i>	Valor
Tipo	Densidad de Tráfico (TDst)	0
ID	Vehículo enviando la estadística	C_i
Vecinos	Cantidad de vecinos (NoN)	NoN_i
Tiempo	Instante del reporte	T_i
Destino	Dirección IP del ITL destino	ITL_i

La Fig. 4 muestra el procedimiento de envío y recepción de los mensajes de estadística de tráfico de cada vehículo hacia los ITLs. Los vehículos intercambian mensajes de señalización, denominados *Hello Messages (HM)*, para detectar la presencia de otros nodos dentro de su área de transmisión. De esta manera cada nodo conoce la cantidad de vehículos dentro de su zona de cobertura. A continuación, el vehículo envía el mensaje *SM* al ITL más cercano, incluyendo la cantidad de vecinos que registró. Por ejemplo, el vehículo C_1 de la Fig. 4 tiene tres vecinos dentro de su área de cobertura (C_2 , C_3 y C_4). Nótese que aun cuando C_7 está dentro del alcance de C_1 , no se establece comunicación debido al bloqueo de un edificio (representados por líneas naranjas). De esta manera, nuestro algoritmo es consciente de la presencia de edificios en la ciudad. El vehículo C_5 no recibe señal de ningún vecino, por lo tanto el *SM* que envía al ITL más cercano (en este caso ITL_1) contiene un cero.

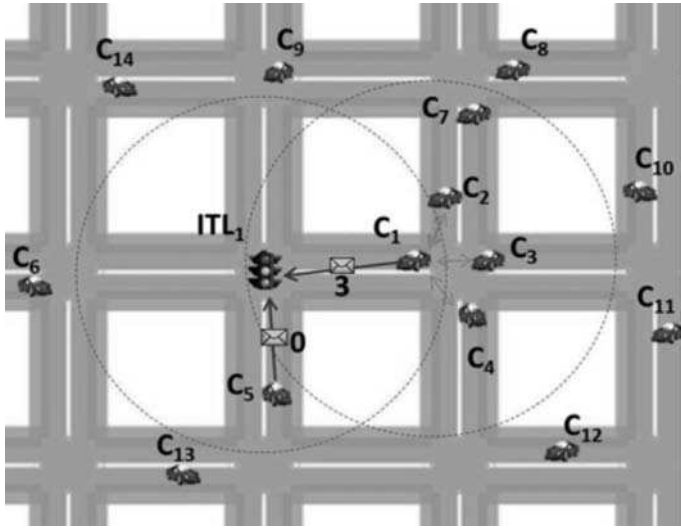


Figura 4. Proceso de envío y recepción de Statistic Messages (SM).

El ITL1 recibe mensajes SM y actualiza sus estadísticas de tráfico con los datos recibidos aplicando una media móvil exponencial (*Exponential Weighted Moving Average, EWMA*) para promediar los valores actuales recibidos y los valores del histórico. A continuación, el ITL1 almacenará estos resultados y compartirá sus estadísticas actualizadas con los otros ITL de la ciudad a través de la subred que forman.

Para el análisis de la densidad de tráfico, el día se divide en periodos de tiempo, debido a la variabilidad de las densidades de tráfico en la ciudad a lo largo del día. Por ello, cada ITL actualiza su densidad por periodos: $TDst_{6-9}$, $TDst_{9-12}$, $TDst_{12-15}$, $TDst_{15-18}$, $TDst_{18-21}$. Por ejemplo, $TDst_{6-9}$ recolecta el promedio de densidad de tráfico de la ciudad durante los días laborables de la semana desde las 6:00 AM hasta las 9:00 AM. El valor de \overline{TDst}_{6-9} continuamente se actualiza utilizando la Ecuación (1), donde w tiene un peso pequeño ($w=0.25$) para suavizar las desviaciones aisladas. El valor de $(TDst)TDst_{6-9}$ se actualiza con el último valor recibido TD_{st6-9} cada vez que se recibe un mensaje SM. El mismo cálculo es realizado en cada uno de los periodos del día.

$$\overline{TDst}_{6-9,i} = w \cdot \overline{TDst}_{6-9,i-1} + (1-w) \cdot TDst_{6-9} \quad (1)$$

Los ITLs de la ciudad comparten la información actualizada, y cada ITL a su vez envía esta información a los vehículos que pasen por su área de cobertura con la estadística de tráfico actualizada de la ciudad en el instante actual.

Con esta información, el asistente de navegación del conductor podrá tomar decisiones acertadas sobre la ruta a seguir (por ejemplo, evitar calles muy congestionadas). Además, los protocolos de encaminamiento de datos hacen uso de esta información y toman decisiones sobre el encaminamiento de paquetes. Por ejemplo, enviar los paquetes de datos por las calles más densas, donde existirá una mayor probabilidad de encontrar nodos que logren llevar los paquetes hasta su destino final.

3.3 Resultados de Simulación

Para evaluar el comportamiento del servicio de la densidad de tráfico se diseñó un escenario tipo Manhattan con calles que forman bloques de 4X4 (100 m x 100 m cada uno), como se muestra en la Fig. 5. Se han representado los obstáculos o edificios con líneas naranjas, y se muestra la ubicación de los ITL, que son los responsables de la gestión de la información de tráfico hacia los vehículos que forman la VANET.

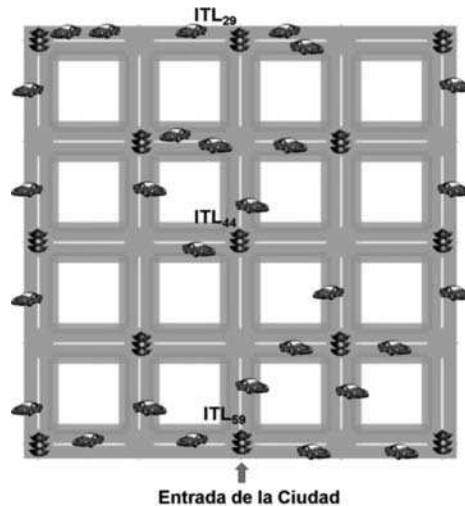


Figura 5. Escenario de simulación para el servicio de monitorización del tráfico.

La simulación consiste en un número aleatorio de vehículos inteligentes que circulan por la ciudad y establecen comunicación con el ITL más cercano para enviar información acerca de la cantidad actual de vecinos que registran. Los datos de tráfico son actualizados, tal como se explicó en la sección anterior utilizando la ecuación (1). Esta información es enviada por cada vehículo cada 2 segundos. Cada vez que el ITL recibe la información de un vehículo pasando por su zona de cobertura actualiza la densidad de tráfico de su área, almacena estos datos en un archivo individual y lo comparte con el resto de ITLs de la ciudad.

En la Fig. 6 se observa el comportamiento de los valores recolectados por el ITL44 (localizado en el centro de la ciudad, como se observa en la Fig. 5). En esta simulación se evalúan 400 segundos que representan 15 horas reales, desde las 6 AM a las 9 PM, por lo cual cada 27 segundos de la simulación equivalen a 1 hora de la vida real. Los resultados muestran la densidad de coches en el centro de la ciudad a lo largo del día. Con esta información los conductores pueden conocer cuáles son las calles más congestionadas en cada parte de la ciudad.

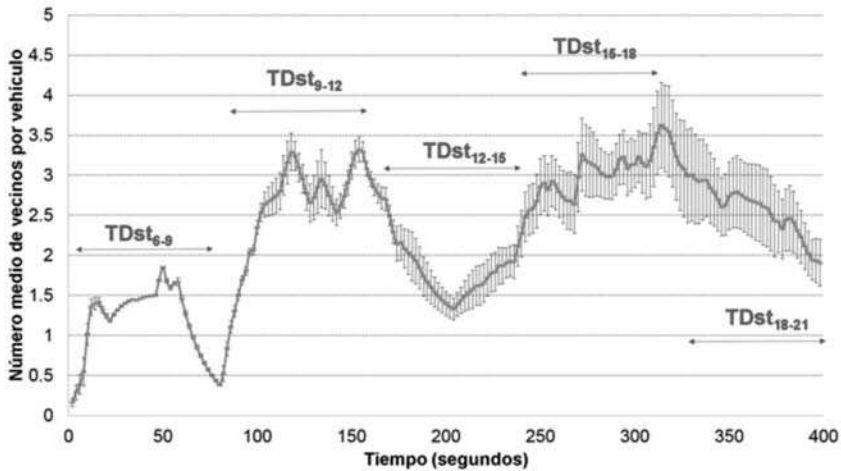


Figura 6. Número medio de vecinos por vehículo medido por el ITL44, localizado en el centro de la ciudad.

La Fig. 7 muestra los resultados obtenidos por el ITL59, el cual está localizado en la entrada de la ciudad. Puede observarse el comportamiento de tráfico en un día, donde los periodos de mayor congestión son entre las 12-15 horas debido a

la salida de vehículos de la ciudad. Y entre 6-9 y 18-21 horas en la entrada de la ciudad hay menos tráfico. Los resultados de las Figs. 6 y 7 muestran un intervalo de confianza del 90% obtenido de 10 repeticiones por punto, cada uno obtenido de un escenario con diferente semilla de generación.

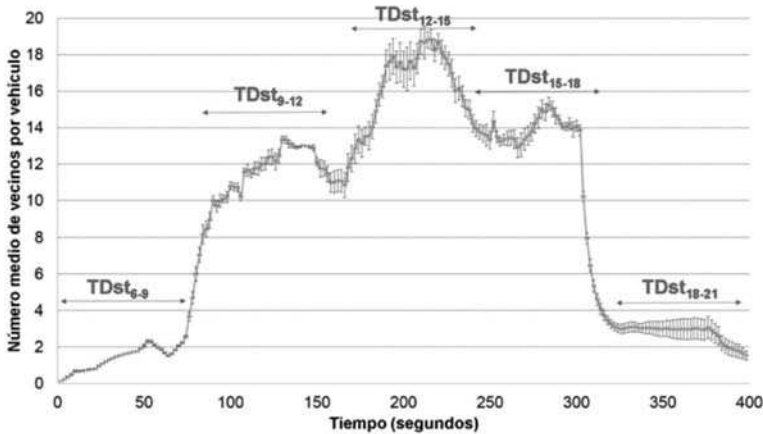


Figura. 7. Número medio de vecinos por vehículo medido por el ITL59, localizado en la entrada de la ciudad.

4 Gestión de mensajes de alerta

En un futuro cercano, gracias a los prometedores beneficios que aportará el desarrollo de las ciudades inteligentes, la comunicación entre los vehículos y la ciudad será una realidad, incluyendo comunicaciones V2V (Vehículo-a-Vehículo), I2I (Infraestructura-a-Infraestructura) y V2I (Vehículo-a-Infraestructura).

El envío de mensajes de alerta tiene el objetivo de minimizar accidentes, avisando de situaciones peligrosas para la conducción como por ejemplo la ocurrencia de un accidente, la congestión del tráfico o la calzada deslizante. Los paquetes enviados contienen diferente información y deben priorizarse de forma adecuada. Por ejemplo, los paquetes que contienen información acerca de un accidente deben tener prioridad sobre los que contienen datos de entretenimiento.

Tras la recepción de un mensaje de advertencia, el vehículo calculará su distancia con respecto a la fuente inicial del mensaje y actuará en consecuencia. Por



ejemplo, un coche a gran distancia de la ubicación de un accidente no actuará al recibir el aviso de la misma manera que uno cercano (es decir, no frenará inmediatamente), pues no se ve afectado de manera inmediata. El mensaje de advertencia informará al conductor (en realidad, al dispositivo de navegación del vehículo), que así podrá variar su plan de ruta para no verse afectado por el posible colapso a causa del accidente. Además, los vehículos inmediatos al vehículo accidentado, podrán frenar automáticamente tras recibir el mensaje y así evitar posibles colisiones en cadena.

4.1 Mensajes de alerta

Se implementó un sencillo servicio de mensajes de alerta para prevenir futuras colisiones alertando a los conductores de accidentes y condiciones peligrosas en las vías. Para lograr este objetivo, los vehículos envían pequeños mensajes de alerta una vez que detecten alguna situación como las identificadas en la Tabla 2. Esta información podrá ser obtenida de diferentes fuentes. La información referente al clima (segunda columna de la Tabla 2) podrá ser recolectada por una Red Inalámbrica de Sensores (*Wireless Sensor Network*, WSN) que periódicamente transmitirá información sobre el estado del tiempo a los ITLs cercanos. Otra alternativa es recibir esa información de sensores meteorológicos situados sobre algunos ITLs de la ciudad. Esta información será difundida por la ciudad utilizando la subred que forman los ITLs. De manera complementaria, la previsión proporcionada por los servicios meteorológicos locales podrá también ser utilizada. La subred de ITLs compartirá esta información obtenida desde Internet gracias a que los ITLs tienen la posibilidad de conectarse a la red global. En caso de un accidente, el mismo vehículo (gracias a sensores capaces de detectar un impacto, por ejemplo al medir una velocidad nula de repente) comunicará su situación al ITL más cercano (comunicación V2I) y a los vehículos vecinos (comunicación V2V).

Para conocer la densidad de tráfico (primera columna de la Tabla 2), cada ITL utiliza los datos recolectados y procesados por la red de ITLs de la ciudad (como se explicó en la Sección anterior). Estos datos corresponden al número medio de vecinos de cada vehículo en cada calle a lo largo del día. Por lo tanto, dependiendo del número medio de vecinos, se han determinado umbrales de congestión de tráfico en las calles: libre, semi-congestionado, muy congestionado o accidente, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Mensajes de alerta. Tráfico y condiciones climáticas.

Densidad de tráfico (2-bit)	Condiciones climáticas (2-bit)	Velocidad media
Libre 	Sol Lluvia Tormenta Hielo	U 0.85 · U 0.65 · U 0.40 · U
Semi-congestionado	Sol Lluvia Tormenta Hielo	0.75 · U 0.50 · U 0.25 · U 0 · U
Muy congestionado	Sol Lluvia Tormenta Hielo	0.30 · U 0.20 · U 0.10 · U 0
Accidente 	Sol Lluvia Tormenta Hielo	0 0 0 0

Se ha utilizado un campo de 4 bits para codificar los mensajes de alerta, donde 2 bits corresponden a la densidad de tráfico y 2 bits a la información climatológica. El mensaje de alerta además incluye un campo con la localización inicial del lugar donde se produjo la alerta. Con estos datos los vehículos que reciban los mensajes podrán reducir su velocidad dependiendo del mensaje de acuerdo a la Tabla 2. Por ejemplo, en una calle muy congestionada y con condiciones de lluvia, el mensaje notifica a los vehículos cercanos que deberán reducir su velocidad en un 40% de su velocidad actual (U en la Tabla 2). Los vehículos deberán frenar de acuerdo a las condiciones recibidas en el mensaje de advertencia, es decir, de acuerdo al tráfico y a las condiciones climatológicas de la zona donde circulan.

4.2 Mejora de la reacción del conductor después de un accidente

Para evaluar el funcionamiento del servicio de mensajes de alerta, se diseñó un escenario de autopista donde se analizan los beneficios de las notificaciones con mensajes de alerta. La Fig. 8 muestra el escenario de simulación.

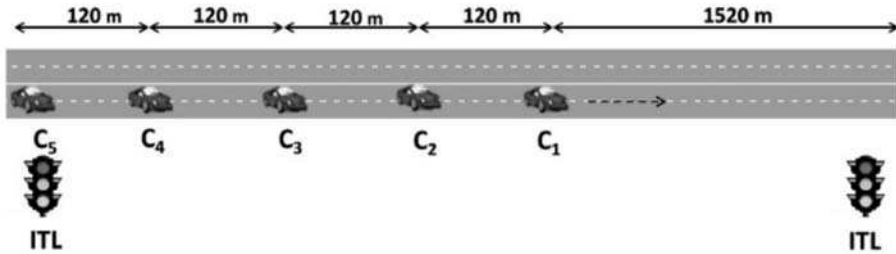


Figura 8. VANET inteligente en un escenario de autopista.

Los nodos en la simulación representan vehículos inteligentes equipados con interfaces de comunicación IEEE 802.11p. Estos vehículos son controlados por un programa denominado Agente (*CarAgent.cc*) que hace que los coches se muevan dentro del escenario simulado, respetando calles, intersecciones y semáforos. Este programa *CarAgent* está disponible en el código del simulador EstiNet [22]. Como se mencionó previamente, los nodos (ITLs y vehículos) utilizan el protocolo de encaminamiento AODV [18] para el intercambio de datos. Se ha modificado el código de AODV para que sea capaz de recolectar las estadísticas de tráfico mientras establece las rutas de comunicaciones. Para hacer esto, se modificaron específicamente los mensajes de señalización RREQ (*Route REQuest*) para incluir los datos del SM mostrados en la Tabla 1.

En la representación de la autopista mostrada en la Fig. 8 ocurre un accidente en que el primer vehículo en la fila (C1) tiene un choque. Por medio de la simulación se analiza cómo los vehículos detrás de él reaccionan tras suceder dicha esta situación. Los ITLs envían mensajes de advertencia que incluyen información del clima y del tráfico a los vehículos que pasan por sus correspondientes áreas de cobertura. Para reducir costos, se dispone de pocos ITLs, por lo tanto los mensajes de alerta deberán ser diseminados inteligentemente a través de la VANET. Las principales características del escenario simulado están resumidas en la Tabla 3. El tramo de autopista analizado tiene una longitud de 2 km, hay 5 vehículos en dicho tramo, los vehículos se desplazan a una velocidad media de 120 km/h, y los radios de transmisión y sensibilidad son 200 y 250 m, respectivamente.

Tabla 3. Configuración de la simulación en el escenario de autopista.

Parámetro	Valor
Capacidad del medio	2 Mbps
Tamaño paquete de alerta	256 octetos
Rango de transmisión (R)	200 m
Rango de sensibilidad (S)	250 m
Distancia entre vehículos	120 m
Longitud de la autopista	2000 m
Velocidad promedio	120 km/h
Número de vehículos	5
TTL (mensajes de alerta)	7 s
Tiempo de simulación	100 s

La Tabla 4 muestra las condiciones de tráfico en la simulación, la cual tendrá una duración de 100 s. Durante 14 s los mensajes de alerta en la autopista contendrán información de clima soleado y libre de congestiones. A continuación, ocurre el accidente y por tanto las condiciones de tráfico cambian. Así, el contenido de los mensajes se modifica durante los 86 s siguientes.

Tabla 4. Condiciones simuladas en un escenario de autopista.

Condiciones de tráfico	Condiciones climatológicas	Periodo de tiempo	Velocidad promedio del vehículo
Libre	Soleado	14 s	120 km/h
Accidente	Soleado	86 s	0 km/h

Cinco vehículos participan en el escenario, formando una fila. Nos centramos en analizar el instante de tiempo en que cada vehículo recibe el mensaje de alerta generado por el vehículo accidentado y qué distancia cubren hasta reaccionar y frenar. Comparamos los resultados medidos en condiciones convencionales y cuando se dispone del servicio de mensajes de alerta diseñado.

Tras el accidente, veremos que el tiempo de reacción de los vehículos cuando se utilizan los mensajes de alerta será mucho menor al que se mide en condiciones convencionales. Además, cabe destacar que se produce una mayor reducción en el tiempo de reacción del último automóvil de la fila (vehículo

C_5 en la Fig. 8) con respecto al tiempo de reacción que se mide en condiciones convencionales.

Esto se debe a que sin ningún servicio de mensajes de alerta, el último vehículo en la cola (C_5) reacciona después de un considerable tiempo comparado con los vehículos de más adelante. El motivo es que el vehículo C_5 no tiene visibilidad directa con el vehículo accidentado y solo reaccionará cuando note que los vehículos de delante frenen, con el peligro de que sucedan colisiones en cadena. Utilizando el servicio de mensajes de alertas, la información viaja de manera muy rápida salto-a-salto a través de la VANET desde el vehículo C_1 al vehículo C_5 . Por lo tanto, el vehículo C_5 reacciona oportunamente sólo un poco después que el vehículo situado al frente de la cola. Esto ayuda mucho a reducir congestiones y accidentes.

El objetivo de estas simulaciones es evaluar si el uso de los ITLs reduce el tiempo de reacción del conductor ante un accidente. De acuerdo a la Dirección General de Tráfico de España (DGT) [23], el tiempo medio de reacción de un conductor es de 1 segundo, desde el instante en que se percata de la situación de peligro hasta que reacciona. Nótese que un vehículo que se desplaza a velocidad $v=120$ km/h, tras iniciar el frenado una vez que el conductor reacciona puede aún avanzar 55.89 m, lo que puede producir las peligrosas colisiones en cadena. Se ha definido el tiempo de reacción del conductor como el tiempo que transcurre desde el momento en que sucede el accidente hasta el instante en que el conductor reacciona y toma una decisión ante ese evento, es decir, se inicia el frenado ya sea por el mismo conductor (sin la ayuda de infraestructura inteligente) o bajo la reacción automática del vehículo (mediante los mensajes de alerta y con la acción de sistemas actuadores en el vehículo).

En la Tabla 5 se observa la diferencia entre la utilización de un sistema inteligente (ITS) y la manera convencional (sin ITS). La primera columna muestra los vehículos en el escenario indicando si utilizan o no el sistema inteligente. La segunda columna indica el instante de reacción tras ocurrir el accidente. Se observa cómo este tiempo drásticamente se reduce en todos los vehículos con el uso de la infraestructura inteligente. El caso más notable es el del último vehículo en la fila (C_5) que disminuye su tiempo de reacción de 5 segundos (última fila) a tan solo 0.47 segundos (penúltima fila), por lo que la probabilidad de colisión en cadena se reduce muchísimo.

En la tercera columna se puede observar la distancia recorrida hasta el instante de tomar alguna medida; es decir, la distancia desde el momento en el que sucede el accidente hasta que se inicia la reacción, pero durante ese intervalo el conductor aún no es consciente del peligro y por lo tanto no hace nada al respecto. La disminución en trayectoria recorrida es proporcional a la reducción del tiempo de reacción. La cuarta columna presenta el tiempo de frenado, desde el momento en que el conductor recibe información de alerta hasta que se alcanza la velocidad recomendada (alto total en caso de accidente). Este tiempo no varía utilizando o no el sistema inteligente de servicio VANET de alertas. Por lo tanto, el camino transitado durante el periodo de desaceleración tampoco cambia, como se expone en la columna cinco. Por último, en la sexta columna se muestra la distancia total desde que se inicia la alerta de accidente hasta que finaliza la maniobra de detención del vehículo. Se puede apreciar que la longitud máxima recorrida se produce en el vehículo C5 cuando no se utiliza este servicio de alertas, recorriendo un total de 226.38 m, acortándose a tan sólo 75.38 m cuando se usan las notificaciones automáticas.

Tabla 5. Reacción de los conductores y distancia circulada en el escenario de autopista.

	Tiempo de reacción	Distancia recorrida hasta la reacción (d1)	Instante de inicio de la reacción	Distancia recorrida tras la reacción (d2)	Total distancia recorrida (d1+d2)
Vehículo 1 (ITS)	0.01 s	0.30 m	4.79 s	64.79 m	65.09 m
Vehículo 1 (no ITS)	1.00 s	33.30 m	4.79 s	64.79 m	98.09 m
Vehículo 2 (ITS)	0.05 s	1.70 m	4.28 s	57.91 m	59.61 m
Vehículo 2 (no ITS)	2.00 s	66.70 m	4.28 s	57.91 m	124.61 m
Vehículo 3 (ITS)	0.07 s	2.30 m	5.16 s	59.69 m	61.99m
Vehículo 3 (no ITS)	3.00 s	100 m	5.16 s	59.69 m	159.69 m

Continúa>>

	Tiempo de reacción	Distancia recorrida hasta la reacción (d1)	Instante de inicio de la reacción	Distancia recorrida tras la reacción (d2)	Total distancia recorrida (d1+d2)
Vehículo 4 (ITS)	0.31 s	10.30 m	4.63 s	62.51 m	75.81 m
Vehículo 4 (no ITS)	4.00 s	133.30 m	4.63 s	62.51 m	195.81 m
Vehículo 5 (ITS)	0.47 s	15.70 m	4.42 s	59.68 m	75.38 m
Vehículo 5 (no ITS)	5.00 seg	166.70 m	4.42 s	59.68 m	226.38 m

A continuación, se evalúa un escenario en un entorno urbano para mostrar cómo los vehículos reaccionan bajo otras condiciones como obstáculos y a menores velocidades. La Fig. 9 muestra la zona de la ciudad en la cual se ha producido un accidente de coche. La simulación recrea un escenario estilo Manhattan. La longitud de cada calle es de 100 m y la distancia de cada intersección es de 40 m. Estos valores fueron elegidos para representar una zona regular del distrito del Eixample de la ciudad de Barcelona. Los vehículos en el escenario tendrán un movimiento aleatorio (siguiendo las calles de la ciudad) a una velocidad media de 40 km/h (que automáticamente decrecen al acercarse a una intersección). Los parámetros generales de la simulación se muestran en la Tabla 7.

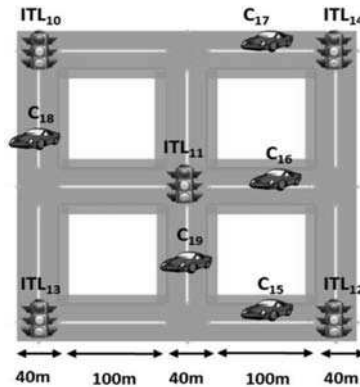


Figura 9. Escenario de simulación de un accidente en una zona urbana.

Tabla 6. Parámetros de simulación en un escenario urbano.

Parámetro	Valor
Capacidad del medio	11 Mbps
Tamaño paquete de alerta	256 octetos
Rango de transmisión (R)	130 m
Rango de sensibilidad (S)	180 m
Tiempo de simulación	80 s
Especificación MAC	IEEE 802.11 p
Área de simulación	320 m x 320 m
Velocidad media máxima	40 km/h
Numero de nodos	5 ITLs y 5 vehículos
Modelo de movilidad	<i>CarAgentMod</i> (EstiNet)
Protocolo de encaminamiento	AODV

En el escenario hay cinco vehículos y cinco ITLs. Durante la simulación, el vehículo *C18* sufre un accidente y se detiene cerca del ITL11 situado en el centro del escenario, como se ve en la Fig. 9. Los vehículos *C15*, *C16*, *C17* y *C19* están circulando cerca del ITL11. En esta simulación se muestra como el uso del ITLs ayuda a evitar futuras colisiones entre el vehículo accidentado y otros vehículos a su alrededor, gracias al sistema de mensajes de advertencia que permite que los vehículos puedan frenar de antemano o desviarse y tomar otra ruta.

La Tabla 6 resume la condiciones de tráfico y climáticas de la simulación. El accidente ocurre en el segundo 30 de la simulación. Los ITL10, ITL12, ITL13 e ITL14 enviarán mensajes de “segmento libre” y “clima soleado” durante los 80 s de la simulación. El ITL11 enviará durante 30 s mensajes de “segmento libre” y “clima soleado”, y después enviará un mensaje que contenga información sobre “clima soleado” y el evento “accidente” durante los siguientes 50 s. Cada uno de los ITLs enviará este mensaje a los vehículos en las cuatro calles que forman su intersección. Los ITLs enviarán mensajes en *broadcast* cada 0.2 segundos (5 mensajes por segundo) con la información sobre condiciones de tráfico, clima y advertencia de accidente.

Tabla 7. Condiciones de tráfico y climáticas durante la simulación del escenario urbano.

Condiciones de Tráfico	Condiciones Climáticas	Periodo de tiempo	Velocidad media del vehículo
Segmento libre	Soleado	30 s	40 km/h
Accidente	Soleado	50 s	0 km/h

Utilizando el sistema automático de advertencias la reacción de los conductores que hemos medido es de 0.084 s, mientras que sin el uso de ITLs es de 1 s [23]. La Tabla 8 muestra el tiempo y distancia que los vehículos, en promedio, recorren con y sin el uso del sistema automático de advertencias. En este caso, se puede observar que la distancia que recorre el vehículo desde que el conductor se percató del accidente se reduce de 18.63 m sin el uso de los ITLs a 8.45 m mediante el servicio de alertas, lo que supone un decremento del 55%, lo cual incrementa notablemente la seguridad en las calles de las ciudades.

Tabla 8. Tiempo de reacción del conductor y distancias circuladas en un escenario urbano.

	Con ITLs	Sin ITLs
Tiempo de reacción del conductor	0.084 s	1 s
Distancia recorrida hasta el momento de reacción	0.93 m	11.11 m
Tiempo total de frenado	1.355 s	1.355 s
Distancia recorrida durante el frenado	7.52 m	7.52 m
Distancia total recorrida	8.45 m	18.63 m

Con estos resultados se confirma que con el apoyo de la infraestructura de una Ciudad Inteligente (los ITLs en los servicios presentados aquí) se reduce el tiempo de reacción de los conductores tras suceder un accidente, lo cual evita futuras colisiones de otros vehículos cercanos al accidente. Por lo tanto, se concluye que estos servicios pueden mejorar notablemente las condiciones del tráfico en las ciudades en términos de seguridad vial.

5 Conclusiones y trabajo futuro

En este trabajo de investigación se ha presentado el diseño de un prototipo de Ciudad Inteligente que incluye redes vehiculares VANET y semáforos inteligentes (ITLs) y que provee servicios como la transmisión de mensajes de alerta y la medición de la densidad de tráfico. Dichos servicios se han implementado en el simulador de red EstiNet [16]. Los resultados de simulación muestran que el uso de los ITLs no solo mejora en términos de seguridad tanto en entornos urbanos como en autopistas, sino que mejora la calidad de vida de los conductores. Se ha detallado cómo los ITLs obtienen información acerca del tráfico y las condiciones climatológicas del entorno y cómo esta información es actualizada y procesada. El objetivo es que el dispositivo asistente de navegación del conductor pueda tomar acertadas decisiones de ruta, para por ejemplo evitar calles con alta congestión de tráfico o con accidentes y en consecuencia reducir el tiempo de su trayecto al destino final, lo cual reducirá las emisiones de CO₂ y el nivel de contaminación en la ciudad. Se estima que los motores de gasolina emiten 2,3 kg de CO₂ por cada litro de gasolina quemado y los motores diesel 2,6 kg de CO₂ por cada litro de gasóleo, por lo que iniciativas que logren reducir estas cantidades son bienvenidas.

Además, la estructura de Ciudad Inteligente diseñada incluye el envío de mensajes de alerta que notifica una posible avería de un vehículo o un accidente, lo cual hace que los vehículos que se acercan a la zona reaccionen en consecuencia con un frenado oportuno que evite otras colisiones en cadena. Los resultados de simulación muestran la eficiencia de este servicio, reduciendo el tiempo de reacción de los vehículos y en consecuencia acortando la distancia recorrida hasta el frenado total.

Un servicio muy interesante que puede ser implementado en una Ciudad Inteligente es el servicio de búsqueda de estacionamiento inteligente (*Smart Parking*). El sistema puede utilizar una red de sensores (WSN) desplegada en las calles de la ciudad para obtener información sobre los espacios libres que hay en las calles de la ciudad y comunicárselos a los ITLs más cercanos. Los ITLs pueden compartir la información a través de la subred que forman y podrían comunicar la información relativa al estacionamiento libre en las calles de la ciudad a los vehículos que pasan cercanos a ellos. Con esta información, el dispositivo asistente de navegación del conductor puede indicarle a éste dónde están localizados dichos espacios libres e incluso permitirle reservar uno mediante alguna

aplicación adecuada. Se estima que en media necesitamos 10-15 min para hallar sitio para aparcar en la calle, lo que supone una emisión anual de unos 2,5 kg de CO₂ anual. Este tipo de servicio ahorraría tiempo de viaje, combustible y así se podrían disminuir las emisiones de CO₂ como consecuencia, lo cual permitiría tener ciudades más ecológicas. Existen diversas propuestas de aparcamiento inteligente en ciudades, como *SFPark* [23] en San Francisco (USA) y *Butler Smart Parking* [24] en varias ciudades europeas. En nuestro grupo de investigación hemos diseñado e implementado una aplicación Android, disponible gratuitamente, para localizar en tiempo real plazas de aparcamiento en las calles de la ciudad [25].

Así mismo, los datos recolectados por los ITLs (p.ej., la densidad de vehículos) pueden ser utilizados como métricas para ayudar a los protocolos de encaminamiento a mejorar la selección de rutas para encaminar los paquetes de datos a través de la VANET, incrementando así la oportunidad de entregar los paquetes de datos hacia el destino final de una manera satisfactoria. En este aspecto estamos desarrollando un protocolo de encaminamiento geográfico para VANETs que utiliza varias métricas (p.ej., trayectoria, densidad de vehículos, o distancia hasta destino) y es consciente de la presencia de edificios en la ciudad [26][27].

Referencias bibliográficas

Barba, C. T., Mateos, M. A., Mezher, A. M., & Igartua, M. A. (2012). Smart city for VANETs using warning messages, traffic statistics and intelligent traffic lights. In *Intelligent Vehicles Symposium (IV)*, 2012 IEEE (pp. 902-907). IEEE.

Butler Smart Life (S.F.). *Smart Parking*, disponible en: www.iot-butler.eu, <http://vimeo.com/78902647>

Car2Car Communication Consortium (S.F.). Disponible en: <http://www.car-to-car.org/>

Celtic Telecommunications Solutions (S.F.). CARLINK Project Consortium; Disponible en: <http://carlink.lcc.uma.es/members.html>.

CIVITAS, (S.F.). City, Vitality and Sustainability, disponible en: <http://www.civitas.eu/sustainable-mobility-page>.

Dimitrakopoulos, G., & Demestichas, P. (2010). Intelligent transportation systems. *Vehicular Technology Magazine, IEEE*, 5(1), 77-84.

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

EMRISCO App (S.F.). Design and Android implementation of new services for smart cities, disponible en: <http://adrianlatorre.com/projects/emrisco/>

Ertico, (S.F.). PReVENT. Disponible en: <http://www.ertico.com/prevent>.

Estinet-Technologies (S.F.). EstiNet Network Simulator and Emulator. Disponible en: <http://www.estinet.com/index.php>. Dirección general de tráfico (España). *Revista tráfico*, disponible en: http://www.dgt.es/revista/num192/pages/infogra_as.html

European Smart cities (S.F.). The smart city model, Disponible en: <http://www.smart-cities.eu/model.html>.

Ferrari, G., Busanelli, S., Iotti, N., & Kaplan, Y. (2011). Cross-network information dissemination in VANETs. In *ITS Telecommunications (ITST), 2011 11th International Conference on* (pp. 351-356). IEEE.

Festag, A., Noecker, G., Strassberger, M., Lübke, A., Bochow, B., Torrent-Moreno, M., ... & Kunisch, J. (2008). 'NoW-Network on Wheels': Project objectives, technology and achievements, Hamburg, Germany, March 2008, pp. 211-216.

Grupo ETRA I+D (S.F.) Disponible en: <http://www.grupoetra.com/eng/home.aspx>

Hartenstein, H., & Laberteaux, K. (Eds.). (2009). *VANET vehicular applications and inter-networking technologies* (Vol. 1). John Wiley & Sons.

H. Hartenstein and K. Laberteaux, VANET: Vehicular Applications and Inter-Networking Technologie". John Wiley&Sons, 2010. (esta citado como 2010, y en internet aparece en 2009)* en art. Esta en 2010, en internet esta doc. Con fecha 2009.

INVENT (S.F.). Disponible en: <http://www.invent-online.de/en/projects.html>

Karp, B., & Kung, H. T. (2000). GPSR: Greedy perimeter stateless routing for wireless networks. In *Proceedings of the 6th annual international conference on Mobile computing and networking* (pp. 243-254). ACM.

Li, F., & Wang, Y. (2007). Routing in vehicular ad hoc networks: A survey. *Vehicular Technology Magazine, IEEE*, 2(2), 12-22.

Perkins, C., E. and Royer, E., M., (1999). Ad-hoc On-Demand Distance Vector Routing. in *Proc. 2nd IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications (WMCSA)*, February 1999, pp. 90-100.

Perkins, C., E. and Royer, E., M., (2000). *Ad hoc Networking*. Addison-Wesley.

SFpark (S.F.). The San Francisco Municipal Transportation Agency (**SFMTA**), disponible en: <http://sfpark.org/>

Summaries of UE legislation (S.F.). Road safety: Policy orientations on road safety, disponible en: http://europa.eu/legislation_summaries/transport/road_transport/tr0036_en.htm.

Technologie-Zentrum Informatik (S.F.). Drive thru Internet, Disponible en: <http://www.drive-thru-internet.org/index.html>

Tripp-Barba, C., Urquiza-Aguilar, L., Igartua, M. A., Rebollo-Monedero, D., de la Cruz Llopis, L. J., Mezher, A. M., & Aguilar-Calderón, J. A. (2014). A multimetric, map-aware routing protocol for VANETs in urban areas. *Sensors*,14(2), 2199-2224.

Universidad de Málaga (S.F.). Disponible en: <http://www.uma.es/>

Urquiza, L., Tripp, C., Martin, I., & Aguilar, M. (2014). Propagation and Packet Error models in VANET simulations. *Latin America Transactions, IEEE* (Revista *IEEE America Latina*), 12(3), 499-507.

Wang, S. Y., & Chou, C. L. (2009). NCTUns tool for wireless vehicular communication network researches. *Simulation Modelling Practice and Theory*,17(7), 1211-1226.

Zhongyi, L., Tong, Z., Wei, Y., & Xiaoming, L. (2009). GOSR: geographical opportunistic source routing for VANETs. *ACM SIGMOBILE Mobile Computing and Communications Review*, 13(1), 48-51.

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Glosario de Acrónimos

AODV	<i>Ad hoc On-demand Distance Vector</i>
DGT	<i>Dirección General de Tráfico</i>
EWMA	<i>Exponential Weighted Moving Average</i>
GOSR	<i>Geographical Opportunistic Source Routing</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GPSR	<i>Greedy Perimeter Stateless Routing</i>
HM	<i>Hello Message</i>
I2I	<i>Infraestructura a Infraestructura</i>
ITL	<i>Intelligent Traffic Light</i>
ITS	<i>Intelligent Transportation System</i>
MANET	<i>Mobile Ad-hoc Network</i>
RREQ	<i>Route REQuest</i>
RSU	<i>Road Side Unit</i>
SM	<i>Statistic Message</i>
V2I	<i>Vehículo-a-Infraestructura</i>
V2R	<i>Vehicle-2-Road Side Unit</i>
V2V	<i>Vehículo-a-Vehículo</i>
VANET	<i>Vehicular Ad-hoc Network</i>
WSN	<i>Wireless Sensor Network</i>

Capítulo 11.
Entre catedrales y censores:
camino hacia la digitalización metropolitana
de Barcelona

Rodrigo Ramírez Autrán¹



¹ Coordinador e investigador de la Oficina de Tecno-Antropología del centro público Infotec-Conacyt.

1 Introducción

*“All cities need it
Most cities want it
Few cities have it”²*

Hemos entrado a una nueva etapa de determinismo y proliferación tecnológica donde, somos testigos de una propagación (en casi todas las regiones del mundo) de proyectos urbanos designados como *Smart Cities*, hasta el punto que parece que de “la noche a la mañana todas las ciudades son *smart*”³. La popularidad de éste concepto experimentó un crecimiento exponencial, “eclipsando otros conceptos previos con visiones más integrales como la ciudad sostenible o aquellas otras que respondían de una manera más adecuada a la era en red y a las nuevas relaciones socioeconómicas derivadas de ella, como la ciudad del conocimiento”⁴

Si bien ésta sobreexposición terminológica, ha atravesado profundamente en los foros profesionales e institucionales; en lo que a la ciudadanía respecta, no ha generado sino un “enorme desapego”, tal y como reconocía el presidente de la Federación Española de Municipios y Provincias (**FEMP**) y alcalde de Santander, Iñigo de la Serna⁵, lo cual parece establecer un indicador sobre lo alejadas que están las ciudades, autodenominadas inteligentes, de sus propios habitantes.

Durante el presente capítulo exploraremos la historia de la expansión, en una de las ciudades europeas más emblemáticas, por su despliegue urbano, por su arquitectura, por sus monumentos históricos y más recientemente por su incursión en la implementación de proyectos tecnológicos en los servicios urbanos. El capítulo está distribuido en cuatro secciones, en primer lugar se muestran una serie de datos que consideramos son los antecedentes teóricos y empíricos más importantes en la relación de Barcelona con el concepto de las ciudades inteligentes a nivel mundial. En segundo lugar, describimos desde la experiencia de urbanistas, sociólogos y arquitectos el desenvolvimiento urbano en la ciudad

2 Eslogan de la empresa *fastPRK* en su proyecto *Smart Parking of Smart Urban Living* que resume la postura de la tendencia ciudades inteligentes, 2013

3 Por ejemplo, la Red de Ciudades Inteligentes (RECI) en España, creada en el año 2012 a través de media docena de ayuntamientos socios, ya cuenta con 41 ciudades asociadas, una cantidad que crece constantemente

4 Paisaje Transversal http://www.paisajetransversal.org/2013_10_01_archive.html Acceso: 12/05/2014

5 Ponencia *Smart City Expo World Congress 2013*.

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

de Barcelona en su época contemporánea. En tercer lugar, se desarrolla la discusión más profunda sobre el concepto de Barcelona inteligente, los actores e instituciones involucradas así como algunas de las repercusiones tecnológicas y urbanísticas que se han estado desarrollando desde hace una década atrás a la fecha. Por último, se muestran un serie de reflexiones generales sobre el qué tipo de atmósfera empresarial y promoción del concepto de Barcelona Inteligente ha están cambiando la identidad económica tanto de la ciudad, como de su industria, la tecnología y de la propia sociedad.

2 Antecedentes de la relación Barcelona y las *Smart Cities*

*Smart city is not about innovation of technology,
not about connectivity in technological terms or segment specific approaches,
it is about already existing products,
financing models beyond pilots,
collaboration and new business structures*
Andrea Braeuning⁶

Barcelona es una ciudad cosmopolita, conocida por su arquitectura y calles donde se contrasta lo antiguo y lo moderno. Sin embargo, actualmente se ha percibido que al mismo tiempo la ciudad catalana ha sido sede de la construcción de un cartera de iniciativas tecnológicas enfocadas al fortalecimiento de la industria de la alta tecnología y los servicios ciudadanos, ello especialmente en la última década. La ciudad ha tomado una posición importante a nivel mundial no sólo en el avance de sus propios planes, sino además en el fomento del movimiento de las ciudades inteligentes.

Este posicionamiento se ha manifestado en una serie de decisiones clave. Primero, desde el año 2010 es la sede principal del Expo-Congreso Mundial de Ciudades Inteligentes, espacio de fuerte participación de empresas de alta tecnología, empresarios y representantes de gobierno. Segundo, fue la primera ciudad en el mundo, en el tema de las ciudades inteligentes en ser acogida como emblema de una empresa global como CISCO con su “Centro de innovación urbana Barcelona”⁷. En tercer lugar, Pilar Conesa, exdirector de tecnología en la

⁶ Asesor Senior de Estrategia Corporativa de la Robert Bosch GmbH

⁷ En febrero del 2011 el alcalde de Barcelona, y el presidente y CEO de CISCO anunciaron un acuerdo para convertir Barcelona en un referente para las ciudades del futuro, dentro el modelo Smart City de desarrollo urbano. La iniciativa nace para desarrollar de forma conjunta una Ar-

ciudad, es la actual directora de la Expo-Congreso internacional en Europa, ella se ha enfocado fuertemente en el fortalecimiento y consolidación de la visión *smart*, tanto al interior de la ciudad, como al exterior Barcelona. Y por último, ciertas zonas urbanas recuperadas, como el distrito 22@ se han convertido en paradigmas globales en la integración de elementos tecnológicos en un espacio urbano delimitado.

En contraste, sabemos que para algunos como Faura y Colobrants, estudiosos del impacto social de las TIC en la región catalana, el propio concepto de ciudad inteligente que ha prosperado en Europa y especialmente en España, fomenta muchas de las posturas capitalistas de desigualdad socio-económica y en realidad es posible que a la distancia, sea un factor el cual haga más grande las brechas sociales y digitales: “hasta el momento podemos decir que son solamente aproximaciones sectoriales de contenido energético o de experimentación de la ubicuidad digital y no han tenido el impacto esperado, la ciudadanía difícilmente tendrá beneficios reales sino se les integra desde momento mismo de la concepción de los proyectos”⁸:

De cierta forma, para los gestores y gobernantes que apuestan por este tipo de aproximaciones, tiene sentido hablar de la mejora en los servicios municipales, de una mayor estabilidad en cambios y contingencias urbanas, así como en la propia reducción de costos con el uso de las TIC. Sin embargo, encontramos también un gran escepticismo⁹ (Fernández, 2012) de lo que está detrás del concepto de ciudad inteligente. Desde el propio ayuntamiento local de la ciudad se están analizando los peligros de una alta expectativa que al tiempo, es poco realista:

Estamos en una situación de crisis económica, por lo tanto los fondos no se ven, pero sí se ven las cosas efectivas, de que este pueda ser un movimiento revolucionario a nivel mundial

quitectura de Referencia para Plataformas Urbanas, elemento básico del modelo de la Barcelona del 2020, para llegar a ser referente global de desarrollo urbano sostenible y motor económico para el Sur de Europa.

8 Entrevista trabajo de campo España, noviembre 2013.

9 “Este *smart city skepticism*, proviene de diferentes vertientes, desde aquellas que consideran que es un planteamiento excesivamente basado en la eficiencia y no tiene en cuenta la paradoja de Jevons, hasta aquellas que encuentran que no significa más que una nueva deriva hacia la producción/consumo de nuevos productos sin tener en cuenta los procesos reales que intervienen en los servicios que prestan esos productos. Esto, desde el enfoque ambiental-energético de las *Smart Cities*, donde se sustenta una especie de escepticismo sobre la eficacia de los resultados prometidos por nuevas tecnologías que suman capacidad de eficiencia a un modelo institucional y social de funcionamiento urbano y de relación con el consumo energético ineficiente”. (Fernández: 2012: 14)

(el de las Smart City) porque está claro que las nuevas oportunidades tecnológicas permiten sensorizar las ciudades y a partir de ahí sacar mejores servicios. Eso significa ahorros para las ciudades y eso supone mejoras para las empresas que imparten esos servicios de ahorro y suponer mejoras para los ciudadanos siempre. Los peligros son, que se cree una burbuja de expectativa frente todo esto y ahí vienen algunas de las reflexiones poco despectivas del concepto. Más que nada para ponerse a reflexionar en el sentido de que sí una ciudad inteligente es o no, pero con sentido común¹⁰.

En buena medida, algunos de los estudiosos del tema han marcado su postura crítica hacia el concepto y en ocasiones se han preguntado ¿Qué está detrás de conceptos así? ¿Cuáles han sido los beneficios y ahorros reales que ha traído consigo estas nuevas tecnológicas?, asimismo ¿Cuáles son las implicaciones socio-culturales en la transformación y digitalización de ciudades como la propia Barcelona?

Se tratan de tecnologías que no son neutras ni independientes del uso que hagamos de ellas. No nacen sin significado social ni son ajenas al mundo ni a los responsables que las diseñan y las aplican. Son, en este sentido, como cualquier otra solución que ofrece promesas demasiado elevadas y, por tanto, caen en el mismo terreno de juego. Un terreno de juego donde las tecnologías y las formas cambian, pero los conflictos siguen siendo los mismos. Lo público frente a lo privado; los poderes centralizados frente a los poderes distribuidos; el *hard power* y el *soft power*; la capacidad de las personas y colectivos para actuar y construir sus propias conexiones sin pasar por los filtros jerarquizados (Fernández, 2012:12).

En las iniciativas tecnológicas como las *Smart Cities* desde la óptica de los urbanistas (Borja, 2012) existe algo que se ha denominado como la fuerza de las circunstancias. En el marco del neoliberalismo imperante, esta fuerza se materializa en un plan estratégico sin capacidad reguladora pero legitimador, de proyectos urbanos puntuales, en la promoción de la ciudad, más por la vía de enclaves, que de la integración ciudadana:

...la falta de criterios y de programas reductores de las desigualdades sociales, en otros casos ha servido para promover actuaciones parciales, interesantes en sí mismas, pero sin capacidad transformadora de partes importantes de la ciudad y de efectos contradictorios. Y en muchos otros casos, las propuestas o proyectos inspirados por el caso de Barcelona y por profesionales que han tenido alguna vinculación en esta ciudad, han quedado reducidos a discursos, papeles, documentos, ideas en el aire (Borja, 2012: 289).

Townsend nos dice que con este nuevo discurso de las Ciudades Inteligentes estamos entrando en la “primera nueva industria del siglo XXI: la industria *Smart City* de miles de billones de dólares” (Townsend, 2013: 78). Las consecuencias de

10 Mariano Lamarca, Jefe de área de sensorización ayuntamiento de Barcelona, Entrevista trabajo de campo noviembre 2013.

esta nueva industria, se enmarcan en tres cosas que se han unido con nosotros, acelerando la vida social hacia el futuro urbanizado. Por primera vez más personas viven en las ciudades; en segundo lugar, las computadoras móviles (*smartphones*) ahora son universales; y tercero, el Internet de las cosas está en camino de ser omnipresente. El mundo se ha “hecho plano”, nos dice Townsend y el internet ha conectado hasta los lugares más remotos (Townsend, 2013: 98).

Las ciudades se han convertido en estos espacios de interacción colectiva que proporciona “la fibra conectiva para apoyar un sistema vibrante, social, digital y nervioso; y todo aquel que tiene algo que ver con las ciudades –desde el Ayuntamiento, a los hackers, a los planificadores urbanos, a los círculos académicos, empresarios, y por supuesto el ciudadano– están integrados en grande sistemas que se reintegran constantemente” (Townsend, 2013: 148) las ciudades en otras palabras se erigirán como grandes centros de inter-conexiones digitales, y así los especialistas digitales tienen una gran responsabilidad en cuanto al desarrollo urbano y la integración de las personas a dichos espacios.

En una compleja mezcla de jugadores (Falconer y Mitchell, 2012) se ha convertido éste, un movimiento a nivel mundial denominado *Smart Cities*. La zona de disputa de estos jugadores, la denominaremos aquí como la Arena de la Alta Tecnología. En ésta arena, cada jugador ve a la ciudad a través de un lente diferente. En el sector privado, los ingenieros y las compañías de tecnología ven en ocasiones a la ciudad como un sistema complejo con múltiples capas. Arquitectos y Organizaciones No Gubernamentales (ONG) ven por otro lado a la ciudad en términos de personas, la inclusión social y uso del espacio.

Los líderes a nivel gubernamental, por su parte, ven la ciudad en términos de desarrollo económico servicios de crecimiento y de la ciudad nueva o mejorada con el apoyo de las iniciativas de políticas diseñadas para lograr cambios. Independientemente de su punto de vista, la mayoría coincide en una visión común: que las ciudades sean más habitables, sustentables y sostenibles.

De esta forma, a lo largo del capítulo iremos presentando parte de la historia en el desenvolvimiento urbano contemporáneo de la ciudad de Barcelona, la cual ha creado recientemente fuertes campañas de difusión y exposición internacional. En el capítulo se presentarán algunos de sus jugadores globales, así como la instrumentación, acción y apropiación de algunos los servicios tecnológicos urbanos ya instalados en zonas de la ciudad, sin embargo, también se ha visto:

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

... lejos de que toda ésta campaña de visibilización sirviera para arrojar algo de luz sobre de qué manera las Smart Cities permitían avanzar respecto algunas bases teóricas previas, no ha hecho sino generar confusión y suspicacias. Así, este discurso inicial hacía referencia exclusivamente a la implantación de nuevas tecnologías en la ciudad, sin llegar a demostrar cómo la utopía de la ciudad tecno-inteligente mejoraba la calidad de vida en las ciudades y qué beneficios generaba a la ciudadanía. De este modo, la apología tecnófila promovida por las multinacionales no hacía sino desatender, aunque no de modo evidente, premisas internacionalmente aceptadas, y obviaba que la tecnología por la tecnología contradice los principios de sostenibilidad y avanza poco en la construcción de la sociedad del conocimiento, más allá de generar parte de su infraestructura¹¹

3 Desarrollo urbano en la Barcelona contemporánea

“If you try to solve congestion building more and more roads, it is like trying to solve your overweight by making your pants bigger”

Dario Hidalgo ¹²

Según Borja, vivimos un momento de escasez teórica en el campo del urbanismo (2012) y por tanto se están operando sistemas de los años sesenta y setenta que no se adecuan a los cambios en los hábitos de los últimos tiempos. La entrada de las TIC en la vida cotidiana ha generado un cambio en la manera que tienen las personas de relacionarse y es necesario empezar a interpretarlas para potenciar el uso del espacio público. Resulta remarcable como en las últimas décadas las plazas, parques públicos, calles y barrios han pasado de ser lugares de encuentro, de relación para el intercambio de ideas, a convertirse en lugares de paso donde la conexión social está relacionada más con el mundo virtual, sin embargo:

... la aparente dicotomía entre lo digital y lo físico es un factor que, no obstante, puede generar interesantes sinergias a la hora de intensificar el uso y apropiación ciudadana del espacio público. Se trata de hallar el equilibrio entre ambos, de encontrar un nuevo modelo híbrido que incorpore las nuevas pautas de actuación de los ciudadanos en su día a día¹³

Se ha dicho que en el diseño de las ciudades, el aspecto contextual (las condiciones reales con las que cuenta la ciudad) es un factor clave para el proceso

11 <http://www.paisajetransversal.org/2014/02/smartcitizens-de-la-smart-city-la.html> Acceso: 22/06/2014

12 Director Research and Practice | EMBARQ. Ponencia Smart City Expo World Congress 2013

13 http://www.paisajetransversal.org/2013_10_01_archive.html Acceso: 12/05/2014

de toma de decisiones. Cada ciudad es distinta; incluso dentro de una misma ciudad, cada barrio tiene sus peculiaridades. Por esta razón se ha afirmado que se debe evitar caer en el “copia-pegar urbano” con soluciones *per se* y, buscar más bien, proyectos *ad hoc* a la realidad así como a las necesidades¹⁴

Urbanistas como Casellas (2007) nos dice que debemos evitar la homogeneización inherente a la proliferación de franquicias de modelos urbanos, cuya consecuencia es el dibujo del mismo paisaje en todas las ciudades. Esta es la mejor forma de preservar la identidad propia de cada lugar; a la vez que posibilita el crecimiento y el desarrollo de una cultura urbana propia, o la relevancia local y nacional de la llamada Marca Ciudad (Calvento, 2009).

Bajo el eslogan del denominado Modelo Barcelona, desde mediados de la década de 1990, agentes clave de la renovación urbana de Barcelona han promovido en otras ciudades, especialmente Europa y Latinoamérica, la experiencia de planificación de la ciudad:

El éxito urbanístico y económico de la transformación de Barcelona se plasma tanto en la significativa mejora de infraestructuras y espacios públicos, como en el creciente número de visitantes y en el poder de atracción que la ciudad ha generado en el ámbito empresarial. El caso de Barcelona es doblemente significativo. Su desarrollo no sólo tiene profundas repercusiones locales a nivel urbanístico, económico y social, sino también porque, presentándose como emblemático, tiene implicaciones fuera del ámbito estrictamente local, en la medida que se utiliza de referente para desarrollar políticas de crecimiento y reordenación urbana en ciudades europeas y americanas (Casellas, 2007: 63).z

A grandes rasgos, en la transformación de Barcelona, los elementos configuradores del modelo Barcelona fueron:

- 1) La participación del sector privado en la financiación de proyectos urbanos;
- 2) la creación de entidades autónomas para dirigir el proceso de planeamiento urbano, incluyendo su diseño y gestión;
- 3) el consenso creado entre administraciones públicas;
- 4) la introducción de la planificación estratégica;
- 5) la utilización de grandes acontecimientos y la cultura como estrategias de transformación, y
- 6) la participación ciudadana” (Casellas, 2007: 67).

14 http://www.paisajetransversal.org/2013_10_01_archive.html Acceso: 12/05/2014

La mitificación del modelo ha sido un factor de promoción de la ciudad pero también ha tenido efectos negativos (Borja, 2012) por ejemplo en Europa y otras partes del mundo se admiró a una ciudad que con los Juegos Olímpicos entró en un proceso de encantamiento autosatisfecho y cuyos gobernantes fueron perdiendo el sentido crítico, de esta forma “gradualmente una parte de la ciudadanía y de la opinión experta internacional empezó a mostrar un cierto malestar y cansancio, incluso decepción, especialmente a partir del nuevo siglo” (Borja: 2012: 283).

Por su parte, el antropólogo Manuel Delgado (2004) examina la transformación urbanística de Barcelona desde el análisis crítico del rol y las motivaciones desempeñadas por los arquitectos, los urbanistas y los políticos encargados de la planificación de Barcelona en los últimos años. A la tercerización y tematización del espacio urbano como ciudad planificada, el autor contraponen la complejidad y conflictividad de la ciudad real o ciudad practicada. La transformación urbanística de Barcelona es criticada por anteponer a soluciones urbanísticas que aporten respuestas efectivas a necesidades sociales, criterios de *marketing* fundados en valores abstractos.

Borja (2003 y 2012) enfatiza la dificultad de alcanzar acuerdos entre las diferentes administraciones públicas desde la celebración de los Juegos Olímpicos de 1992 como una de las limitaciones del Modelo Barcelona:

... la imprecisa ambición política de la ciudad con respecto a su área metropolitana, por un lado, y, por otro, a la falta de articulación del papel de Barcelona en una macro-región europea que englobaría las ciudades de Valencia, Montpellier y Toulouse. En contraste sabemos que, el proceso urbanístico de la ciudad se plantea desde una posición barcelonocentrista que no sólo limita la ambición de los proyectos, sino que también compromete su viabilidad política (Casellas, 2007: 68).

En el marco de un desarrollo desconcentrado en áreas urbanas, hacia áreas de mayor influencia como las regiones, Townsend, cuando analiza el potencial urbano de Barcelona y afirma que:

La fuerza básica detrás del crecimiento es la agrupación de las personas y la tecnología en conjunto como un metabolismo urbano es la ciudad. Se trata ahora de entender en términos de megaregiones como Barcelona-Lyon / Amsterdam-Bruselas-Amberes; una gran megaregión tiene que ser un líder en tecnología, promover el talento y ser tolerante. Ahora se trata de la calidad del lugar no la calidad de vida. La ciudad estimula la innovación por serendipia¹⁵

15 Ponencia magistral Anthony Townsend en el *Smart City Expo World Congress*, noviembre 2013.

En el tránsito de milenio, la ciudad se preparó para una serie de transformaciones de orden físicos y administrativos que detonarían en lo que hoy conocemos como el paradigmático distrito 22@. En Barcelona diferentes proyectos urbanísticos han generado oposición popular a lo largo de su historia, especialmente los que han tuvieron lugar en el centro de la ciudad durante la década de 1990: “la zona del Raval y Santa Caterina, y a partir del 2000, el proyecto 22@Barcelona, que implicó la remodelación de casi doscientas hectáreas del tradicional barrio obrero e industrial del Poblenou como nuevo distrito económico ligado a las nuevas tecnologías” (Casellas, 2007: 69).

Un ejemplo de ello está en lo que Borja (2012) señala sobre la actuación en los barrios populares y zonas mal integradas en la ciudad mediante operaciones de rehabilitación de las viviendas, mantenimiento de la población y atracción de nuevos grupos sociales, creación de equipamientos y espacios públicos de calidad y facilitar la accesibilidad y la visibilidad. Entre otros objetivos convertidos en slogan podemos recordar aquí el “monumentalizar la periferia y hacer accesible el centro” (Borja, 2012: 292).

El Modelo Barcelona como detonante de su transformación contemporánea, así como el rescate de zonas deprimidas como el Raval o el 22@ han fallado debido a que, en el discurso político aún y cuando siempre se habla de la participación ciudadana, en la agenda del gobierno local desde la instauración de la democracia actual, no la consideran como acciones necesarias. Sin embargo, paulatinamente “la participación ciudadana efectiva y el reconocimiento de las visiones y los recursos de grupos sociales ajenos a la dinámica de crecimiento económico dominante han ido perdiendo peso” (Casellas, 2007: 77).

De la misma forma, en épocas reciente en la ciudad se ha percibido otro fenómeno que está aquejando a las clases medias; el mercado inmobiliario ha ido expulsando a los sectores populares de las ciudades centrales y éstas se han hecho más exclusivas y excluyentes en sus zonas de más calidad. Se han utilizado ideologías como la “competitividad urbana” o la “inseguridad” debido a la existencia de “colectivos peligrosos”, inmigrantes, jóvenes, pobres, para favorecer esta exclusión y enviar a los sectores de bajos ingresos lejos de la ciudad de calidad o acosarlos sistemáticamente en el espacio público, en España las ciudades centrales ofrecen una apariencia de ciudad democrática mientras en las extensas zonas suburbanas domina la exclusión, la anomía y la miseria ciudadanas (Borja, 2012: 302). El mismo autor nos señala que Barcelona como caso urbanístico, es más adecuado exponerlo como un proceso contradictorio en el que intervienen:

- a) Las políticas públicas y la fuerza inercial de las mismas,
- b) las relaciones de fuerza entre las dinámicas del mercado y los actores económicos capitalistas y las demandas y movilizaciones sociales o populares,
- c) la influencia de las culturas urbanísticas acumuladas y las ideas predominantes en los sectores profesionales e intelectuales (Borja, 2012: 284).

En definitiva, en el caso de Barcelona, las preferencias urbanísticas a principios del siglo XXI son el resultado de un proceso de participación público-privada y de la evolución de los técnicos municipales hacia un papel tecnocrático en una lucha por entrar y ser actores relevantes dentro de ya nombrada Arena de la Alta Tecnología:

Esta dinámica ha generado una agenda urbanística que da prioridad a los componentes de crecimiento económico sobre otras políticas sociales y a la exclusión de participación efectiva de las plataformas ciudadanas. La consolidación de esta dinámica tiene implicaciones sobre el modelo de ciudad resultante. Los análisis concretos de actuaciones urbanísticas en la ciudad y los estudios comparativos con modelos desarrollados en otras ciudades pueden aportar nuevas dimensiones a este debate (Casellas, 2007: 77).

Ahora bien, en los albores del nuevo siglo XXI, la historia del desarrollo urbano catalán ha estado enmarcado en una política local que considera primordial su entrada en la era de la hiperconectividad. Las *Smart Cities* (o como nombrarlas Falconer y Mitchell (2012) *Smart + Connected Communities*) es un concepto altamente discutido y debatido a menudo en la planificación urbana y de los círculos políticos de la ciudad en todo el mundo. El interés en las *Smart Cities*, como el de la propia Barcelona, ha provocado muchas discusiones teóricas en la tecnología, arquitectura y urbanismo, pero no se ha avanzado lo suficiente en la aplicación de iniciativas co-relacionadas. Además, existe una serie de factores que dificultan la adopción de soluciones *smart*: “el impacto de la tecnologías, no está comprobada, la tecnología desafía el statu quo existente en cómo las ciudades deben ser ejecutadas, y la tecnología no está bien entendido en todos los sectores de la ciudad.” (Falconer y Mitchell, 2012: 4)

El principal obstáculo que los especialistas han identificado, por lo menos en la ciudad de Barcelona, para la adopción de este tipo de soluciones es la complejidad de cómo las ciudades son operadas, financiadas, reguladas y planificadas. Las ciudades inteligentes, presentan desde una retórica idealista, una oportunidad para integrar las infraestructuras física de servicios públicos en la ciudad, el transporte y otros servicios como los de los bienes raíces en la ciudad.

Finalmente, un importante CEO del sector TI en España, Jordi Marín ha comentado el concepto de ciudades inteligentes en Europa y particularmente en años recientes en la ciudad de Barcelona está tomando fuerza después de la crisis financiera del año 2008. Para él, estos conceptos como los de *smart*, *intelligence*, *smart citizen*, *smart urbanism* convencieron a los políticos primero en movilizar capital financiero y justificar gastos, en segundo lugar invertir en tecnologías que les pudieran, brindar información en tiempo real y proyectar a mediano y largo plazo los posibles ahorros en gastos (ej. energéticos) en los servicios públicos.

De esta forma, la transformación urbana de Barcelona, como el paisaje de la ciudad han sido trastocados inminentemente por la llegada de estos conceptos que cubrieron una necesidad de rendición de cuentas y ahorro en uno de los países donde más ha aquejado la crisis financiera mundial.

4 Hacia una Barcelona inteligente

*“Some people say that data is the new oil.
I don’t think the data should be the new oil
I want to create a culture of data;
we do not have the same problems
or conflicts generated by the oil”
Sergio Álvarez¹⁶*

El Smart City Expo World Congress es un evento de talla internacional que se ha posicionado como uno de los expo-congresos de tecnología más importantes a nivel mundial. Durante cuatro días de actividades, se llevaron a cabo una serie de eventos, conferencia magistrales, conferencias de expertos y especialistas, mesas de discusión y exposición de servicios tecnológicos, los cuales en su conjunto definen lo que significa comercialmente las ciudades inteligentes actualmente.

En el evento se observan una serie de actividades clave, como las conferencias magistrales y los talleres, asimismo se observan algunas otras de carácter tangencial, pero que según nuestra óptica resultan sumamente relevantes debido a que es allí donde se promueve no solo la participación de varios actores e

16 Co-fundador y Director de diseño CartoDB / Vizzuality. Ponencia *Smart City Expo World Congress* 2013.

instituciones, sino además es donde reproduce ideología (*smart*) en los propios nichos de oportunidad empresarial para las *smart solutions*, como por ejemplo las reuniones de negocio informal, las comidas y cenas de gala.

Un hecho importante a considerar es que la organizadora general del evento Pilar Conesa, en épocas anteriores fungió como la directora del área tecnológica del ayuntamiento de Barcelona, donde durante su mandato sostuvo así la visión de desarrollo e integración tecnológica política e industrial la cual ha sido una fuerte influencia para el proceso de consolidación a nivel mundial del congreso.

4.1 El Ayuntamiento de Barcelona

Desde el interior del ayuntamiento de la ciudad, se ha creado desde el año 2012 un departamento denominado Gerencia *Hàbitat Urbà*, que integra a las áreas de medio ambiente, urbanismo y TIC. Eso supone un gran cambio en términos de comunicación, transparencia e integración organizativa y cultural para los tres departamentos, que deben coordinar sus actividades para el desarrollo de la ciudad inteligente Barcelona. Dicho cambio implica una redefinición de procesos, responsabilidades, tecnología, inversión, canales de comunicación, colaboración e innovación.

Una adopción de políticas favorables a las TIC ha sido ampliamente respaldada por múltiples niveles de gobierno y las organizaciones laborales, que las ven como una oportunidad para avanzar a nuevos niveles de competitividad e incluso la cohesión social. En 2008, el Ayuntamiento se unió a las Comisiones Obreras (sindicales) de Barcelona, la UGT de Catalunya (sindicato de Cataluña), al Departamento para la Promoción del Trabajo, PIMEC (la organización que promueve las PYME), y a la Generalidad de Cataluña para el desarrollo del Acuerdo para el Empleo de Calidad en Barcelona 2008 - 2011, que establece un marco y las prioridades de generación de empleo (Adjuntament de Barcelona, 2008).

El acuerdo reconoce el uso de las TIC como una herramienta esencial para que los jóvenes aprender e identifica las dificultades que enfrentan las pequeñas empresas en la incorporación tecnológica cambios como una de las barreras más importantes para la creación de “empresas posicionadas a nivel mundial” (Adjuntament de Barcelona, 2008:156).

En voz de una serie de gestores a nivel municipal se pudo observar una duplicidad y contradicciones de esfuerzos en muchos de los proyectos tecnológicos, al

interior del propio ayuntamiento, donde identificamos dos áreas distintas, pero que de alguna forma comparten una vocación similar:

- **H.Urbani:** la cual está encargada de la construcción y planeación de todos los proyectos *smart* en la ciudad. Esta oficina es la encargada primordialmente del proceso de sensorización de la ciudad, para ellos las TIC son el eje primordial de operación.
- **Cultura:** la cual está encargada de todos los temas relacionados con el conocimiento, la ciencia, el uso y apropiamiento del internet. En dicha oficina se crean y realizan los convenios de colaboración, por ejemplo con las iniciativas de *Living Labs* y los jóvenes creativos de Barcelona.

Ante ello, en la investigación según la opinión de algunos de los propios actores que han intervenido a ambas áreas¹⁷ confirmaron una creciente falta de coordinación y liderazgo, entre una y otra área del Ayuntamiento. En ocasiones no les queda claro quién es la entidad dedicada a liderar o controlar los proyectos. Igualmente, se observó un desfase en la información y duplicación de esfuerzos. Ambos departamentos compiten y desarrollan individual e independientemente relaciones estratégicas con organismos internacionales, universidades y centros de investigación.

4.2 Los Laboratorios Urbanos

En el caso de 22@ Barcelona¹⁸, ubicado en uno de los barrios más emblemáticos de la ciudad, se han dotado infraestructuras urbanas para proveer diferentes tipos de servicios. Parte de esta infraestructura está compuesta por farolas dotadas de sensores de movimiento por infrarrojos que detectan el número de peatones en sus proximidades, así como sensores de temperatura, humedad, vibración e incluso de contaminación, tanto acústica como de CO2.

Desde el año 2000, Barcelona desarrolla este proyecto de reforma urbana del barrio del Poblenou. Este barrio de la ciudad que se caracterizaba en gran parte por un tejido industrial obsoleto, se ha transformado en un distrito de innovación y puesto a disposición para todo tipo de empresas, si bien promocionando especialmente aquellas que hacen un uso intensivo de las TIC.

17 Mariano Lamarca, Jefe de área de sensorización ayuntamiento de Barcelona, Entrevista trabajo de campo noviembre 2013.

18 <http://parametricplaces13.files.wordpress.com/2013/04/parametric-places-22.pdf> Acceso: 29/04/2013

La gestión de desarrollo de este proyecto se lleva desde la sociedad municipal 22@Barcelona, cuyo objetivo es consolidar el papel de Barcelona como ciudad innovadora. En este marco, una línea de acción concreta es potenciar la utilización de la ciudad como laboratorio urbano, con el proyecto 22@Urban Lab¹⁹, se realizan programas piloto de tecnologías de pre-mercado, pruebas pertinentes a las necesidades urbanas de Barcelona. En este espacio, se experimentan soluciones para luego extenderlas a otras partes de la ciudad: alumbrado, control remoto de cámaras, *parking*, recogida de residuos, despliegue red *Wi-fi*, entre otras.

Sin embargo, académicos locales ha coincidido que el proyecto por desgracia nunca estuvo basado en los propios residentes de la zona. El objetivo fue ayudar a las empresas y firmas a través de convenios de colaboración público-privado y reavivar la economía de una zona industrial que se encontraba venida a menos. En este caso, las zonas centrales ahora son espacios de pruebas piloto de soluciones *smart* en por ejemplo paradas de autobús, recolectores de basura, sensores de aparcado, luminarias, etcétera.

Por su parte, el CTecno²⁰ (2012) identificó en Barcelona un conjunto de laboratorios urbanos, como el anterior caso citado, donde se lleva a cabo la implementación de soluciones en la vía pública plantea dificultades teniendo en cuenta el impacto en mobiliario urbano, impacto sobre la movilidad, etcétera.

4.3 Barcelona inteligente: la visión de los especialistas y académicos

Para los investigadores de la ciencia y la tecnología en la región de Cataluña, en general, el concepto de Ciudad Inteligente está relacionado en cómo idealmente deberían ser las ciudades del mundo, sin embargo, contrastantemente también está inmerso en una capa de utopía o ficción. Para ellos, primero se tiene que identificar cuáles son los aspectos deficientes en una ciudad en la actualidad. Ésta ciudad actual no es meramente una idea (una utopía por cumplir), sino que tiene que llevarse a la práctica y ejecución, “pero estas tienen un costo en ocasiones inesperadamente altos, en donde habrá una necesidad

19 Sobre la idea de los laboratorios urbanos Albert Remke como parte del *Institute for Geoinformatics*, afirma que “la ciencia del ciudadano intenta incluir a los ciudadanos en los experimentos, mediciones y observaciones en las actividades de investigación y desarrollo, ya que hay tantas personas en el mundo, disponibles y preparadas gracias a las tecnologías digitales, y que actúan como sensores para proporcionar información. Ponencia magistral, *Smart City Expo World Congress 2013*.

20 Asociación Círculo Tecnológico de Cataluña. Fomenta y estimula, conjuntamente con las empresas y la administración la consolidación de la tecnología.

de orquestar no sólo la parte tecnológica, sino también toda la parte social y simbólica”²¹.

Durante la investigación, ellos nos recalcaron la importancia del ámbito social en la integración tecnológica de los servicios urbanos, desde su experiencia, existirán inherentemente una serie de reconfiguraciones en prácticas y hábitos sociales, debido a que las personas cambiarán sus necesidades y estilo de vida, en otras palabras tema de una denominada “cultura digital” es básico para entender la emergencia de las ciudades inteligentes.

Años antes de discutir la viabilidad de las soluciones e iniciativas *smart* en Barcelona ya se hablaba de los *Living Labs* (los laboratorios urbanos vivientes). En el 2006 se creó la red europea de *Living Labs*, amparado con el fomento de la comunidad europea a nivel mundial, siendo conscientes los creadores de la red que se habían invertido una cantidad enorme fondos económicos en tecnología, pero que ésta no había tenido el impacto esperado. Después de esto, comenzó en el discurso local de los políticos y tecnólogos el incremento de un nuevo abordaje, a través del concepto de ciudades digitales, sin embargo, para la ciudad de Barcelona iniciaron una serie de retos a vencer en lo que corresponde a la digitalización de la infraestructura y los servicios:

Estamos en ello, pero digitalizar una ciudad antigua es un calvario, sientes cómo hace una inteligente llena de sensores a Barcelona, que en cada cosa, en cada objeto, en cada rincón tú tengas sensores, aquí hay un discurso muy bonito de Smart Cities, pero luego hay una realidad muy complicada y cuando estamos en proyectos pequeñitos de sensorizar la casa para ver si la gente mayor ha quedado retenida en alguna un espacio que tú ves que no está saliendo de ahí y esto despierta una alarma, si a la microescala hay este tipo de problemas y sensorizar ²²

La ciudad digital se vislumbraba como la solución de muchos de los problemas que aquejaban a la ciudad a inicios del siglo **XXI**. Pero la posibilidad de detonar urbanamente mejoras reales y alto impacto aún se observaban muy lejanos:

... es el posibilismo frente al probabilismo y llena de temores a la sociedad y da la respuesta tecnológica como la solución a todos los problemas, sí hemos visto que tiene mucho que ver con los sismos, los huracanes, todo eso, sí y sirve hasta donde sirve y a partir de ahí todo es bla, bla, bla y venta de productos para minimizar los riesgos, es una parte del capitalismo y todo frente a la cultura del riesgo y asegura acciones y todo esto ²³

21 Ricard Faura. Entrevista trabajo de campo 2013.

22 Jordi Colobrans. Entrevista trabajo de campo 2013.

23 Jordi Colobrans. Entrevista trabajo de campo 2013

Según Lemos (2008) el concepto de ciudad digital recae en cuatro tipos de experiencias relacionadas con el uso de las TIC. La que nos interesa es la primera y la segunda de ellas; la primera pues se basa en programas de orden gubernamental, privados o de la sociedad civil, en el que se desenvuelven en un sitio en específico:

... ciudad digital es aquí un portal de información general y servicios, comunidades virtuales y representación política sobre una determinada área urbana. La segunda categoría se refiere a aquellas ciudades que a partir de la implementación de “interfaces entre el espacio electrónico y el espacio físico a través del ofrecimiento de telepuertos, telecentros, quioscos multimedia y áreas de acceso y de servicio (Lemos, 2008: 27).

Los proyectos *smart*, particularmente en la historia reciente de Barcelona, desde las empresas y ayuntamientos se han visto en ocasiones como soluciones mágicas, y lo que prevalece entonces, es una falta de re-flexibilidad de las implicaciones socio-culturales, de la propia tecnología y lo cual incluso ha hecho que hasta cierto punto se trivialice. Se ha dicho que aquellos que deben estar mucho más sensibilizados en el tema del desarrollo e implementaciones tecnológicos en ocasiones son los propios políticos, los cuales serán los encargados de decidir cuáles serán o no las soluciones urbanas a integrar:

El político no es reflexivo, él ejecuta y en estos momentos todos los que están en las TIC necesitan pararse un momento y ver lo que está pasando y esta capacidad de reflexión no solo no se provoca sino que está mal vista porque parece que pierdes el tiempo de estar dos meses pensándolo pero es que dos meses representan que tu acierto sea más alto que si no lo has hecho y eso representa un poco al reivindicación desde una parte del gobierno y la ejecución de proyectos de dedicar²⁴.

Uno de los involucrados, como científico social, que ha tenido una participación activa en el tema de la inclusión ciudadana y las TIC, considera que cuando se ha hablado de iniciativas *Smart Cities* “hay mucho humo detrás y mucha gente que utiliza estas narrativas y no hay contenido detrás y hay una posición de redistribución de fondos públicos que no se puede obviar y que forma parte también de estas narrativas”²⁵. En su experiencia, para principios del año 2014, momento el que se realizó el trabajo de campo etnográfico, la mayoría de los proyectos desplegados por el ayuntamiento aún se encontraban en fase de piloto, asimismo, no existían indicios o datos estadísticos que afirmarían la relevancia a mediano plazo de las soluciones integradas a nivel urbano.

24 Ricard Faura. Entrevista trabajo de campo 2013.

25 Jordi Colobrans. Entrevista trabajo de campo 2013.

4.4 Participación ciudadana inteligente

Ahora a la distancia sabemos que muchos proyectos de ciudad inteligente fracasan (Towsend, 2012; Fernández, 2012) porque no consiguen crear un marco que haga atractiva la iniciativa a los ciudadanos o porque, aun creándolo, no logran que los ciudadanos se impliquen en el proyecto. Ganarse el interés y el compromiso de las personas no es fácil, y menos aún hacer que participen directamente en los proyectos, especialmente en los de base tecnológica.

La transparencia y apertura de los datos son puntos que se están discutiendo actualmente en la ciudad y son considerados como buenos puntos de partida, pero no son suficientes. La coherencia es crítica y uno de los aspectos más complejos de la ciudad inteligente (Towsend, 2012) porque se tiene que tomar en cuenta también que no sólo el Ayuntamiento y los funcionarios trabajan para la ciudad, sino también los contratistas y proveedores de servicios.

Todos estos actores, deben actuar como un solo cuerpo (Fernández, 2012) compartiendo el objetivo, la estrategia y la responsabilidad ante la ciudad. Se podría decir que la agenda externa es tan importante como la interna para crear un marco atractivo que invite a los ciudadanos a participar en el proyecto de la ciudad inteligente. Por supuesto, como menciona Acherandio, una visión global y a largo plazo es fundamental para convencer a la sociedad:

Las ciudades conocen la importancia de la participación ciudadana. En un nivel conectado de madurez, los individuos activos pueden multiplicar el valor de un proyecto que, en caso contrario, quedaría limitado a la propia ciudad. No es fácil atraer, gestionar y canalizar la participación, como tampoco lo es conseguir los avances necesarios para mantener el interés de los ciudadanos en el tiempo (Achaerandio, 2012: 35).

La participación activa de los ciudadanos en la planeación y desarrollo de los sistemas tecnológicos (el denominado *smartcitizen*) es una más de las tendencias aprovechadas por los discursos en pro de las ciudades inteligentes. Por ejemplo, en la ciudad de Barcelona se identificaron por lo menos cinco proyectos y plataformas socio-tecnológicas que están involucrando de manera activa a los ciudadanos, como usuarios y en ocasiones creadores de la propia tecnología:

- **Fab Lab Barcelona:** ha explorado la relación entre lo digital y el mundo físico. Acerca la tecnología a los ciudadanos, prestando especial atención a tecnologías. Los proyectos se financian mediante *crowdfunding* y son los ciudadanos quienes deciden qué proyectos salen adelante.

- **Spark Lab:** los ampliamente reconocidos telecentros desplegados por todo lo largo y ancho del país, que ocasiones han evolucionado como *City Labs* como el propio *Spark Lab*, son espacios de interacción y aprendizaje, en base en el *co-working*, allí se han desarrollado proyectos piloto dirigidos a zonas pobres de otros países en África y América Latina.
- **22@ Living Lab:** al formar parte de la Red Europea de Laboratorios Vivos, de alguna manera, ésta iniciativa se ha concentrado en la innovación con participación de los usuarios.
- **Barcelona Creixement:** utilizando el modelo de grupos de trabajo consiste en la creación de seis grupos de trabajo transversales para analizar problemas comunes en distintos sectores. Están formados por setenta expertos en diversos campos.
- **i2cat:** es un centro de investigación que tiene como objetivo desarrollar tecnologías avanzadas de internet en beneficio de los gobiernos, las empresas y los ciudadanos de Cataluña y el resto del mundo. En colaboración con estos socios, las unidades de investigación e innovación producen tecnologías y soluciones con el objetivo de convertir Cataluña en una región inteligente líder y global en una Europa inteligente, con una economía de valor añadido próspera y una sociedad innovadora²⁶.
- **The City Protocol:** Esta iniciativa incorporará ciudades, empresas y centros de conocimiento líderes en el desarrollo y la transformación urbana, con el fin de crear un estándar de evaluación mundial. Barcelona cuenta con una primera propuesta de indicadores. Ésta deberá ser debatida de forma abierta y colaborativa y actualizada en función de las transformaciones sociales, culturales, tecnológicas, medioambientales y económicas de cada momento.

Sin embargo, aún quedan muchas dudas en este tema. Especialmente nos podemos concentrar en el uso y apropiación de las TIC por parte de los adultos mayores, considerando que tanto el continente Europeo como la propia España cuentan una alta tasa de población de edad adulta. Aquí nos podemos plantear algunas preguntas, sin un afán de contestarlas sino, más bien intentar comprender las consecuencias de éste tipo de iniciativas: ¿Cómo integrar a estos procesos de inclusión (ciudadana y tecnológica) a aquellos que no están familiarizados con las nuevas tecnologías digitales? más aún ¿Cómo cambiar

²⁶ <http://www.i2cat.net/es> Acceso: 22/01/2015.

la percepción y rechazo de las TIC por parte de un buen grupo de personas mayores los cuales desconocen su uso?

4.5 La Colaboración Público-Privado

Sabemos que, como caso ejemplar en Barcelona, Villa Olímpica Sociedad Anónima (VOSA) es la primera agencia pública con estatuto de empresa privada que, en 1986, se crea para la ejecución de la infraestructura para los Juegos. Dos años más tarde en 1988 la Colaboración Público Privado (CPP) (García, 1994) se articula con la creación de Nova Icària, SA (NISA), empresa encargada de la construcción de las viviendas de la Villa Olímpica. VOSA se convierte en accionista de NISA aportando un 40% del capital desde el sector público, el restante 60% proviene del sector privado.

El modelo de CPP iniciado en el marco de los Juegos Olímpicos se repite y se consolida con posterioridad en los diferentes proyectos urbanísticos de la ciudad. A partir de finales de los años 1980, se crean numerosas agencias de sociedad privada. Castellás (2007) nos dice que la remodelación urbanística en el centro de la ciudad se transfiere a la agencia Público-Privada Promoció de Ciutat Vella, SA (PROCIVESA) creada en 1988.

El objetivo del proyecto es la creación de un nuevo distrito productivo centrado en actividades intensivas en conocimiento. La empresa 22@bcn S.A. es la encargada de llevar a cabo el proyecto. Esta es una sociedad privada municipal cuyos objetivos ejemplifican las características del modelo CPP que se ha consolidado en el proceso de transformación urbanística de la ciudad:

El primer objetivo de la agencia es el desarrollo y la ejecución de todas las actuaciones urbanísticas vinculadas al proyecto 22@, tanto en el ámbito de la planificación como de la gestión, la proyección y la ejecución. El segundo objetivo se centra en la planificación, la promoción, el diseño, la construcción y la gestión de infraestructuras, servicios urbanos, equipamientos y espacios públicos. El tercer y último objetivo de la sociedad se refiere a la promoción nacional e internacional de la zona con el fin de atraer o generar nuevas empresas en su área de influencia (Casellas, 2007: 74).

Más recientemente, entrando en la primera década del siglo XXI y ante las dificultades de un proyecto tan ambicioso como es la transformación de Barcelona en una ciudad inteligente, la ciudad precisa una colaboración fuerte entre entidades públicas y privadas. Según los datos del IDC, el mismo ayuntamiento de la ciudad está trabajando en cinco líneas acción con sus respectivos proyectos y *partners* estratégicos:

- Cooperación de empresas diversas para desarrollar la infraestructura digital necesaria en una Ciudad Inteligente. El objetivo es que la red **IP** sea una plataforma de servicios que incluya: acceso remoto, semáforos, cámaras, transporte, gestión de flotas, servicios y datos medioambientales, sistemas informáticos de empresa, movilidad y emergencias de seguridad. Para crear esta plataforma convergente de sensores multiservicio, la ciudad colabora con: *Endesa, CISCO, Orange, Telvent, UPC, Telefónica, Urbiotica, T-Systems*, etcétera.;
- Transformación y colaboración a nivel local e internacional mediante iniciativas como *22@*, que pretende fomentar la cooperación con empresas y permite el uso de la ciudad como zona piloto, eventos como el *Smart City Expo World Congress* o la puesta en marcha de proyectos conjuntos con otras ciudades, como el *City Protocol*;
- Autofinanciación: El plan de desarrollo urbano de Barcelona destina fondos públicos a varios proyectos relacionados con el programa de Ciudad Inteligente (*Hàbitat Urbà*). El objetivo es crear una ciudad de barrios dentro de una metrópoli hiperconectada, con bajo consumo de energía y a velocidad humana;
- Uso de instrumentos financieros autorizados por la Comisión Europea (CE) para Ciudades Inteligentes (7PM/Horizon 2020), además de fondos españoles. Por ejemplo, la iniciativa de transporte en el programa *Miracle Civitas* de la CE;
- Al mismo tiempo, el Ayuntamiento fomenta la participación activa de empresas mediante contratos, asociaciones y derechos de licencia (Achae-randio, 2012: 23).

Antoni Vives I Tomas regidor de la gerencia Hábitat Urbano en el ayuntamiento de Barcelona, ha dicho que los pilares que cimentaron la **CPP** son las estructuras segmentadas, los proyectos piloto y los modelos de negocios. Sobre estos tres puntos, el encargado del reciente proyecto arquitectónico y tecnológico nombrado *Smart City Campus*²⁷ Barcelona nos dijo:

- **Sobre las Estructuras segmentadas:** “Tenemos una gran cantidad de industria inteligente, pero nos faltan los políticos inteligentes, y yo soy un político. Tenemos autoridades y expertos de la industria, pero no tiene

27 <http://www.pemb.cat/es/?projecte=smart-city-campus-2> Acceso:12/06/2013

un cliente real y ese es el problema. Por lo tanto, la industria puede seguir con nosotros la venta de productos, pero eso no resolverá nuestros problemas. Tenemos que reestructurar nuestras organizaciones”.

- **Sobre los Proyectos piloto:** “Odio los pilotos. Estoy harto de pequeñas soluciones para puntos de la ciudad, no ayuda, es una pérdida de dinero, es sólo para la prensa. Usted, como la industria debe pedir visiones. Los pilotos fomentan el afán de soluciones rápidas. Y cuando usted tiene un alcalde estúpido y una empresa de venta de productos que tiene soluciones estúpidas, miope, pero ninguna ciudad inteligente. Necesitamos un protocolo de la ciudad que demanda una solución de visión y de largo plazo”.
- **Sobre los Modelos de negocio:** “Si la industria, se espera una recuperación en seis años, no vengan a nosotros, si usted está dispuesto a construir una estructura de la industria a más de 30 años, somos socios”²⁸

Caterina Sarfatti²⁹ quien es una de las principales representantes en el tema de la administración de proyectos *smart* afirma que: “... las dudas y la resistencia son normales en los departamentos municipales porque los departamentos sectoriales ven ciudad inteligente proyectos como proyectos privados de empresas, es por eso que un enfoque integral tiene que frente a estos temores y barreras”³⁰. Desde el interior del gobierno existe la preocupación latente en crear las condiciones favorables para la **CPP**. Como lo menciona Mariano Lamarca, Jefe de área de sensorización ayuntamiento de Barcelona:

La relación Pública-Privada en éste país ejecuta proyectos para el gobierno, sin embargo, en ocasiones no se entremezclan. Pero no se trata de que la empresa privada sea contratista, o sea se trata de que sea socio, ese es el concepto, aquí de hecho hablamos de empresas amigas y contratistas, son las que ya han dado el paso de trabajar conmigo para darme lo que yo quiera, en cambio el contratista es el del concurso³¹

Barcelona como ciudad inteligente, así como en muchas otras partes del mundo, se ha visto que a una década a la distancia del arranque de éste tipo de modelos de desarrollo urbano, a la fecha, mucho de ellos no han sido tan exitosos como se había pronosticado y consecuentemente “se tiene que remodelar la

28 Regidor de alcaldía, ciudad de Barcelona. Entrevista trabajo de campo 2013.

29 *Project Manager, International Affairs Dpt. Presso Comune di Milano*

30 Ponencia Magistral. *Smart City World Congress 2013*.

31 Mariano Lamarca, Jefe de área de sensorización ayuntamiento de Barcelona, Entrevista trabajo de campo

política y la acción en las iniciativas tecnológicas actuales, en este sentido, existe una gran oportunidad de cambio de gobierno con la implementación de una plataforma que agregue procesos que el gobierno muchas veces no puede hacer, porque no sabe cómo innovar y es muy lento”³².

Durante la investigación etnográfica se distinguieron una serie de procesos locales significativos en la **CPP**. Las relaciones más sólidas que ha formado el ayuntamiento de Barcelona con alguna de las empresas globales de la alta tecnología proveedoras de servicios están en dos áreas. Por un lado, existe una relación ya madura de aproximadamente cuatro años entre el ayuntamiento y la empresa Endesa, con el objetivo de desarrollar en conjunto proyectos de redes inteligentes o *Smart Grids*, distendidas en la parte norte de la ciudad.

Por otro lado, tenemos a la empresa transnacional **CISCO** y su proyecto del Centro de Innovación Urbana iniciado en el año 2011. Hasta el momento de la investigación era un programa piloto estratégico dirigido a hacer avanzar la visión de la ciudad para el desarrollo urbano sostenible. El plan sitúa la arquitectura **CISCO**, la Plataforma Urbana de referencia en el corazón de la visión de la ciudad de Barcelona el año 2020 para convertirse en un modelo de referencia mundial para el desarrollo urbano sostenible y el motor económico para el Sur de Europa:

... la arquitectura de referencia consiste en una infraestructura de red física omnipresente en todas las calles y espacios públicos de Barcelona para que los dispositivos (tales como sensores, puntos de acceso a la información y los dispositivos móviles) se pueden conectar fácilmente y con un alto grado de seguridad. Esta colaboración se basa en la mayor visión de **CISCO** de la creación de sociedades sostenibles mediante la iniciativa de Cisco *Smart + Connected Communities*³³

Cisco también se ha asociado con la ciudad para crea el *Barcelona Institute of Technology (BIT)* para el *Hàbitat Urbà*, el instituto estudiará las formas en que la tecnología puede mejorar la vida de la ciudad y ofrecer servicios a través de asociaciones con el sector privado. Por la aportación de recursos humanos, la infraestructura de red, los honorarios de la fundación y estudios de caso, Cisco no es sólo es el patrocinador más importante del Hábitat, sino el líder del proyecto (Cisco Systems, 2011).

Para Sergio García (1994) sociólogo europeo, ha desarrollado gran parte de su trabajo en el desenvolvimiento urbano de las grandes urbes a raíz de Juegos

32 Chis Vein. Ponencia *How can technology change governments?* *Citisence World Bank*.

33 <http://newsroom.cisco.com/press-release-content?articleId=5918850> Acceso: 12/05/2014

Olímpicos; según su perspectiva específica en el caso de Barcelona, los sectores tanto público como privado, muchas veces no entienden cómo funciona cada sector dentro el contexto del desarrollo de la ciudad y de las operaciones. Para Falconer y Mitchell (2012) es extremadamente complejo crear la viabilidad en los proyectos en asociaciones público-privadas exitosas, visto por las partes interesadas como la respuesta a la implementación de soluciones de *Smart Cities*, cuando ambos sectores tanto el público como el privado:

... no hablan el mismo idioma, en particular, el sector privado no comprende cómo sus tecnologías encajan en este entorno complejo, ya que tienden a ver las ciudades como estructuras sólo físicos sobre los que añadir las TIC. Tampoco entiende que las partes interesadas de la ciudad, o la combinación de las partes interesadas, es responsable de que la solución (Falconer y Mitchell, 2012: 7).

Consecuentemente, se puede decir que los jugadores en la Arena de la alta tecnología (particularmente las grandes empresas de TIC) realizan actividades de cabildeo y difusión con el objetivo de ejercer presión en el mercado internacional y los gobiernos nacionales y regionales. Por su parte, los ayuntamientos hacen presión en las políticas estatales y nacionales con el objetivo de integrar planes de desarrollo en las agendas políticas de ciencia y tecnología, desarrollo urbano y gestión de los recursos.

La intensión primordial de esta actividad de presión política, será la creación de un modelo de negocios con una gran cantidad de ramificaciones las cuales idealmente se amplíen hasta hacerlo un negocio sustentable y rentable. Como consecuencia se puede observar en el ecosistema socio-tecnológico una serie de actividades volcadas a reafirma la identidad *hight tech*, que desde el interior de Barcelona se busca exteriorizar al mundo entero: desde eventos, foros, firmas de convenios de colaboración, hasta la creación de departamentos y áreas de gobierno así como nuevas líneas de educación superior en las universidades y centros de investigación.

5 Reflexiones finales

*“Data is the next natural resource,
but it is still collected in silos and
it needs to be shared horizontally”*

*Sylvie Spalmacin-Roma*³⁴

Podemos decir que a través de la investigación empírica y documental se encontró que la vocación socio-tecnológica de la ciudad de Barcelona hasta el momento de la investigación no estaba claramente definida, sin embargo, encontramos aspectos que nos indican que los beneficios económicos están determinados por la búsqueda de un fuerte emprendedurismo local. Barcelona evidentemente ha fomentado una atmósfera pro-empresarial y la promoción de sí mismo en esta capacidad. Los objetivos centrales de Barcelona están cambiando la identidad económica de la ciudad, de la industria y de la tecnología con la intención de “asociar la ciudad con un proceso de alto valor y conocimiento dirigida por empresas” (Iberian Lawyer, 2011: 98).

Pensamos que las ciudades que buscan mostrarse al mundo como ciudades inteligentes, como es el caso de Barcelona, deberán erigirse como planes urbanos modernos, que vayan más allá de una meta alcanzable. Además de un concepto meramente mercadotécnico, deberán de constituirse procesos constantes de mejora en el que los distintos agentes involucrados (principalmente los usuarios, las administraciones públicas y las empresas tecnológicas) están fuertemente comprometidos. Las ventajas que aportan estos procesos a todas las partes son indudables: mientras que para las instituciones supone ir más allá de reducir el gasto y mejorar los servicios, creando nuevos servicios y ventajas añadidas a los ya existentes, los usuarios se ven correspondidos con la mejora y optimización de los servicios municipales más demandados (movilidad, tráfico, atención sanitaria, etcétera).

Estamos de acuerdo con las posturas que ponen de manifiesto las grandes necesidades aún por cubrir en la propia polisemia del concepto. Algunos científicos sociales, a través de estas investigaciones estamos haciendo un llamado a una mayor generación de nuevos espacios y el rescate de otros, como lo sucedido exitosamente en el 22@ hasta el momento, espacios que fomenten las relaciones e intercambios personales de manera presencial y también en el de las

34 Vice-Presidente IBM Europa, área *Smarter Cities*. Ponencia *Smart City Expo World Congress 2013*

relaciones virtuales. Se trataría de actos impulsados por la administración pública para la regeneración de espacios públicos ya existentes ofreciendo un nuevo uso a los ciudadanos a través de procesos de diseño colaborativo que favorezcan la apropiación de la identidad con el espacio por parte de los ciudadanos:

La implementación de un sistema de indicadores para la detección y evaluación de las demandas ciudadanas y de los nichos de eficiencia en el plano de los servicios urbanos es otra de las propuestas. La fortaleza de este sistema residiría en la aplicación de una metodología común y compartida por investigadores y técnicos de las distintas universidades y administraciones. De esta manera, se generarían cartografías de indicadores significativos, soportada en una plataforma digital, de los que derivar una jerarquía precisa de actuación, a partir de un diagnóstico continuo³⁵.

No hay duda que la incorporación al léxico emprendedor, científico e industrial de toda esta terminología, así como el desarrollo de agendas, propias de grandes las empresas tecnológicas, han sido algunos de los detonantes primordiales de la actual explosión de *smart solutions* que estamos viviendo. Al menos **CISCO**, **IBM**, Siemens y Philips han creado estrategias para hacer cada vez más visibles sus productos y soluciones tecnológicas aplicables a los servicios urbanos, sin descartar a otras más pequeñas.

Pero, en buena medida, esas son las principales protagonistas de una estrategia de *marketing* novedosa (Fernández, 2012; Townsend, 2013; Borja, 2012) en muchos aspectos, sobre todo por la capacidad que han tenido de penetrar en medios generalistas con herramientas comunicativas muy significativas (secciones especiales en las ediciones en papel y digitales de los principales periódicos del mundo, páginas web propias que actúan como aglutinadoras de casos y referencias, eventos patrocinados, sistemas concursos dirigidos a ayuntamientos de todo el mundo que reciben como premio inversiones gratuitas en tecnologías, etc.). No obstante, como hemos visto no es sólo una cuestión de *marketing*:

Estas empresas, grandes corporaciones disponen de fuertes capacidades tecnológicas para renovar y transformar la gestión del tráfico, la tecnologización de las infraestructuras urbanas y de realizar inversiones masivas. Esto, en sí mismo, está bien. Siempre viene bien, pero plantea varias dudas. *Agenda-setting* o algo así le llaman en los círculos del análisis político. La capacidad de situar un tema en el centro del debate, un tema inesperado para distraer la atención o para crear un relato nuevo que sitúe nuevas prioridades y discursos alternativos. Es la sensación que tengo con la explosión del debate sobre las *Smart Cities*, que en los últimos tiempos aparece recurrentemente aunque lleva al menos diez años de recorrido y que, sin embargo, ahora estas empresas parecen estar capitalizando en una determinada dirección (Fernández, 2012: 9).

35 http://www.paisajetransversal.org/2013_10_01_archive.html Acceso: 12/05/2014

Un punto crucial para entender el modelo de Barcelona inteligente, es el hecho que hasta el momento, todas y cada una de las iniciativas se encuentran a nivel de pruebas piloto y no existen datos estadísticos que afirmen o hayan cuantificado el ahorro real en términos energéticos o económicos de las soluciones; se intuye un aproximado y se han realizado prospecciones a un par de años adelante, no obstante, ninguna empresa o institución tiene como vocación la del seguimiento del impacto de las soluciones y proyectos en la ciudad.

Para aquellos que se encuentran del lado de una visión un tanto más crítica del concepto (Batty, 2012; Fernández, 2012; Townsend, 2013; Matus y Ramírez, 2012) los proyectos de este tipo, pocas veces se han enfocado en las problemáticas y externalidades consecuentes, hechos que son propias de las características socio-económicas locales como la falta de empleo, el alto costo de la vivienda y los servicios, la exclusión tecnológica, etc. Entonces, atender las agendas político-económicas y digitales de las localidades y ayuntamientos, será de vital importancia ya que sin duda estas son las que marcan las pautas del posible desarrollo o carencia del mismo.

Por otro lado, en el caso de Barcelona se observó que hasta el momento el principal cliente de las soluciones *smart* es el propio ayuntamiento. El ciudadano, en el modelo de negocios, ha sido visto como el usuario final de las tecnologías. Sin embargo, si es notoria la proliferación de espacios como los laboratorios urbanos y *Fab Lab*, donde los ciudadanos están tomando un papel activo en la creación y desarrollo de las tecnologías.

Como lo afirmarán los consultores del CTecno (2012) aún no existe ninguna ciudad –en el mundo– con una implementación integral de una futura *Smart City*. Este es el gran reto de las ciudades ya existentes como Barcelona “dado que su proceso de transformación es mucho más complejo, con impacto en la vía pública, en el mobiliario urbano y en los edificios ya construidos” (CTecno, 2012: 23). Por desgracia, el foco de varios grupos dentro del movimiento *Smart City* es dividido:

... expertos urbanos y académicos piensan acerca de los “por qué” a una gran distancia, mientras que las empresas de tecnología y los consultores se centran en el “qué”. En general, poco tiempo se ha dedicado a discutir el “cómo”, que irónicamente es donde los líderes de la ciudad necesitan más ayuda. Un enfoque integral de una ciudad inteligente a última instancia, puede ayudar a resolver el “cómo” (Falconer y Mitchell, 2012: 7)

Vemos poco probable que la ciudad pueda convertirse en una verdadera ciudad inteligente. Aunque cabe señalar que, está emergiendo rápidamente como un sitio de la actividad económica internacional y va en aumento, ya que el negocio capital del sur de Europa, es sólo en las últimas dos décadas que ha reorientado su economía, que anteriormente había sido dependiente en gran medida de la industria; este rápido crecimiento la ha llevado a una posición clave en el “cinturón solar” emergente (Ponting, 2013: 29). A diferencia de ciudades punteras como Ámsterdam, Barcelona no es homogénea como nación en su conjunto; la ciudad ha tenido históricamente una tensa relación con el gobierno español, y ve a su proyecto como algo separado de otro los esfuerzos que se producen en España. En consecuencia, Barcelona está significativamente por delante de otras ciudades españolas como Málaga, en términos de penetración de banda ancha y las tasas de inversión en TIC.

Particularmente el caso de España, se está erigiendo como el país con el mayor número de iniciativas designadas como *Smart City* en Europa (aproximadamente 30 de sus ayuntamientos) y a nivel mundial se encuentra en el segundo lugar, solamente por debajo de China-Taipéi. En la nación ibérica, destacan iniciativas como la propia Barcelona, Málaga o Santander. En los casos particular de Málaga, se pretende conseguir una integración óptima de las fuentes renovables de energía en la red eléctrica, acercando la generación al consumo a través del establecimiento de nuevos modelos de gestión de la micro-generación eléctrica; mientras que Barcelona, una de sus iniciativas se centra en el turismo, mediante la implantación de un sistema de planificación turística utilizando la inteligencia artificial, denominado *Smartourism*³⁶, que ayuda y da soporte al turista desde que decide realizar el viaje hasta que vuelve del mismo.

Finalmente, los grandes pilares que sostendrán las futuras ciudades (más) inteligentes, aún se encuentran en fase de desarrollo y perfeccionamiento. La puesta en marcha de sistemas tecnológicos robustos en manejo de grandes volúmenes de datos como el *Big Data* o minería de datos, el Internet de las Cosas, así como la Web Semántica, son aún deudas pendiente que nos dejan las primeras generaciones de este tipo aproximaciones urbanas en el terreno de las soluciones inteligentes.

36 <http://www.smartourism.cat/> Acceso: 22/02/2015

Referencias bibliográficas

Achaerandio, Rafael. (et. al.) (2001) Análisis de las Ciudades Inteligentes en España, *IDC Analyze the Future*. BBVA, Ferrovial Servicios, IBM, Microsoft, Sage, Telefónica y Urbótica.

Adjuntament de Barcelona (2008) Agreement for Quality Employment in Barcelona. http://www.barcelonactiva.cat/barcelonactiva/images/es/Pacte%20Ocupacio%20de%20Qualitat%202008_11_tcm85-38212.pdf

AMETIC-Foro TIC para la sostenibilidad (2012) *Smart Cities 2012*, AMETIC: Barcelona.

Arnal, José Carlos (2012) “Smart cities: Oportunidad económica y desafío urbano”. En Revista *Economía Aragonesa*, Núm. 48, septiembre 2012, iberCaja Banco S.A.U

Batty, Michael (2012) “Smart Cities of the future”. En *The European Physical Journal Special Topics* No. 214, 481-515

Borja, Jordi (2003) *La ciudad conquistada*. Editorial Alianza: Madrid.

_____ (2012) *Revolución urbana y derechos ciudadanos: Claves para interpretar las contradicciones de la ciudad actual*. Tesis doctoral Programa: Sociedad, Cultura y Terrorio, Barcelona. Marzo 2012

Casellas, Antònia (2007) “Las limitaciones del «modelo Barcelona». Una lectura desde Urban Regime Analysis”. En *Documents d’Anàlisi Geogràfica*, 48, 61-81. Junio 2007

Calvento, Mariana; Colombo, Sandra (2009) La marca - ciudad como herramienta de promoción turística: ¿Instrumento de inserción nacional e internacional? En *Estudios y Perspectivas en Turismo*, Vol. 18, Núm. 3, junio, 2009, pp. 262-284 Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos: Buenos Aires

CISCO SYSTEMS (2011) *Cisco Collaborates with Barcelona to Support ‘2020 Vision’ for Sustainable Urban Management and Economic Growth*
<http://newsroom.cisco.com/press-release-content?type=webcontent&articleId=5918850>

CTECNO (2012) *Hoja de Ruta para la Smart City Barcelona*, febrero 2012, Cercle Tecnologic de Catalunya

Delgado, Manuel (coord.) (2004) *Carrer, festa i revolta. Els usos simbòlics de l'espai públic a Barcelona, 1951-2000*. Generalitat de Catalunya: Barcelona.

Devlin, Robert y Graciela Moguillansky (2009) *Alianzas público-privadas para una nueva visión estratégica del desarrollo*. CEPAL-Colección documentos de proyectos: Santiago de Chile.

Falconer, Gordon y Shane Mitchell (2012) *Smart City Framework. A Systematic Process for Enabling Smart+Connected Communities*, September 2012. Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG)

Fernández, Manu (2012) Smart City. Tecnologías emergentes para el funcionamiento urbano, Julio 2011, Naider. <http://www.scribd.com/doc/61950985/Smart-City-Tecnologias-emergentes-para-el-funcionamiento-urbano> Acceso: 12/04/2014

Fundación Telefónica (2011) *Smart Cities: un primer paso hacia la internet de las cosas*. Fundación Telefónica-Ariel: Madrid.

García, Sergio (1994) “Big events and urban politics: Barcelona and the Olympic Games” Ponencia presentada en *ISA World Congress of Sociology* in Bielefeld, Germany.

Iberian Lawyer (2011) Barcelona Report 2011: Finding a new economic formula <http://www.iberianlawyer.com/barcelona-annual-report-2011/2401-finding-a-new-economic-formula>

Lemos, André (2012) “¿O que é a Cidade Digital?” En Revista *eletrónica Guia das Cidades Digitais*. <http://www.guiadascidadesdigitais.com.br/site/pagina/o-que-cidade-digital>

Matus, Maximino y Rodrigo Ramírez (2012) Ensamblando Ciudades Inteligentes, propuesta de investigación Tecno-Antropológica. *Cuaderno de trabajo Infotec*, Número 5 noviembre 2013, Infotec-CONACyT: México

Ministerio de Ciencia y Tecnología / ENRED Consultores S.L. (2004) *La Sociedad de la Información en el siglo XXI: un requisito para el desarrollo. Buenas prácticas y lecciones aprendidas*, ENRED: Barcelona

Muñoz, Ana (2000) “La cooperación público privada en el ámbito de la promoción de los destinos”, en *Cuadernos de Turismo*, Núm. 31, (2013); pp. 199-223 Universidad de Murcia ISSN: 1139-7861

Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia

Ponting, Anna (2013) High-Tech Urbanism. The Political and Economic Implications of the Smart City. *Thesis Program on Urban Studies Stanford University*.

Raventós, David (coord.) (2000) *La renta básica por una ciudadanía más libre, más igualitaria y más fraterna*, Ariel: Barcelona.

Sandler, Todd (1992) *Collective Action: Theory and Applications*. University of Michigan Press: Detroit.

Stoker, G. (1995) "Regime theory and urban politics". En judge, D.; Stoker, G.; Stone, C. N. (1989) *Regime Politics: Governing Atlanta, 1946-1988*. Lawrence: University Press of Kansas.

Hàbitat Urbà, Institut Municipal d'Informàtica (2013) *Smart City Barcelona B, Hàbitat Urbà*, octubre 2013: Barcelona.

Strapazzon, Carlos (2009) "Convergência Tecnológica Nas Políticas Urbanas: Pequenas E Médias Cidades Inteligentes". En *Revista Jurídica*, Vol. 22 Núm. 6 <http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/RevJur/article/view/104/80>

Townsend, Anthony (2013) *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*, WW Norton & Company: New York.

Páginas de internet

AMETIC (2012) "Smart City Informe 2012 Foro TIC para la sostenibilidad" <http://www.ametic.es/> Acceso: 3/04/2013

Caso Madrid <http://hdl.handle.net/10016/15159m> Acceso: 11/04/2013

City Protocol <http://www.cityprotocol.org/> Acceso: 25/05/2014

CISCO <http://newsroom.cisco.com/press-release-content?articleId=5918850> Acceso: 12/05/2014

Fundación movilidad

<http://www.fundacionmovilidad.es:8080/index.php?sec=11¬ic=550> Acceso: 4/04/2013

i2cat <http://www.i2cat.net/es> Acceso: 02/09/2015

INDRA <http://www.indracompany.com/sobre-indra/compania-global-de-ti> Acceso: 11/04/2013

INDRA B <http://www.indracompany.com/sobre-indra/compania-global-de-ti> Acceso: 11/04/2013

Paisaje Transversal http://www.paisajetransversal.org/2013_10_01_archive.html Acceso: 12/05/2014

----- <http://www.paisajetransversal.org/2014/02/smartcitizens-de-la-smart-city-la.html> Acceso: 22/06/2014

Plan 20 20 20 Comunidad europea

http://europa.eu/legislation_summaries/energy/energy_efficiency/en0002_es.htm Acceso: 12/04/2013

Plan Estratégico EET

http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/en0019_es.htm Acceso: 17/04/2013

Programa Marco UE

http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/i23022_es.htm Acceso: 07/07/2013

Respiromadrid <http://www.respiromadrid.es> Acceso: 16/04/2013

Smartourism <http://www.smartourism.cat/> Acceso: 12/02/2015

Smart City Campus <http://www.pemb.cat/es/?projecte=smart-city-campus-> Acceso: 12/06/2013

Smart City Santander <http://www.smartsantander.eu> Acceso: 10/04/2013

Smart City Málaga <http://www.smartcitymalaga.es/> Acceso: 14/04/2013

Smart city.es <http://www.esmartcity.es/noticias.aspx?c=6&idm=10> Acceso: 17/04/2013

Smart City Expo Congress <http://www.smartcityexpo.com/who-is-who> Acceso: 12/06/2014

Urbótica http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=qlIkHhD0EiI&list=PL7AF8222A3A409523# Acceso: 08/05/2014

*Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado,
la sociedad civil, el gobierno y la academia*

pertenece a la Colección Investigación editada por
INFOTEC Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías
de la Información y Comunicación.

En su composición se usaron los tipos ITC New Baskerville Std
de 10/12, 12/16 y 14/17.

La elaboración, producción, diseño, formación y edición estuvo a cargo
de la Dirección Adjunta de Innovación y Conocimiento, **DAIC**.