

## Digitropismo Urbano

Una taxonomía de las redes digitales inductoras de cambios direccionales en el espacio urbano.

## Urban Digitropism

A taxonomy of digital technologies that trigger directional changes in the urban space.

**González-Aurignac, Esther<sup>1</sup>; Temes-Cordovez, Rafael<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universitat Politècnica de València, Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica, ETSID, Valencia, España, [esgonau@ega.upv.es](mailto:esgonau@ega.upv.es)

<sup>2</sup>Universitat Politècnica de València, Departamento de Urbanismo, ETSA, Valencia, España, [rtemesc@urb.upv.es](mailto:rtemesc@urb.upv.es)

### Resumen

Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, han entrado en nuestro modo de vida de forma sigilosa, pero con una fuerza incuestionable. En este artículo analizamos como los ciudadanos, de forma consciente o inconsciente, somos los encargados de activar la Red y los dispositivos tecnológicos que están estimulando cambios direccionales de la ciudad, fenómeno que hemos denominado **digitropismo urbano**. Para una mejor comprensión del tema, tras la contextualización del fenómeno, realizamos una taxonomía a partir de la clasificación de las redes que actúan sobre la ciudad y sus repercusiones sobre el espacio físico. En primer lugar, hemos procedido a analizar las redes basadas en la participación pasiva del individuo en las transformaciones urbanas, para luego estudiar un conjunto de redes emergentes que facilitan la participación activa del individuo en los cambios direccionales de la ciudad. Esta clasificación, nos permitió determinar un primer grupo de transformaciones que están induciendo a la gentrificación, al desplazamiento y a la ampliación de flujos urbanos, que consecuentemente producen cambios físicos y de identidad de los lugares. Además, detectamos un segundo grupo de transformaciones, capaces de estimular la regeneración y la creación de nuevos espacios urbanos. Para finalizar, concluimos con la propuesta de una agenda de investigación sobre el **digitropismo urbano**.

**Palabras clave:** Planeamiento urbano, Participación ciudadana, Big Data, Espacio público, Smart City

### Abstract

The Information and Communication technologies have stealthily taken over everyday life, but with unquestionable force. In this article we analyze how, consciously or unconsciously, citizens and visitors are responsible for activating Network and digital technologies which are triggering major directional changes in the city's physical space. In this paper, this phenomenon is coined as **urban digitropism**. For a better understanding of the phenomenon, we carry out a taxonomy based on the classification of different networks that act within the city and observe their impact on the urban space. Firstly, we analyze networks based on passive citizen participation in urban transformations. Secondly, we study a set of emerging networks that facilitate the active citizen participation in the directional changes of the city. Thirdly, we catalogue the unleashing effects of these networks in the metabolism of cities, which allowed the identification of a first group of transformations related to changes in the use of the urban space entailing gentrification, displacements and increases in urban flows. These urban transformations are, in turn, causing physical and identity changes in the urban space. A second group of transformations was recognised, capable of stimulating the regeneration and creation of new urban spaces. Finally, the article concludes with a research agenda on **urban digitropism**.

**Key words:** Urban planning, Citizen participation, Big Data, Public space, Smart City

## 1. INTRODUCCIÓN

Dentro del campo del urbanismo, existe un cierto escepticismo ante las acciones de la ciudad tecnológica como soluciones a los problemas reales urbanos presentes y futuros (Townsend, 2013), principalmente por la existencia clara, hasta el momento, de un interés empresarial que predomina sobre la mejora de la calidad de vida del ciudadano. A ello, ha contribuido también la vaguedad y superficialidad de su definición, que ha convertido al término *Smart cities* en un lugar común, sólo soportado por sí mismo, descontextualizado y abstracto (Greenfield, 2013).

La discusión actual se centra en la constatación de la existencia de ‘la capa digital urbana’ y la definición de la misma. En el debate se exponen dos posicionamientos. El primero promovido por los intereses empresariales<sup>1</sup>, las administraciones públicas (European Commission, 2018)) y algunas instituciones científicas de reconocido prestigio<sup>2</sup>, que definen ‘la capa digital urbana’ como la *Smart City*, una ciudad de sensores, software y redes, capaz de tomar decisiones apoyada en las bases de datos (*big data*), con el objetivo de solucionar la movilidad, la eficiencia energética o la gestión integral urbana, desde una lectura global y abstracta de los complejos problemas de la ciudad. Y un segundo escenario, defendido por autores de distintas disciplinas urbanas<sup>3</sup>, (Shepard, 2011; Easterling, 2011; Greenfield, 2013; Townsend, 2013; Crang et al 2007; de Waal, 2013; McCullough, 2014; Fernández, 2015; Green, 2019), que argumentan que lo que realmente ofrece la llegada de la digitalización al mundo urbano es la oportunidad para que los ciudadanos dejen de verse como consumidores pasivos y se sientan participantes activos en la vida y gestión de la urbe, enriqueciendo el sistema con nuevas relaciones socio-tecnológicas que proporcionan medios para mejores políticas participativas y locales. Pero, ¿hasta qué punto estos dos escenarios son incompatibles o son partes de una misma realidad?

Para buscar el punto de partida del auge de *la datificación urbana*<sup>4</sup>, nos podríamos remontar al profundo cambio, que a partir de la década de 1950, la geografía sufrió con la aparición de la geografía cuantitativa o *new geography*. Esta transformación del pensamiento científico que encuentra su fundamento y lógica en el neopositivismo, afectó de manera general al conjunto de todas las ciencias sociales. En Europa, el nuevo positivismo comenzó en la segunda década del siglo XX, y su nueva filosofía estaba concebida como un “positivismo lógico” o

---

<sup>1</sup> IBM, Cisco Systems, Siemens, Accenture, Telefónica, Ferrovial, ABB entre otras.

<sup>2</sup> El Instituto tecnológico de Massachusetts (MIT) y su Senseable City Lab, el Center Urban Science and Progress de la New York University o el Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA) de la University College of London entre otras.

<sup>3</sup> Cuando hablamos de disciplinas urbanas nos referimos no sólo a la urbanística y la arquitectura, sino también a otras disciplinas como la sociología, la psicología ambiental, la geografía, la antropología, el derecho, el arte, la filosofía urbana, economía regional...etc, todas ellas estudian el complejo metabolismo urbano.

<sup>4</sup> Datificación corresponde a la traducción al castellano del término en inglés Big Data.

un empirismo lógico, cuyo punto de partida era siempre la experiencia de la realidad, ya que se consideraba que sólo podría haber conocimiento a partir de ella, rechazando la metafísica y el idealismo (Capel, 1981). Sin embargo, no fue hasta mediados del siglo XX cuando el ímpetu cuantitativo alcanzó su máximo apogeo en las ciencias sociales tras los avances tecnológicos generados por la segunda guerra mundial. Fue entonces cuando aparecieron potentes instrumentos de tratamiento de la información y el profundo interés por la aplicación de sistemas lógicos a los datos reales, construyendo modelos teóricos generales.

Este acercamiento empírico-lógico traducido al campo del urbanismo, podemos decir que ha evolucionado hasta transformarse en la idea de *Smart City*, un concepto mitificado por ciertos sectores económicos (Fernandez, 2015) ‘creado desde arriba’ para el control del espacio urbano y aún no materializado. Sin embargo, a pesar de la utopía o distopía del concepto de la *Smart City* llena de artefactos y dispositivos controladores que ha sido comercializado, no podemos negar que existe una influencia de la digitalización contemporánea sobre nuestros modos de vida y sobre las condiciones socioeconómicas de las ciudades que debe ser estudiada en toda su complejidad. Por ello, hemos realizado un estudio centrado en como las tecnologías de la información y comunicación (TIC’s) con la participación del ciudadano y visitante de la urbe, están induciendo cambios direccionales en el espacio físico de la ciudad contemporánea. Puesto que, las TIC’s, están cambiando la dirección del uso, de la percepción y del significado que el individuo da al espacio de la ciudad, podemos decir que se está produciendo una transformación adaptada a estas nuevas demandas tecno-socioeconómicas, desencadenando un fenómeno que hemos denominado ‘digitropismo urbano’<sup>5</sup>.

El digitropismo urbano indica las transformaciones en el espacio físico de la ciudad contemporánea como respuesta al estímulo de la capa digital urbana que gravita sobre nosotros y que activamos de forma consciente o inconsciente. Para demostrarlo hemos analizado y creado una taxonomía de cómo el uso de la Red por parte del individuo estimula el cambio del espacio físico urbano contemporáneo.

## 2. LA CAPA TECNOLÓGICA

La existencia de una capa urbana captadora de datos sobre la ciudad, que actúa silenciosamente y de forma invisible a través de diferentes herramientas tecnológicas y dinámicas socio-tecnológicas, es cada vez más evidente. Como describe Dan Hill (2011): “*No podemos ver cómo la calle se encuentra inmersa en una nube nerviosa y palpitante de datos... Se trata de un nuevo tipo de datos, colectivos e individuales, agregados y discretos, abiertos y cerrados, los cuales registran constantemente patrones increíblemente detallados de comportamiento. El comportamiento de la calle*”. Cada día, pasamos a través de los sistemas de

---

<sup>5</sup> Digitropismo Urbano: Hemos adaptado al campo del urbanismo, el término ‘tropismo’ procedente de la biología y que define el efecto de cambio direccional de un organismo debido a un estímulo medioambiental. En nuestro caso, hemos añadido el prefijo digi- que indica que el factor estimulante del cambio es la digitalización que afecta a las ciudades.

transporte con banda magnética o etiquetas de identificación de radio frecuencia, nos detenemos ante semáforos controlados por sensores, somos dirigidos por la navegación GPS de nuestros coches, nos organizamos a través de apps, compramos y gestionamos nuestros viajes por la web, buscamos alojamiento o medios de transporte en la red, nos agrupamos donde hay conexiones wifi, nos movemos dentro y fuera de los espacios donde nos monitorizan cámaras de vigilancia de circuito cerrado de televisión, leemos la información a tiempo real sobre plazas de aparcamiento disponibles o sobre movilidad urbana, la administración pública instala miles de sensores en las redes de distribución de agua y alumbrado públicos y, por supuesto, los dispositivos móviles son nuestra guía contemporánea para el desplazamiento. Es más incuestionable que los artefactos y los sistemas con los que interactuamos diariamente, recogen, archivan y procesan flujos de datos sobre nosotros, o se activan mediante nuestros movimientos y transacciones. Nos hemos convertido en seres radiantes de nuestro modo de vida, hábitos y costumbres, la mayoría de veces, de forma inconsciente.

En efecto, la forma en la que los ciudadanos utilizamos la tecnología ha cambiado nuestra experiencia cotidiana. Por ejemplo, la utilización de los ordenadores portátiles hace que rastreemos los *hotspots* en la ciudad y por tanto que utilicemos un espacio antes que otro. Este efecto entorno a la red wifi es similar a los procesos ya conocidos de polarización del espacio entorno a las infraestructuras, que termina configurando concentraciones y vaciando zonas intermedias. Otro caso indicativo es la utilización del dispositivo móvil. Nuestras llamadas o mensajes desde cualquier lugar y a cualquier hora activando nuevas formas de encuentros y sincronizaciones, amplifican nuestros movimientos en las calles. Si a ello, le añadimos la utilización de los sistemas de localización de nuestros dispositivos, que agrandan nuestra visión, empezamos a comprobar la desaparición de la vida de barrio y el advenimiento de nuevas y ampliadas espacialidades, alentadas por las tecnologías digitales utilizadas por ciudadanos y visitantes de las grandes ciudades (Cranshaw et al, 2012).

Estos cambios en la vida diaria del ciudadano del siglo XXI tienen un gran impacto en la cotidianidad social, económica y cultural de la ciudad actual y por tanto en su espacio físico, puesto que *“las ciudades tienen y están a nivel del suelo, donde sus usuarios están. El parque está formado no sólo por el hardware de los árboles y estanques, sino también por el software de las prácticas de las personas”* (Sassen, 2011). Esta visión en la que se reivindica el papel del ciudadano ya fue defendida por urbanistas y arquitectos como Kevin Lynch (2001), Jane Jacobs (1961), Christopher Alexander (1977), William H. Whyte (1980) o Jan Gehl (2013) entre otros. La red está estimulando nuevas prácticas de las personas en la ciudad y por consecuencia, el espacio urbano contemporáneo se está adaptando a ellas.

Las ciudades siempre han estado dominadas por la información. Hoy más que nunca esto es evidente. Cuando hablamos de la urbe del siglo XXI, tenemos que pensar en nacientes vínculos de poder basados en la información, en inéditas dimensiones espaciales y temporales, creadas por las nuevas relaciones tecno-sociales y en la amplificación de flujos, densidades y desigualdades (Castells, 1995). Si nos acercamos a analizar esta peculiar infraestructura

urbana que es la Red, como la forma de desplazamiento a través de la ciudad física o virtual, apreciaremos cómo se construyen y se de-construyen colectivos que actúan sobre el espacio físico real (Lemós, 2008).

Ahora bien, aquí se plantea una paradoja: la ciudad del siglo XXI inmersa en esa datificación hasta ahora nunca conocida, ¿es también una ciudad más predecible?. La capacidad de pronóstico ¿nos hace menos libre?, ¿los ciudadanos estamos siendo víctimas de nuestro propio hogar?. La confluencia entre la Red y el espacio es cada vez mayor y empieza a tomar fuerza el concepto de que vamos a ser capaces de predecir la vida en la ciudad gracias al *big data* (Batty, 2013). Ahora bien, esta visión idealista del futuro urbano no debe olvidar el peligro que conlleva, ya que en este caso, predecir equivale a controlar y el control se está traduciendo en protocolos digitales. Estos protocolos nos convierten en bases de datos, en estadísticas, que hace que el individuo desaparezca detrás de los algoritmos para convertirse en masa de datos cuyos movimientos podemos regular según el código de control estipulado (Galloway, 2006).

### 3. LA CIENCIA DE LAS CIUDADES

Bajo estas reflexiones sobre la capa tecnológica activa, las recientes investigaciones urbanas apoyadas en metodologías de minería de datos, buscan nuevos patrones de vida en entornos físicos concretos (Batty, 2013; Cranshaw et al, 2012; Offenhuber & Ratty, 2014; Ratti & Townsed, 2015; Dunkel, 2015; Shelton et al, 2015, entre otros). Estas investigaciones consideran la Red, como un medio para extraer información cuantitativa y cualitativa, para generar más evidencia empírica de un comportamiento humano específico en un espacio concreto, con el fin de mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras megalópolis. Este acercamiento neopositivista al estudio urbano, según Capel (1981), *“ha venido a actualizar la pretensión durkheimiana de tratar los hechos sociales -como cosas- vistas desde el exterior. Pretensión que no es más que un intento de introducir en las ciencias sociales los métodos de las ciencias de la naturaleza”*.

Este acercamiento científico urbano, denominado ‘ciencia de las ciudades’ por Michael Batty (2013), que analiza la ciudad a través del *big data*, es capaz de obtener datos gran velocidad, que hasta la actualidad, han sido indetectables e inaccesibles (Fig. 1). Sin embargo, estas investigaciones presentan incógnitas y limitaciones por resolver. ¿Qué datos podemos analizar realmente?, ¿Revelan los datos obtenidos, toda la realidad urbana concreta y única de cada ciudad de nuestro planeta?, ¿Podemos aplicar las mismas premisas en cada ciudad del planeta?, ¿Dónde está la multidisciplinaridad de las diferentes disciplinas urbanas en esta oportunidad abierta a nuevos procesos tecnológicos de investigación para entender las ciudades y el comportamiento genérico de los que vivimos en ellas?, ¿Los datos obtenidos en las redes sociales basadas en la localización, nos permiten realmente alcanzar un conocimiento genérico sobre la presencia y los flujos de los ciudadanos en un espacio concreto, o sólo de parte de la población, la más joven con cierto nivel adquisitivo y la más tecnológica?. A este respecto Martijn de Waal (2011) nos advierte que no debemos olvidar que los flujos de datos

generados por la ciudad pueden parecer a primera vista hechos objetivos, cuando en realidad distan bastante de serlo ya que no es inocente la decisión de qué datos tomar y cómo clasificarlos, es una opción esencialmente política.



Fig. 1. MIT Senseable City Lab: Cityways, 2014-2015

Por otro lado, existen evidencias cada vez más claras de que los datos que generamos son los creadores de nuevos desafíos en la ciudad (Castell, 1995), por ello, proponemos en este artículo, un acercamiento a la discusión centrándonos en la participación del ciudadano y visitante en la Red como los instrumentos mismo del cambio. Apostamos por una investigación que pretende demostrar como la utilización de la Red por el individuo es una de las causas de transformación del espacio físico urbano contemporáneo, principalmente porque las actividades de la ciudad actual, ya no están prioritariamente vinculadas a la accesibilidad física del lugar, sino cada vez más a las tecnologías de la información y de la comunicación (Cerrone, 2016).

Manuel Fernández (2015) plantea como “*la esfera digital contiene una capacidad no innata sino diseñada específicamente, de crear nuevas normas de comportamiento, nuevos límites de lo posible a nivel público y privado, de imponer formas de realizar transacciones, actos y efectos. Cambian nuestras habilidades físicas y cognitivas (desde la memoria a la capacidad de orientación espacial), cambian nuestras relaciones, nuestros hábitos y nuestras expectativas.*” Por ello, el aumento del uso cotidiano de la Red por el ciudadano individual para gestionar su vida, está influyendo cada vez más en el modo de funcionamiento de la sociedad urbana en su conjunto y, como consecuencia, en la percepción, en el uso y en el significado del espacio físico contemporáneo.

Debemos a Svetlana Alpers (1987) una apreciación suficientemente ilustrativa sobre la relación entre la invención del microscopio y el cambio en la percepción de la realidad de los pintores holandeses del S. XVII, demostrando “*el hecho de que el mundo se conoce, no a través de su propia condición visible, sino a través de los particulares instrumentos que median en la visión*”. Consecuentemente, tenemos ante nosotros la ciudad ‘tamizada’ por la red y por los dispositivos móviles, que nos ofrece lugares en función de los datos, que permite compartírselos con cualquiera, a cualquier hora y desde cualquier punto (Shepard, 2011). Por

tanto, ¿tendrá el ciudadano contemporáneo otra percepción del espacio de la ciudad estimulada por la utilización cotidiana de la red tecnológica?, ¿Y el analista urbano, tendrá una percepción diferente de la ciudad a través de los nuevos datos y herramientas tecnológicas hasta ahora desconocidos?

Esa nueva percepción de la ciudad a través de los datos y de nuestros dispositivos tecnológicos, tiene el riesgo o el poder, de transformar la participación del individuo en la ciudad que hemos conocido hasta ahora. *“Esto es importante, porque la calle es el espacio público final y caminar, y moverse por la ciudad es la definición propia de la experiencia urbana. Se trata de todos nosotros, diferentes personas que llevan vidas diferentes, que se unen en la cámara de mezcla urbana. Pero, ¿y si la mitad de ellos están en otro lugar, no en cuerpo, pero de otra manera?”*. (Goldberger, 2011). Sin embargo, quizá la pregunta de Goldberger podría reformularse: ¿Y si se ha producido ya, una transformación urbana y la calle, la plaza, la escuela, la casa, el hospital, los comercios, las oficinas, etc. tienen un nuevo significado, unas nuevas funciones más flexibles y los percibimos y las usamos de otro modo bajo la influencia de los dispositivos tecno-sociales?, ¿Y si la calle ya no es el único espacio público final, y si la definición de la esencia de experiencia urbana se ha transformado?. Nos encontramos en un periodo de transición hacia una ciudad más flexible (Bergevoet et al. 2016) y por ello, como remarca Lemos (2008), quizá debamos *“evitar tener una visión nostálgica de las comunidades, los lugares y las ciudades ya que, si optamos por esta visión, nos arriesgamos a perder de vista el reino urbano que está desarrollándose ante nuestros ojos”*.

#### 4. TAXONOMÍA: DIGITROPISMO URBANO

La metodología seguida en la realización de la presente taxonomía (Tabla 1 y 2), ha sido sustancialmente cualitativa, pues, dado que buscamos clasificar ciertos fenómenos de la urbe contemporánea y examinar el entorno en el que se inscriben, ha sido esencial centrar el tema de estudio en su forma más compleja. Las fases que hemos seguido durante el proceso de trabajo han sido las siguientes: 1) Establecer una comprensión general del fenómeno definido como digitropismo urbano; 2) Considerar el análisis del digitropismo urbano en el marco de la actual situación económica, medioambiental y social, estudiando sus constantes y variables; 3) Establecer los actores individuales, colectivos e institucionales relacionados con el objeto de análisis; 4) Observar sucesos particulares vinculados al objeto de análisis; 5) Participar en el reconocimiento del digitropismo urbano, discriminando y subrayando unos aspectos frente a otros.

La investigación comienza con un trabajo de campo exhaustivo en el que se combinan técnicas de rastreo documental a través de palabras claves en repositorios de artículos científicos, así como análisis de las plataformas de redes con repercusión en el espacio físico urbano. En un primer acercamiento, se realizó una selección y análisis de diversas plataformas digitales que actúan sobre el escenario de la ciudad (Amazon, TripAdvisor, AirBnB, Google Street, Google Maps, Uber, Instagram, Flickr, Foursquare, Facebook, Twitter, Couchsurfing,

Bookmooch, Streetclub, Zipcar y Car2go). Estas redes fueron estudiadas definiendo su tipología, su área de actuación y el tipo de datos que utilizaban. A partir de este primer escrutinio, se detectó la importancia de diferenciar el modo de participación del individuo en la Red y los tipos de datos masivos generados (Gutiérrez, 2018). Con ello se realizó una primera clasificación, entre las redes basadas en facilitar al ciudadano o visitante su vida de consumo en la ciudad, y el grupo de redes participativas y cooperativas de colectivos con base en la economía colaborativa (sharing economy). Junto con ello se procedió a la revisión bibliográfica tanto de artículos científicos como en libros especializados, referentes a las acciones en el espacio físico de la ciudad de los distintos campos de plataformas clasificadas, permitiendo organizarlas en una nueva taxonomía más consolidada. Paralelamente a este proceso, se han seguido analizando plataformas y clasificándolas en sus apartados correspondientes. Cabe remarcar que esta taxonomía es el resultado intermedio de una investigación más amplia y en proceso de desarrollo. Por tanto, seguirá completándose y ajustándose según se vayan analizando otras redes y/o nuevas investigaciones relacionadas con los cambios que inducen sobre la ciudad.

#### **4.1 Redes con participación pasiva del individuo.**

El primer grupo de tecnologías con participación pasiva o inconsciente del individuo en la estimulación de la transformación urbana, lo dividimos en cinco campos generales: la economía en red; las redes basadas en la localización; las redes sociales; las redes sensoriales y finalmente, las redes analíticas. Posteriormente, diferenciamos una serie de subgrupos dentro de cada campo, según el área de actuación específica de las plataformas estudiadas y que, junto con la investigación bibliográfica, nos permitió crear una clasificación de las afecciones que el uso de esas redes, está teniendo sobre el espacio físico de la ciudad. A partir de estas afecciones, se catalogaron las consecuencias que dichas redes tienen en el funcionamiento de las urbes y por tanto en el cambio de las necesidades del espacio físico urbano. Debemos puntualizar que estas afecciones han sido estudiadas en grandes aglomeraciones urbanas principalmente pero que, aunque en menor medida, en la actualidad ya empiezan a tener consecuencias también en ciudades de menor tamaño.

Tabla 1. Redes con participación pasiva del individuo. Fuente: Autores

Campos de Redes tecnológicas	Tipos	Áreas de Actuación	Aplicaciones ejemplos	Datos	Tipos de Afecciones (Acción)	Escalas	Consecuencias sobre la espacio-ciudad (Reacción)
<b>ECONOMIA EN LA RED / NETWORKED ECONOMY</b>	Consumo especializado, aplicaciones empresariales e industriales	Mercados virtuales	Generalizado para casi cualquier comercio actual	Datos de Transacciones económicas ágiles y sin desplazamiento.	Afecta al Uso del espacio: Éxodo del comercio en centro ciudad (Pettersson et al, 2018)	Local Global	Aumento del transporte de mercancías en la ciudad (Servicios a domicilio) Desaparición de comercios básicos en los centros de la ciudad. Aumento de zonas de carga descarga (Pettersson et al, 2018)
		Asesoramiento	TripAdvisor, Triplt...	Datos de Emplazamientos y recomendaciones según escalas establecidas	Afecta a la percepción del lugar: los usuarios colaboran para crear una imagen de un destino.(Mingués et al, 2008)	Local Global	Cambios en los flujos de visitantes en una ciudad e influencia en el desarrollo de los barrios (Mingués et al, 2008)
		Alojamientos temporales. Plataformas P2P	AirBnB, Homeaway, HotelTonight, HouseTrip, Home for Home...	Datos de emplazamientos y propietarios. Transacciones económicas.	Afecta al Uso del espacio: Turistificación de los Centros históricos de las ciudades, aumento de los alquileres temporales de alojamientos. (Wachsmuth & Weisler, 2018)	Local Global	Éxodo de habitantes en los barrios con atractivo turístico. Gentrificación de barrios. Desplazamientos de población. Aumento de rentas temporales en los centro ciudad y barrios turísticos ((Wachsmuth & Weisler, 2018) Valorización y reutilización parcial del parque de edificios existente y la reactivación de la economía local especializada en la industria del turismo. (Balampanidis et al, 2019;
<b>REDES BASADAS EN LA LOCALIZACIÓN / LOCATION BASED NETWORKS</b>	Búsqueda para localización	Mapas digitales, Tráfico a tiempo real, servicios municipales con georreferencia.	Google Street View, Google Maps, GIS, GPS, Mint, Ocuvi,...	Bases de datos con ubicaciones físicas reales.	Aporta novedosa información sobre el espacio público; Nuevos análisis del espacio-temporales urbanos basados en la imagen. (López-Baeza et al, 2016, Xiaojiang & Ratti, 2018, Branson et al 2018)	Local Global	Facilita el entendimiento de la ciudad. Mejora la toma de decisiones sobre el espacio físico-ciudad (López-Baeza et al, 2016, Xiaojiang & Ratti, 2018, Branson et al 2018)
		Movilidad.	Uber, Taxify, Snappcar, blabla, Lyft, sistema de bicis urbanas, Lime, Jetscoot, ...	Datos de localización y transacciones económicas	Afecta al Uso del espacio: aumenta la oferta de movilidad urbana e interurbana. (Ascher, 2005, Scarlett et al 2018)	Local Global	Aumenta la diversidad de tipos de movilidad urbana (Ascher, 2005, Jin et al 2018, Kibum et al 2018) Transformaciones en la organización de los viales para adaptarlos a la diversificación de la movilidad urbana : bicicletas, patines, eléctricos, coches eléctricos: motosharing...
		Servicios personalizados	Imágenes, Deporte, Mapeo de lugares	Instagram, Flickr, Foursquare, Endomondo, Rustatic..	Datos-imágenes caracterización de un área urbana a través de los ojos de los visitantes. Datos de Dinámicas urbanas. Bases de datos con ubicaciones físicas reales	Afecta al Uso del espacio: Aporta nueva información sobre la percepción del espacio. Ofrece evidencias sobre el significado que la gente da a determinados espacios. Motiva las Actividad en Zonas colectivas. (Dunkel 2015, Manovich 2016, López-Baeza et al, 2016; Martí, et al 2019)	Local Global

<b>REDES SOCIALES / SOCIAL NETWORKS</b>	Servicios personalizados	Comunidades	Facebook, Twitter, LinkedIn, whatsapp...	Datos de situación de eventos y espacios. Datos de número de participantes.	Afecta al uso del espacio público: Promueve encuentros entre comunidades urbanas e individuos. Aporta nueva información sobre la percepción del espacio (Stephens & Poorthuis, 2014; Shelton et al. 2015) (Martí, et al. 2017.; Morales & Pacheco 2018)	Local Global	Ampliación y aumento de flujos urbanos. Crecimiento de ofertas de lugares de uso público temporal (Stephens & Poorthuis, 2014; Shelton et al. 2015, Bergevoet et al 2016) (Martí, et al 2017)
<b>REDES SENSORIALES / SENSORIAL NETWORKS</b>	Servicios Públicos	Servicios al ciudadano	Apps ciudad movilidad, webs municipales	Datos de las zonas donde la gente transita más; tipos de movilidades utilizadas; métrica de indicadores de calidad sobre el espacio público.	Afectan al uso del espacio público: mayores opciones de transporte y movilidad; tiempos y costos de viaje reducidos; mejor experiencia de la ciudad, resuelven las limitaciones de espacio en los centros de la ciudad. (Ricci, 2015)	Local	Aumento de zonas de tráfico lento y peatonal. Beneficios para la calidad de vida del ciudadano y para la cultura económica de una ciudad (Ricci, 2015, Bullock et al 2016)
		Control Medioambiental y seguridad ciudadana	Sensores en la ciudad,	Datos medioambientales Datos de ocupación de espacios	Afecta al uso del espacio público: a partir de los datos se toman decisiones de mejoras sobre el espacio controlado.(Jara et al 2014)	Local	Aumento de la capa verde urbana para el control medioambiental (Jara et al 2014, Muller et al 2013)
		Control Ciudadano	CCTV,RFID, tecnologías biométricas...	Control urbano y de accesos	Afecta al uso del espacio y a su percepción: El control afecta sobre la conducta del ciudadano. (Galloway, 2006)	Local Global	Intensificación de la vigilancia y control en el área urbana. (Galloway, 2006)
<b>REDES ANALÍTICAS MUNICIPALES / CITY ANALYTICAL NETWORKS</b>	Herramientas de análisis municipales	Big data-ciudad	Plataformas de cruces de datos	Análisis del comportamiento de la ciudadanía en los portales web para mejorar prestaciones de servicios, promocionar los contenidos más buscados y diseñar nuevas páginas bajo esos criterios de necesidades y preferencias ciudadanas.	Aporta novedosa información sobre el espacio público: Nuevos análisis espacio-temporales urbanos basados en los datos. Se justifican con datos las necesidades de la ciudad.	Local	Facilita el entendimiento de la ciudad. Mejora la toma de decisiones (Cuéllar, 2018)

Tabla 1. Redes con participación pasiva del individuo. Fuente: Autores

Dentro del campo clasificado como economía en red, las redes de comercio electrónico o mercados virtuales, están provocando el éxodo del comercio básico de los centros de ciudad y el aumento del transporte de mercancías en la red urbana para las entregas a domicilio. Estos cambios están afectando directamente a la estructura económica de los centros urbanos y por tanto, al espacio dónde se realizan estas transacciones. El automóvil individual parece ir perdiendo protagonismo de los centros-ciudad, sin embargo se multiplican las zonas de carga y descarga temporales. Por otro lado, las redes de asesoramiento de entornos y lugares estudiadas repercuten en la imagen de los lugares que promocionan afectando a los flujos de ciudadanos y visitantes en la ciudad, y por tanto a la movilidad en la urbe y al desarrollo de determinados barrios. Y por último, dentro de este primer campo clasificamos las redes de alojamientos temporales que están aumentando el número de visitantes en los centros históricos y turísticos de las ciudades, provocando la gentrificación de dichas zonas urbanas y el desplazamiento de la población, lo que conlleva conflictos espaciales y sociales, los cuales afectan

directamente al espacio físico de la ciudad. Los centros históricos se están transformando en entornos de rentas temporales. En particular, este tipo de redes ha tenido un crecimiento rápido y exponencial, por ejemplo, Airbnb que ha pasado de 10.000 alojamientos en el año 2010 a 100 millones en el 2017 (Wachsmuth & Weisler, 2018).

En cuanto al segundo campo, centrado en las redes basadas en la localización, destacamos los mapas digitales y plataformas de servicios municipales con georreferenciación que son herramientas contemporáneas esenciales en el entendimiento de las urbes (Xiaojiang & Ratti 2018, Branson et al 2018). Generan datos con rapidez y hasta ahora de difícil acceso, que ayudan a los gestores en la toma de decisiones relacionadas con el desarrollo y transformación del espacio físico de la ciudad. Dentro de este grupo hemos clasificado también las plataformas de movilidad alternativa basadas en sistemas de geolocalización (Fig. 2), que han aumentado la diversidad de los flujos urbanos, estimulado tanto conflictos como cambios en las estructuras viarias contemporáneas, antes dominadas únicamente por el automóvil. Estas redes son pertinentes porque, en la actualidad, se busca el espacio para entrelazar la capa verde con los peatones, las bicicletas, los patines eléctricos, las *motosharing* y las infraestructuras para los coches eléctricos. Además, a este campo hemos añadido las plataformas de bases de datos-imágenes, que caracterizan un área urbana a través de los ojos de sus visitantes, permitiéndonos encontrar patrones de actividades humanas y facilitándonos información sobre las dinámicas actuales en los espacio-ciudad (Cerrone, 2015; Dunkel, 2015; Manovich, 2016; López-Baeza et al, 2016; Martí et al, 2019).

En tercer lugar, estudiamos la afección de las principales redes sociales en la transformación física del espacio urbano, destacando la capacidad que tienen de promover encuentros entre comunidades urbanas e individuos, incentivando la ampliación de dinámicas dentro y fuera de la urbe, que están incitando el aumento de actividades temporales y utilizan diferentes espacios físicos como escenarios para grandes concentraciones de personas durante un plazo corto de tiempo. Estas actividades efímeras, que van desde fiestas populares, festivales culturales a concentraciones deportivas o políticas específicas, influyen tanto en la dimensión física como en la percibida de la ciudad o del barrio (Martí et al, 2017; Morales & Pacheco, 2018). Estas tecnologías han aportado un nuevo factor de cálculo para el urbanismo que es la temporalidad del uso que implica la necesidad de flexibilidad de la ciudad del Siglo XIX.

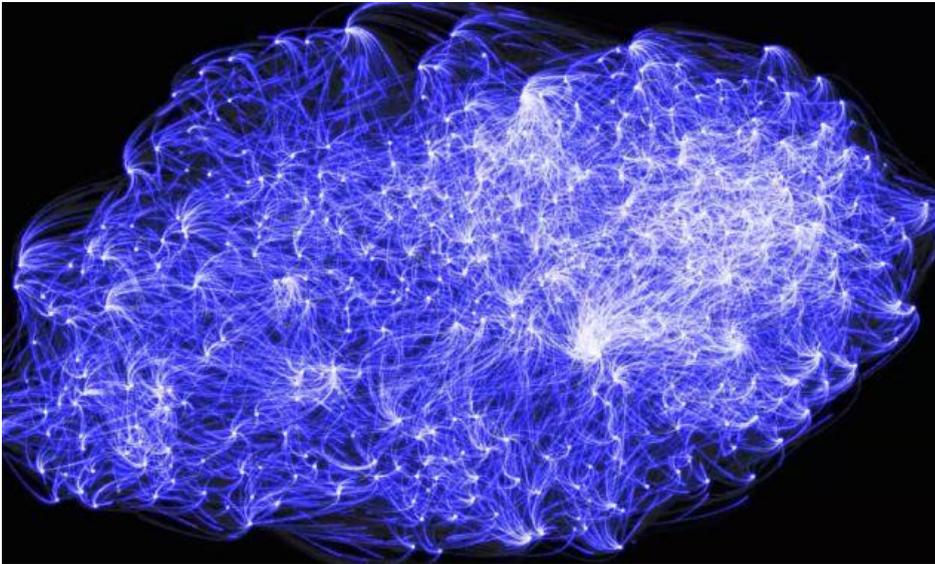


Fig. 2. Mapa de trayectos en bicicleta en Londres. Fuente: Jo Wood, 2010-11

En cuarto lugar clasificamos las tecnologías sensoriales que se están extendiendo por la casi totalidad de las grandes urbes en distinta medida según su nivel de acceso a la tecnología. La mayoría de estas tecnologías digitales son comercializadas por grandes empresas para los servicios públicos y buscan datos para la métrica de indicadores de calidad urbana. Estas tecnologías ofrecen evidencias cuantitativas de los espacios controlados y son generalmente, la base de la toma de decisiones de mejora y control medioambiental. A partir de estos datos, se están promoviendo mejoras en la capa verde urbana y aumento de zonas de tráfico lento y peatonal en los centros urbanos principalmente.

Y por último clasificamos en un campo independiente, las tecnologías municipales de plataformas de cruces de datos. Estas redes analizan el comportamiento de la ciudadanía en los portales web y apps municipales, con el fin de mejorar los servicios urbanos y detectar necesidades en la ciudad. La utilización de esta tecnología de análisis de datos cuantitativos quiere apoyar el entendimiento de las cada vez más grandes aglomeraciones urbanas y facilitar la toma de decisiones sobre los espacios de la ciudad (Cuéllar, 2018).

#### **4.2 Redes con participación activa del individuo.**

En cuanto al segundo grupo de tecnologías estudiadas con participación activa o consciente del individuo en la estimulación de la transformación urbana, lo dividimos en tres campos principales: las redes Post-Media, las redes de terceros espacios y las redes colaborativas. Para posteriormente proceder a la subclasificación de forma análoga al primer grupo. Cabe destacar como característica importante de este grupo de tecnologías digitales, que son vistas por el ciudadano como herramientas para alcanzar oportunidades de participación y de poder de decisión dentro de la ciudad (Nold & Van Kranenburg, 2011; McLaren et al., 2015; Green, 2019).

Campos de Redes tecnológicas	Tipos	Áreas de Actuación	Aplicaciones ejemplos	Datos	Tipos de Afecciones (Acción)	Escalas	Consecuencias sobre la ciudad (Reacción)
<b>REDES POST-MEDIA / POST MEDIA NETWORKS</b>	Redes de información y comunicación participativas		Recomendaciones, experiencias, difusión de ideas	Blogs, software gratuito, podcasting, wikis, mapas de participación ciudadana.	Datos de comunicación	Afecta al uso del espacio público; promueven movilidads temporales y encuentros de comunidades urbanas (Lemos, 2008)	Local Global Nuevas organizaciones sociales y espaciales, desaparición de la idea de barrios y aparición de nuevas redes urbanas de organización sobre el espacio físico.(Lemos, 2008)
			Proyectos Artísticos, Juegos, Activismo	PARK(ing)DAY, The Town Toolkit, <i>La montagne verte / City pulse / Green Watch Project</i> .....	Datos de situación de eventos y espacios. Número de participantes.	Afecta al uso y a la percepción del espacio público; promueve movilidads temporales y encuentros de comunidades urbanas en los espacios colectivos (Nold & Van Kranenburg, 2011; Harvey, 2012; McLaren et al.,2015.)	Local Global Reivindicación del derecho a la ciudad del ciudadano. La ciudad es para compartir. (Nold & Van Kranenburg, 2011; Harvey, 2012; McLaren et al.,2015.)
<b>LAS REDES DE TERCEROS ESPACIOS/ CROWDMAPPING NETWORKS OF LOCAL THIRD SPACES</b>	Redes de construcción urbana	Third Spaces Plataformas de participación urbana y datos abiertos.	the Smart Citizens Lab, FabLabs, wetlabs, makers, code clubs, Spacehive, hoteldegame... Decide Madrid...	Datos abiertos de comunicación y gestión de los procesos. El dominio y el intercambio de tecnologías que los ayudan a expresarse, conectarse con otros, compartir recursos e ideas, y reflexionar para que puedan decidir el mejor curso de acción.	Afecta a la creación del nuevo Espacio, cooperativo y participativo: Un lugar de encuentro donde participar en la construcción de la ciudad como ciudadano y habitante urbano, en lugar de desde una posición institucional. (Bergeroet et al. 2016, Green, 2019)	Local Espacios más flexibles. Los residentes del barrio pueden participar en el diseño y la mejora de su entorno de vida de forma activa. Co-creación de la ciudad, reivindicación de ciudades más peatonalizadas, más verdes, viales compartidos, huertas urbanas. (Bergeroet et al. 2016, Green, 2019)	
<b>REDES COLABORATIVAS / SHARING NETWORKS</b>	Redes basadas en la economía colaborativa y participativa.	Alojamientos temporales	IntercambioCasas, Couchsurfing, Intervac,Knok...	Plataformas de datos colectivos antes inaccesibles. Acceso a alojamiento económico o intercambio en cualquier lugar del mundo.	Afecta a la creación del nuevo Espacio, cooperativo y participativo: nuevos modos de vida independientes del capital y nuevos espacios de hábitat nómada. Más facilidad de movimiento y aumento de visitantes.(McLaren et al.,2015)	Local Global Nuevos programas urbanos terciarios y residenciales colaborativos, utilización de espacios públicos para usos temporales y para usos alternativos. (McLaren et al.,2015)	
		Intercambio de bienes, Trueque	Bookmooch, Streetclub, Freecycle Network, Titledrader, Etruekko...	Plataformas de datos colectivos antes inaccesibles. Acceso a la compra, venta e intercambio de enseres.	Afecta a la creación de nuevo espacio, cooperativo y participativo: nuevos modos de vida independientes del capital. (McLaren et al.,2015)	Local Mejor gestión de residuos en las comunidades que los utilizan (McLaren et al.,2015)	
		Servicios y habilidades	Cadena de cambios, Polyglot,Loquo, De persona a persona, TaskRabbit, Feastly, The Mixxer...	Plataformas de datos colectivos antes inaccesibles, basadas en la economía del bien común.	Afecta a la creación de un nuevo espacio público, cooperativo y participativo, lugares de encuentros para intercambios activos (McLaren et al.,2015)	Local Nuevas estrategias urbanas económicas y sociotecnológicas. Espacios compartidos (McLaren et al.,2015)	
		Movilidad compartida	Zipcar,Car2go, Chariot...	Datos de localización y desplazamientos.	Afecta a la creación del nuevo Espacio, cooperativo y participativo: No existen evidencias que reduzca la propiedad de automóviles privados. (McLaren et al.,201, Jin et al 2018)	Local/ Global Vehículos compartidos. Aumento de la movilidad sostenible. Mayor diversificación de modos de transporte (McLaren et al.,2015, Jin et al. 2018)	

Tabla 2. Redes con participación activa del individuo. Fuente: Autores

El primer campo analizado fueron las redes Post-media, en las que clasificamos las redes de la información y la comunicación participativa que estimulan la creación de nuevas organizaciones sociales y espaciales. En este campo, la tecnología incentiva el uso de los espacios de la ciudad fuera de los límites del barrio. La tecnología urbana activa y amplía los flujos y las colectividades alrededor de la ciudad real, creando sinergias entre la información física y la electrónica. La digitalización no ha eliminado el progreso de la movilización “física” sino que lo ha aumentado e incluso lo ha transformado en escala (Ascher, 2005).

Seguidamente estudiamos y organizamos un segundo grupo de redes de construcción urbana que denominamos: redes de terceros espacios, capaces de activar la participación en el diseño urbano de los residentes del barrio para la mejora de su entorno, promoviendo la co-creación de la ciudad, reivindicando ciudades más habitables, saludables y limpias, más peatonalizadas, más verdes, viales compartidos y huertas urbanas. Estas redes estimulan una ciudad más flexible y participativa, con usos temporales y cambiantes. Un ejemplo ilustrativo es el trabajo de la plataforma Smart Citizens Lab, cuya filosofía radica en la captación de datos con la participación de la ciudadanía. La diferencia entre este proyecto y otras herramientas de medición municipales es la participación activa de "gente común" en el proceso de medición teniendo un doble objetivo concienciar a los ciudadanos de la situación medioambiental de las ciudades y proponer, a partir de las evidencias recogidas, cambios y mejoras en los entornos urbanos próximos. Uno de los proyectos más recientes y con un impacto directo en el espacio de la ciudad es *Amsterdecks* cuyo objetivo es ofrecer a sus ciudadanos y visitantes información sobre la calidad del agua y la accesibilidad de las aguas públicas de Ámsterdam. Sin embargo, la intención a largo plazo del proyecto, es contribuir a que las aguas de la ciudad sean más limpias y accesibles para el baño público (Fig. 3).

Para finalizar, catalogamos las redes basadas en la economía colaborativa<sup>6</sup>, plataformas de datos colectivos antes inaccesibles, que han dado paso al alojamiento asequible en cualquier lugar del mundo, a la compra, venta e intercambio de enseres entre individuos, a cadenas de intercambios de servicios y a la movilidad compartida, además de estar desencadenando nuevos programas urbanos terciarios y residenciales colaborativos y compartidos (McLaren et al, 2015).

Cabe destacar, que estas redes tecnológicas que actúan sobre la *ciudad* “no pretende(n) producir mundos virtuales con los que reemplazar el mundo real, ni emprender ningún proceso de desterritorialización. Al contrario, insisten en el control, la territorialización y la producción de contenidos delimitados por objetos y lugares”, como puntualiza Lemos (2008). Las últimas redes estudiadas, no sustituyen las interacciones cara a cara entre ciudadanos, sino

---

<sup>6</sup> En el abanico de redes colaborativas y participativas solamente se han incluido, las redes que han mantenido la filosofía de la economía colaborativa en su esencia de intercambio gratuito y/o a bajo coste (Tabla 2). Aquellas redes que empezaron con esta filosofía y que en la actualidad operan como mercados virtuales entre iguales para comerciar con bienes y servicios a través de plataformas digitales, denominadas peer to peer o P2P, las hemos clasificado dentro del primer cuadro, por conllevar definitivamente, la participación pasiva del individuo.

que las complementan, estimulan y las amplían, por ello, se han convertido en impulsoras de los cambios en del espacio físico de la ciudad, puesto que son plataformas de datos vinculados a acciones sobre espacios concretos de la textura urbana, y por tanto, afectan directamente sobre el funcionamiento de los mismos, , induciendo a su transformación.



Fig. 3. Smart Citizens Lab. The Amsterdecks Project: Primera plataforma para el baño público. Fuente: RDVA / Waag (BY-NC-SA) 2017

## 5. CONCLUSIONES: AGENDA DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL DIGITROPISMO URBANO

Los objetivos de este artículo han sido contextualizar, definir y clasificar el digitropismo urbano, es decir los cambios direccionales de uso, percepción y significado del espacio físico urbano, que están sucediendo en nuestras ciudades inducidos por las tecnologías de la información y de la comunicación.

Basándonos en las investigaciones actuales sobre el estímulo creciente de la capa tecnológica sobre la ciudad, hemos definido la complejidad de este fenómeno urbano, que tiene la capacidad de actuar de forma global y local simultáneamente en la mayoría de los casos, que además es impulsado por los individuos de forma inconsciente, a través de las plataformas

que hemos denominado de participación pasiva y también de forma consciente, a través de las plataformas o redes de datos con participación activa del ciudadano, incitada esta última, por la creciente economía colaborativa. Cabe señalar, que cada uno de los campos estudiados pueden trabajar conjuntamente y afectar en menor o mayor medida al digitropismo urbano, dependiendo del nivel de desarrollo tecnológico de las ciudades y de los ciudadanos.

Por otra parte, el proceso de clasificación y caracterización del fenómeno sobre el espacio físico de la ciudad, nos ha permitido crear una taxonomía que revela como las tecnologías de la información y de la comunicación, activan las transformaciones espacio-temporales del uso de la ciudad y por consiguiente el cambio del espacio físico urbano. El fenómeno del digitropismo urbano puede contribuir al incremento de las desigualdades y la gentrificación de barrios así como al desplazamiento de población, pero también, a la transformación o a la mejora de espacios públicos existentes y, cada vez más, a la creación de nuevos usos y lugares, articulados por la idea de ciudad como espacio para compartir desde la creación a la gestión.

Los resultados de la clasificación nos abre un conjunto de líneas para futuras investigaciones. El primer tema es un estudio de casos concretos en diferentes ciudades europeas, sobre las repercusiones espaciales detectadas durante nuestra investigación. En segundo lugar, consideramos importante, por los cambios que este fenómeno está teniendo sobre el espacio físico de la ciudad, analizar la repercusión que la capa tecnológica está teniendo o tiene el potencial de tener, en trabajos de planeamiento y ordenación urbana, ya que es una de las herramientas de cambio en el metabolismo de una ciudad contemporánea. Estas investigaciones a partir del *big data* tendrán que incorporar la participación del ciudadano y/o visitantes, así como equipos interdisciplinarios capaces de estudiar las características propias de cada ciudad aportando estudios de “experiencias reales” (encuestas, entrevistas, estudios etnográficos...) para conseguir cartografiar la complejidad de los problemas urbanos.

Finalmente, nuestro acercamiento ha revelado un tercer tema de investigación sobre el momento de transición en el que se encuentran las ciudades, muy alejadas ya de los días en que la creación, el desarrollo y la gestión del espacio en la ciudad era sólo un asunto de la administración y sus técnicos. Estimulados por las plataformas colaborativas en la red, cada vez más los ciudadanos están creando el tejido para poder asociarse y proponer soluciones innovadoras y disruptivas para cuestiones como la gentrificación, la despoblación, la densificación, la desigualdad, la economía circular, la transición energética y la calidad de vida de las urbes. Los investigadores urbanos deberíamos aprovechar la oportunidad para aportar nuestros estudios a esta nueva etapa.

## BIBLIOGRAFÍA

ALEXANDER, Christopher. ISHIKAWA, Sara. SILVERSTEIN, Murray. *A Pattern Language*, Jacobson, Max (colab.); Fiksdahl-King, Ingrid (colab.); Angel, Shlomo. New York: Oxford University Press, 1977. 1167 p. ISBN: 019501919921

ALPERS, Svetlana. *El Arte de Describir, el arte Holandés del siglo XVII*. Segunda edición, Madrid: Hermann Blume, 1987. 369 p. ISBN 10: 9874509872

ASCHER, François. Ciudades con velocidad y movilidad múltiples: un desafío para los arquitectos, urbanistas y políticos. *ARQ* [en línea] 2005 [ref. 25 de octubre de 2016]. Disponible en: <http://www.re-dalyc.org/pdf/375/37506002.pdf>. ISSN: 0716-0852

BALAMPANIDIS, Dimitri, MALOUTAS, Thomas, Papatzani, Evangelia, PETTAS, Dimitri. Informal urban regeneration as a way out of the crisis? Airbnb in Athens and its effects on space and society. *Urban Research & Practice* [en línea] 2019 [ref. 3 de octubre de 2019] Disponible en web: <https://doi.org/10.1080/17535069.2019.1600009>

BATTY, Michael. *The new science of the city*, Cambridge, Massachusetts, London, England: MIT Press, 2013. 520 p. ISBN: 9780262534567

BERGEVOET, Tom; VAN TUIJL, Maarten. *The Flexible City. Sustainable Solutions for a Europe in Transition*. Rotterdam: Nai010 publishers, 2016. 222 p. ISBN: 9789462082878

BRANSON, Steve, WEGNER, Jan Dirk, HALL David, LANG, Nico, SCHINDLER Konrad, PERONA Pietro. From Google Maps to a fine-grained catalog of street trees, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, Elsevier* [en línea] 2018 [ref. 3 de enero de 2019] pp. 13–30. ISSN: 0924-2716.

BULLOCK, Craig, BRERETON, Finbarr, BAILEY Sive. The economic contribution of public bike-share to the sustainability and efficient functioning of cities. *Sustainable Cities and Society, Elsevier* [en línea] 2018, Volumen 28 [ref. 20 de enero de 2019] pp. 76–87. ISSN: 2216707

CAPEL SÁEZ, Horacio. *Filosofía y ciencia en la geografía contemporánea*. Barcelona: Barcanova, 1981. 509 pp. ISBN: 84-7533-009-6.

CASTELLS, Manuel. *La ciudad informacional. Tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional*. QUINTANA MUÑOZ, Raúl (versión en español) Madrid: Alianza Editorial, 1995 (1989). 504 pp. ISBN: 8420664030

CERRONE, D. Urban Meta-Morphology. *Digital Traces Lab* [en línea] 2016 pdf [ref. 1 de Julio de 2018]. Disponible en: [http://urmi.fi/wp-content/uploads/2017/02/2017\\_02\\_02\\_WP1\\_damiano\\_Tampere.pdf](http://urmi.fi/wp-content/uploads/2017/02/2017_02_02_WP1_damiano_Tampere.pdf)

CRANG, Mike; GRAHAM, Stephen. Sentient Cities Ambient intelligence and the politics of urban spaces, *Information, Communication & Society* 2007. *Information, Communication & Society* [en línea] 2007, Volumen 10- Issue 6 [ref. 5 de Junio de 2018] pp.789-817. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/13691180701750991>

CRANSHAW, J., SCHWARTZ, R., HONG, J. y SADEH, N. The Livelihoods Project: Utilizing social media to understand the dynamics of a city. En: Sixth International AAAI Conference on Weblogs and Social Media. AAAI Publications. [En línea] 2012. [ref. 5 de Septiembre de 2016] Disponible en: <https://www.aaai.org/ocs/index.php/ICWSM/ICWSM12/paper/viewPaper/4682>

CUELLAR MARTÍN, Eloy. Transformación de servicios en el Ayuntamiento de Madrid [en línea] Comunicación presentada al IV Congreso Ciudades Inteligentes (Madrid 28 de Junio 2018). [ref. 12 de Noviembre de 2018] Disponible en: <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/comunicacion-transformacion-servicios-ayuntamiento-madrid>

DE WAAL, Martijn. *De Stad als Interface. Hoe nieuwe media de stad veranderen*, Rotterdam: Nai010 Uitgevers, 2013. 224 pp. ISBN: 9789462080492

- DE WAAL, Martijn. “*The Urban culture of sentient cities: from an internet of things to a public sphere of things*”. En: SHEPARD, Mark. (ed) *Sentient City. Ubiquitous Computing, Architecture and the Future of Urban Space*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 2011, 226 pp. ISBN: 978026251586
- DUNKEL, A. Visualizing the perceived environment using crowdsourced photo geodata. *Landscape and Urban Planning, Elsevier* [en línea], 2015. Volumen. 142, [ref. 27 de Octubre de 2016] pp. 173-186. ISSN: 01692046 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.022>.
- EASTERLING, Keller. “*The action is the form*”, En: SHEPARD, Mark. (ed) *Sentient City. Ubiquitous Computing, Architecture and the Future of Urban Space*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 2011, 226 pp. ISBN: 978026251586
- EUROPEAN COMMISSION. *Smart Cities Cities using technological solutions to improve the management and efficiency of the urban environment* [en línea] [ref. 3 de Julio de 2018] Disponible en: [https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities\\_en](https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en)
- FERNANDEZ GONZÁLEZ, Manuel. “La Smart City como imaginario Socio-Tecnológico. La construcción de la utopía urbana digital” Director: Imanol Zubero Beaskoetxea. Universidad del País Vasco, 2015. 339 p.
- GALLOWAY, Anne. Technosocial devices of everyday life, Architecture & Situated Technologies, En: Urban Center, NYC (*Lecture 9-10 October 2006*) [en línea] [ref. 29 de Marzo de 2018] Disponible en: <http://www.situatedtechnologies.net/files/AnneGalloway.pdf>
- GEHL, Jan. *La Humanización del Espacio Urbano. La vida social entre los edificios*. Peñalosa, Enrique (prol); Pozueta, Julio (prest); Valcarce, Maria Teresa (trad); Sainz, Jorge (Ed). Traducción de la 5ª edición inglesa: *Life between buildings: using public space*. Copenhagen: Danish architectural press, 2003. Barcelona: Editorial Reverté, 2006. Reimpresión 2013. 217 pp. ISBN: 9788429121094
- GOLBERGER, Paul. *Disconnected Urbanism* Citado en: DE WAAL, Martijn (Aut.) *De Stad als Interface, Hoe nieuwe media de stad veranderen*, op. cit., p. 5. Rotterdam: Nai010 Uitgevers, 2013. 224 pp. ISBN: 9789462080492
- GREEN, Ben. *The Smart Enough City. Putting Technology in Its Place to Reclaim Our Urban Future*. FRANKLIN-HODGE, Jascha ( Prol.) Cambridge, Massachusetts, London, England: MIT Press, 2019. 215 pp. ISBN: 9780262039673
- GREENFIELD, Adam. *Another City is Possible* [en línea] New museum.org, Junio 2013 [ref. 25 de Julio de 2013] Disponible en: <https://www.newmuseum.org/calendar/view/233/the-architectural-league-and-ideas-city-present-urban-omnibus-supper-series-with-adam-greenfield>
- GUTIÉRREZ PUEBLA, Javier. Big Data y nuevas geografías: la huella digital de las actividades humanas. *Documents d'Anàlisi Geogràfica* [en línea] 2018, Volumen 64/2 [ref. 1 de diciembre de 2018], p 195-217. ISSN 2014-4512. Disponible en: <https://doi.org/10.5565/rev/dag.526>
- HARVEY, David. *Rebel Cities: From the Right to the City to the Urban Revolution*. London: Verso [en línea] 2012 [ref. 26 de Octubre de 2013] 181p. eISBN-13: 978-1-84467-904-1 . Disponible en: [http://abahlali.org/files/Harvey\\_Rebel\\_cities.pdf](http://abahlali.org/files/Harvey_Rebel_cities.pdf)
- HILL, Dan. The street as Platform, City of Sound [en línea] City of Sound, 2008 [ref. 6 de abril de 2013]. Disponible en: <https://www.cityofsound.com/blog/2008/02/the-street-as-p.html> (traducción Autores)
- JACOBS, Jane. *The Death and Life of Great American Cities* (1961), New York: Random House, 1993. 458 pp. ISBN:9780679741954
- JARA, Antonio J, Genoud, Dominique, Bocchi, Yann. “Short paper: Sensors data fusion for Smart Cities with KNIME: A real experience in the SmartSantander” En: IEEE Xplore. Digital Library (*IEEE World Forum on Internet of Things, Seoul, South Korea, 6-8 Marzo 2014*) Electronic ISBN: 978-1-4799-3459-1. Disponible en:

<https://doi.org/10.1109/WF-IoT.2014.6803145>

JIN, Scarlett, KONG Hui, WU Rachel, SUI, Daniel. Ridesourcing, the sharing economy, and the future of cities. *Cities, Elsevier* [ en línea], 2018, Volumen 76 [ref. 1 de diciembre de 2017], pp 96–104. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.01.012>

KIBUM Kima, CHUL WOO Baekb, LEEC Jeong-Dong. Creative destruction of the sharing economy in action: The case of Uber. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, Elsevier* [en línea] 2018, Volume 110, issue C, 90 [ref. 12 de Noviembre de 2018] p 118-127. Disponible en : <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.01.014>

LE MOS, André. Medios locativos y territorios informativos: Comunicación móvil y nuevo sentido de los lugares. Una crítica sobre la espacialización en la cibercultura. En: Área de las Artes. Dirección General de Promoción y Proyectos Culturales (Ed.), *Inclusiva-net #2. redes digitales y espacio físico*, 2008.(1ª ed., pp. 25-44). Madrid: MediaLab Prado.

LOPEZ-BAEZA, Jesús, SERRANO-ESTRADA, Leticia, NOLASCO-CIRUGEDA, Almudena. Percepción y uso social de una transformación urbana a través del social media. Las setas gigantes de la calle San Francisco. *[I2] Innovación e Investigación en Arquitectura y Territorio* [en línea] 2016 4(2) [ref. 1 de diciembre de 2017], pp. 19. ISSN: 2341-0515 Disponible en: <https://doi.org/10.14198/i2.2016.5.03>

LYNCH, Kevin. *La imagen de la Ciudad*. 5ª Edición. Barcelona: Gustavo Gili, 2001. 223 pp. ISBN: ISBN 10: 8425217482 ISBN 13: 9788425217487

MANOVICH, Lev. Instagrammism and contemporary cultural identity [en línea]. Manovich.net, Mayo 2016 [ref. 1 de Noviembre de 2016] Disponible en: <http://manovich.net/content/04-projects/095-notes-on-instagrammism-and-mechanisms-of-contemporary-cultural-identity/notes-on-instagrammism.pdf>

MARTÍ, Pablo, GARCÍA-MAYOR, Clara y SERRANO-ESTRADA, Leticia. Identifying opportunity places for urban regeneration through LBSNs. *Cities, Elsevier* [ en línea]. 2019, Volumen 90 [ref. 1 de Noviembre de 2019], pp 191-206. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.02.001>

MARTÍ, Pablo, SERRANO-ESTRADA, Leticia. y NOLASCO-CIRUGEDA, Almudena. Using locative social media and urban cartographies to identify and locate successful urban plazas. *Cities, Elsevier* [en línea] 2017, Volumen 64 [ref. 1 de diciembre de 2017], pp 66-78. Disponible en : <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2017.02.007>

McCULLOUGH, Malcolm. *Ambient commons. Attention in the age of embodied information*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2013. 320 pp. ISBN: 9780262018807

McLAREN, Duncan; AGYEMAN, Julian. *Sharing Cities. A Case for Truly Smart and Sustainable Cities*. Cambridge, Massachusetts, London, England: MIT Press, 2015. 445 p. ISBN: 9780262533713

MINGUÉNS, Joana, BAGGIO, Rodolfo, COSTA, Carlos. Social media and Tourism Destinations: TripAdvisor Case Study. En: IASK ATR2008 *Advances in Tourism Research 2008* (Aveiro, Portugal, 26-28 de Mayo 2008) Disponible en: <https://www.iby.it/turismo/papers/baggio-aveiro2.pdf>

MORALES PEREZ, Soledad; PACHECO BERNAL, Carmen. Cuando la Música cesa: el papel de los festivales culturales en la creación de espacio urbano, *Documents d'Anàlisi Geogràfica* [en línea] 2018, Volumen 64/2 [ref. 1 de diciembre de 2018], p 271-289. ISSN 0212-1573. Disponible en: <https://doi.org/10.5565/rev/dag.427>

MULLER Catherine, CHAPMAN Lee, GRIMMOND C. S. B, YOUNG Duick, CAIA Xiaoming. *Review Sensors and the city: a review of urban meteorological networks*, *International Journal of Climatology*, 2013, Int. J. Climatol. 33: 1585–1600. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/joc.3678>

NOLD, Christian, VAN KRANENBURG, Rob. The Internet of People for a Post-Oil World. *Situated Technologies Pamphlets 8, The Architectural League of New York, New York*, [en línea] 2011 [ref. 1 de diciembre de 2013] (recuperado 10 de octubre 2019) Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/297712672\\_The\\_Internet\\_of\\_People\\_for\\_a\\_Post-Oil\\_World/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/297712672_The_Internet_of_People_for_a_Post-Oil_World/citation/download)

OFFENHUBER, Dietmar, RATTI, Carlo. *Decoding the City. Urbanism in the Age of Big Data*. Basel: Birkhäuser Verlag GmbH, 2014. 191 pp. ISBN: 9783038215974

PETTERSSON, Fredrik, WINSLOTT HISELIUS, Lena & KOGLIN, Till. E-commerce and urban planning comparing knowledge claims in research and planning practice, *Urban, Planning and Transport Research, Routledge* [en línea] 2018, Volumen 6 N°1,[ref. 11 de junio de 2018] pp. 1-21, Disponible en: <https://doi.org/10.1080/21650020.2018.1428114>

RATTI, Carlo; TOWNSEND, Anthony. "The Social Nexus" [en línea] *Scientific American*. Septiembre 2011. Disponible en: [http://senseable.mit.edu/papers/pdf/2011\\_Ratti\\_Townsend\\_Nexus\\_SA.pdf](http://senseable.mit.edu/papers/pdf/2011_Ratti_Townsend_Nexus_SA.pdf) [consulta 13 de Julio 2013]

RICCI, Miriam. Bike sharing: A review of evidence on impacts and processes of implementation and operation. *Research in Transportation Business & Management, Elsevier* [en línea] 2015, Volumen 15, [ref. 29 de Marzo de 2018] pp. 28-38. ISSN 2210-5395. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2015.03.003>

SASSEN, Saskia. *Database Cities to Urban stories* [en línea] [Grabación conferencia] 24 de Noviembre 2011 [ref. 3 de Diciembre 2019 ].Disponible en: [https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=mXTSO28VGYU](https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=mXTSO28VGYU)

SCARLETT T, Jin. HUI, Kong. WU, Rachel. SUI, Daniel Z. Ridesourcing, the sharing economy, and the future of cities. *Cities, Elsevier* [en línea], 2018, Volumen 76, [ref. 10 de septiembre de 2018], pp 66-78. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.01.012>

SHELTON, Taylor, POORTHAUIS, Ate, ZOOK Matthew. Social media and the city: Rethinking urban socio-spatial inequality using user-generated geographic information, *Landscape and Urban Planning, SSRN* [en línea] 2015, Volumen 142, [ref. 15 de septiembre de 2016] pp. 198–211. Disponible en : <https://ssrn.com/abstract=2571757> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2571757>

SHEPARD, Mark. (ed) *Sentient City. Ubiquitous Computing, Architecture and the Future of Urban Space*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 2011, 226 pp. ISBN: 978026251586

STEPHENS, Monica. POORTHAUIS, Ate. Follow the neighbor: Connecting the social and the spatial networks on Twitter. *Computers, Environment and Urban Systems, Elsevier* [en línea] 2014 [ref. 10 de septiembre de 2018] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2014.07.002>

TOWNSEND, Anthony. *Smart Cities. Big data, civic hackers and the quest for new utopia*. W. W. Norton & Co, New York, 2013. 320 pp. ISBN: 978393082876

WACHSMUTH, David, WEISLER, Alexander. Airbnb and the Rent Gap: Gentrification Through the Sharing Economy. *Environment and Planning A: Economy and Space*. [en línea] 2018. <https://doi.org/10.1177/0308518X18778038>.

WHYTE, William H. *The social life of small urban spaces*, The Conservation Foundation, Washington, 1980. 128 pp. ISBN: 9780970632418

XIAOJIANG, li, RATTI, Carlo. Mapping the spatio-temporal distribution of solar radiation within street canyons of Boston using Google Street View panoramas and building height model. *Landscape and Urban Planning, Elsevier* [en línea] 2019, Volumen 191 [ref. 3 de Noviembre de 2016] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.07.011>

**BIO**

**Esther González-Aurignac** Arquitecta, Urbanista y Master en Artes visuales y multimedia por la Universitat Politècnica de València (UPV). Ha trabajado en diversos estudios internacionales de arquitectura y urbanismo en los Países Bajos y España. Ha sido cofundadora del estudio internacional MGAArqtos centrado en la investigación de las necesidades sociales y medioambientales de los entornos urbanos para la posterior aplicación como base de sus propuestas arquitectónicas y urbanas. Su trabajo ha recibido reconocimientos nacionales e internacionales. En paralelo a su trayectoria profesional, es profesora asociada y doctoranda en la Universitat Politècnica de València. Entre sus líneas de investigación destaca la centrada en el estudio de las transformaciones del espacio urbano y doméstico contemporáneo estimuladas por las tecnologías de la Información y de la Comunicación.

**Esther González-Aurignac** Architect, Urban planner and Master in Visual Arts and multimedia at Universitat Politècnica de València (UPV), worked for different globally operating architecture and urban planning firms based in The Netherlands and Spain. She co-founded an international firm MGAArqtos with a strong focus on the social and environmental research in architecture and urban planning, for subsequent application as basis for their architectural and urban proposals. Her work is published, exhibited and received national and international awards. In parallel to her work in practice, she is a Phd candidate at the UPV. Between her main lines of research stand out the studies of the transformation of the current urban and domestic space pushed by information and communication technology.

**Rafael Temes Cordovez** Doctor Arquitecto por la Universitat Politècnica de València (UPV) y Máster en Proyección Urbanística por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Entre las líneas de investigación principales destacan las centradas en los procesos de renovación urbana en los espacios residenciales y turísticos y los estudios sobre salud y calidad de vida en entornos urbanos utilizando herramientas SIG. Es coordinador del Grupo de Investigación "Vlc URBAN BIG DATA" que ha participado en varios Proyectos de I+D competitivos. Ha sido IP de los Proyecto RALERGO (Health allergy routes) (2013-18) y Barrier Free Vlc (2015- ). Ha sido director de numerosos cursos de formación profesional centrados en el uso de los SIG y de los procesos de coordinación entre el Catastro y el Registro de la Propiedad. Recibió el Premio de Investigación Sandalio Miguel-María Aparicio en su 16ª edición en el año 2015.

**Rafael Temes Cordovez** PhD in Architecture from the Universitat Politècnica de València (UPV) and Master in Urban Planning from the Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). The main lines of research include those focused on the processes of urban renewal in residential and tourist spaces and the studies on health and quality of life in urban environments using GIS tools. He is coordinator of the Research Group "Vlc URBAN BIG DATA" that has participated in several Competitive R & D Projects. He has been IP of the RALERGO (Health allergy routes) (2013-18) and Barrier Free Vlc (2015-) projects. Besides, He has been the director of numerous professional training courses focused on the use of GIS and the coordination processes between the Cadastre and the Land Registry. He received the Sandalio Miguel-María Aparicio Research Award in its 16th edition in 2015.