
Innovación en la gestión de la ciudad

PID_00248264

Marta Continente Gonzalo
Anton Queralt
José María Subero Munilla

Tiempo mínimo de dedicación recomendado: 3 horas



Índice

Introducción	5
1. Data city	9
1.1. De la información al conocimiento	9
1.2. Principales fuentes de datos	12
2. Big data	15
2.1. <i>Big data</i>	15
2.2. Tipos de sistemas de <i>big data</i>	16
3. SmartCities	18
3.1. El escenario del futuro	18
3.2. La plataforma en la ciudad	21
3.3. Aplicaciones, sistemas de información	23
3.4. Componentes inteligentes del entorno urbano y sensores	27
4. Innovación para dos tipos de ciudades: centralizada frente a colaborativa	34
4.1. Ciudad centralizada	34
4.2. La ciudad colaborativa	35
4.3. La ciudad (de nuevo) en la encrucijada	38

Introducción

La estructura y la funcionalidad de las ciudades evolucionan constantemente, lo que incrementa su complejidad. Este aumento de la complejidad es proporcional a su tamaño y a su situación geográfica. Las grandes ciudades disponen de un número importante de infraestructuras para responder a las necesidades de una sociedad heterogénea cada vez más creciente. La diversidad cultural, social y económica formula demandas sociales de difícil consenso. Las administraciones públicas municipales se esfuerzan en encontrar un punto de equilibrio entre el interés general y el manifestado por un sinnúmero de comunidades que representan realidades cada vez más atomizadas.

Como ya se ha comentado en diversas ocasiones en esta asignatura, considerar el aumento y el dinamismo de estas realidades es imprescindible en la definición de políticas públicas y añade complejidad a la toma de decisiones. Las ciudades ven transformado su modelo social por su ubicación geográfica de acuerdo con los flujos de interrelación con otros núcleos urbanos. La permeabilidad de las ciudades en relación con las ciudades colindantes es cada vez más pronunciada, impulsada por la mejora de los medios y redes de comunicación, transporte, comerciales y culturales. Con la interdependencia con otras ciudades se amplían los límites funcionales más allá de las fronteras territoriales.

Como veremos en los próximos apartados, esta transformación morfológica de las ciudades se está acelerando debido al aprovechamiento de las innovaciones tecnológicas y a la presión ejercida por una demanda en constante transformación. El nivel de entropía generado por la complejidad urbana está provocando un círculo vicioso o una espiral creativa, según la perspectiva desde la que se mire, en el que la dinámica social en expansión motiva, a su vez, la búsqueda de nuevas soluciones que enriquecerán el ecosistema urbano con nuevas variables que ineludiblemente generarán más complejidad al sistema. Las ciudades constituyen sistemas en constante y acelerada transformación.

En el marco de la evolución de las grandes ciudades, se detectan nuevos factores que tener en cuenta: la imprevisibilidad y la excepcionalidad. Los convencionales modelos de organización social se ven superados por nuevos retos nacidos de la interrelación de nuevas actividades entre nuevos actores. Las turbulencias culturales producidas por la interrelación de un tejido social multiétnico evidencian la indefinición y la incertidumbre de la respuesta de la ciudadanía respecto a la innovación de servicios públicos. A menudo, este espacio de actividad urbana hasta cierto punto imprevisible constituye el entorno propicio para que se produzcan acontecimientos de gran excepcionalidad.

dad, tanto en el alcance como en la capacidad de gestión pública (reacción social ante una decisión política, infraestructuras energéticas no adaptadas a una creciente y acelerada demanda, etc.).

Aun considerando la creciente complejidad en la gestión de las grandes ciudades, estas son capaces de adaptarse a las nuevas condiciones del entorno, con nuevos mecanismos de gestión nacidos en el seno del gobierno municipal o estructurados gracias a la iniciativa ciudadana. La experiencia social catalizada en la cultura de la ciudad supone el sustrato de inteligencia para resolver los retos sociales y a menudo anticiparlos. Las ciudades son inteligentes en la medida en que han aprendido a responder a los nuevos retos aprovechando los recursos disponibles, incorporando las nuevas tecnologías a su alcance y creando nuevas herramientas que faciliten la relación y participación de los ciudadanos en la vida colectiva. Aunque no siempre ordenada, la respuesta a los entornos de crisis ayuda a desarrollar conocimiento, herramientas y estructura ciudadana.

Uno de los factores determinantes para la sociabilidad de las grandes ciudades se encuentra en la calidad de los espacios de relación. La heterogeneidad de los intereses individuales contrasta con las decisiones políticas en función del interés general y de la diversidad de comunidades nacidas en el seno de la sociedad. Este entorno de encuentro genera tensiones naturales a la vez que se producen oportunidades. La inteligencia social se encuentra en la capacidad colectiva para comprender estas nuevas y dinámicas ciudades, adaptarse a ellas y responder constructivamente para un beneficio común.

El desarrollo de la inteligencia de las ciudades no parte de cero, por lo que podemos calificarlo como un proceso de mejora continuo. Observamos, también, que las soluciones a los retos colectivos, a los que se enfrentan las grandes ciudades debido al aumento de la complejidad y la aceleración del cambio, difícilmente pueden afrontarse con simples reformas de los modelos de gestión. Los limitados resultados de la aplicación de reformas convencionales justifican el enfoque transformador en función de la incorporación de la innovación en los modelos de gestión.

Uno de los primeros retos de la gestión de las grandes ciudades reside en la observación individual de los ciudadanos con una heterogeneidad amplia de intereses para obtener una mayor comprensión del colectivo social. Esta tarea se está transformando gracias a la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación, que proporcionan herramientas para un análisis y atención mucho más individualizado.

El modelo urbano de servicios y valores favorece el aumento de la autonomía del individuo. Este enfoque hacia el individuo y la consecución de su empoderamiento, en cada una de las facetas de su vida, constituye uno de los objetivos de la modernización social.

La popularización de los medios tecnológicos ha permitido que la ciudadanía incorpore a su entorno personal y cotidiano unos medios con un potencial enorme (teléfonos inteligentes, tabletas, *phablets*, reproductores multimedia, dispositivos de comunicación y proyección, relojes inteligentes, dispositivos con sensores de salud, etc.). Estos medios permiten el acceso a la información precisa en el momento oportuno, lo cual empodera al usuario con unos niveles impensables hace pocos años.

Las nuevas tecnologías también facilitan una capacidad sin parangón para la movilización de individuos y de colectivos. Durante los últimos años hemos sido protagonistas de la movilización, animada mediante las redes sociales, en casi todos los países del mundo. Ante el potencial de estos medios para crear movimientos sociales de manera acelerada, muchos gobiernos han articulado mecanismos jurídicos para limitar el ámbito de actuación al marco constitucional.

Los individuos y las comunidades se desarrollan en un espacio común que precisa un orden social. Encontrar un consenso en la definición y el despliegue de las reglas de convivencia corresponde a los gestores públicos y a los movimientos sociales; depende de la flexibilidad de ambos conseguir un espacio de convivencia que potencie la creatividad y la innovación.

Las fórmulas de representatividad política (parlamento, gobiernos, instituciones públicas, etc.) son las que deben facilitar la gestión eficaz del entorno público. Se desarrollan mediante mecanismos de gestión pública especializados en diferentes ámbitos del marco social: educación, sanidad, cultura, seguridad, gestión económica, atención a las personas, movilidad, etc.

Aunque durante años se han ido perfeccionando para conseguir una cierta adaptación a las exigencias sociales de cada momento, la capacidad de anticipación de las administraciones públicas a las necesidades sociales no siempre ha sido la adecuada. Este proceso de modernización de las administraciones públicas se ha visto potenciado por la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. En una primera fase mediante la mecanización de procesos (eficiencia), en fases posteriores mediante la transformación de procesos y la incorporación de la administración electrónica (digitalización de procesos).

La modernización de la gestión pública afronta actualmente tres retos clave ya comentados en el módulo anterior:

1) Sistemas colaborativos y de participación. La ciudadanía está exigiendo un nuevo modelo de gestión pública en el que se acentúe su participación en el día a día de la gestión pública. Las fórmulas de representatividad política se deben ver complementadas por acciones ciudadanas que opinen y se impliquen en la búsqueda de soluciones para mejorar la gestión pública.

Aun considerando el estado inicial de las nuevas fórmulas de relación entre las administraciones públicas y la ciudadanía, es un objetivo inapelable impulsar nuevas fórmulas que consolidarán nuevos modelos de gestión pública basados en la cocreación.

2) Transparencia y empoderamiento. Como ya se ha comentado en el módulo anterior, una de las facetas más importantes del buen gobierno se encuentra en la transparencia de la gestión. Tradicionalmente a los gobiernos se les han confiado unos recursos públicos que con más o menos acierto han gestionado para conseguir valor público. La tendencia natural se enfoca hacia políticas de transparencia materializadas en la publicación de información de gestión en portales corporativos de internet. La rendición de cuentas no debe entenderse como una fórmula de control por parte de la ciudadanía frente a su Administración pública, sino más bien como una herramienta para la corresponsabilidad ante las decisiones de la gestión pública.

3) Integración de sistemas. El incremento de la complejidad inherente a la gestión de las ciudades ha motivado la búsqueda de soluciones innovadoras que vayan más allá de las soluciones especializadas y compartimentadas. Podemos observar cómo los servicios públicos, la gestión de la ciudad y del territorio se ven afectados por una gran cantidad de variables interrelacionadas. Para superar esta dificultad, los nuevos retos tecnológicos deben proponer el desarrollo de soluciones que permitan la interoperabilidad entre áreas de gestión, las diferentes administraciones y la integración de datos provenientes de sensores, actuadores, contadores y datos de sistemas externos. Es indispensable que el diseño de nuevos sistemas contemple la participación (datos, acciones, quejas, colaboración) de los ciudadanos en la gestión de la ciudad.

Estos sistemas buscan integrar la funcionalidad especializada en un nuevo espacio de decisión integrada. El reto de transformación se encuentra en el hecho de que, durante muchos años, la concepción de la gestión pública se ha vertebrado en función de la fragmentación y especialización de los campos de gestión. No se trata, pues, de conectar diferentes espacios de gestión como de innovar en espacios de gestión integrada.

1. *Data city*

Internet está vertebrando la convergencia tecnológica y facilitando la interconexión digital de diferentes dispositivos que utilizamos de forma cotidiana. Los dispositivos tecnológicos aumentan prestaciones y funcionalidades y, a su vez, potencian su capacidad de respuesta inteligente. Dispositivos, herramientas, vehículos, contenedores y electrodomésticos son algunas muestras del alcance de la conectividad basada en internet. Los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID), entre otros, han permitido miniaturizar los medios de gestión de la información. La trazabilidad de los objetos muestra una tendencia imparable para conectar «cosas». Cada vez más, la conexión se efectúa sin la intervención humana. La conexión de las cosas se realiza sobre la base de especificaciones y algoritmos tecnológicos que resuelven eficazmente la mayoría de las situaciones previstas. El objetivo de conectar personas, con el que nació internet, está dejando paso a nuevos horizontes de grandes oportunidades.

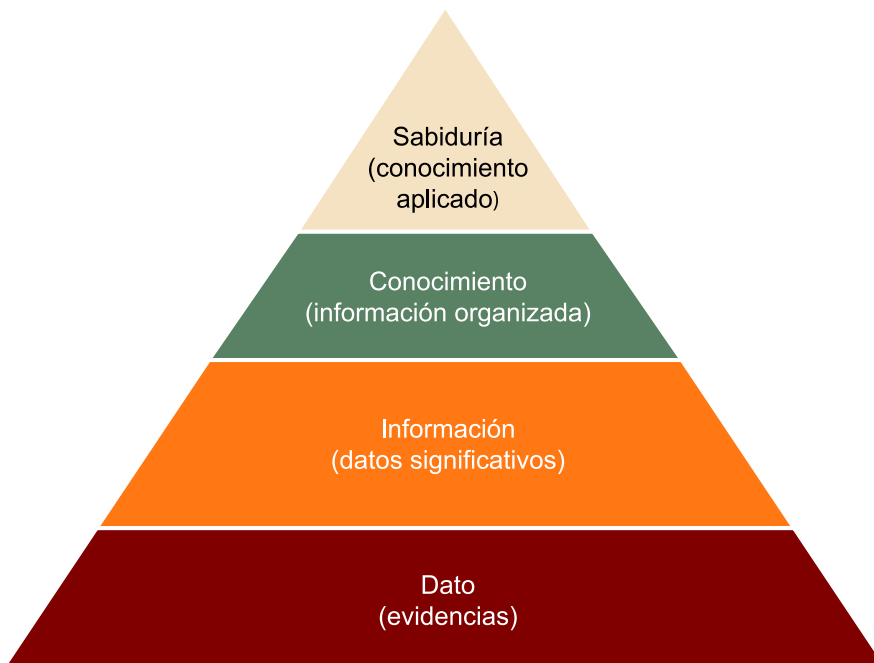
Desde la aparición de los primeros teléfonos móviles, los ordenadores portátiles o últimamente la irrupción de la sensorización; la reducción de espacio ha facilitado la implementación de la tecnología en múltiples planos de nuestras vidas. Sensores, actuadores y elementos inteligentes nos aportan un nuevo alud de datos que debemos interpretar y gestionar. Facebook, por ejemplo, recibe 350.000 millones de datos cada día y en YouTube, cien horas de vídeo son añadidas cada minuto. La dimensión de los datos ha explotado con el avance de la tecnología y ha hecho de los datos el cemento de la ciudad del siglo XXI.

1.1. **De la información al conocimiento**

La ciudad como sistema dinámico produce y consume información. Durante siglos solamente algunas personas o colectivos han tenido acceso a la información adecuada en el momento oportuno con lo que han conseguido un poder sobre el resto. Gracias a la expansión y popularización de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, el volumen de información se ha incrementado exponencialmente y el acceso se ha popularizado ampliamente. Aparte de la evolución de los medios de comunicación, podemos destacar que el factor clave de esta transformación se encuentra en la reducción drástica del tiempo de transmisión. A medida que las tecnologías proporcionaban nuevos medios de comunicación, el tiempo de transmisión del mensaje o de acceso a la información se reducía. Esta reducción ha facilitado el crecimiento económico y la prosperidad social.

El acceso a la información adecuada en el momento requerido ha facilitado el aumento de competencias de los individuos y de las organizaciones. Este proceso de transformación ha equilibrado la desigualdad histórica del acceso a la información y ha proporcionado oportunidades a individuos y organizaciones a los que antes les era imposible acceder a un determinado conocimiento.

Pirámide: dato, información, conocimiento, sabiduría



En este momento no se trata tanto de acceder a la información (disponible y accesible), sino de tener la capacidad de seleccionar qué información es la adecuada para determinada necesidad. La aceleración de transformación del ecosistema urbano provoca una actualización e incremento continuo de la información disponible. Ante este escenario, resulta conveniente comprender la diferencia entre datos, información, conocimiento y sabiduría.

Los **datos** son la mínima unidad semántica, y se corresponden con unidades elementales de información que por sí solas son irrelevantes en la toma de decisiones. También se pueden ver como un conjunto de valores, que no dicen nada sobre el porqué de las cosas y no son orientativos para la acción. El número «12» o la palabra «Barcelona», por ejemplo, son datos que, sin un propósito, una utilidad o un contexto no sirven como base para tomar una decisión. Los datos pueden estar almacenados en algún soporte físico como un papel, en formato digital en un dispositivo electrónico o la mente de una persona. Los datos pueden provenir de fuentes externas o internas a la persona, organización o ciudad.

La **información** podemos definirla como un conjunto de datos procesados y que tienen un significado (relevancia, propósito y contexto), y que por lo tanto son de utilidad para el observador, al disminuir su incertidumbre y responder a una necesidad concreta. Conseguimos información gracias al tratamiento de

los datos: contextualizándolos, calculándolos, tipificándolos, depurándolos o integrándolos. Por ejemplo: el tren a Barcelona sale a las doce de la mañana transmite una información concreta que puede ser útil para la toma de una decisión. Podemos apuntar que la información es la comunicación de conocimientos y es capaz de cambiar la forma en la que el receptor percibe algo, ya que impacta sobre sus juicios de valor y sus comportamientos.

El **conocimiento** es una mezcla de experiencia, información y valores que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información, y es útil para la acción. Se origina y aplica en la mente de los conocedores. En las organizaciones, con frecuencia, no solo se encuentra dentro de soportes concretos de información, sino que también está en la cultura organizativa, en los procesos, en las prácticas o en las normas. Podemos concluir que el conocimiento se deriva de la información, así como la información se deriva de los datos. Para que la información se convierta en conocimiento debemos comparar con otros elementos, predecir las consecuencias, seleccionar conexiones o contrastar la información con otras fuentes de información. Siguiendo el ejemplo anterior, podemos apuntar que el tren a Barcelona que sale a las doce es mejor que el que sale a las once debido a que la duración del trayecto es menor.

Ciertas personas u organizaciones desarrollan una capacidad de comprensión y de discernimiento superior al que podemos obtener con el conocimiento. La **sabiduría** es una capacidad que se aplica con la combinación de la inteligencia, la experiencia y un cierto nivel de intuición. La acción con sabiduría está contextualizada en un marco moral y con una comprensión global de las consecuencias derivadas de esta.

Las ciudades como organizaciones sociales tienen y gestionan muchísimos datos, mucha información, poco conocimiento y mucha menos sabiduría. Seguramente una ciudad más inteligente no solo es la que sabe aplicar las nuevas tecnologías en el beneficio de sus ciudadanos, sino aquella que es capaz de gestionar mayores cantidades de conocimiento y de sabiduría.

El acceso de los ciudadanos y de las organizaciones al conocimiento se encuentra no tanto en la programación educativa como en su capacidad proactiva de búsqueda a lo largo de su vida. En general el sistema educativo se desarrolla en un marco predominante de transmisión de información y conocimientos. La adquisición de las habilidades y competencias personales y organizativas para conseguir el conocimiento adecuado representa un reto aún no popularizado. Probablemente esta es la nueva frontera que antes ocupaba el acceso a la información. Una ciudad más inteligente debe ser capaz de conseguir sistematizar el acceso al conocimiento, de forma igualitaria. Facilitar la comprensión global de las nuevas tecnologías, adquirir criterio personal para seleccionar el conocimiento, contribuir a la creación de un contexto constructivo, facili-

tar la creación de mecanismos de gestión del conocimiento, etc. son algunos de los factores de un nuevo marco que proporcione nuevas oportunidades de progreso aún por descubrir.

1.2. Principales fuentes de datos

Para entender el cambio que supone la ciudad de los datos es preciso conocer cuáles son algunas de las fuentes de datos que existen y que nos permitirán obtener información, conocimiento y sabiduría para la gestión del espacio público. Así, encontramos las siguientes fuentes de obtención de datos:

1) **Internet of things (IoT) o internet de las cosas.** Quizá sea la fuente más evidente de suministro de datos que existe en la actualidad. Se ha comentado con anterioridad que los objetos se pueden comunicar con otros objetos y que suministran datos valiosos para gestionar los sistemas.

2) **Internet de las cosas en las personas.** Esta nueva fuente de datos es algo menos clara o al menos explícita, pero pasa por entender que las personas somos portadoras de sensores que se comunican. El gran sensor que todo el mundo lleva es el teléfono móvil, aunque poco a poco se van incorporando al mercado otros *wearables* como gafas, relojes o pulseras con capacidad de comunicación. En este caso, una aplicación móvil puede emitir datos de nuestra posición de manera continua, el *bluetooth* puede conectarse para mapear nuestros recorridos dentro de edificios o el wifi puede estar emitiendo y recibiendo comunicaciones de sensores existentes dentro de las redes de transporte.

3) **Datos públicos.** La apertura de los datos públicos con la finalidad de que estos sean reutilizados por terceros como una nueva materia prima que alimenta la economía digital. Esta corriente, explicada en el módulo anterior, se denomina *open data* o datos abiertos y puede proporcionar datos públicos para su uso por los particulares.

Open data: empoderamiento, cocreación y dinamización social

Es una filosofía y una práctica para que los datos sean de libre acceso para todos, reduciendo las limitaciones técnicas, las restricciones legales u otros mecanismos de control.

Empoderamiento, transparencia, colaboración y participación, dando acceso al conjunto de la ciudadanía, empresas e instituciones a los datos, garantizando la igualdad de oportunidades para crear valor, porque el acceso es igual y el mismo para todos los actores cuando se plantean crear aplicaciones o hacer negocios.

Fomentando desde el sector público:

- La transparencia: consulta y tratamiento de los datos
- La eficiencia: posibilidad de crear nuevos servicios ciudadanos, también por organizaciones y empresas
- Las licencias y los términos de uso de los datos abiertos están sometidas a las leyes de reutilización de la información del sector público

<http://open-data.europa.eu/en/data/>

4) Datos personales públicos. En este caso las fuentes fundamentales de datos son las redes sociales. Debería ser evidente, pero es necesario decir que, cada vez que en una red social se publica un dato y se hace sin restricciones de privacidad, este dato pasa a formar parte del conjunto de datos digitales a los que pueden acceder terceros.

5) Datos privados. Los datos tienen un valor económico y la huella digital de las personas es bastante más grande de lo que se puede suponer. Este elemento ha sido comprendido por muchas empresas que comercian con datos personales. A la hora de hacer *like* o de suscribirse a servicios digitales, en muchas ocasiones, se están cediendo los derechos sobre numerosos datos personales que luego las empresas intercambian para conocer mejor a sus usuarios. De esta forma, cualquiera de los datos anteriores sobre los que se ha hablado, si no se dispone de ellos, en ocasiones se pueden comprar.

6) Datos privados cedidos con fines concretos. En este caso, un individuo puede ceder sus datos de manera consciente para obtener un mejor servicio o experiencia de usuario. Así, un usuario podría ceder sus datos para obtener contraprestaciones o recomendaciones.

Estas serían algunas de las principales fuentes de datos que, más allá de consideraciones de cualquier otra índole, hoy en día están disponibles para planificar y gestionar las ciudades. Seguramente existen otras fuentes de datos, pero simplemente lo enumerado ya da idea del potencial de los nuevos datos que aporta la economía digital. La cantidad de datos, como se puede apreciar, es enorme y, por eso, necesitamos un nuevo elemento que permita que todo este maremagnum de datos sea útil. Este elemento son las nuevas herramientas para trabajar con estas fuentes de datos, en este caso podemos diferenciar

dos formas complementarias de trabajo para poder manejar la información: herramientas de mejora de la interoperabilidad y herramientas para el procesamiento de la información.

Este doble juego de herramientas trabaja en serie, de forma que inicialmente se debe intentar proveer una información lo más interoperable posible, es decir con una estructura lo más conocida y semejante entre fuentes de datos semejantes y, a partir de ahí, cuanto menos coherentes entre sí sean los datos con los que contamos mayor capacidad de procesamiento necesitaremos para dotar a los resultados de coherencia y para poder obtener conocimiento de ellos.

El conjunto del aumento de datos con el aumento de la capacidad de procesamiento ha dado lugar, como veremos en el apartado siguiente, a lo que se ha denominado *big data*. *Big data* es una herramienta o una forma de trabajo, no es una finalidad en sí misma, ya que si no se sabe qué queremos obtener con la materia prima de los datos, de nada servirá tener a disposición de los proyectos toda la capacidad de procesamiento y almacenamiento del mundo.

2. *Big data*

2.1. *Big data*

En 1965, Gordon Moore, cofundador de Intel, predijo que el número de transistores en un ordenador se doblaría cada dos años. Eso es, que la capacidad de los ordenadores seguiría un crecimiento exponencial. O, de manera equivalente, que cada dos años el espacio requerido para tener un ordenador de una determinada capacidad se divide por dos. Cincuenta años más tarde, la bautizada ley de Moore sigue vigente y la miniaturización de la tecnología se ha convertido en una realidad.

El incremento de capacidad computacional ha permitido a la comunidad científica y tecnológica el desarrollo de modelos matemáticos de análisis y predicción más complejos que aprovechan todo el potencial disponible. Desde la predicción meteorológica hasta el reconocimiento automático de objetos, múltiples áreas de conocimiento se han beneficiado de la existencia de computadoras potentes capaces de operar correctamente con modelos complejos. Sin embargo, con el aumento de complejidad en la modelización de fenómenos reales viene añadida otra necesidad, los datos.

La complejidad de dichos modelos viene ligada a la necesidad de una cantidad de datos inimaginable hasta la actualidad. En esta encrucijada tecnológica aparece un nuevo término: el *big data*.

Big data quiere ligar ambos mundos: la generación masiva de datos con la tecnología capaz de procesarlos. En su definición formal, el *big data* recoge los *datasets* de gran tamaño, así como las técnicas para procesarlos. Gartner recoge en las tres V los tres principales factores para definir los sistemas de *big data*:

- **Volumen:** La cantidad de datos gestionados por los sistemas de *big data* es significativamente superior a las cantidades habitualmente utilizadas por la mayoría de los sistemas. Los retos derivados del volumen pueden derivar de la necesidad de almacenar los datos o de la necesidad de procesarlos.
- **Velocidad:** La velocidad de creación de datos (tal como se ha comentado anteriormente con los ejemplos de Facebook y YouTube) es órdenes de magnitud superior a la velocidad de creación de datos de la anterior generación tecnológica. Este cambio de paradigma supone un reto para los sistemas de procesamiento basados en datos, que deben adaptar sus modelos a trabajar más rápidamente y con una cantidad mayor de datos.

Lectura recomendada

Sobre la ley de Moore, ved:
Wikipedia: *Moore's law*, Figura 1: https://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s_law.

- **Variedad:** El último factor relevante para Gartner de los sistemas de *big data* es la variedad de los datos utilizados. Las múltiples fuentes de datos utilizadas por estos sistemas requieren una homogenización en formato que escala en complejidad a medida que se añaden fuentes adicionales de datos. Las múltiples variantes de tipo de información que pueden ser usadas por los sistemas de *big data* (imágenes, correos electrónicos, bases de datos) incrementan la dificultad de procesamiento significativamente.

2.2. Tipos de sistemas de *big data*

Ya hemos hablado de las múltiples fuentes de obtención de datos por parte de las administraciones públicas y de la necesidad del preproceso de datos para ponerlos a disposición de la ciudadanía. A continuación, haremos la distinción entre los múltiples sistemas disponibles hoy en día. La clasificación utilizada en este texto, heredada de la clasificación clásica de los sistemas de procesamiento de datos, permitirá al lector poner en perspectiva todo el potencial disponible en los sistemas de *big data*:

- **Sistemas evaluativos:** Los sistemas evaluativos se caracterizan por analizar datos pasados con el objetivo de mejorar alguno de los aspectos relacionados con estos datos. Desde la perspectiva de la administración pública, un sistema evaluativo de *big data* sería el procesamiento de los sensores de contaminación en toda la ciudad durante el año pasado, con el que se generaría un mapa de contaminación que permitiera al usuario entender mejor qué zonas de la ciudad acumulan un nivel más alto de contaminación. Además, estos sistemas evaluativos pueden utilizarse a la vez como sistemas de recomendación, en los que el algoritmo emite una recomendación más allá del simple análisis de datos. Siguiendo con el ejemplo de la contaminación, dada la información del tránsito de la ciudad, el sistema de *big data* podría emitir una recomendación sobre en qué zonas es necesario hacer cambios para reducir la contaminación de cara al futuro.
- **Sistemas en tiempo real:** Los sistemas en *real time* se caracterizan por hacer un procesamiento de datos en tiempo real que permite al usuario conocer el estado del sistema en tiempo real, así como obtener del sistema de *big data* recomendaciones sobre acciones que seguir. El sistema de velocidad variable de la ciudad de Barcelona, en el que los sensores de contaminación eran usados en tiempo real en un modelo para decidir la velocidad óptima para reducir contaminación, es un buen ejemplo de sistema de *big data* en tiempo real. Los sistemas en tiempo real afrontan un reto importante, integrar la mayor cantidad de datos posibles en sus predicciones, pero mantener el tiempo de proceso tan corto como sea posible para poder emitir una salida a tiempo real. Tal como ha sido remarcado en la introducción, el crecimiento exponencial de la capacidad de cálculo permite cada vez

más a los sistemas integrar una importante cantidad de datos emitiendo *outputs* en tiempo real.

- **Sistemas de predicción:** Por último, los sistemas predictivos utilizan todos los datos del pasado para realizar una predicción. En el entorno urbano, un sistema predictivo podría ser utilizado para hacer una predicción del tráfico en una zona concreta en un día concreto que permitiera a la administración pública tomar las medidas necesarias. Los sistemas de predicción basan todo su fundamento en la causalidad de los datos, eso es, la idea de que los datos recogidos en el pasado son representativos del funcionamiento global del sistema, por lo que en condiciones similares el sistema se comportará de forma similar. Esta presunción se toma en la mayoría de los sistemas de procesado de datos y en la mayoría de los escenarios cotidianos donde estos sistemas son aplicados queda confirmada por nuestra intuición.

3. SmartCities

Ante un futuro complejo, por no denominarlo angustiante, apareció ya a mediados de la década del 2000 una idea que parece «reconfortante», la de *smart city* o ciudad inteligente. Este concepto, tal como aparece en la literatura de los agentes que la promocionan, pretende ser tanto un conjunto de promesas positivas para el futuro de la ciudad como un grupo de soluciones basadas en las técnicas.

Por técnicas nos referimos tanto al transporte como a la energía y las TIC. Pero estas últimas son las que constituyen la piedra angular de todo el conjunto. Anidadas en las redes energéticas, que les permiten convertirse en bidireccionales, es decir, tener en cuenta el consumo en tiempo real para ajustar la producción y optimizar el funcionamiento de las redes, que es lo que se denomina *smart grid* o red inteligente. Asociadas con el transporte, estas técnicas también se utilizan para enviar información a los usuarios a tiempo real, con lo que se confiere a la ciudad una forma de reflexividad. De manera más general, hemos visto ya la construcción de un conjunto de sensores distribuidos por el tejido urbano, de objetos conectados, que pueden «hacer hablar a la ciudad» para recoger una información masiva que luego se pueda almacenar en una nube de datos, en la que pueden basarse los profesionales que dirigen los servicios públicos y, de una forma más general, los que gobiernan la ciudad. Los datos son, de hecho, el corazón de esta «ciudad inteligente».

Más allá de las técnicas, las promesas asociadas a la *smart city* son complejas de descifrar y trazan diferentes imaginarios, dado que varían mucho según los actores implicados. Forjada por algunos de los principales actores de las TIC, con IBM a la cabeza, pero también con CISCO, Siemens, Schneider, Hitachi...

Con el tiempo se han extendido a la vez por diferentes entornos industriales, así como por el mundo de la política. Muchos electos o candidatos de las autoridades locales han visto en la ciudad inteligente una nueva oportunidad para su proyecto político local, como herramienta de modernización de su discurso. Por lo tanto, ellos, sin duda, han contribuido a una forma de inflación de las ambiciones.

3.1. El escenario del futuro

Hacia 2050 se espera que se doble la población mundial. En 2030, seis de cada diez personas vivirán en una ciudad, y en 2050, se prevé que serán siete de cada diez. En términos reales, el número de residentes se va incrementando en acercamiento los sesenta millones de personas por año.

Enlace recomendado

Descripción de las *smart grids* por la Comisión de Regulación de la Energía <http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=definition-smart-grids> (enlace verificado el 2 de mayo de 2014).

Una mayor urbanización requiere nuevas e innovadoras maneras de gestionar la complejidad de la vida urbana; son necesarias nuevas formas de enfocarse en los problemas de hacinamiento, en el consumo de energía, en la gestión de los recursos y en la protección del medio ambiente.

En este contexto es en el que surge Smart Cities, que pretende ser no solo un *modus operandi* innovador para la futura vida urbana, sino también una estrategia para afrontar la pobreza y desigualdad, el desempleo y la gestión de la energía.

Ante de una serie de problemas identificados en el funcionamiento de la ciudad, el proyecto Smart Cities propone una serie de soluciones:

El problema	
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Ad hoc y descentralizado • El ahorro de costes no se lleva a cabo • Potencial para la escalabilidad de la inversión limitado
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Funciona de manera ineficiente • Cuesta más dinero y recursos para trabajar
Operadores de sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula condiciones de infraestructura • Reacciona con problemas • No se pueden desplegar recursos de forma eficiente para abordar
Inversiones TIC	<ul style="list-style-type: none"> • Poco sistemático y fragmentado • Emisión de beneficios subóptimos • No se realizan economías de escala
Participación de los ciudadanos	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión en línea con los ciudadanos limitada y dispersa • Los ciudadanos no pueden realizar un uso óptimo de los servicios de la ciudad
Intercambio de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Los departamentos y sus funciones fragmentados • Raramente los departamentos intercambian datos y colaboran en iniciativas

Fuente: Smart Cities Council.

Soluciones del proyecto Smart Cities	
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinado y holístico • Se comparten los recursos • El ahorro de costes se lleva a cabo • Las inversiones son escalables • Mejora del plano de la ciudad y de la previsión

Fuente: Smart Cities Council.

Soluciones del proyecto Smart Cities	
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Optimizada con tecnología de vanguardia • Ahorro de dinero y recursos • Mejora de los acuerdos en lo relativo a servicios
Operadores de sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento del informe en tiempo real sobre las condiciones de la infraestructura • Predicción y prevención de problemas • Desarrollo de recursos de forma más eficiente • Mantenimiento automatizado • Ahorro de dinero
Inversiones TIC	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación centralizada • Despliegue mediante los departamentos de la ciudad y proyectos • Se proporciona un beneficio óptimo • Ofrece un valor máximo y ahorro
Participación de los ciudadanos	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia en línea completa y singular • Los ciudadanos pueden encontrar fácilmente los servicios y utilizarlos • Los ciudadanos pueden participar en las iniciativas de smart city • Comunicación bidireccional entre el gobierno y los ciudadanos • Servicios especializados enfocados al ciudadano • Los ciudadanos pueden también contribuir y acceder a tiempo real a los datos inteligentes de los ciudadanos
Intercambio de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Los departamentos y funciones están integrados y son compartidos • Los datos se comparten entre los diversos departamentos y están mejor correlacionados con otros servicios de datos • Mejora en los resultados • Costes recortados

Fuente: Smart Cities Council.

La tendencia del mercado es clara y muestra una previsión para 2020 en la que el número de dispositivos y sensores conectados en aplicaciones M2M superará los cincuenta mil millones.

Este nuevo modelo de gestión de las ciudades requiere unas infraestructuras de apoyo que permitan poner en práctica el establecimiento de criterios de provisión de los elementos comunes a toda la solución (contenedores y soportes distribuidos por el espacio público, energía, comunicaciones), adecuación al contexto urbano de los nuevos dispositivos que se incorporarán a la gestión y definición de una arquitectura de sistemas de información adecuados.

Para esto, las organizaciones deberían tener la capacidad de hacer frente a los cambios marcados por la evolución tecnológica y adaptarse para sacar el máximo provecho. La administración actúa como tractor de más y mejores servicios (innovación) sobre la base de las oportunidades y posibilidades que ofre-

ce la nueva tecnología. Esta reingeniería se debe desarrollar transversalmente con los diferentes servicios técnicos de la ciudad para permitir construir un modelo de espacio público (lógico - servicios) de referencia.

Las administraciones públicas deberán definir los estándares de la infraestructura necesaria para sacar provecho de la evolución tecnológica. El cambio de criterio a la hora de definir la dotación de infraestructuras de telecomunicaciones y sensorización debe contemplar el objetivo de incorporar las necesidades del nuevo modelo de gestión. El territorio debe dotarse de las infraestructuras necesarias sobre la base de un modelo definido que tiende a considerarlo como un nuevo servicio público (equivalente al alumbrado, control de tráfico...).

Se trata, en definitiva, de un nuevo modelo de ordenación y de gestión de las ciudades en el que debemos cumplir unos requerimientos necesarios para garantizar la sostenibilidad del modelo:

- Industrialización e incorporación de los procedimientos de implantación de las TIC en el planeamiento.
- Análisis de la sostenibilidad de las soluciones que se implantarán.
- Definición de los modelos de gestión y mantenimiento de la solución que se implantará.
- Adecuación de los procesos de gestión de la ciudad al nuevo entorno.

3.2. La plataforma en la ciudad

Del enfoque clásico de las soluciones verticales y especializadas pasamos a sistemas integrados y globales de múltiples soluciones (red única, convergencia tecnológica...). Este nuevo escenario nos permite: escalabilidad, eficiencia económica y de gestión, potencial de creación de nuevos servicios y gestión integrada de la información.

La arquitectura de sistemas debe asentarse sobre una plataforma que facilite las herramientas para el desarrollo de servicios avanzados y abra oportunidades para la generación de valor añadido por parte de terceros: interoperabilidad con otras administraciones o entidades, apertura de datos a terceros (*open data*), herramientas para el desarrollo de nuevas soluciones. Uno de los retos más importantes de la arquitectura tecnológica se encuentra en definir adecuadamente las capas más básicas del modelo. Veamos algunos factores que enmarcan esta definición.

En un nuevo contexto de concreción de población en las ciudades y de emergencia de una serie de disfunciones ambientales, económicas y sociales, las ciudades buscan hacer un uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación para intentar optimizar su gestión y mejorar su habitabilidad.

En términos más simples, esta tarea se puede dividir en tres partes:

- 1) Recopilar información mediante sensores, otros dispositivos y sistemas existentes.
- 2) Transmitir estos datos utilizando redes cableadas o sin hilos.
- 3) Analizar estos datos para entender qué está pasando ahora y qué puede pasar después.

La liberalización de las telecomunicaciones conlleva el que deban ser tenidas en cuenta las necesidades de empleo de los operadores de telecomunicaciones para el establecimiento y explotación de redes públicas de telecomunicaciones.

Esta necesidad de ocupación se plantea tanto sobre el dominio público como sobre el privado, y, en el caso del dominio público, puede afectar a cada ámbito territorial: estatal, autonómico y local (división territorial administrativa española).

Existe normativa aplicable a los diferentes ámbitos en los que se pueden desplegar infraestructuras de telecomunicaciones:

- Tendido de cables. Aéreos y subterráneos.
- Equipamiento de radiocomunicaciones.
- Tendido de cables en el interior de edificios.
- Instalación de equipos en el interior de edificios.
- Emplazamientos para centros emisores (grandes antenas) y centros de control.

La distribución de competencias entre administraciones provoca en ocasiones la necesidad de considerar las diferentes normativas. El principio de la jerarquía jurídica establece el orden de aplicabilidad de las normas jurídicas y el criterio para solucionar las posibles contradicciones entre normas de diferente rango. Las normas de rango inferior no pueden contradecir ni vulnerar lo establecido

por una norma superior (marco jurídico principal: Ley 9/2014, de 9 de mayo, general de telecomunicaciones, publicada en el BOE núm. 114, de 5 de octubre de 2014).

Uno de los componentes clave del nuevo modelo de gestión lo encontramos en las infraestructuras de telecomunicaciones. La información y el conocimiento no adquieren ningún valor sin los medios de intercambio. Las infraestructuras de telecomunicaciones comprenden los medios para transmitir, emitir o recibir signos, señales, texto, imágenes fijas o en movimiento, sonidos o datos de cualquier naturaleza, entre dos o más puntos geográficos a cualquier distancia mediante cables, radioelectricidad, medios ópticos u otros medios electromagnéticos. La transmisión de información se configura básicamente por medio de cable, radio y satélites.

Hasta hace poco los servicios finales proporcionados por las infraestructuras de telecomunicación se centraban en servicios diferenciados: telefonía, televisión, transmisión de datos. Con los avances tecnológicos, la convergencia de los servicios y de los protocolos es cada vez más importante y muestra un modelo de telecomunicación mucho más homogéneo y polifacético.

3.3. Aplicaciones, sistemas de información

La digitalización de la información ha permitido transformar los modelos de gestión organizativa, mediante aplicaciones informáticas de carácter empresarial. Estas aplicaciones informáticas, situadas inicialmente en el ámbito empresarial, han penetrado en el ámbito doméstico de una forma importante.

La explosión en el uso de las aplicaciones informáticas orientadas al uso personal ha evolucionado rápidamente desde un uso de carácter lúdico a una funcionalidad más cotidiana de la vida personal. La navegación por internet, la gestión del correo electrónico, aplicaciones bancarias, aplicaciones de salud, aplicaciones de herramientas técnicas, navegación y orientación (GPS) y las aplicaciones de mensajería instantánea son algunas de las más de un millón de aplicaciones que ofrecen los diferentes sistemas operativos para dispositivos móviles. Analicemos el proceso de transformación para comprender el alcance y las oportunidades de las aplicaciones y de los sistemas de información.

Los sistemas de información se componen de elementos tecnológicos, funcionales y organizativos para obtener, almacenar, procesar y elaborar productos de información. Uno de los elementos fundamentales de los sistemas de información son los componentes informáticos. Los equipos informáticos están formados esencialmente por un equipo tecnológico (hardware), un sistema operativo (*operating system*, programa informático imprescindible que permite utilizar el hardwarea otros programas), una base de datos (elemento contenedor de la información tratada) y aplicaciones informáticas (software) de infinitas prestaciones. Los ordenadores han evolucionado espectacularmente, han

reducido su tamaño y precio y han aumentado sus capacidades de almacenaje y velocidad de tratamiento de información. El proceso de miniaturización ha permitido colocar sistemas informáticos en cualquier lugar.

Las aplicaciones informáticas se aplicaron inicialmente con el objetivo de acelerar los procesos de gestión de las organizaciones y evolucionaron rápidamente hacia inéditas funcionalidades gracias a su capacidad de proceso (soluciones científicas, aplicaciones de gran precisión en la industria...). La penetración en el ámbito personal mantuvo el enfoque de eficiencia gracias a las aplicaciones de ofimática (procesador de textos, hoja de cálculo, correo electrónico...). Este proceso evolutivo se ha visto transformado por el desarrollo de internet y de los dispositivos móviles con numerosas nuevas aplicaciones. Las redes sociales, los sistemas de participación, los sistemas de colaboración, de financiación colaborativa, de transparencia de la administración pública, el comercio electrónico, la administración electrónica y los sistemas de identificación digital son algunas de las nuevas aplicaciones que han transformado el contexto social.

Los sistemas de gestión de las infraestructuras urbanas también han desarrollado una transformación basada en objetivos de eficiencia y sostenibilidad económica (eficiencia en el consumo de energía, control del ciclo del agua, sistemas de tratamiento de residuos, gestión eficiente del tráfico...). Este primer enfoque se ha ampliado con aplicaciones innovadoras dirigidas a conseguir una mayor sostenibilidad ecológica, seguridad ciudadana, igualdad social, etc.

En general, podemos identificar unos rasgos que definen estas aplicaciones:

- **Conectividad** (aplicaciones para la interconexión y transporte de la información).
- **Sensorización** (sistemas que capturan y actúan de forma automática facilitando datos y actuando en función de parámetros establecidos).
- **Accesibilidad** (acceso a información y servicios cada vez más abiertos y disponibles).
- **Ubicuidad** (acceso a los servicios en cualquier momento, lugar y dispositivo).
- **Sociabilidad** (facilidad para establecer contactos sociales y comunidades virtuales).
- **Co-** (facilitan la posibilidad de crear un trabajo colaborativo: compartir, colaborar, cocrear, cooperar).
- **Aumento** (realidad aumentada).

- **Predicción** (mediante el análisis de información, elaboran patrones y pueden sugerir comportamientos).
- **Gestión cognitiva** (aplicaciones que, por medio de un corpus de información, proponen soluciones adecuadas a las necesidades manifestadas mediante un cierto aprendizaje).
- **Acción en tiempo real** (capacidad para identificar necesidades en el momento y lugar donde se producen y actuar en consecuencia).

Algunos de los vectores que definen el camino de las aplicaciones y sistemas de información:

- **Eficiencia** (económica, energética, transporte, flujos de información, gestión del espacio público...).
- **Innovación** (nuevos servicios y productos, soluciones nuevas para nuevos retos...).
- **Valor público** (aplicaciones para las personas).
- **Diseño a escala humana** (estructuración del territorio y la ciudad para una dimensión más humana).
- **Ecología** (la ciudad integrada armónicamente en el ecosistema natural).
- **Movilidad** (soluciones innovadoras mediante infraestructuras tecnológicas, energéticas, sostenibles, movilidad multimodal y compartida).
- **Gobernanza** (aplicaciones para administraciones públicas más inteligentes y adaptadas a una respuesta eficaz a las nuevas demandas de la ciudad y de sus ciudadanos, *accountability*, datos abiertos, transparencia...).
- **Participación** (corresponsabilidad de la ciudadanía en la gestión del espacio y los recursos comunes).

Uno de los retos de las aplicaciones y de los sistemas de información se encuentra en los datos de información de carácter personal. La facilidad para su obtención y tratamiento ha motivado diferentes iniciativas con el objetivo de asegurar un marco de gestión satisfactorio para todas las partes, que garantiza la privacidad de los ciudadanos.

El sector privado precisa de información de sus consumidores para desarrollar sistemas de mercadotecnia relacional. Por otra parte, los consumidores desean que sus datos no se utilicen para fines no autorizados por el interesado. La LOPD (Ley orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal) evidenció la necesidad de ordenar el uso de la información

personal, en un contexto de grandes oportunidades tecnológicas, pero también de grandes lagunas en cuanto a los derechos de la ciudadanía. La tecnología avanza por delante de la capacidad de regular de las administraciones públicas, que se ven desbordadas por infinidad de nuevas aplicaciones situadas en fronteras difíciles de discernir.

El crecimiento económico y la competitividad empresarial presionan para desarrollar una innovación sin límites. Las empresas desarrollan nuevos modelos de relación con el consumidor mucho más personalizados. La facilidad para obtener y tratar la información personalizada conduce al desarrollo de patrones de comportamiento fundamentales para la supervivencia de la empresa. Aunque de obligado cumplimiento, no siempre se establece la petición de consentimiento para el tratamiento de los datos personales. Por otra parte, la dinámica de un mercado globalizado que intercambia información a nivel supranacional se estructura superpuesto a la legislación de cada uno de los países donde opera. En estos momentos, la ciudadanía utiliza servicios en un determinado territorio en el que los servidores de aplicaciones están a 20.000 km de distancia en un país con leyes diferentes y la empresa prestadora de los servicios está ubicada en otro completamente diferente. Parece ingenuo pensar que la totalidad de las empresas con las que interactuamos desarrollarán una buena práctica en cuanto a la gestión de nuestros datos personales. Conseguir una buena experiencia de usuario en el momento del consumo de los servicios es un objetivo de la mayoría de las empresas. Muchos usuarios están dispuestos, aunque no lo manifiesten explícitamente, a relajar sus exigencias de privacidad para conseguir una mejor experiencia de compra.

En este sentido, conseguir dominios de confianza donde se gestione éticamente la información de carácter personal constituye un valor añadido para muchas empresas y una línea estratégica de los gobiernos. Las aplicaciones y los sistemas de información evolucionarán abriendo un camino en el que algunas veces deberán dar algunos pasos atrás para consolidar el terreno.

A la vez que manifestamos nuestro derecho a la privacidad, de nuestros datos personales, queremos sentirnos seguros de una creciente amenaza a nuestros derechos, propiedades y vida personal. Para esto precisamos información, y esta puede conseguirse gracias a las numerosas huellas que todos dejamos en nuestras acciones cotidianas.

Para conseguir ciertos niveles de seguridad se precisan controlar grandes cantidades de información, mucha de ella de carácter personal. El reto está en conseguir un delicado equilibrio entre las libertades personales, entre las que se encuentra el derecho a la intimidad, y la exigencia por desarrollar entornos seguros. La construcción de la seguridad requerirá la consecución y el tratamiento de información personal manteniendo los derechos de los ciudadanos

observados. El rigor del ejercicio de los servicios públicos de seguridad es vital para conseguir un nivel de confianza mutuo entre las administraciones públicas y la ciudadanía.

En este marco se abre paso el nuevo Reglamento general de protección. Este texto legal que emana de la Unión Europea, directamente aplicable en los estados europeos desde el 25 de mayo de 2018, viene a regular de una manera más intensa todas las consideraciones legales que tiene el estar en poder de datos de carácter personal de cualquier ciudadano. En este sentido se legisla la figura del delegado de protección de datos como máximo responsable dentro de las organizaciones para la salvaguarda de los derechos en materia de protección de datos.

3.4. Componentes inteligentes del entorno urbano y sensores

Las ciudades, como asentamiento humano, desarrollan unas necesidades infraestructurales específicas para su correcto funcionamiento. La movilidad de las personas exige servicios públicos de transporte, vías acondicionadas para los desplazamientos, zonas de aparcamiento, etc. Estas infraestructuras precisan de componentes de gestión basados, mayoritariamente, en sistemas tecnológicos (señalización electrónica, semáforos, cámaras de seguridad, radares de control de velocidad, iluminación adecuada para la conducción...). La vida urbana precisa de componentes regulatorios comunes que permitan la coexistencia de un número de ciudadanos cada vez mayor. Todos los estudios coinciden en la tendencia de crecimiento de las ciudades y apuntan que, a mediados del siglo XXI, tres de cada cuatro personas en los países desarrollados vivirán en una ciudad. La configuración de las ciudades en megápolis y las estructuras metropolitanas enfatizarán el desarrollo de componentes para una gestión ordenada de las diversas actividades que en su seno se desarrollen.

Podemos plantear una primera aproximación a la clasificación de ámbitos funcionales en los que podemos analizar los diferentes componentes constitutivos de potenciar su capacidad de innovación.

1) Movilidad

La movilidad dentro de la ciudad y entre ciudades constituye uno de los retos más importantes. Las políticas urbanísticas de los últimos años no han mostrado un modelo sostenible de concentración de servicios públicos. Se han basado en la popularización de los medios de transporte privado para distribuir sobre el territorio los diferentes espacios de equipamientos. Poco a poco se evidencia la insostenibilidad del modelo que aumenta la presión sobre el transporte privado y desarrolla políticas de uso de los servicios públicos de transporte.

Un problema común de las técnicas de planificación de las ciudades radica en el hecho de que la evolución real de la demanda de la ciudad supera la capacidad de planificación estratégica y de materialización de las políticas adecuadas. Cuando finalizan las actuaciones correctoras, estas devienen obsoletas ante nuevos retos de movilidad creados por un dinamismo ciudadano en constante aceleración. Aparte de estrategias de concentración de servicios públicos y del uso de los medios de transporte, los gobiernos municipales están aprovechando las estructuras tecnológicas desplegadas durante decenios para dotarlas de una inteligencia que permita más flexibilidad en la información y una planificación de la movilidad más efectiva. La señalización electrónica (semáforos, paneles informativos, señales dinámicas...) representan elementos configurables y parametrizables de acuerdo con las condiciones ambientales. La adecuación de estos puntos de señalización pasa por una transformación del modelo funcional. Los dispositivos de control del tráfico han pasado de estar previamente programados a una programación dinámica y últimamente a incorporar una capacidad de sensorización que permita, previo procesamiento de la información, una actuación más adecuada a las circunstancias del contexto. Cabe destacar la potencialidad inherente a las infraestructuras urbanas (alcantarillado, metro, autopistas...) como facilitadores del despliegue de las redes de telecomunicación mediante fibra óptica.

Aparte de los dispositivos fijos desplegados por el territorio, podemos encontrar los dispositivos móviles, instalados a bordo de vehículos de titularidad pública. Autobuses conectados a la red pública de telecomunicaciones que proporcionan conexión wifi a los viajeros, posicionamiento vía GPS para poder informar, en las marquesinas con dispositivos de información, del tiempo de espera, vehículos policiales conectados a la red de telecomunicaciones para disponer de servicios de identificación, consulta y gestión en tiempo real. Muchos de estos vehículos incorporan dispositivos de control de la velocidad (radares) y sistemas de actuación sobre la infraestructura fija de control del tráfico.

La movilidad centrada en los vehículos compite con las zonas de movilidad peatonal o de carácter más sostenible (bicicletas). El difícil equilibrio entre la recuperación del espacio urbano para las personas, sin perder la agilidad en los medios de transporte, constituye un reto de los modelos de gestión de la movilidad. La clave no se encuentra tanto en las prestaciones de sensorización de los dispositivos en el territorio, como en la capacidad y calidad del procesamiento de la información.

2) Medio ambiente

En general las ciudades se han desarrollado de espaldas al entorno natural. A raíz de problemas de salud de las personas producidos por los casos de contaminación, últimamente se está desarrollando una cierta conciencia ecológica que está permitiendo nuevos enfoques de la gestión de territorio. La capacidad para medir los niveles de contaminación (tráfico, industrial...), la actividad es-

Lectura complementaria

Es interesante la experiencia de Alexander Erath en Singapur. *Big data* con los datos del transporte para planificar la movilidad.

MATSim Singapore: paradigmas y modelos de movilidad metropolitana. <http://goo.gl/Lm5luB>

tacional de las plantas y árboles de los parques, los flujos de especies animales que conviven en entornos urbanos y la transformación de los ecosistemas naturales que delimitan las ciudades ha aumentado considerablemente gracias a la aplicación de las tecnologías disponibles. Gracias a la capacidad de conexión a las redes de telecomunicación y el desarrollo de dispositivos móviles cada vez más sofisticados, podemos contemplar puntos de observación donde se necesitan. Las prestaciones de los sensores están avanzando y ampliando la gama de variables que interpretar (contaminación por productos químicos, contaminación acústica, contaminación lumínica, polinización, flujos de aves migratorias...). Uno de los factores determinantes se encuentra en el hecho de la polivalencia de los dispositivos de soporte de los mecanismos de sensorización. El mobiliario urbano sirve de soporte a infinidad de tipos de sensores gracias a la conectividad y la presencia de fuentes de energía (conexión a la red eléctrica, sistemas fotovoltaicos...).

3) Energía

Uno de los retos de mayor relevancia se encuentra en la obtención y gestión de la energía necesaria para mantener el nivel de prosperidad en los países desarrollados y aumentarlo en los países no desarrollados. El modelo energético actual basado en el carbono se posiciona en una fase avanzada de su ciclo vital. La búsqueda de alternativas más sostenibles medioambientalmente y accesibles para la mayoría de la población choca con los intereses económicos de la industria energética actual (fósil, nuclear).

Aunque la innovación energética manifiesta esta dualidad de intereses, van surgiendo iniciativas interesantes para un nuevo modelo de ciudad. La penetración de los vehículos propulsados por energía eléctrica va aumentando de forma considerable. El despliegue de sistemas energéticos renovables (hidráulico, geotérmico, solar, marino, biomasa, eólico...) sigue en aumento, aunque ralentizado por la cancelación de las ayudas gubernamentales. El aprovechamiento de los recursos naturales al alcance de la ciudad es un enfoque inteligente de consecución de energía. Uno de los aspectos más innovadores del modelo energético se encuentra en la coexistencia del modelo tradicional de distribución energética con los modelos de autoconsumo, facilitados por el acceso a la innovación de producción de energía a pequeña escala.

4) Seguridad

La coexistencia de una gran diversidad cultural y de estilos de vida de las grandes ciudades constituye un espacio donde afloran, con gran excepcionalidad, situaciones de conflicto abierto. El debate entre los costes de proporcionar un nivel adecuado de seguridad se encuentra no tanto en el aspecto monetario como en el de pérdidas de libertades. Las cámaras de videovigilancia se han desplegado por el espacio público con el objetivo de mejorar la seguridad de las personas, pero eso coarta sus libertades.

La capacidad de ubicación y localización de las personas por medio de su teléfono móvil representa una oportunidad de ampliar las capacidades de seguridad a la vez que puede agredir el derecho a la intimidad de las personas. Las prestaciones de control se están ampliando con dispositivos de filmación que pueden identificar a las personas que están a su alcance de grabación. La conexión de los dispositivos de grabación a bases de datos de personas puede facilitar la identificación de personas potencialmente conflictivas, con las contradicciones subyacentes respecto al derecho a la intimidad.

5) Cultura

Las personas precisan del intercambio de información, de las relaciones sociales y de una participación en actividades lúdicas y de desarrollo personal. La oferta de servicios culturales de las grandes ciudades se va transformando, paulatinamente, incorporando nuevas tecnologías. Uno de los aspectos destacables de esta transformación se encuentra en la individualización de los contenidos culturales. La popularización de los dispositivos móviles (teléfonos inteligentes, tabletas...) permite a las personas consumir contenidos culturales en cualquier lugar, momento y de forma personalizada.

La oferta cultural se está adaptando incorporando la innovación tecnológica. Una aplicación de innovación tecnológica la encontramos en la realidad aumentada, en la que podemos apreciar, en nuestro dispositivo móvil, la reconstrucción total de un espacio cultural que, en realidad, está en ruinas. Las pantallas informativas están saliendo a la calle y permiten una experiencia cultural casi cotidiana. Podemos plantear que el consumo de cultura se mezcla de forma natural en el desarrollo de las actividades diarias de las personas. El reto de muchos espacios culturales está en encontrar el equilibrio entre llegar a las personas (dispositivo móvil, internet...) y que las personas vivan los espacios culturales, seguramente añadiendo servicios de valor añadido.

6) Salud

Uno de los aspectos personales más importantes lo encontramos en la salud de las personas. El avance en dispositivos de sensorización personal es cada vez más importante. Los relojes inteligentes pueden efectuar lecturas de nuestro estado de salud y enviar esta información a nuestro servicio de atención médica.

Las tecnologías de identificación por radiofrecuencia (RFID) permiten lecturas y grabación de dispositivos miniaturizados ubicados en la vestimenta de las personas. La localización y la monitorización de personas con enfermedades crónicas o riesgos potenciales graves permiten observarlas de forma constante y actuar rápidamente ante situaciones de alerta. Los centros de salud, entendidos como espacios donde se nos atiende cuando precisamos asistencia médica, se van a transformar y se desglosarán en diferentes tipos de servicio y se

personalizarán de acuerdo con las necesidades de cada persona. La vivienda y los dispositivos móviles personales incorporarán nuevas prestaciones en este sentido.

7) Asistencia social

La esperanza de vida aumenta, a su vez, hay nuevas necesidades en las personas mayores. La soledad y la pérdida de facultades operacionales personales representan necesidades cada vez más acuciantes en un entorno social en el que la individualización tan apreciada en edades tempranas se vuelve en contra en las más avanzadas. La necesidad de relación humana y de asistencia de situaciones insostenibles motiva nuevas fórmulas de conexión personal. Las tecnologías personales permiten la creación de relaciones transversales y crean nuevas redes de apoyo emocional.

En el marco de las tecnologías de las redes sociales virtuales, el perfilado de la persona deviene un reto importante. La tendencia común se encuentra en perfilarnos observando nuestras mejores características. Por otra parte, los desarrolladores de las tecnologías establecen criterios de perfilado limitados comparados con la inmensa diversidad de los rasgos que definen a una persona. En la creación de estas nuevas redes de relación debemos considerar estos aspectos limitantes y considerarlos para nuevos desarrollos tecnológicos. De momento la digitalización de un ser humano proporciona un conjunto de prestaciones que bien aprovechadas pueden complementar su vida. Aún estamos lejos de digitalizar integralmente la complejidad de un ser humano.

8) Conocimiento

La dinámica natural de la vida ciudadana genera información en todos y cada uno de los ámbitos de acción. Hasta ahora muchas de las acciones de los ciudadanos quedaban fuera de un registro sistematizado. Los modelos de consumo mediante el pago con tarjeta, comercio electrónico, observación en los desplazamientos, información de la ubicación en todo momento, gracias a los dispositivos móviles, están proporcionando una gran cantidad de información registrada y tratada, mayoritariamente, por organizaciones empresariales. Este tratamiento de la información se añade al conocimiento contenido en los sistemas tradicionales (universidad, bibliotecas, libros, medios de comunicación, eventos culturales...).

El conocimiento trasciende los espacios específicos y se autogenera en los espacios de la ciudad, donde el observador es quien discierne la información que considera aprovechable. Los diferentes componentes de la ciudad (urbanismo, edificación, flujos estacionalidades, tendencias, estilos, estados de ánimo, movimientos sociales...) constituyen un canal potencial de distribución de información. La potencialidad del conocimiento es directamente proporcional a los medios de comunicación del observador y del significado que se establece. Podemos reflexionar que la información, y más concretamente el

conocimiento, no es un concepto objetivo, sino que la combinación de las tecnologías de almacenamiento y distribución, sumadas al individuo observador, constituyen un sistema personalizable.

9) Gobierno

Las administraciones públicas municipales son agentes clave para crear entornos favorecedores de una ciudad conectada y abierta o todo lo contrario. Obviamente, la creación de oportunidades de mejora de la inteligencia de la ciudad no queda restringida solamente a la acción del gobierno municipal, sino que el dinamismo social puede y debe generar oportunidades innovadoras nacidas de la cultura ciudadana. Ahora bien, las administraciones públicas pueden facilitar, acompañar estas iniciativas o pueden anular esta potencialidad. La sensibilidad y predisposición para comprender las dinámicas que se crean espontáneamente entre la ciudadanía, la adecuación de los modelos de gestión internos con procesos de innovación abierta y la creación de espacios de encuentro entre los diferentes agentes de transformación son algunas de las características que definen gobiernos «inteligentes» para una «ciudad más inteligente».

10) Ciudadanos

No deja de sorprender que, en muchos foros, la búsqueda de una ciudad más inteligente se limite a la implementación de tecnologías innovadoras. Una ciudad más inteligente lo será, seguramente, por una acertada aplicación de tecnologías innovadoras, por disponer de un modelo de creación de valor público que minimice las desigualdades y aporte escenarios de prosperidad, por la democratización de la innovación, por el desarrollo de unas administraciones públicas más eficientes y transparentes, por una ciudadanía también más inteligente. El empoderamiento de la ciudadanía constituye un factor clave para el desarrollo de nuevos modelos de ciudad. La formación, una relación menos paternalista de las administraciones públicas con sus ciudadanos, la participación de los ciudadanos en la vida pública mediante el desarrollo de un conocimiento personal y crítico en función de la información y el conocimiento abierto son algunos de los factores para una ciudadanía activa en políticas más inteligentes.

11) Relaciones interurbanas

Los núcleos urbanos no se erigen como islas con absoluta autonomía en un marco territorial superior, sino que devienen nodos de una red de relaciones con otras ciudades. Este espacio de relación, facilitada por la movilidad (personas y mercancías) y las turbulencias de una información sin fronteras, representa un factor cada vez más importante para el desarrollo de la ciudad. La calidad de la relación es efímera y dinámica por naturaleza, aunque insistamos en fijarla y modelarla, por lo que empezamos a identificar agentes sociales que promueven y mantienen estos lazos de relación tan importantes para

el desarrollo de la ciudad. Los ayuntamientos, organizaciones empresariales, organizaciones culturales, los líderes de opinión y tendencias ciudadanas bajo intereses comunes constituyen elementos clave para el establecimiento de estas relaciones tan importantes para el desarrollo de nuevos modelos de gestión abiertos dentro de la ciudad y abiertos hacia el exterior.

A modo de conclusión, identificamos elementos de una gran potencialidad, que por separado ofrecen una gran capacidad de modernización. Ahora bien, la inevitable interdependencia entre los diferentes ámbitos aquí relacionados exige un enfoque de gestión global, sin el cual la mayoría de las propuestas de mejora quedarían en meros proyectos piloto de escaso valor público. La visión integral y, más aún, la acción integral representan el gran reto de unas ciudades cada vez más complejas e interdependientes.

La creación de centros de gobierno donde se integren los diferentes sistemas de gestión de la ciudad resulta cada vez más estratégica. Los algoritmos de cálculo, las rutinas, las alertas, la integración ordenada de la información, los modelos de datos, la automatización de ciertas acciones y la operación desarrollada por una acción humana constituyen el sistema operativo que dará vida a un nuevo modelo de gestión de la ciudad. Muchas ciudades se han esforzado en desarrollar redes de sensorización con un resultado modesto debido a la dificultad de tratamiento de la gran cantidad de información (*big data*) que estos dispositivos proporcionan. La incorporación de la integralidad como orquestador de una diversidad deviene un factor estratégico de primera importancia.

4. Innovación para dos tipos de ciudades: centralizada frente a colaborativa

4.1. Ciudad centralizada

Desde que la describió Anthony M. Townsend (2013), la empresa que ha desempeñado el papel más crucial en la aparición del concepto de *ciudad inteligente* es, sin duda, IBM. Nacido a mediados de la década de 2000, este término fue utilizado en 2008, cuando Sam Palmisano, director ejecutivo de la compañía, al hablar ante el Consejo de Asuntos Exteriores de Estados Unidos, cuando lanzó la campaña de IBM denominada *Smarter Planet*. Según los líderes de IBM, el sector público constituye un mercado sin explotar con un fuerte potencial de crecimiento, ya que la aplicación de herramientas diseñadas para el sector privado podría aportar una ganancia sustancial en términos de eficiencia. En 2010, la compañía lanzó el *Smarter Cities Challenge* (El reto de las ciudades más inteligentes), con el que inteligentemente puso a disposición de las autoridades locales a sus equipos de consultores, que se enfrentaron con las distintas realidades de las ciudades y sus dificultades y adquirieron habilidades sin precedentes para tratar cuestiones urbanas. Más de dos mil ciudades se adhirieron a este programa. Más tarde, en 2011, IBM lanzó su solución denominada *Intelligent Operations Center for Smarter Cities* (Centro de operaciones inteligentes para unas ciudades más inteligentes), un centro de control para los ayuntamientos, que pretende reunir toda la información disponible de la ciudad, para analizarla y poder anticipar las reacciones del sistema urbano ante una situación de cambio.

Río de Janeiro fue la primera ciudad que adquirió este centro de control inicialmente diseñado para predecir lluvias, fuente de catástrofes humanas en las favelas, y que se ha convertido con gran rapidez en una herramienta de control de toda la ciudad.

Enlace recomendado

«Mission Control, Built for Cities, I.B.M. Takes "Smarter Cities" Concept to Rio de Janeiro». *New York Times* (3 de marzo de 2012) <http://www.nytimes.com/2012/03/04/business/ibm-takes-smarter-cities-concepto-rio-de-janeiro.html?pagewanted=all> (enlace verificado el 2 de mayo de 2014).

Los discursos adoptados por la compañía en su programa son sintomáticos de sus ambiciones. En un informe publicado en 2009, bajo el título superlativo de «A vision of smarter cities, How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future» (Una visión de las ciudades más inteligentes, ¿cómo pueden las ciudades abrirse camino hacia un futuro próspero y sostenible?), que pretende movilizar a las tecnologías para romper los silos que caracterizan

la administración, reducir la criminalidad, disminuir las congestiones de tráfico, proporcionar a personas y empresas la información sobre su consumo de agua, aliviar la carga administrativa de las empresas, etc.

Como se observa en su sitio web¹, IBM ha profundizado en su visión de la *smart(er) city*, con once líneas de acción principales que se corresponden en su mayoría con los servicios históricos que fueron públicos en el pasado: educación, tráfico, aeropuertos, ferrocarriles, energía y utilidades, servicios sociales, seguridad pública, venta al por menor, comunicaciones, desarrollo económico y salud. En otras palabras, la ciudad «inteligente» es, ante todo, y como describe Daniel Kaplan (2012), una ciudad basada en los servicios, es decir, una ciudad que se consume más que una ciudad que se vive.

⁽¹⁾Sitio web: http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter_cities/overview/ (enlace verificado el 2 de mayo de 2014).

Esta visión no deja de lado el orden soñado por el plan de Le Corbusier (1925), ni tampoco el diseño de una Brasilia tal y como la imaginaron hace ya más de cincuenta años Lucio Costa y Oscar Niemeyer. Pero en vez de ser el urbanista quien traza los contornos, son los ingenieros del sector de la información.

La visión más radical del enfoque de una ciudad de control centralizado, y que podría llamarse panóptico (Latour y Hermant, 1998), es sin duda la que vemos emerger en algunas nuevas ciudades como Masdar, en los Emiratos Árabes Unidos, o en Songdo, en Corea. Songdo pretende ser el prototipo de ciudad ubicua: los cables pasan por todos los sótanos para crear una ciudad hiperconectada, con dispositivos de telepresencia que permiten consultar a un médico o realizar un curso sin salir de casa, con cámaras de seguridad dispuestas en las cuatro esquinas de la calle, y con edificios equipados con lectores de matrículas de automóvil, etc.

4.2. La ciudad colaborativa

Ante este patrón de hipercontrol diseñado por los ingenieros, emerge otra figura: la de la ciudad coproducida por sus habitantes, la ciudad participativa, sostenible porque es frugal y está enriquecida con nuevas sociabilidades y nuevas experiencias en P2P; la ciudad pensada como una comuna que todos deben cuidar.

A diferencia de la anterior, esta proyección de la ciudad no es el resultado de un solo tipo de agentes homogéneos –las industrias de las TIC–, sino de una multiplicidad de iniciativas en las diferentes comunidades. En un modo no exhaustivo identificamos cuatro agentes que juegan un papel preponderante: los actores de las «ciudades en transición», las empresas de consumo colaborativo, los terceros lugares y los *commoners*.

1) Inspirado en una primera experiencia llevada a cabo en Irlanda, en la ciudad de Kinsale, por el profesor de permacultura Rob Hopkins, una experiencia que teorizó en su obra *Transition Handbook* (2008), el **movimiento de transición** nació en 2006 en Gran Bretaña, en la pequeña ciudad de Totnes. Este movi-

⁽²⁾Ved: <http://www.transitionnetwork.org/initiatives> (enlace verificado el 2 de mayo de 2014).

miento tiene como objetivo hacer ciudades resilientes, preparándolas para la era del pospetróleo, para que sean menos vulnerables a las crisis ecológicas, energéticas y económicas. La aproximación de las ciudades y territorios (la idea se extendió a las comunidades rurales) en transición está profundamente distribuida: cada pueblo debe inventar acciones comunitarias apropiadas a la naturaleza específica de su territorio, inspirándose en el marco de coherencia proporcionado por la red de otras ciudades. Acciones concretas en este sentido pueden traducirse por la creación de una moneda local, el desarrollo de una agricultura urbana y unos circuitos cortos, la promoción de modos de transporte «suave», el hábitat compartido o el uso de materiales sostenibles en la construcción... Estas iniciativas resultan realmente positivas, al utilizar la crisis del medio ambiente como una oportunidad para la transformación social, y al tratar de involucrar a todos los actores que «forman la ciudad» (asociaciones, empresas, residentes, autoridades locales...) para conseguir, a su vez, una aproximación lo más inclusiva posible. Actualmente cerca de quinientas ciudades forman parte de este plan de acción²

2) Por su parte, aunque no todas pretenden participar en el rediseño de la ciudad y en su desarrollo, muchas **empresas de consumo colaborativo** afirman que trabajan para conseguir una ciudad más sostenible, tejida con nuevas sociabilidades hiperlocales o interculturales, fomentando nuevas actividades económicas en el territorio y participando en la prestación de ingresos alternativos a los habitantes más afectados por la crisis económica. Basadas en una plataforma digital en línea, que organiza intercambios comerciales o no entre particulares, estas empresas también forman parte de una lógica distribuida: en efecto, dichas empresas hacen desaparecer a los actores de un sector, más o menos concentrado, que tradicionalmente hacían de intermediarios y los sustituyen por muchos coproductores de un bien o un servicio.

AirBnB, por ejemplo, y sin entrar aquí en las controversias alrededor de las externalidades negativas que pueda producir, proporciona una alternativa a la hostelería tradicional, y en muchos casos permite llevar a los turistas a las zonas donde, de lo contrario, no habrían llegado, y que de esta manera dejan ingresos a los arrendadores y comerciantes del barrio, ingresos que de no ser así habrían sido improbables; PeerBy, en Holanda, organiza el alquiler de material (desde una hervidora de arroz hasta una mancha de bicicleta) entre vecinos, con el fin de hacer crecer la tasa de uso de los objetos infrautilizados y crear sociabilidades de proximidad; Drivy y Blablacar, en Francia, el primero organiza alquileres de coches entre particulares, y el segundo organiza viajes en coche compartidos, en ambos casos con la intención de reducir las dinámicas de compra en beneficio de las dinámicas de compartición.

3) Los **terceros lugares**, asociados a la economía colaborativa, así como al consumo que recibe el mismo nombre, incluyen espacios en ciudades que funcionan como sitios donde compartir recursos y como lugares de coconstrucción de recursos. De esta forma, los espacios de *coworking* son oficinas que permiten a las nuevas generaciones de trabajadores por cuenta propia o nómadas hallar

Referencia bibliográfica

La web de la comunidad de economía colaborativa proporciona una visión registrada de estos servicios y de sus ambiciones: <http://ouishare.net/fr/> (enlace verificado el 2 de mayo de 2014).

⁽³⁾Ved: <http://thedatacitizendrivity.com/> (enlace verificado el 2 de mayo de 2014).

unas condiciones de trabajo de calidad y no sentirse tan solitarios. Otro tipo de terceros lugares, los *fablabs*, son lugares equipados tanto con tecnologías tradicionales como con las más nuevas (desde un destornillador hasta una impresora 3D), que permiten a sus usuarios reparar, inventar, crear y desarrollar una habilidad perdida en la sociedad de consumo, la del DIY o «hazlo tú mismo», más allá del simple bricolaje. Los *hackerspaces* son una especie de laboratorios ciudadanos que reúnen a personas que tienen un gran interés no solo por la informática y la tecnología, sino también por el arte, la ciencia... y adonde acuden para intercambiar y compartir recursos y conocimientos... En general, se fundamentan en las tecnologías libres (software o hardware). Algunos desarrollan proyectos que tienen como objetivo contribuir a la transformación de la ciudad por parte de sus habitantes, como hace el Medialab-Prado en Madrid, donde se desarrolló, por ejemplo, el Data Citizen Driven City³ (DCDcity), que proporciona a las redes de ciudadanos unos receptores a tiempo real y otras herramientas que permiten recopilar información acerca de su medio ambiente, en concreto, acerca de la calidad del aire, y poder compartirla.

DCDcity está asociada, desde 2012, a otras comunidades urbanas que comparten sus datos de calidad del aire, en Ámsterdam, Londres y Nueva York. También cabe mencionar unos lugares que recuerdan a unas incubadoras empresariales, pero que se dedican al desarrollo de proyectos de innovación social, es decir, proyectos que buscan dar respuesta a un problema colectivo, que ni el poder público ni el mercado han podido solucionar, como La Ruche, en París.

4) Por último, hay un cuarto grupo de actores, denominados con el anglicismo de *commoners*, que defiende la idea de ciudad como pensamiento común. Este enfoque tiene una ambición doble, tanto económica como política. Económica, dado que se trata de imaginar que pueden convivir en la ciudad recursos de mercado, los recursos públicos y recursos que van más allá de una propiedad clásica y que están cogestionados por una comunidad; política, ya que son las comunidades las que se imaginan y aplican modos de gobernanza que garanticen la protección y sostenibilidad del recurso. El proyecto Commons Josaphat es particularmente emblemático de esta aproximación. Esta región de Bruselas posee un enorme terreno de 24 hectáreas (equivalente a treinta y dos campos de fútbol) en el lugar de la antigua estación de clasificación Josaphat, que quedó abandonada hace casi veinte años después de que se detuvieran los planes de habilitación. Un grupo de vecinos tiene la intención de decidir colectivamente el futuro del «bien público», para convertirlo en un «bien común» y no en un bien privado: que se convierta ya sea en viviendas, fincas urbanas, escuelas, espacios verdes... Los vecinos tratan de coproducir las especificaciones de las cargas alternativas, imaginando a la vez una economía contributiva para este espacio de gobernanza colectiva.

Otro ejemplo, menos vinculado al urbanismo, es la red francófona alrededor de los bienes comunes, una red informal de personas que trabajan para desarrollar bienes comunes puesta en marcha en octubre de 2013. El festival Villes

Enlace recomendado

La asociación ANIS lleva a cabo un control regular de sus terceros lugares: <http://www.anis.asso.fr/-Tiers-Lieux-.html> (enlace verificado el 2 de mayo de 2014).

⁽⁴⁾Ved <http://villes.bienscommuns.org/> (enlace verificado el 2 de mayo de 2014).

en biens communs⁴ pretende dar visibilidad a los esfuerzos de coconstrucción de la ciudad por sus habitantes y propició, durante las municipales francesas, una serie de *depositions*⁵ diseñadas para desplegar las comunidades en y con los municipios.

⁽⁵⁾Ved: <http://villes.bienscommuns.org/blog-post/m1u8vr84ggs/view> (enlace verificado el 2 de mayo de 2014).

Estas cuatro aproximaciones presentadas aquí de forma secuencial, en realidad, se entrecruzan entre sí. La cuestión ecológica las cruza prácticamente a todas, en diversos grados, más o menos fuertes. La tecnología también desempeña una función importante en todas, a veces de manera indirecta: las ciudades en transición se interesan prioritariamente por las tecnologías de producción de energías alternativas, y por la permacultura concebida como una alternativa a la agricultura industrial y a las biotecnologías introducidas en las semillas; las plataformas de consumo colaborativo movilizan las tecnologías digitales para cambiar de escala las formas de intercambio históricas (las AMAP se convierten en «LaRucheQuiDitOui», el autostop se convierte en *carpooling*, y la hospitalidad familiar o amistosa se convierte en *couchsurfing*...) o para inventar nuevas formas (compartir coche); los terceros lugares *a minima* proporcionan acceso compartido a internet a la vez que funcionan como una caja de herramientas digital; los *commoners* utilizan las tecnologías digitales como herramienta de construcción de comunidades, pero sobre todo observan cómo la información digital facilita nuevas formas de intercambio, así como la difusión del conocimiento y la cultura, etc.

Sin embargo, no están exentas de controversia: los respectivos lugares comerciales y no comerciales, los códigos abiertos y los derechos de propiedad, la relación con la economía social y solidaria, la economía informal, y los reglamentos y directivas, son algunas de las cuestiones más delicadas.

Unas controversias que no les impiden compartir este tipo ideal de ciudad coproducida por todas sus partes interesadas: no se niega el papel de los actores privados y las autoridades públicas, pero se asocian a ellos los habitantes, con sus colectivos formales o informales, y como último horizonte en un poder mejor distribuido.

4.3. La ciudad (de nuevo) en la encrucijada

Podemos afirmar que hay dos tipos ideales: por un lado, la ciudad centralizada panóptica, una ciudad pensada como un metasistema, que exige, inevitablemente, la gestión mediante una especie de torre el control de la arquitectura de la ciudad y los datos que circulan en ella, una *city dashboard*; y por el otro, la ciudad distribuida, con un poder distribuido, que permite aumentar la capacidad de sus habitantes, que fomenta el poder colectivo de las comunidades (*empowerment* o empoderamiento), la resiliencia de toda la ciudad entera.

Obviamente, la realidad que se teje ante nuestros ojos es más híbrida, por varias razones.

En primer lugar, no todas las empresas quieren posicionarse en el modelo hipercentralizado, y algunas han comprendido la necesidad de volver a involucrar a los ciudadanos en el futuro de su ciudad. Estas tienden a pensar en la ciudad inteligente más bien como un *framework* o marco abierto, mediante el cual circula un lenguaje común y se comparten datos, pero que tiene grandes iniciativas en cuanto a su diversidad y se basa en las necesidades de los ciudadanos, un enfoque que sería más «ciudadano-céntrica», en palabras de Carlos Moreno, asesor científico del presidente de CofelyIneo, una filial del grupo GDF Suez. Este es el discurso que adopta, por ejemplo, el City Protocol Society, una comunidad que reúne a las autoridades locales, empresas, investigadores y otros actores involucrados en la transformación de la ciudad (como los *livinglabs*). Esta comunidad promueve el aprendizaje de la ciudad en materia de innovación urbana y el intercambio de conocimientos entre los actores de la ciudad para acelerar su transformación.

En segundo lugar, cuando se observan las prácticas de los municipios, las ciudades inteligentes ya en vigor o en preparación, como las que hemos podido observar por medio de los sitios web de una treintena de casos de usos, dibujan realidades muy diversas. No obstante, hemos detectado tres tendencias convergentes.

La primera se refiere a la dimensión participativa de la ciudad. Cuando el municipio tiene la intención de incluir un componente de profundización democrática y de involucración de la ciudadanía en su proyecto, se traduce a menudo por un esfuerzo de transparencia (se ponen en forma de *open data*, es decir, se hacen públicos los datos presupuestarios, datos sobre criminalidad y otros), pero rara vez se permite a los ciudadanos involucrarse en lo que sería una gobernanza urbana «aumentada», es decir, con capacidad para involucrarse estrechamente en el diseño y la elección de las políticas públicas.

La segunda observación se refiere a cómo las autoridades locales perciben su ciudad, inspirada por el mundo económico, los municipios que aplican un enfoque de tipo *smartcity* primero piensan en su ciudad en competencia con las demás, en lo que se denominarían «ciudades mundo» (Braudel, 1979) o «ciudades globales» (Sassen, 1991). Así, buscan ser altamente ahorradoras en servicios públicos –deben «hacer más con menos»– y altamente competitivas a la vez, necesitan tener un elevado rendimiento para atraer el capital cultural (Florida, 2002) y los recursos creativos que le permitan permanecer en el círculo elitista de las ciudades mundos. Y esto implica implícitamente que las recetas uniformes, las de la ciudad inteligente, se aplican a las ciudades ignorando sus especificidades, su historia y sus culturas. Sin embargo, como recuerda Dan Hill, director ejecutivo de Future Cities Catapult, un centro de innovación ur-

Cita

«No hay que olvidar que, ante todo, la ciudad es un lugar lleno de vida», Carlos Moreno, asesor científico del presidente de CofelyIneo, filial del grupo GDF Suez, 4 de abril de 2013 http://www.atelier.net/trends/articles/ne-faut-oublier-que-toute-chose-ville-un-lieu-vivant_418459 (enlace verificado el 2 de mayo de 2014).

Referencia bibliográfica

Dan Hill, «On the smart city; Or, a "manifesto" for smart citizens instead». *City of sound* (1 de febrero de 2013) <http://www.cityofsound.com/blog/2013/02/on-the-smart-city-a-call-for-smart-citizens-instead.html> (enlace verificado el 2 de mayo de 2014).

bana con sede en Londres, «consiste en un conjunto completamente diferente de estructuras sociales, métodos de gobierno, patrones de la vida y de trabajo, y culturas de toma de decisiones».

Finalmente, la última tendencia convergente, los objetivos perseguidos por estas ciudades inteligentes giran en torno a tres conjuntos. El primero se inscribe en un ascenso en la potencia de las lógicas de control, tanto de determinados comportamientos humanos (violaciones de la legislación, delincuencia...) como del medio entorno urbano. En este caso, hay un ejemplo típico de lo que Bruno Latour (2006) llama la «delegación de la moralidad» en la tecnología. El poder de control se transfiere de los seres humanos (inspectores sanitarios, inspectores de la construcción...) hacia el procesamiento en tiempo real de este *big data* procedente de los receptores.

El segundo se refiere a una visión técnico-económica de una ciudad «ágil», a la vez eficaz y sensible. Gracias a los datos recogidos, los habitantes tienen un mejor acceso a la información que necesitan a la hora de utilizar los servicios públicos y las infraestructuras públicas y pueden darle un mejor uso, y el gobierno también puede orientar mejor sus intervenciones (extracción de nieves, reparación del pavimento...) y «escuchar» mejor a la ciudadanía, ya que esta tiene mucho que decir, al tener acceso a los datos de las redes sociales. Todo a un coste menor. El tercero se centra en una capacidad de predicción a partir de los datos de la ciudad: los actores públicos esperan anticipar la movilidad masiva, las condiciones meteorológicas, las averías o funcionamientos deficientes... y obtener así de nuevo un incremento en eficacia y en economía de los servicios públicos. Como ilustración de la intersección de estos tres objetivos, la Oficina de Planificación Estratégica y Política de la Ciudad de Nueva York tiene un equipo de analistas de datos, dedicado al descifrado de los datos de la ciudad. Esto le permite, entre otras cosas, identificar con rapidez qué restaurantes tiran ilegalmente sus aceites por las alcantarillas de la ciudad, localizar tiendas de venta ilegal de cigarrillos, retirar con más velocidad los árboles abatidos por el huracán *Sandy*, identificar los edificios con mayor riesgo de incendio, observar qué calles son más seguras cuando las tiendas mantienen sus puertas abiertas hasta el atardecer.

De forma más global, se observan unas expectativas muy altas de los actores en términos de reflexividad, el control por medio de los datos en teoría es socialmente más eficiente que el ejercido por los seres humanos. Los propietarios de pisos que funcionan como camas calientes dejarán de esconder a inmigrantes porque sus casas serán identificadas, los peatones saldrán de sus hogares durante las horas con menor contaminación aérea, los conductores optarán por carreteras con menos tráfico, etc. Nada se dice sobre la forma de medir esta reflectividad ni sobre sus efectos colaterales inducidos, positivos o negativos: si la conducción es más fluida, ¿habrá más personas que cojan el coche?; si

Lecturas recomendadas

«The Mayor's Geek Squad». *The New York Times* (24 de marzo de 2013) <http://www.nytimes.com/2013/03/24/nyregion/mayor-bloombergs-geek-squad.html?pagewanted=all&r=0>.
Alex Howard, «Predictive data analytics is saving lives and taxpayer dollars in New York City». *O'Reilly* (26 de junio de 2012) <http://strata.oreilly.com/2012/06/predictive-data-analytics-big-data-nyc.html> (enlace verificado el 2 de mayo).

los propietarios de inmuebles que abusan de indocumentados se penalizan de forma masiva, ¿los centros de acogida podrán hacer frente a una repentina afluencia de gente que se ha quedado sin techo?, etc.

En esta primera visión general sobre proyectos de la ciudad, solo podemos observar la gran zona de incertidumbre en cuanto al futuro de esta maraña tecnosocial que constituye la ciudad del futuro: no hay indicación sobre si la balanza se inclinará hacia el control y la centralidad o hacia la participación y la distribución.

