

**Autora: Dña. Esther González Aurignac**

**Tesis Doctoral**

**Director: Dr. Rafael Temes Cordovez**

# **EL Digitropismo Urbano**

**Transformaciones espaciales en la ciudad  
incitadas por las redes digitales**

Tesis Doctoral

© del texto: Esther González Aurignac

© de las imágenes: Esther González Aurignac y fuentes indicadas

© Portada y contraportada: Esther González Aurignac





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Programa de Doctorado en Arquitectura,  
Edificación, Urbanística y Paisaje

## **El Digitropismo Urbano**

Transformaciones espaciales en la ciudad  
incitadas por las redes digitales

**Tesis Doctoral**

Autora: Dña. Esther González Aurignac

Director: Dr. Rafael Temes Cordovez

Julio 2024

*"I stand upon my desk to remind myself  
that we must constantly look at  
things in a different way "*

*Dead Poets Society, 1989*

# Índice de Contenidos

<b>Índice de Contenidos</b>	<b>5</b>
<b>Resumen</b>	<b>11</b>
<b>Abstract</b>	<b>13</b>
<b>Resum</b>	<b>15</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>17</b>
<b>PARTE I. Introducción</b>	<b>21</b>
<b>Capítulo 1. El movimiento invisible del espacio urbano</b>	<b>23</b>
1.1. Introducción al concepto de digitropismo urbano	23
1.2. El interés científico por el objeto de estudio	29
1.3. Los objetivos de la investigación	31
1.4. La hipótesis de trabajo	36
1.5. Las preguntas de investigación	37
1.6. Apuntes metodológicos	39
1.7. Limitaciones de la investigación	49
<b>PARTE II. El Digitropismo Urbano [Marco Teórico]</b>	<b>53</b>
<b>Capítulo 2. Los efectos de la innovación tecnológica en el medio físico desde la ciudad agraria a la ciudad informacional</b>	<b>55</b>
Resumen del capítulo	55



2.1. Los avances tecnológicos y la ciudad agraria (3000 a.C- Siglo XVIII d.C.)	57
2.2. Los avances tecnológicos y la ciudad industrial (Siglo XIX d.C y Siglo XX d.C)	69
2.3. Los avances tecnológicos y la ciudad informacional (Siglo XXI d.C)	86
2.4. Una transformación no-lineal y co-evolutiva	89
<b>Capítulo 3. La ciudad contemporánea y las redes digitales</b>	<b>95</b>
Resumen del capítulo	95
3.1. Las redes digitales de datos ciudadanos	97
3.1.1. Las redes digitales y los cambios de uso en el espacio físico de la ciudad	101
3.1.1.1 Las redes de comercio digital	105
3.1.1.2. Las redes digitales de búsqueda de localización y movilidad urbana	109
3.1.1.3. Las redes digitales sociales, de recomendaciones y de alojamientos temporales	113
3.1.1.4. Las redes digitales colaborativas	117
3.1.2. Las redes digitales y el cambio de percepción del espacio físico de la ciudad	119
3.1.2.1. Las redes digitales y el cambio de percepción del espacio físico en los estudios urbanos	121
3.1.2.2. Las redes digitales y el cambio de percepción del espacio físico urbano en la administración local	125
3.1.2.3. Las redes digitales y el cambio de percepción del espacio físico urbano en la ciudadanía	131
3.2. El efecto colectivo de decisiones individuales	133
3.2.1 Diferentes intensidades	133
3.2.2 Grado de participación	135
<b>Capítulo 4. La lógica tecno-social del espacio urbano</b>	<b>139</b>
Resumen del capítulo	139
4.1. La construcción de la taxonomía. Metodología	141
4.1.1. Fase 1. Selección de fuentes y obtención de datos	142
4.1.2. Fase 2. Filtrado de datos	147
4.1.3. Fase 3. Extracción, organización y refinado de datos	147
4.2. La taxonomía del digitropismo urbano	151
4.3. Las transformaciones espaciales del digitropismo urbano	159
4.3.1. Los tipos de efectos del digitropismo urbano	163
4.3.1.1. Efectos de red	163
4.3.1.2. Efectos de humanización	166

4.3.1.3. Efectos de programación	168
4.3.2. Los procesos del digitropismo urbano	169
4.3.1. Los procesos de digitropismo urbano autoorganizado	177
4.3.2. Los procesos de digitropismo urbano centralizado y descentralizado	187
<b>PARTE III. La planificación urbana en un mundo fluido [Marco Empírico]</b>	<b>197</b>
<b>Capítulo 5. Del positivismo al realismo crítico</b>	<b>199</b>
Resumen del capítulo	199
5.1. La planificación urbana positivista	201
5.2. ¿Smart City + Social City = City 4.0?	208
5.3. El rol del realismo crítico en la planificación urbana contemporánea	217
5.3.1. La red de redes	219
5.3.2. La planificación urbana adaptativa	223
<b>Capítulo 6. Estudio de casos reales de planificación urbana adaptativa.</b>	<b>231</b>
Resumen del capítulo	231
6.1. La selección de la metodología	233
6.1.1. Fase 1. Selección y definición de casos	242
6.1.2. Fase 2. Recolección de datos	245
6.1.3. Fase 3. Análisis e interpretación	246
6.2. La ciudad experimental	249
6.2.1. Caso de estudio nº 1: Rotterdam routes	253
6.2.2. Caso de estudio nº 2: Consumentenroutes	267
6.2.3. Caso de estudio nº 3: Schouwburgplein zone	275
6.2.4. Caso de estudio nº 4: Marktplein	281
6.2.5. Caso de estudio nº 5: Hoogstraat	285
6.2.6. Caso de estudio nº 6: CityLab 010	291
6.2.7. Estudio cruzado	296
6.2.8. Cambios emergentes	299
<b>PARTE IV. Conclusiones</b>	<b>305</b>
<b>Capítulo 7. Síntesis</b>	<b>307</b>
7.1. Sobre la tecnología y la transformación espacial urbana	308
7.1.2. Sobre el digitropismo urbano	314

7.1.3. Sobre la planificación urbana adaptativa	321
<b>Capítulo 8. Conclusiones</b>	<b>325</b>
8.1. Objetivos alcanzados	325
Objetivo general	325
Objetivos específicos	326
8.2. Resultado de la prueba de hipótesis	328
8.3. Respuesta a las preguntas de investigación	328
8.4. Conclusiones generales	331
8.5. Principales aportaciones de la investigación	333
8.6. Agenda de investigación	335
<b>PARTE V. Bibliografía y Anexo</b>	<b>339</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>341</b>
<b>Anexo</b>	<b>375</b>
<b>Indice de Figuras</b>	<b>395</b>
<b>Indice de Tablas</b>	<b>403</b>







## Resumen

Imagina un mundo donde los barrios, calles y plazas de nuestras ciudades se transforman silenciosamente cada día, moldeados por fuerzas invisibles. Este es el fenómeno que hemos denominado “Digitropismo Urbano”, foco central de esta tesis. En un mundo donde las redes digitales están redibujando el mapa urbano a una velocidad sin precedentes, estudiar estos procesos es esencial para el planeamiento urbanístico.

Para contextualizar la investigación, hemos realizado un estudio cualitativo sobre la tendencia histórica de transformación espacial urbana impulsada por cada nueva ola de innovación tecnológica. A partir de esta base, hemos estudiado e identificado en la actualidad los factores socioeconómicos que, influenciados por las redes digitales, están moldeando la estructura urbana contemporánea. Con los resultados de este estudio hemos construido una taxonomía del Digitropismo Urbano. Esta clasificación nos ha permitido definir y categorizar los tipos de efectos y procesos de este fenómeno, un paso necesario para posteriormente identificarlos y analizarlos en la praxis. Estos resultados ofrecen una visión global sobre el por qué y cómo el espacio urbano está cambiando potenciado por las redes digitales. Finalmente, apoyados en esta investigación cualitativa hemos realizado un estudio de casos basado en procesos reales de digitropismo urbano en el centro de la ciudad de Róterdam (Países Bajos).

Nuestra investigación concluye que, en la actualidad, observamos una tendencia similar a la de épocas anteriores, donde el espacio físico



de las ciudades se ha visto afectado y moldeado por cada nueva ola de avances tecnológicos desarrollados por la humanidad. Hoy en día, la participación ciudadana en las redes digitales está acelerando el cambio de uso y percepción del espacio urbano, y con ello, moldeando el medio físico de la ciudad contemporánea. Además, concluimos que los estudios de los procesos de Digitropismo Urbano contemporáneo son esenciales para adaptarnos a un mundo fluido y cada vez más difícil de planificar con los métodos tradicionales. Dicho esto, el estudio empírico puso de manifiesto que probablemente nos encontramos en un periodo de transición. Mientras que las metodologías actuales siguen basándose en una idea estática de la ciudad, están surgiendo intervenciones urbanas locales que ejemplifican el auge de un nuevo paradigma urbanístico y abren las puertas a una comprensión diferente de nuestro espacio urbano.

PALABRAS CLAVE: Planificación urbana; Espacio público; Tecnología digital; Participación ciudadana; Big Data.

## Abstract

Imagine a world where the neighbourhoods, streets and squares of our cities are silently transformed every day, shaped by invisible forces. This phenomenon was coined “Urban Digitropism”, which is the central focus of this thesis. In a world where digital networks are redrawing the urban map at an unprecedented speed, studying these processes is essential for urban planning.

To contextualise the research, a qualitative study was conducted to assess the historical trend lines of Urban spatial transformation through each new wave of technological innovation. From this basis, we studied and identified the current socio-economic factors that, influenced by digital networks, are shaping the contemporary urban structure. Through this analysis, a taxonomy of Urban Digitropism was constructed, which allowed us to define and categorise the different nuances of this phenomenon. In this sense, the taxonomy served as a necessary step to identify and study these various types processes in praxis. Subsequently, a cross-case study was conducted to look into Urban Digitropism through the lens of the city centre of Rotterdam (The Netherlands).

Our research concludes that in our current day and age, similar transformative patterns as witnessed through history, can be observed: the physical space of cities being affected and shaped by each new wave of technological advances. Today, citizen participation in digital networks is accelerating the change of use and perception of urban space, and with it, shaping the physical environment of the

contemporary city. Furthermore, we conclude that the study of this contemporary Urban Digitropism is essential to adapt to a fluid world that is increasingly difficult to plan with traditional methods. This said, the empirical study uncovered that we are probably in the midst of a transition period. While current methodologies are still based on a static idea of the city, there is an emergence of local urban interventions which exemplify the rise of a new urban planning paradigm and open the doors to a different comprehension of our urban space.

KEY WORDS: Urban planning; Public space; Digital technology; Citizen participation; Big Data.



## Resum

Imagina un món on els barris, carrers i places de les nostres ciutats es transformen silenciosament cada dia, modelats per forces invisibles. Aquest és el fenomen que hem denominat “Digitropisme Urbà”, focus central d’aquesta tesi. En un món on les xarxes digitals estan redibuixant el mapa urbà a una velocitat sense precedents, estudiar aquests processos és essencial per al planejament urbanístic.

Per a contextualitzar la recerca, hem realitzat un estudi qualitatiu sobre la tendència històrica de transformació espacial urbana impulsada per cada nova ona d’innovació tecnològica. A partir d’aquesta base, hem estudiat i identificat en l’actualitat els factors socioeconòmics que, influenciats per les xarxes digitals, estan modelant l’estructura urbana contemporània. Amb els resultats d’aquest estudi hem construït una taxonomia del Digitropisme Urbà. Aquesta classificació ens ha permès definir i categoritzar els tipus d’efectes i processos d’aquest fenomen, un pas necessari per a posteriorment identificar-los i analitzar-los en la praxi. Aquests resultats ofereixen una visió global sobre el per què i com l’espai urbà està canviant potenciat per les xarxes digitals. Finalment, recolzats en aquesta recerca qualitativa hem realitzat un estudi de casos basat en processos reals de digitropismo urbà en el centre de la ciutat de Rotterdam (Països Baixos).

La nostra recerca conclou que, en l’actualitat, observem una tendència similar a la d’èpoques anteriors, on l’espai físic de les ciutats s’ha vist afectat i modelat per cada nova ona d’avanços tecnològics desenvolupats per la humanitat. Avui dia, la participació ciutadana en

les xarxes digitals està accelerant el canvi d'ús i percepció de l'espai urbà, i amb això, modelant el medi físic de la ciutat contemporània. A més, concloem que els estudis dels processos de Digitropisme Urbà contemporani són essencials per a adaptar-se a un món fluid i cada vegada més difícil de planificar amb els mètodes tradicionals. Dit això, l'estudi empíric va posar de manifest que probablement ens trobem en un període de transició. Mentre que les metodologies actuals continuen basant-se en una idea estàtica de la ciutat, estan sorgint intervencions urbanes locals que exemplifiquen l'auge d'un nou paradigma urbanístic i obren les portes a una comprensió diferent del nostre espai urbà.

PARAULES CLAU: Planificació urbana; Espai públic; Tecnologia digital; Participació ciutadana; Big Data.

## Agradecimientos

En primer lugar, deseo agradecer profundamente a mi director, Rafael Temes Cordovez. Su rigor académico y paciencia inquebrantable fueron esenciales para guiarme en el desarrollo de esta tesis.

Seguidamente, me gustaría expresar mi especial agradecimiento a Emile Arends del Departamento de Urbanismo del Centro de Róterdam por su valiosa colaboración. Asimismo, extendiendo mi gratitud al Dr. Ju-Sung (Jay) Lee y al Dr. Daniel Trottier de la Erasmus University Rotterdam, junto con el Dr. John Boy de Leiden University, por brindarme la oportunidad de realizar la estancia de investigación como parte de su equipo. Su invitación ha sido fundamental para el desarrollo de este trabajo.

Deseo también expresar mi más profunda gratitud a todas las personas que han aportado sus comentarios y opiniones durante el largo desarrollo de esta investigación. Mi más sincera gratitud a quienes me ayudaron en la recopilación de contactos y datos, sin olvidar a aquellos que me ofrecieron su tiempo para escuchar mis reflexiones. Sus enriquecedoras conversaciones sobre conceptos, las discusiones sobre incongruencias y sus sugerencias de mejora son la base de estas páginas.

Igualmente, extendiendo mi agradecimiento a la Universitat Politècnica de València por brindarme la oportunidad y los recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación.

Por último, pero no menos importante, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia. Su apoyo incondicional ha sido fundamental durante este viaje académico. Sin su amor y aliento, este trabajo no habría sido posible, y el lector no estaría leyendo estas líneas.





## PARTE I. Introducción





# Capítulo 1. El movimiento invisible del espacio urbano

*“Ninguna ciudad puede ser descrita adecuadamente en términos de su patrón bidimensional; ya que sólo es en la tercera dimensión, a través del movimiento en el espacio, y en la cuarta dimensión, a través de la transformación en el tiempo, que las relaciones funcionales y estéticas cobran vida”*

*Lewis Mumford (1989, p.305)  
The City in the History  
Its Origins, its Transformations, and Its Prospects*

## 1.1. Introducción al concepto de digitropismo urbano

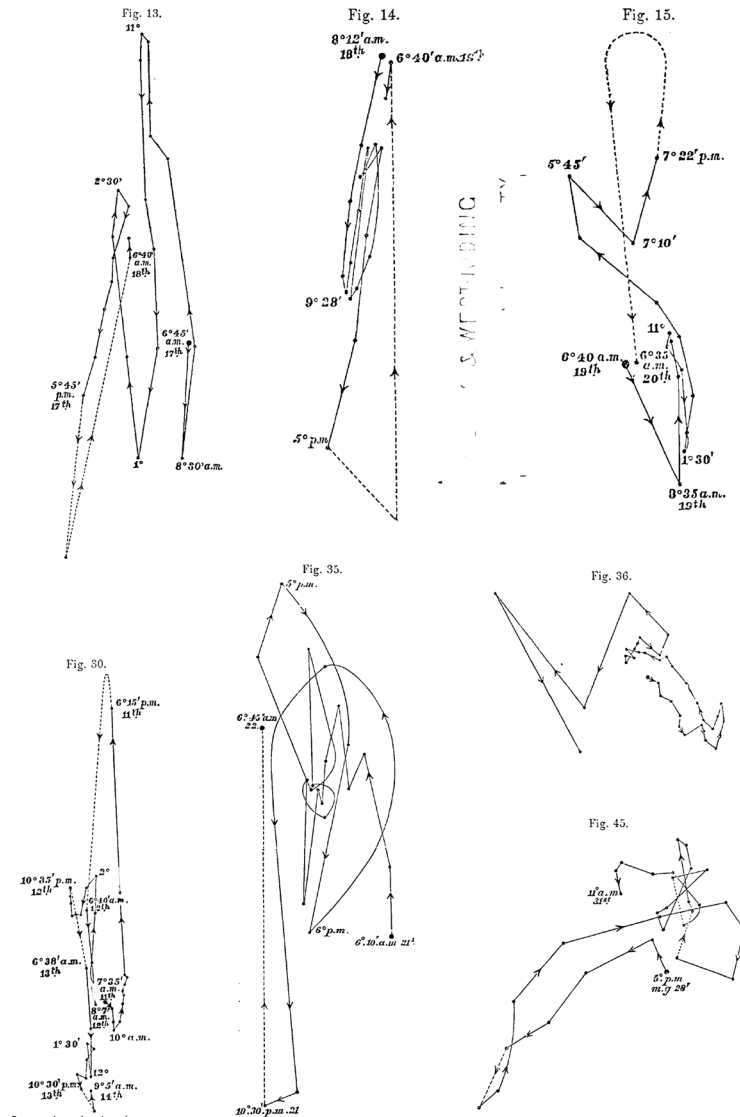
En el siglo XIX, Charles Darwin y su hijo Francis se sumergieron en el estudio del movimiento invisible de las plantas. Su investigación no solo reveló secretos sobre la vida vegetal, sino que también asentó las bases para comprender cómo las plantas interactúan con estímulos de su entorno de manera invisible y adaptativa.

Uno de los hallazgos más interesantes fue el descubrimiento del fototropismo, un fenómeno que revela la tendencia de las plantas a inclinarse hacia la luz. En su obra maestra “El poder del movimiento en las plantas” (1880), exploraron este fenómeno en detalle, desentrañando los misterios del movimiento imperceptible de un vegetal en respuesta a un estímulo externo como la luz [véase Figura 1].

Este descubrimiento ha tenido profundas implicaciones. Hoy, incluso es posible usar este fenómeno natural para explicar y comprender algunos procesos urbanos contemporáneos. Al igual que el fototropismo describe cómo las plantas responden al estímulo de la luz moviéndose

## Figura 1

### Registros darwinianos sobre el movimiento invisible de las plantas



Nota: Los Darwin utilizaron un conjunto de metodologías para estudiar los movimientos invisibles de las plantas. Uno de los métodos que aplicaron fue prestar atención a las plantas directamente, a menudo utilizando instrumentos sencillos como lentes de aumento y reglas de medición. También desarrollaron técnicas para registrar los movimientos de las plantas, como colocar pequeños alambres en diferentes partes de las plantas y observar los cambios en su posición a lo largo del tiempo. Además, emplearon fotografías y dibujos detallados para documentarlos. Estas imágenes son ejemplos de las ilustraciones/visualizaciones que incluyeron en su libro representando los diferentes tipos de movimientos invisibles observados en las plantas, como la curvatura de los tallos en respuesta a la luz, incluyendo datos de las horas a lo largo del día y grados de giros. Imágenes adaptadas de "El poder del movimiento en las plantas" (Darwin y Darwin, 1880.)

hacia ella, podemos acuñar un nuevo término, el digitropismo urbano, para referirnos a cómo los espacios urbanos, entendidos como sistemas dinámicos, responden y se moldean, a menudo, bajo el estímulo de la digitalización de la vida urbana contemporánea. Aunque esta conexión puede no ser evidente a simple vista, como el efecto de la luz en el crecimiento de las plantas, las transformaciones inducidas por las redes digitales tienen un impacto significativo y creciente en la configuración del espacio urbano y en la evolución de las ciudades.

Mediante experimentos meticulosos los Darwin, observaron que cuando una planta se iluminaba desde un lado, la parte iluminada crecía más rápido que la parte sombreada, lo que hacía que la planta se inclinara hacia la luz. De manera similar, en el contexto urbano contemporáneo, las redes digitales ejercen una influencia notable en el desarrollo y transformación de ciertas áreas de la ciudad. Al estimular actividades, facilitar accesibilidades e influir en las trayectorias simbólicas<sup>1</sup> de los barrios, estas redes moldean el paisaje urbano, generando nuevas dinámicas, oportunidades y desafíos en zonas donde su impacto es más pronunciado frente a otras olvidadas por la influencia digital.

Ante la inexistencia de un término capaz de englobar la variedad de procesos y efectos de transformación espacial urbana como respuesta a la omnipresente influencia de la diversidad de redes digitales, hemos creado la palabra “digitropismo urbano” (González-Aurignac y Temes Cordovez, 2019).

Sabiendo que la creación de una nueva palabra, frase o idea debe tratarse con cuidado y con la debida consideración de su significado más profundo, a continuación, explicamos nuestro razonamiento. Partimos del entendimiento del espacio urbano como sistema “viviente”, constantemente en diálogo con su entorno. Este enfoque se refleja en la utilización como raíz de la nueva palabra del término “-tropismo”, demostrando, como nuestros entornos urbanos exhiben

1. Cuando nos referimos a las trayectorias simbólicas de los barrios estamos tratando cómo ciertas áreas urbanas adquieren o pierden significado y valor en la mente de los residentes, visitantes y otros actores urbanos.

Figura 2

*Esquema morfológico de los términos digitropismo urbano*

Redes digitales como  
estímulo externo  
en el proceso de  
transformación espacial

Fenómeno de transformación espacial  
por estímulo externo invisible

En la ciudad

---

**Digi - tropismo**

---

---

**Urbano**

---

Prefijo

Raíz (Lexema)

---

Sustantivo

---

Adjetivo

una dinámica similar a la de las plantas ante estímulos externos “invisibles”. Al fusionar esta raíz con el prefijo “digi-” que denota lo digital, hemos concebido el nuevo término “digitropismo”, mostrando así que el estímulo externo en el proceso de transformación espacial son las redes digitales.

Finalmente, al agregar el adjetivo “urbano”, subrayamos que los efectos estudiados se manifiestan específicamente en el tejido urbano, en los barrios, las calles o las plazas que componen nuestros entornos de ciudad [Véase Figura 2].

Por consiguiente, esta investigación se adentra en la exploración de los fenómenos de digitropismo urbano, examinando sus efectos y procesos en las ciudades occidentales actuales. Adoptando una perspectiva fundamentada en la teoría de la complejidad no solo desde la diversidad funcional, sino desde las conexiones que se establecen entre la vida social, las actividades y el espacio físico urbano (Deleuze y Guattari, 1988/2003; Bauman, 2007; Hillier, 2008, 2011). Esta tesis se sumerge en un análisis, apoyado por casos de estudio empíricos, con el objetivo de comprender la interrelación entre el digitropismo urbano y la planificación de la ciudad.

**Figura 3**

*Efectos disruptivos en los centros históricos incitados por redes digitales*



*Nota: Imagen tomada en el centro histórico de Lisboa. Fuente: Autora, 2019*

## 1.2. El interés científico por el objeto de estudio

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC's)<sup>2</sup> están infiltrándose cada vez más en nuestro mundo contemporáneo, se están convirtiendo en el instrumento a través del cual vemos y dirigimos nuestras sociedades. Hoy en día, es cada vez más evidente que los datos y la información en general constituye una parte fundamental de nuestras vidas (Temes, 2020a).

Esta fusión entre lo digital y la vida en la ciudad está desencadenando en algunos casos cambios espontáneos, en otros controlados, pero siempre dejando su huella en los espacios físicos de nuestras ciudades. Sin embargo, la forma en que lo digital afecta al espacio físico urbano y sus consecuencias, muchas veces pasa desapercibida, probablemente debido a su naturaleza intangible, a su actuación dispersa y a la imprevisibilidad inherente de las redes digitales.

Aunque se han realizado muchos estudios sobre cómo el uso de las redes digitales por los ciudadanos puede mejorar nuestro entendimiento de la vida en las ciudades presentes y venideras, sorprendentemente, hay una carencia de investigación sobre los efectos y procesos específicos de transformación espacial incitados por estas conexiones digitales, aún habiéndose constatado sus consecuencias, a menudo turbulentas y cada vez más evidentes [Véase Figura 3].

2. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) engloban un conjunto de herramientas digitales diseñadas para facilitar la adquisición, almacenamiento, procesamiento, transmisión y presentación de información. Este término abarca una amplia gama de software y hardware digital que capacita a los usuarios para capturar, compartir, comunicar y analizar datos. Incluye desde dispositivos informáticos como computadoras personales, dispositivos móviles y tabletas, hasta infraestructuras de comunicación como Internet y redes de telecomunicaciones.

Cuando nos referimos a los efectos y procesos de moldeado espacial incitados por las redes digitales, hablamos tanto de procesos espontáneos creados por redes digitales controladas por actores privados, como de procesos planificados controlados por la administración local y la ciudadanía. Ambas categorías tienen presencia en el mapa del desarrollo urbano contemporáneo y que, según el último informe de la ONU-HABITAT 2022 (2022, p.299), *“están destinadas a ser una fuerza dominante que determinará nuestro futuro urbano”*.

Por consiguiente, ante este contexto creemos esencial la realización de esta investigación sobre los efectos del uso de las redes digitales y sus procesos de moldeado del espacio urbano actual con anterioridad a la integración, de manera generalizada, de datos dinámicos en la planificación y diseño de la ciudad. Antes de embarcarnos en su inminente implementación, es crucial que comprendamos plenamente y reflexionemos sobre los desafíos y oportunidades que nos aguardan.

Por otro lado, el interés de esta tesis también es el de acercar la teoría y la profesión. La urbanística no es una excepción a la tensión vista en muchas profesiones entre teoría y práctica. Los investigadores suelen estar más interesados en caracterizar problemas y desarrollar teorías sin influir en las decisiones de planificación diarias o ignorando realidades y cambios socioeconómicos y políticos (Baum, 1997; Sager y Ravlum, 2005).

Por ello, consideramos que las investigaciones sobre planificación deberían orientarse a la acción, basando los hallazgos en situaciones reales de planificación e intervención espacial. La investigación debería esforzándose en comprender lo que hacen y necesitan los profesionales y a partir de este punto, poder construir sobre ello, reflexionar y avanzar (Forester, 1999; Ozawa y Seltzer, 1999). Sin embargo, también consideramos que la academia desempeña un papel fundamental como generadora de nuevas perspectivas y enfoques innovadores para la práctica. Puesto que, para comprender plenamente una ciudad en constante evolución, consideramos imperativo reevaluar continuamente el papel de la evidencia y su relevancia en el contexto de la planificación urbana real.

Sostenemos la convicción que, para hacer frente al panorama dinámico contemporáneo, resulta imprescindible que la práctica urbana se integre estrechamente con la investigación, permitiendo así una comprensión más profunda de la estructura y funcionamiento de la ciudad. Este enfoque colaborativo entre investigación y práctica no solo aborda el qué y el dónde de la acción urbana, sino que también



indaga en los cómo y los porqués subyacentes, determinando así la necesidad y la estrategia óptima para intervenir efectivamente (o no intervenir) en el entorno urbano contemporáneo.

### **1.3. Los objetivos de la investigación**

Esta investigación nace de la proximidad profesional con la problemática del planeamiento y la ordenación de la ciudad contemporánea. Desde la praxis hemos comprobado que tanto la esencia de la idea de espacio urbano, como el entendimiento del fenómeno urbano actual, junto con sus instrumentos y metodologías, no están abarcando la totalidad de los procesos urbanos contemporáneos que están cada vez más estimulados por las TIC's.

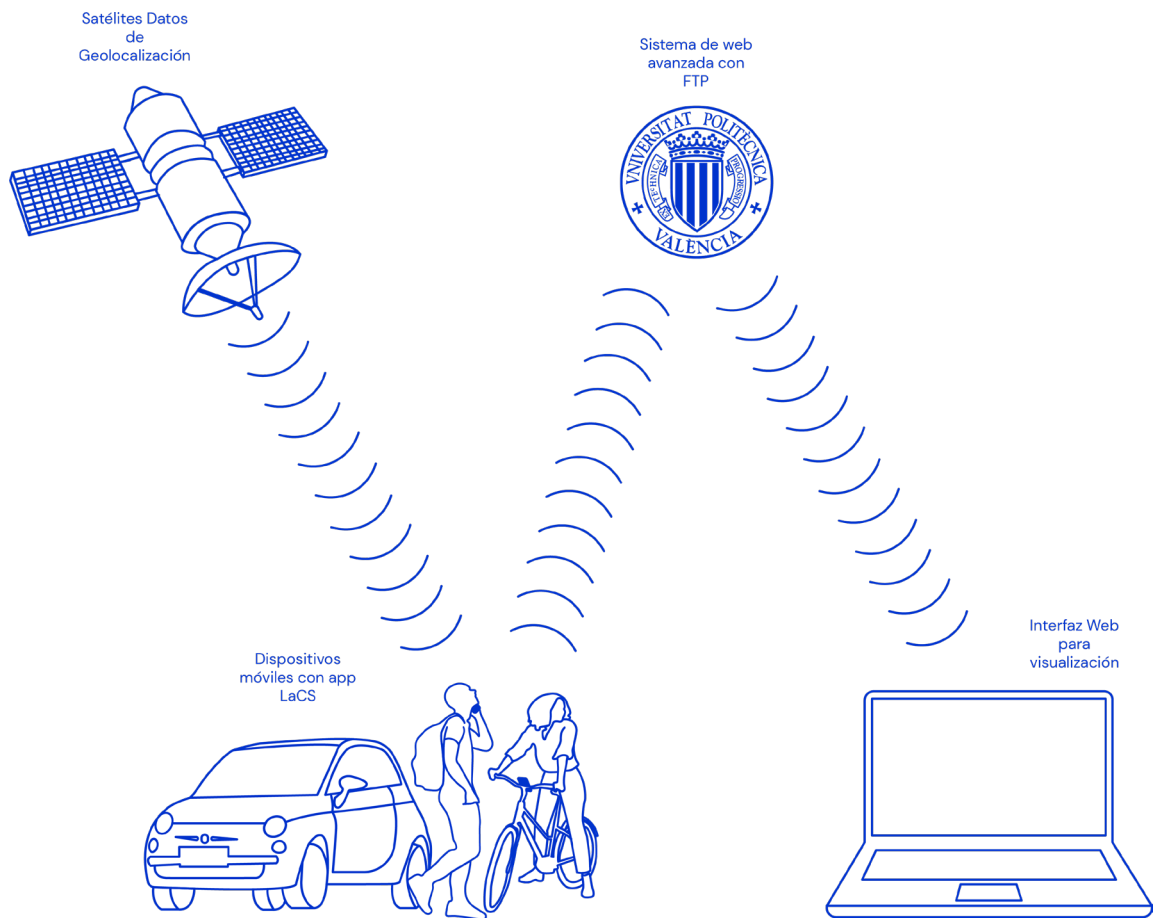
Un primer estudio empírico (González-Aurignac, 2013) realizado sobre la creación de una aplicación digital basada en la captación de datos geolocalizados con la colaboración ciudadana, fue el inicio de esta investigación. Este experimento empírico tuvo como objetivo la creación de una red digital para el entendimiento y mejora del funcionamiento del espacio físico [Véase Figura 4]. Siendo el arranque de un proceso que posteriormente fue solidificándose y desembocando en este trabajo de investigación más profundo.

En aquel estudio llegamos a la conclusión que, la herramienta digital de exploración diseñada podría llegar a mostrar movimientos urbanos hasta ahora imperceptibles, resultando así en un apoyo para la toma de determinadas decisiones futuras respecto a movilidad urbana a nivel local.

El sistema permitía captar datos dinámicos desde la aplicación instalada en el *smartphone* de los ciudadanos participantes en el experimento, visualizándose posteriormente las rutas en una interfaz web sobre los mapas de Valencia en Google Maps [Véase Figura 5]. Estos trazados se representaban en diferentes colores según los participantes habían realizado los recorridos andando, en bicicleta o en vehículo de motor.

**Figura 4**

*Red digital de captación y representación de movilidad urbana con la participación ciudadana: LaCS*



*Nota: Imagen adaptada de LaCS. Trazando flujos en la Ciudad Sintiente. Fuente: González-Aurignac, 2013.*

Figura 5

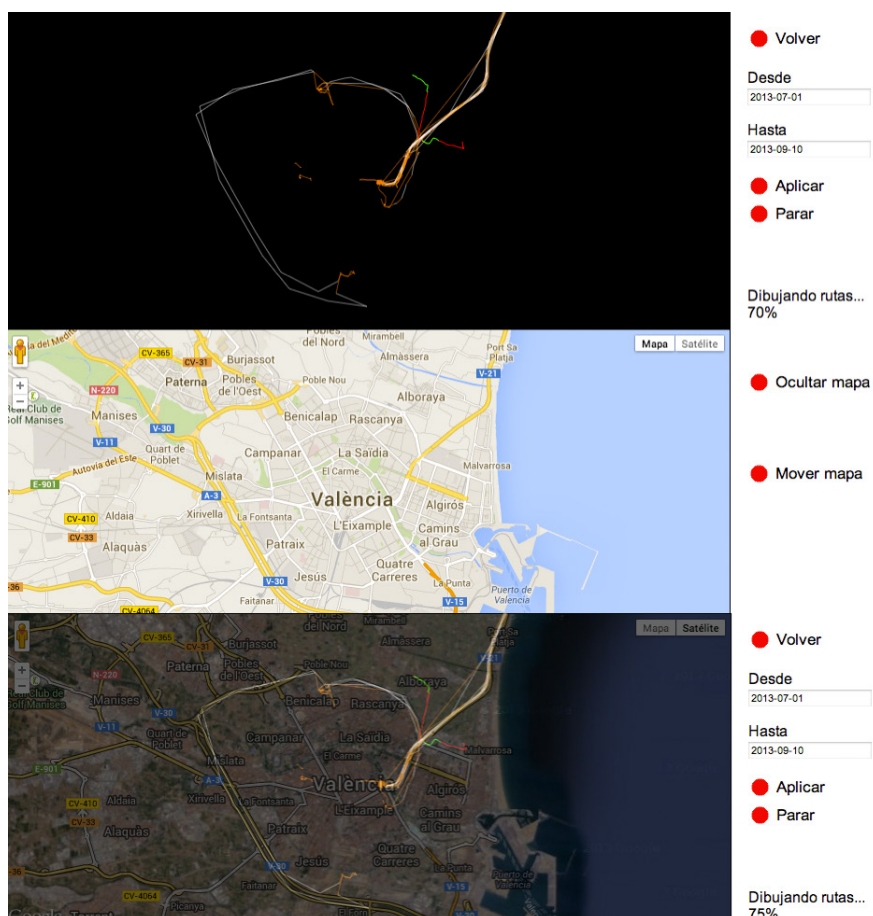
*Detalle de las rutas sobre la ciudad de Valencia*



*Nota: Imagen adaptada de LaCS. Trazando flujos en la Ciudad Sintiente. Fuente: González-Aurignac, 2013.*

Figura 6

Visualización de rutas en la interfaz y superposición sobre Google maps



Nota: Imagen adaptada de LaCS. Trazando flujos en la Ciudad Sintiente. Fuente: González-Aurignac, 2013.

Además, se obtenían datos sobre el número de recorridos, la distancia, la fecha y el tiempo de los recorridos [Véase Figura 6]. Los resultados abrían oportunidades de estudio para la movilidad sostenible dentro de la ciudad, como la ilustración de zonas para la peatonalización, zonas para nuevos y mejores carriles bici o propuestas de paradas para moviidades de vehículos compartidos. Este experimento nos mostró los problemas y las aportaciones significativas de estos enfoques tecnológicos flexibles, locales y con colaboración ciudadana.

A partir de este primer paso, surgió la necesidad de una comprensión más profunda de los impactos y dinámicas que las redes tecnológicas pueden desencadenar en el entorno físico urbano antes de su incorporación a nuestra disciplina. Este requerimiento subraya la importancia de analizar detenidamente las relaciones que las innovaciones tecnológicas digitales tienen con la configuración y funcionamiento de los espacios urbanos actuales, con el fin de ayudar a abordar de manera eficaz los retos que surgirán en el ámbito de la planificación urbana futura.

Esta tesis propone el siguiente objetivo general:

- **OG** - Realizar una reflexión sobre los efectos y procesos de transformación espacial que se están produciendo en las ciudades occidentales a causa de los cambios de uso y percepción incitados por las redes digitales. Fenómeno que hemos dado en llamar “Digitropismo Urbano” (González-Aurignac y Temes Cordovez, 2019).

En cuanto a los objetivos específicos se propone:

- **OE-1.** Estudiar los antecedentes sobre los efectos de la innovación tecnológica en el medio físico urbano.
- **OE-2.** Identificar los efectos de los procesos de digitropismo urbano.



- **OE-3.** Estudiar los procesos de digitropismo urbano.
- **OE-4.** Identificar desde la praxis efectos y procesos de digitropismo urbano.
- **OE-5.** Ilustrar el cambio emergente de paradigma en la planificación urbana a través de casos de estudio reales.

#### **1.4. La hipótesis de trabajo**

Las hipótesis que presentamos, tras haber establecido el objeto de estudio y los objetivos de investigación, son las siguiente:

- La Hipótesis nula **H-0** :

Las redes digitales no incitan transformaciones espaciales en la ciudad contemporánea.

- La Hipótesis de investigación **H-1** :

Las redes digitales incitan transformaciones espaciales en la ciudad contemporánea.

### 1.5. Las preguntas de investigación

Las preguntas de investigación, tras haber establecido el objeto de estudio, los objetivos de la investigación y la hipótesis, son las siguientes:

- **P-1.** ¿Existen antecedentes históricos que demuestren que el espacio físico de la ciudad siempre se ha visto moldeado por cada nueva ola de avances tecnológicos?
- **P-2.** ¿El uso por parte de los ciudadanos de las redes digitales urbanas producen cambios cada vez más acelerados en el uso y la percepción de los espacios urbanos?
- **P-3.** ¿Estos cambios digitales, nos muestran nuevas necesidades socioeconómicas que están afectando y moldeando en distinta medida el espacio físico de la ciudad contemporánea?
- **P-4a.** ¿Cuáles son los procesos de digitropismo urbano observados en las ciudades occidentales? **P-4b.** ¿Podrían colaborar estos procesos en el planeamiento urbano de la ciudad en constante cambio?
- **P-5.** ¿La invisibilidad consustancial de las redes digitales obliga a la captación y generación/visualización de nuevas capas de información que pueden complementar la planificación urbana?
- **P-6.** ¿Existen evidencias en la praxis de un cambio emergente en el paradigma de la planificación urbana?

**Tabla 1**

*Campos de coincidencias temáticas entre las revistas de donde seleccionamos los artículos en la primera revisión*

<b>Nuevos métodos digitales de análisis y visualización de dinámicas urbanas</b>	<b>Estudios de los efectos socioeconómicos de las TIC's</b>	<b>Estudio de los efectos sobre el espacio físico urbano de las TIC's</b>
Cities	Cities	Urban Planning and Transport Research
AAAI Publications	Geography and technology	Finnish Journal of Urban Studies
Advances in Tourism Research	Information, Communication & Society	
Journal of Urban Technology	City	
Journal of Location Based Services	Big Data & Society	
International Journal of E-Planning Research	Tecnoscienza	
Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science	GeoJournal	
ISPRS International Journal of Geo-Information	Planning Practice and Research	
International Journal of Geographical Information Science	Planning Theory & Practice	
	Journal of Urban Affairs	



## 1.6. Apuntes metodológicos

Durante la presente investigación utilizamos una combinación de métodos de trabajo de aproximación sucesiva cada vez más precisos sobre el objeto de estudio:

- **Primero:** realizamos una revisión de las fuentes bibliográficas general para establecer el marco teórico, estado de la cuestión y argumentación en la fase de análisis y discusión de los resultados.
- **Segundo:** realizamos una segunda búsqueda de publicaciones académicas más específica por campos de actuación de las redes digitales para la construcción de la taxonomía de los procesos del digitropismo urbano. Esta segunda búsqueda nos permitió completar la primera revisión.
- **Tercero:** aplicamos la metodología de estudio cruzado de casos para la verificación empírica de la existencia de procesos de digitropismo urbano en la praxis, junto con la ilustración de los cambios de paradigma incipientes en la planificación urbana.

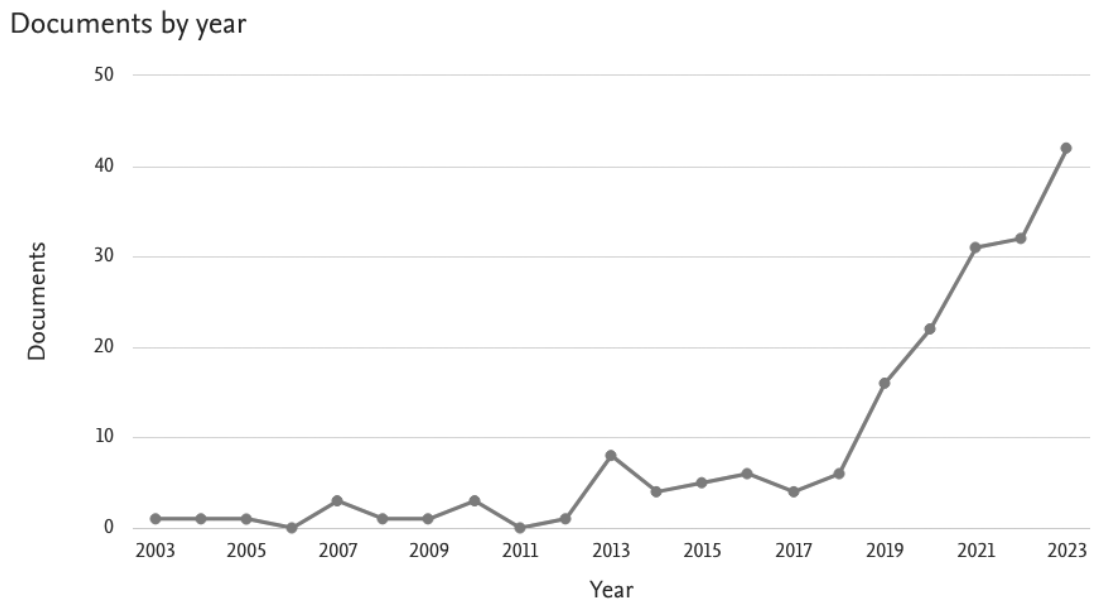
Estas dos últimas metodologías serán tratadas con profundidad en la parte I y II de esta tesis.

En cuanto a la primera revisión general de fuentes bibliográficas académicas, especialmente para el establecimiento del marco teórico, manejamos en su mayor parte literatura en inglés, puesto que la producción académica sobre la cuestión ha sido principalmente elaborada en este idioma. Esta revisión ha implicado el empleo de la bibliografía científica más influyente relacionada con la tecnología digital y su impacto en la ciudad física a la luz de la disciplina del planeamiento y de las ciencias sociales principalmente.

Este primer rastreo documental, lo realizamos a partir de la base de datos Scopus, de Elsevier, que archiva e indexa publicaciones académicas, junto con artículos y libros publicados a través del repositorio de la biblioteca de la Universitat Politècnica de València y de Google Scholar.

**Figura 7**

*Exponencial aumento de artículos publicados a partir del año 2019 según la búsqueda realizada*



*Nota: Gráfica extraída de la última búsqueda realizada. Fuente: Scopus, 2023*

Para la búsqueda utilizamos una cadena que mencionaban términos concretos en el título, resumen o palabras claves en artículos escritos en inglés: “Cities” y “Digital technology”. Durante la selección de los artículos relacionados con nuestra cuestión detectamos tres campos de coincidencias temáticas [véase la tabla 1]. Así, constatamos la carencia de estudios relacionados con los efectos / impactos inducidos por las TIC’s en el espacio físico de la ciudad y su relación con el planeamiento urbano.

Realizamos la búsqueda entre las investigaciones publicadas en los últimos diez años para garantizar que se incluyeran las investigaciones más actuales sobre el tema. Comenzamos por primera vez en el año 2016 y hemos repetido el proceso hasta 2023 con el fin de estudiar nuevas publicaciones. Durante este periodo se ha producido un aumento significativo de artículos publicados según la cadena de búsqueda realizada, lo que demuestra el interés sobre la cuestión en los últimos años [véase Figura 7].

Además, se tomaron en cuenta las obras clásicas y fundamentales publicadas [véase tabla 2] que sientan las bases teóricas de lo que podemos entender como digitropismo urbano y proporcionan un contexto histórico y conceptual para comprender este fenómeno emergente.

**Tabla 2**

*Obras clásicas y fundamentales*

<b>Obras clásicas y fundamentales</b>	<b>Autor/es</b>	<b>Campo de estudio</b>
Historia de la Tecnología: La técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900	Kranzberg y Pursell, 1981	Historia de la tecnología
Historia de la Tecnología	Cardwell, 1994	Historia de la tecnología
La revolución industrial en la Edad Media	Gimpel, 1981	Historia de la tecnología medieval
Técnica y civilización	Mumford, 1992	Historia de la tecnología y la cultura
<i>The City in History: Its Origins, Its Transformations, and Its Prospects</i>	Mumford, 1961/1989	Historia de la ciudad
<i>Town and Square</i>	Zucker, 1959	Historia del espacio urbano
<i>Der Städtebau nach seinen künstlerischen Grundsätzen: vermehrt um «Grossstadtgrün»</i>	Sitte, 1988	Historia de la forma urbana
<i>How the Greeks Built Cities</i>	Wycherley, 1962	Historia de la ciudad griega
<i>Mediaeval Cities</i>	Saalman, 1968	Historia de la ciudad medieval
Historia de la forma urbana: Desde sus orígenes hasta la revolución industrial	Morris, 2018	Historia de la forma urbana
Historia Económica y social de la Edad Media	Pirenne 1977	Historia socioeconómica de la ciudad medieval
<i>Biopolis: Patrick Geddes and the city of life</i>	Geddes en Welter, 2002	Historia de la forma urbana
Diseño de la ciudad	Benevolo, 1982	El Arte y la Ciudad
<i>Good city form</i>	Lynch, 1981	La forma urbana
<i>The Death and Life of Great American Cities</i>	Jacobs, 1992	Crítica al planeamiento urbano de post-guerra
<i>A Pattern Language. Towns. Buildings. Construction.</i>	Alexander, 1977	El diseño urbano y la habitabilidad de las ciudades
<i>The social life of small urban spaces</i>	Whyte, 1980	Análisis de la vida social en el espacio público.
La Humanización del Espacio Urbano. La vida social entre los edificios	Gehl, 2013	Análisis de la vida social en el espacio público.
Tiempos Líquidos. Vivir en una época de incertidumbre	Bauman, 2007	Caracterización de la sociedad contemporánea
Mil Mesetas. Capitalismo y esquizofrenia.	Deleuze y Guattari, 2003	Conexiones entre distintos ámbitos urbanos
<i>Telecommunications and the city</i>	Graham y Marvin, 1996	Relación entre las telecomunicaciones y la ciudad
<i>Splintering urbanism: networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition</i>	Graham y Marvin, 2001	Relación entre las telecomunicaciones y la ciudad
<i>Le Droit à la ville</i>	Lefebvre, 1970	Ciudadanía

<i>Understanding Media: The Extensions of Man</i>	McLuhan, 1964	Sociedad y Medios de comunicación
Capitalismo y morfología urbana en España	Capel, 1983	Sociedad y Morfología urbana
The Global City: New York, London, Tokyo,	Sassen, 2001	Cambios socioeconómicos incitados por las TIC's
La ciudad informacional. Tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional	Castells, 1995	Influencia de las redes digitales en los procesos socioeconómicos
<i>The rise of the network society: The information age: Economy, society, and culture</i>	Castells, 2009	Influencia de las redes digitales en los procesos socioeconómicos
<i>The social logic of space</i>	Hillier y Hanson, 2003	Relación entre la vida social y el espacio que la alberga
<i>Metapolis ou l'avenir des villes</i>	Ascher, 1995	Cambios socioeconómicos de la ciudad moderna
<i>Cities and Complexity</i>	Batty, 2007	Teoría de la complejidad urbana
La sociedad del coste marginal cero: El internet de las cosas, el procomún colaborativo y el eclipse del capitalismo	Rifkin, 2014	Cambios socioeconómicos incitados por internet

**Tabla 3***Revisión de fuentes online*

<b>Fuentes online</b>	<b>URL</b>
Intergovernmental Panel on climate Change	<a href="https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml#tabs-3">https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml#tabs-3</a>
United Nations Climate Change	<a href="https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification">https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification</a>
The New Urban Agenda	<a href="https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English.pdf">https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English.pdf</a>
ONU-HABITAT	<a href="http://onuhabitat.org.mx/WCR/">http://onuhabitat.org.mx/WCR/</a>
Mordor Intelligence Smart Cities Market	<a href="http://mordorintelligence.com/industry-reports/smart-cities-market">mordorintelligence.com/industry-reports/smart-cities-market</a>
Bibliothèque nationale de France	<a href="https://www.bnf.fr/fr">https://www.bnf.fr/fr</a>
Centre for BOLD CITIES	<a href="https://www.centre-for-bold-cities.nl/white-paper-dit-is-de-echte-slimme-stad">https://www.centre-for-bold-cities.nl/white-paper-dit-is-de-echte-slimme-stad</a>
Dataportal	<a href="https://datareportal.com/reports/digital-2020-the-netherlands">https://datareportal.com/reports/digital-2020-the-netherlands</a>
Allecijfers	<a href="https://allecijfers.nl/">https://allecijfers.nl/</a>
IIoTWorld.	<a href="https://www.iiot-world.com/smart-cities-buildingsinfrastructure/smart-cities/digitalization-welcome-to-the-city-4-0">https://www.iiot-world.com/smart-cities-buildingsinfrastructure/smart-cities/digitalization-welcome-to-the-city-4-0</a>
Waag futurelab	<a href="https://www.waag.org/nl/wat-waag/">https://www.waag.org/nl/wat-waag/</a>
City of Melbourne	<a href="https://www.melbourne.vic.gov.au/about-melbourne/melbourne-profile/smart-city/Pages/smart-city.aspx">https://www.melbourne.vic.gov.au/about-melbourne/melbourne-profile/smart-city/Pages/smart-city.aspx</a>
Gemeente Rotterdam	<a href="https://www.rotterdam.nl/">https://www.rotterdam.nl/</a>
Gemeente Amsterdam	<a href="https://www.amsterdam.nl/">https://www.amsterdam.nl/</a>
Gemeente Den Haag	<a href="https://www.denhaag.nl/">https://www.denhaag.nl/</a>
Rotterdamcentrum	<a href="https://www.rotterdamcentrum.nl">https://www.rotterdamcentrum.nl</a>
Iniciativas Cívicas	<a href="https://www.vriendinnenvancartesius.nl/">https://www.vriendinnenvancartesius.nl/</a> <a href="https://www.denijverheid.org/">https://www.denijverheid.org/</a>
Crowdfunding	<a href="https://www.kickstarter.com/?lang=es">https://www.kickstarter.com/?lang=es</a> <a href="https://www.verkami.com/">https://www.verkami.com/</a>
Citylab010	<a href="https://www.citylab010.nl/">https://www.citylab010.nl/</a> <a href="https://bioto.co/">https://bioto.co/</a>

Cabe puntualizar, que existe abundante bibliografía relacionada con el desarrollo técnico de plataformas y dispositivos digitales para la vida y entendimiento de la ciudad que no ha sido necesaria utilizar. Esto es debido a que situamos nuestro objeto de estudio en el campo de la afección (impactos/efectos) de estas tecnologías digitales en el espacio físico ciudad y en el campo espacial de trabajo, es decir, en la planificación y diseño del espacio urbano existente. Aún así, se ha trabajado con aportaciones científicas sobre el desarrollo tecnológico de ciertas plataformas y dispositivos urbanos para entender su funcionamiento intrínseco y la validez de los datos, para ser base de decisiones urbanas.

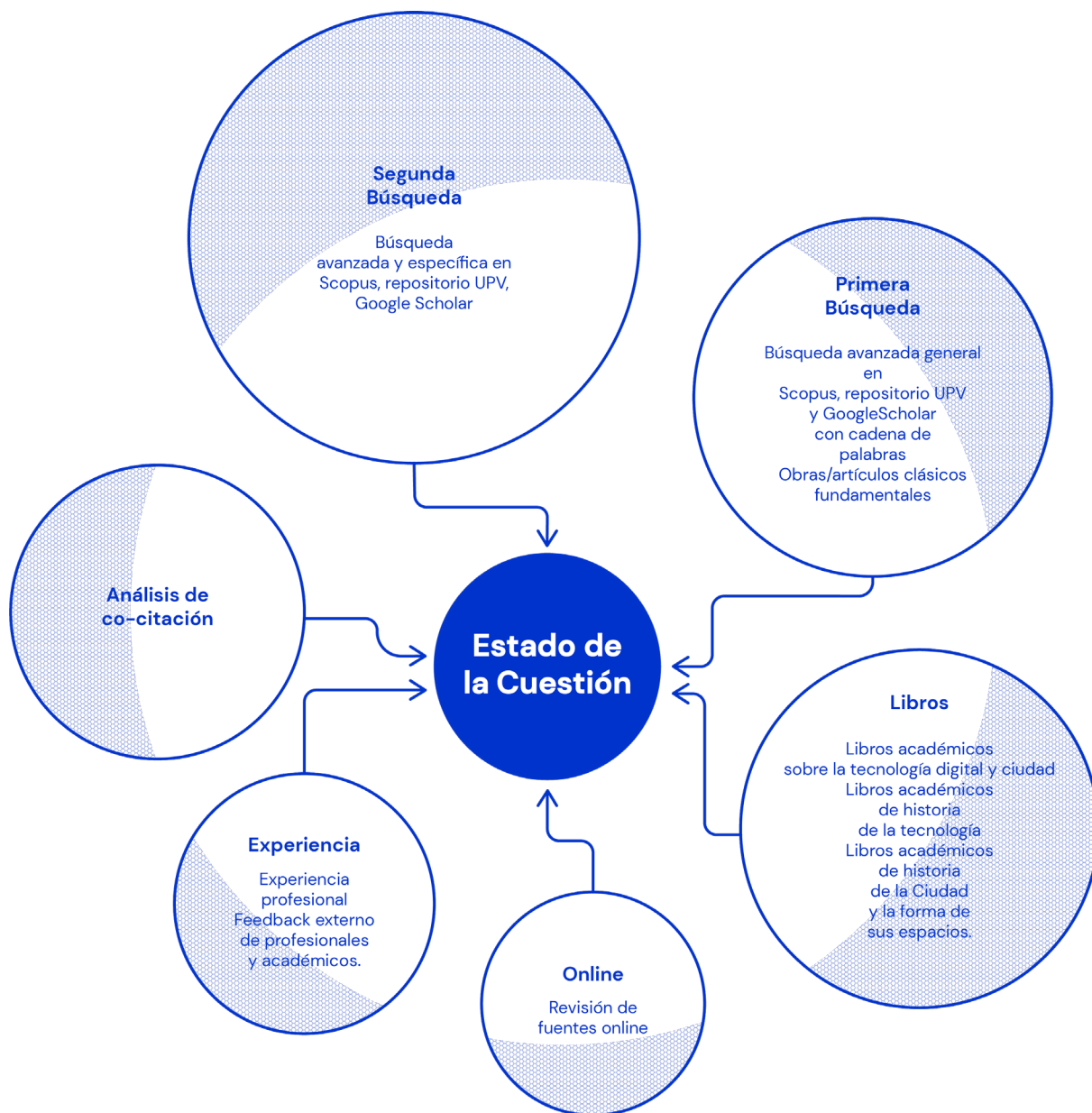
Asimismo, se ha realizado una revisión de fuentes online [véase tabla 3], como recurso complementario en el que encontrar información sobre el contexto, información de administraciones e instituciones o ejemplos concretos en webs empresariales. Por tanto, la metodología de investigación incluye la utilización de cierta “literatura gris”, puesto que consideramos que es de especial interés para el entendimiento de nuestra temática.

Esta investigación se ha nutrido de contribuciones y reflexiones teóricas y empíricas de autores de diferentes disciplinas, pero todos ellos vinculados a los estudios urbanos. Se han valorado enfoques desde la planificación urbana, pasando por la sociología, geografía y la gobernanza, hasta estudios vinculados a la informática y arte digital urbano.

Consideramos también importante nombrar que, sin ser normalizada su aportación como material de referencia, esta tesis se ha enriquecido de la experiencia profesional de la investigadora en los últimos años, en que ha tenido la oportunidad de debatir y analizar junto con otros profesionales en activo y académicos a nivel nacional e internacional las cuestiones estudiadas en esta tesis.

Figura 8

Revisión Bibliográfica y Fuentes de información





Por todo ello, en el presente trabajo de investigación, aun realizando una revisión de los textos que tratan las cuestiones de las tecnologías digitales y el espacio físico de la ciudad, no nos encontramos ante un trabajo de investigación desarrollado con la intención exhaustiva de revisión de fuentes directas únicamente, sino ante una investigación que construye, a partir del marco de análisis crítico ya existente, un enfoque complejo y multidisciplinar con el fin de expandir el conocimiento existente y no simplemente confirmar lo conocido [véase Figura 8].



### **1.7. Limitaciones de la investigación**

El trabajo de investigación realizado y que queda reflejado en esta tesis, lo acotamos en los siguientes puntos:

En primer lugar, partimos de un objeto de estudio -los procesos y efectos del digitropismo urbano- que desde su enfoque afronta la cuestión de forma multidisciplinar y ambiciosa, no como una materia unificada, por lo que las derivadas e interconexiones entre diversos campos y conceptos urbanos son numerosas. Por ello, aún ofreciendo una mirada extensa, algunas relaciones las tratamos de forma más superficial. Este es el caso del sistema informático y de programación de las redes digitales o las visualizaciones de los datos dinámicos, puesto que nuestra intención es el estudio de los procesos subyacentes en el digitropismo urbano y sus efectos sobre la fábrica de la ciudad.

En segundo lugar, hemos partido de una hipótesis que consideramos generalizada para todas las ciudades occidentales. Sin embargo, al mismo tiempo, el trabajo de investigación se ha desarrollado sobre el enfoque de la complejidad urbana contemporánea, que hace que las interconexiones en cada lugar entre los cambios socioeconómicos y la tecnología digital sean de impacto variable; particulares según cada realidad urbana concreta y dependientes de las diversas culturas y sus niveles tecnológicos y económicos. Se trata de una licencia necesaria sobre el contexto para poder focalizar el estudio en la diversidad de conexiones y derivadas que las TIC's pueden inducir en el espacio ciudad.

En tercer lugar, también hemos partido del supuesto que los instrumentos para el planeamiento y sus gestiones son similares en las ciudades occidentales, sin embargo, somos conscientes de sus diferencias particulares. Sin embargo, al centrar la investigación en la comprensión del posible cambio de la esencia del enfoque urbano y del entendimiento de la planificación en la era de la datificación, consideramos aceptable la asunción de partida sobre

la conceptualización de la disciplina urbanística como similar en su esencia, en todas las ciudades occidentales, aún siendo conscientes que su instrumentación y sistema regulador varíe.

Por otro lado, ni la bibliografía ni la metodología pueden mostrar con precisión el bagaje de la autora de este trabajo de investigación, involucrada en el entendimiento y mejora del contexto espacial urbano tanto a nivel nacional como internacional durante toda su carrera profesional. Esta experiencia ha contribuido sin duda a este trabajo de investigación y a la redacción del presente documento.

Sin embargo, esto no es un obstáculo para reconocer que la principal limitación de esta investigación ha sido un enfoque eminentemente desde los estudios de la urbanística y concretamente desde la planificación y diseño de la ciudad ya construida. No obstante, la investigación ha tenido que recorrer en algunos momentos, disciplinas menos familiares como la ciencia de datos o la tecnología ubicua y otros campos más tecnológicos relacionados, que no son campos específicos de la autora.

Por ello, puede suceder que algunas argumentaciones de la investigación relacionadas con estos campos puedan resultar generalistas o estén sustentadas en referencias básicas. Para superar esta limitación, dónde ha sido posible nos hemos apoyado en expertos y referencias generales reconocidas por esas disciplinas.

Por último, otra limitación, es el hecho de haber llevado a cabo toda la investigación empírica en una ciudad y un entorno concreto. Por ello, los estudios de caso tienen un carácter ilustrativo de procesos de digitropismo urbano en la praxis y en ningún momento probativo de un cambio de paradigma en la planificación espacial de las ciudades occidentales.





## **PARTE II. El Digitropismo Urbano**

### **[Marco Teórico]**





## Capítulo 2. Los efectos de la innovación tecnológica en el medio físico desde la ciudad agraria a la ciudad informacional

*“La tecnología consiste en los esfuerzos del hombre para enfrentarse a su entorno físico – tanto el que aporta la naturaleza como el creado por los propios logros tecnológicos del hombre, por ejemplo, las ciudades – y sus intentos para dominar o controlar ese entorno por medio de su imaginación e ingenio en la utilización de los recursos disponibles”.*

*Kranzberg y Pursell (1981, p.13)  
Historia de la Tecnología: La técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900*

### Resumen del capítulo

Las ciudades se han visto constantemente alteradas y reconstruidas con cada ola de innovación tecnológica introducida. Los avances tecnológicos han estado estimulando los cambios socioeconómicos de uso y percepción que, a su vez, han moldeado el medio físico de la ciudad occidental durante toda su historia.

Existen diversos estudios que han analizado la historia de la tecnología desde perspectivas técnicas, antropológicas y sociológicas, entre los que conviene mencionar los realizados por White (1971,1981), Kranzberg et al. (1981), Gimpel (1981), Mumford (1992) Cardwell (1994). También existen investigaciones de gran interés sobre la historia de la ciudad y la forma de sus espacios públicos, como son los estudios de Rasmussen (1949), Zucker (1959), Mumford (1961/1989), Wycherley (1962), Alexander et al., (1977), Loyer (1987), Sitte (1988), Jacobs (1995), Geddes en Welter (2002), Morris (2018) entre otros. Además, ciertos autores han estudiado los impactos de la innovación tecnológica en la ciudad en periodos concretos de la historia, como es el caso de la aparición del ferrocarril o el automóvil por Fishman (1994),

Ascher (1995), Moclús y Dematteis, (1998), Alcaide González (2002); o de las telecomunicaciones por Graham y Marvin (1996, 2001).

Sin embargo, existe escasa literatura científica que afronte los efectos de los avances tecnológicos en el medio físico de la ciudad desde una perspectiva histórica más amplia. Pocos estudios demuestran como el medio físico urbano, siempre se ha moldeado como respuesta a los cambios en los patrones socioeconómicos estimulados por cada ola de innovación tecnológica surgida, esencialmente por estar intrínsecamente conectados. Por ello, y con el fin de contextualizar este estudio y aportar una perspectiva histórica de la cuestión, trataremos la relación entre la evolución tecnológica y las transformaciones de los espacios físicos de las ciudades, que ahora intuimos cercana y vinculada.

## **2.1. Los avances tecnológicos y la ciudad agraria (3000 a.C- Siglo XVIII d.C.)**

El acceso al agua y la irrigación gracias a la energía primitiva basada en la fuerza humana y animal, crearon las primeras urbes-estado cerca del 3500 a.C. En estos primeros asentamientos urbanos los campesinos llevaban sus excedentes agrícolas, y los intercambiaban con los hombres de oficio y artesanos. Los avances en tecnología hidráulica que, se implantaron tanto en los valles del Tigris y Eufrates como en los del Nilo (3100 a.C) y del Indo (2500 a.C), posibilitaron que los primeros asentamientos agrícolas se desarrollasen hasta alcanzar centros urbanos que controlaban un entorno agrario. Este proceso se ha denominado como la “primera revolución urbana”, con la aparición de las primeras ciudades allí dónde la tecnología neolítica y los recursos naturales lo permitieron (Forbes,1981; Kranzberg et al., 1981; Cardwell, 1994; Childe, 2002; Morris, 2018). La tecnología hidráulica moldeó el territorio y con ello también la forma de construir sus ciudades. Unas ciudades de adobe, creadas a partir de la extracción de la arcilla del suelo tras la construcción de los canales de irrigación intensiva (Morris, 2018).

Posteriormente, durante el período de la Grecia clásica (desde 900 a.C- hasta 338 a.C), el centro de la economía seguía siendo la agricultura, y la principal fuente energética, se mantuvo en la fuerza muscular de hombres y animales. Estas urbes basaron su economía principalmente en el trabajo de los esclavos, que probablemente junto a la mejora de la calidad de vida por los avances tecnológicos en infraestructuras (alcantarillados, el suministro de agua y fuentes, y las calzadas pavimentadas), permitieron a sus ciudadanos disponer de tiempo para los trabajos intelectuales y la vida cívica que caracterizó esta civilización (Wycherley, 1962; Morris, 2018).

Estas condiciones socioeconómicas, junto con el clima templado del lugar y su geografía, que facilitaba la reunión al exterior prácticamente en cualquier época del año, contribuyeron a su organización

sociopolítica en democracia (Morris, 2018). A su vez, la disponibilidad de mármol y piedra en abundancia por su situación geográfica entre montañas, junto con las tecnologías perfeccionadas para la extracción, suministro y colocación de sillares (grúas, polipastos, poleas y herramientas) (Wycherley, 1962) permitieron a partir de los siglos VI y V a.C, ofrecer el entorno de encuentro y reunión colectivo necesario para la consolidación de este nuevo sistema sociopolítico: ágora, palacios, museos, gimnasios, teatros, parques urbanos, biblioteca, fuentes públicas y vía monumental (Zucker, 1959).

Probablemente, la combinación entre el sistema de energía humana (esclavitud) y los avances tecnológicos en infraestructuras urbanas cambiaron el modo de vida primitivo del ciudadano griego, liberando tiempo para la vida social y el encuentro colectivo. Este cambio socioeconómico y político incitó por primera vez en la historia de la ciudad a la transformación programática y espacial de la urbe, articulándola entre los espacios urbanos para el uso colectivo, y rompiendo así, la dualidad entre vivienda y templo propia de la ciudad primitiva.

A mediados del siglo IV a.C, Filipo rey de Macedonia, conquistó una a una, las ciudades-estado, y determinó, la unificación de la Grecia clásica (Wycherley, 1962) que, con posterioridad, su hijo Alejandro Magno convertiría en imperio, prosiguiendo sus hazañas en Siria, Egipto, Palestina, Persia y parte de la India, y promoviendo que la cultura del occidente griego llegará a las culturas orientales. Este encuentro entre civilizaciones se conoce como la cultura helenística que fue primordialmente urbana y cosmopolita (Chueca, 2019).

Con la llegada del Imperio Romano (27 a.C), las ciudades helenísticas fueron adoptadas y adaptadas por la nueva civilización romana con todos sus avances tecnológicos de alcantarillado, suministro de agua limpia, baños públicos, pavimentado de calzadas, servicios de incendios, mercados y zonas cívicas. Sin embargo, el mantenimiento físico y psicológico de este vasto dominio exigió nuevas condiciones

técnicas en los campos de la mecánica y de la ingeniería civil, que fueron aumentando proporcionalmente a la expansión del imperio, y que se reflejaron en transformaciones urbanas relevantes.

Entre ellas, las invenciones de la rueda hidráulica y el molino de agua, aun siendo de origen griego (Wycherley, 1962), fueron altamente desarrolladas por los romanos, abriendo la posibilidad a un nuevo tipo de energía diferente a la de la mano de obra esclava. La tecnología hidráulica romana, permitió bombear agua tanto para el riego, como para las necesidades de la ciudad, construyéndose acueductos, que transportaban el agua de los manantiales a los depósitos de la urbe [véase Figura 9]. Esta tecnología del suministro de agua junto con las mejoras en el sistema de alcantarillado, se expandieron rápidamente por todas las ciudades del Imperio facilitando su crecimiento y evolución (Drachmann, 1981).

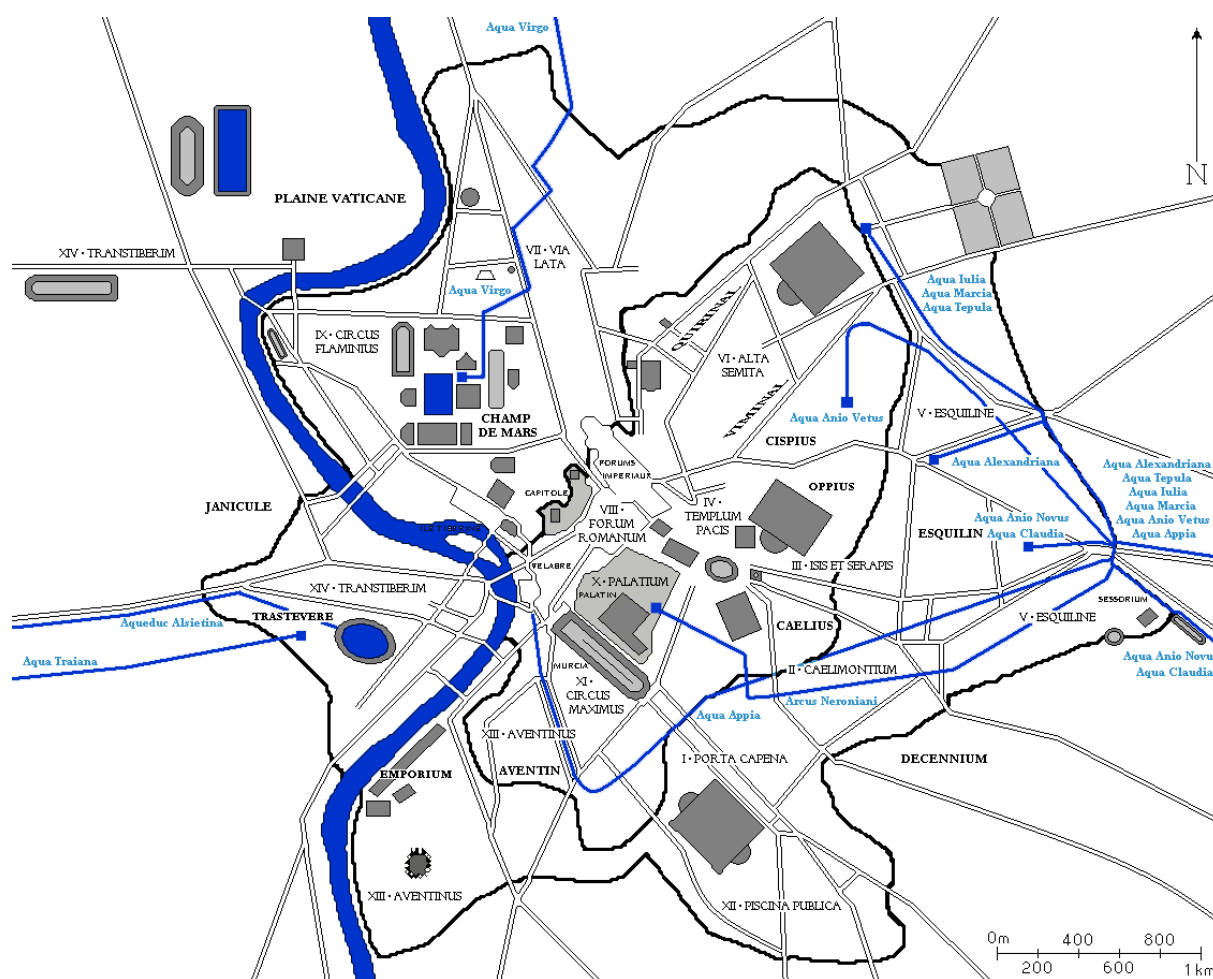
En definitiva, los avances tecnológicos principalmente en tecnología hidráulica y en infraestructura urbana en la ciudad Antigua (griega y romana) probablemente estimularon el aumento de la actividad cívica lo que, a su vez, impactó sobre el medio físico urbano con la aparición de los primeros espacios públicos y la construcción de infraestructuras urbanas que llegaron a estructurar el crecimiento de sus urbes todavía basadas en una sociedad agraria y en la energía humana.

Posteriormente en la Edad Media en Occidente, y especialmente en sus comienzos, no parece destacarse ningún avance en la civilización, incluso se suele presentar como un periodo histórico de caída tanto social como cultural. Y, no obstante, esta concepción no es del todo correcta cuando la analizamos desde el punto de vista de la tecnología y la ciudad. Según Gimpel (1981), los siglos XI, XII y XIII, crearon la cimentación tecnológica para que la revolución industrial del siglo XIX pudiese suceder.

La Edad Media, perfeccionó la rueda hidráulica y los molinos de viento de la Antigüedad e inventó la tracción equina, revolucionando

Figura 9

Roma cosida por la tecnología del suministro y evacuación del agua



Nota: Roma cosida por la infraestructura del agua, acueductos, baños, fuentes, letrinas y cloacas. Tanto los acueductos, como las pilas o bancos de agua limpia públicos, distribuidos en el espacio público, afectaron a la morfológica de cada ciudad romana dependiendo de su modo de acceso, su recorrido y su altura. Concretamente en Roma, con una población estimada de 1.200.000 habitantes en el S. II d.C (Morris, 1984, 2018), se construyeron un total de once acueductos. Entre ellos, el Anio Novus y Aqua Claudia que entraban por el sur, eran inmensas estructuras de arcos de 32 m de altura, que se conformaron como barreras urbanísticas para el desarrollo posterior de la ciudad. Imagen adaptada por la autora del plano de Roma.

Fuente: Wiki CC, 8-6-2008.

la utilización de los recursos energéticos conocidos hasta entonces (Cardwell, 1994). Con ello, por primera vez en la historia de forma generalizada, la energía muscular del hombre y de los animales era apoyada por una nueva fuerza procedente del medio natural.

Además, durante este periodo feudal, se produjo un desarrollo agrícola sin precedentes gracias a la roturación intensiva, que por primera vez fue posible, con el arado de ruedas, arnés de caballo y el sistema de rotación de los tres campos, facilitando un considerable incremento de la producción y la llamada segunda revolución agrícola (idem) [véase Figura 10]. Consecuentemente, se originó un aumento de la población, y a la vez, la existencia de excedentes agrícolas para su distribución, lo que reactivó el comercio local (Pirenne, 1977; Lynn White, 1981), proceso similar al ocurrido en la consolidación de los asentamientos sumarios en la primera revolución urbana.

Asimismo, la Edad Media, aportó avances en la tecnología del transporte que facilitaron el desplazamiento de los sobrantes alimentarios a las urbes y entre ciudades. Llegando ya en la alta Edad Media, a la aparición de carrmatos de gran capacidad, no solo para mercancías, sino también para el transporte de personas. Además, no podemos dejar de señalar, el desarrollo de mejoras considerables en la construcción naval para alta mar, como fueron, la construcción de buques a partir de un esqueleto con la fijación de planchas de madera; la aparición de la vela latina adaptada para el cambio de bordada, o la invención del timón moderno (White, 1971, 1981).

Consiguientemente, la innovación tecnológica en el medievo fue una de las variables transcendentales para que, a partir del siglo XII d.C, se estimulase progresivamente el aumento del excedente agrario, y con ello, el incrementó de la población y de la actividad comercial tanto local, como a larga distancia, desembocando en un crecimiento y una proliferación sin precedentes de ciudades en la Europa medieval y a una segunda revolución urbana (Pirenne, 1977).



**Figura 10**

*Agricultores arando y sembrando en el siglo XII*



*Nota: En el contexto del siglo XII, se presenció una notable evolución en el ámbito agrícola, caracterizada por significativas transformaciones. Entre estas innovaciones, destacó la adopción del sistema de rotación trienal de cultivos, una práctica agraria que fragmentaba las tierras cultivables en tres secciones con el propósito de optimizar la gestión de recursos y prevenir el agotamiento del suelo. Paralelamente, se registró un refinamiento en las técnicas agrícolas, impulsado por la introducción de herramientas más especializadas y diversificadas, mientras se aprovechaba eficientemente la energía proporcionada por animales, agua y viento. Un aspecto relevante de esta era fue la modernización del arnés utilizado en la labranza. Estos arneses, diseñados conforme a la anatomía de caballos o bueyes, posibilitaron una transmisión de fuerza animal más efectiva y facilitaron las tareas relacionadas con el arado. Como resultado de estas innovaciones, el trabajo de los campos se hizo más ágil y la superficie cultivada aumentó en consecuencia. Imagen adaptada. BnF, Arsenal, Mss 438. Fuente: passerelles (s.f.-a).*



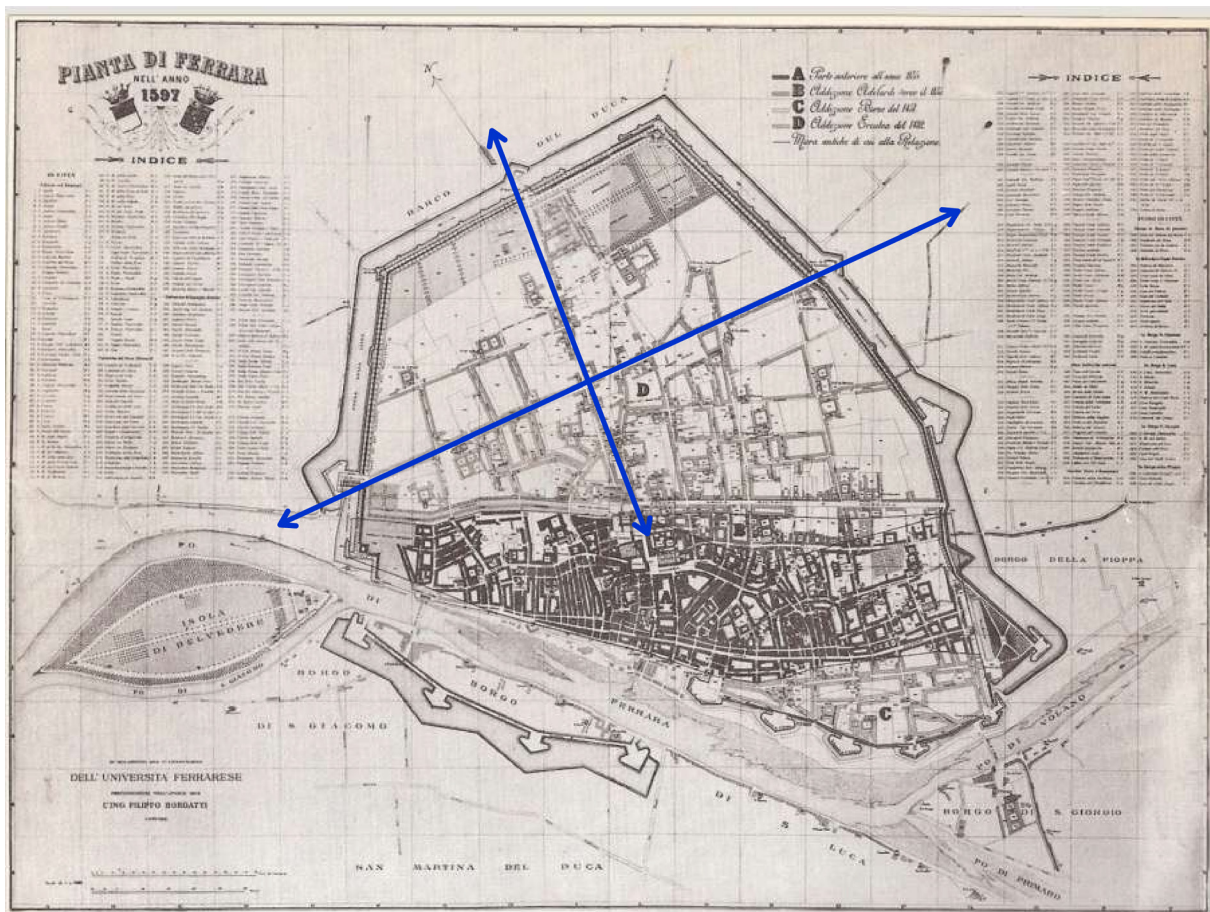
También deberíamos agregar a lo anterior, que el sistema sociopolítico en reinos autónomos enfrentados, de la primera parte del medievo y de ciudades libres enfrentadas, de la segunda, estimuló notablemente el progreso de la técnica y tecnología militar en Occidente. Europa desarrolló, ya entrados en el siglo XIV, el arma más dañina conocida hasta la época que fue la artillería, destructora de fortificaciones a gran distancia. Estos avances influyeron en la necesidad de proteger las actividades y las crecientes riquezas de las ciudades, y consecuentemente, en la mejora de las fortificaciones urbanas (Lynn White, 1981), lo que afectó directamente, a la transformación y configuración de la estructura espacial de la urbe medieval.

La muralla tenía una doble función, la defensiva y la de su uso como límite para el pago del portazgo. Por ello, la nueva sociedad urbana medieval (artesanos, burgueses, clérigos y aristócratas) consideraba esencial, la conservación y mejora de las fortificaciones, aunque esto conllevara frenar el crecimiento horizontal de la urbe hasta la construcción de un nuevo anillo de fortificación exterior. La ciudad medieval y el uso del espacio urbano estaba dominado por el comercio de una sociedad que continuaba siendo agraria y que la muralla protegía. Las transacciones mercantiles, se producían en todas partes, tanto en los espacios abiertos (la plaza del mercado, las calles, los soportales o las plazas a las puertas de la ciudad); como en los espacios cerrados, dentro de las viviendas privadas o de los edificios públicos (Saalman, 1968).

A partir de la Baja Edad Media, la superpoblación y la rigidez de las barreras amuralladas, y el surgimiento de la nueva clase social rigurosamente urbana que fue la burguesía medieval, condicionaron la tendencia de la edificación a crear vuelos invadiendo los espacios públicos, las calles e incluso los puentes, transformando el espacio físico, y otorgando la imagen singular de las urbes medievales con sus recovecos, calles angostas y puntos visuales (Pirenne, 1977; Mumford, 1961/1989).

Figura 11

La Addizione Erculea. Ampliación de la ciudad de Ferrara 1492



Nota: La Addizione Erculea , realizada por Biagio Rosetti en 1492 durante el ducado de Ercole I de Este, definida por Jacob Burckhardt en el siglo XIX como la primera ciudad moderna (Burckhardt, 1983) y apoyado por Bruno Zevi un siglo después (1958,1971). Esta ampliación de la ciudad de Ferrara refleja por primera vez la aplicación urbana real de las teorías de la Antigüedad difundidas durante el Renacimiento por la tecnología de la imprenta y que tomaron su fuerza finalmente en las grandes intervenciones del Barroco. Se aprecia la trama medieval al Sur, densa con calles angostas y recovecos, sin embargo, al Norte en la trama renacentista se comprueba la aplicación de la imagen de la Antigüedad (Cardo y Decumano, anchura y rectitud de las calles), la incidencia de la perspectiva en el espacio y las teorías de la proporción y la medida. Imagen adaptada de la Planta de Ferrara en 1597, realizada por Filippo Borgatti en 1892. Fuente: Storiarte, s.f. Dominio Público.

En síntesis, durante la Edad Media en la Europa Occidental se llegó al primer gran desarrollo tecnológico que permitió un aumento exponencial del excedente agrícola en una sociedad feudal aún con un sistema económico agrario, que multiplicó las ciudades como espacios de intercambio de transacciones comerciales y consolidó un nuevo sistema social urbano medieval. A su vez estos cambios socioeconómicos, crearon nuevas ciudades o transformaron espacialmente las existentes con entornos amurallados protectores de sus actividades; con crecimientos concéntricos y con yuxtaposiciones verticales de sus construcciones.

El paso a una época posterior con la ciudad renacentista y barroca se caracterizó, principalmente, en la transformación física parcial de la urbe medieval, subrayando el horizonte frente a la verticalidad del espacio urbano del medievo. El nuevo concepto renacentista de tiempo y espacio transformó puntualmente la ciudad medieval eliminando zonas degradadas y callejones retorcidos, para la construcción de calles rectas; plazas rectangulares; líneas de cornisas continuas; arcos de medio punto, y la repetición de elementos uniformemente en las fachadas.

Estas transformaciones urbanas fueron las primeras pruebas del nuevo orden espacial aparecido con los conceptos de horizonte y distancia, estimulados por la idea de orden mensurable y magnitudes. Este nuevo orden racional apoyado por la tecnología de la medición del tiempo abstracto (el reloj mecánico), como enfatiza Mumford (1992), ayudó paulatinamente a introducir esta nueva percepción del tiempo y del espacio [véase Figura 11].

Sin embargo, esta nueva concepción espacial, seguramente no hubiera tenido tan amplia repercusión, sino hubiese sido por la importancia de otra tecnología originada en la Edad Media: la imprenta. La página impresa, paulatinamente, fue contribuyendo a la disociación de la sociedad medieval (idem) y a la ampliación de la divulgación del nuevo concepto espacial hasta su materialización en la ciudad

física. Las técnicas de impresión tuvieron efectos inmediatos sobre la comunicación y la difusión de las ideas, a nivel nacional e internacional (Hall, 1996).

No obstante, no fue hasta el renacimiento cuando, según Morris (2018), por primera vez en la historia, los urbanistas pudieron difundir sus teorías y experiencias a escala ilimitada; además de conocer escritos de la antigüedad, como fue *De architectura* de Vitruvio, que influyeron notablemente en la arquitectura y con ello, en la visión urbana del momento, y en general en todas las artes.

Por primera vez hubo una expansión del conocimiento urbano que se vio reflejada claramente en las similares actuaciones barrocas en diferentes capitales europeas, desde el San Petersburgo de la Rusia de Pedro el Grande, pasando por el Versalles de la Francia de Luis XIV y Luis XV o en la Roma de Sixto V.

Todas estas transformaciones urbanas tuvieron características comunes y repetitivas basadas en las perspectivas monumentales propias de la época. Las técnicas de impresión democratizaron y expandieron por primera vez el conocimiento. Eliminaron la aportación subjetiva y limitada del amanuense medieval, además de ayudar a dar el impulso necesario al nuevo enfoque de una sociedad ordenada, racional y analítica que ha llegado a nuestra época. El reflejo de esta nueva percepción se apreció claramente en las transformaciones urbanas del renacimiento y del barroco.

En síntesis [véase tabla 4], el espacio de la urbe agraria de los primeros asentamientos fue transformándose bajo los cambios socioeconómicos y políticos estimulados por los avances tecnológicos a lo largo del tiempo de forma evolutiva, conduciendo a la aparición de nuevas ciudades o a la adaptación de las existentes a entornos socioeconómicos y políticos cambiantes.

**Tabla 4**

*Relación en la ciudad Agraria entre tecnología-cambio socioeconómico-espacio urbano*

<b>Ciudad</b>	<b>Energía</b>	<b>Innovación Tecnológica</b>	<b>Cambio Socioeconómico</b>	<b>Impacto sobre el medio físico urbano</b>
<b>Ciudad Primitiva (3000 a.C)</b>	Fuerza Humana Fuerza Animal	Tecnología Hidráulica: Obras de irrigación	Excedente agrícola Aparición del comercio	Nacimiento de los primeros asentamientos urbanos (1ª Revolución urbana)
<b>Ciudad Antigua (900 a.C- Siglo V d.C)</b>	Fuerza Humana Fuerza Animal	Tecnología Hidráulica: Infraestructuras urbanas	Mejora de la calidad de vida; el aumento de población y actividades comerciales  El ciudadano dispone de tiempo para los trabajos intelectuales y la vida cívica Se facilita el flujo de la actividad entre territorios	Aparición de los primeros espacios públicos para la vida cívica  Infraestructuras urbanas estructurales afectan al crecimiento y forma de la zona urbana
<b>Ciudad Medieval (Siglo V d.C- Siglo XIV d.C)</b>	Fuerza Humana Fuerza Animal Energía Hidráulica Energía Eólica	Tecnología Agrícola Tecnología Hidráulica Tecnología Eólica Tecnología del Transporte  Tecnología Militar	Aumento del Excedente agrícola, aumento de la población y de las actividades comerciales  Protección de la actividad comercial y consolidación de la Burguesía medieval	Aumento exponencial del número de ciudades por todo el territorio europeo (2ª Revolución urbana)  Espacios urbanos amurallados, crecimientos concéntricos y yuxtaposición vertical de las construcciones
<b>Ciudad Renacentista y Barroca (Siglo XV d.C- Siglo XVIII d.C)</b>	Fuerza Humana Fuerza Animal Energía Hidráulica Energía Eólica	Tecnología del tiempo: El reloj mecánico  Tecnología de la comunicación: La Imprenta	Consolidación de los conceptos de espacio y tiempo  Difusión y democratización del conocimiento. Organización racional y analítica de la ciudad	Se introduce el concepto de orden en la morfología del espacio urbano: calles rectas, plazas rectangulares, alturas reguladoras, avenidas  Similares actuaciones urbanas barrocas en diferentes capitales europeas

*Nota: Tabla basada en Wycherley, 1962; Saalman, 1968; Pirenne, 1977; Forbes, 1981; Kranzberg et al., 1981; Drachmann, 1981; Lynn White, 1981; White, 1971,1981; Mumford, 1961/1989; Cardwell, 1994; Childe, 2002; Morris, 2018.*



## Figura 12

*El impresionismo abandona los temas clásicos del paisaje rural en favor de la modernidad*



*Nota: La gare Saint-Lazare (1877) forma parte de una serie de doce versiones de esta realizadas por Claude Monet. Después de años pintando estampas rurales, Monet se concentra en el nuevo paisaje urbano de su época. El pintor busca plasmar la modernidad y el progreso del momento, y la estación de ferrocarril, la simboliza con sus grandes espacios, los trenes, el vapor, el movimiento, la arquitectura metálica y el cristal. Imagen adaptada. Autor: Foto (C) RMN-Grand Palais (musée d'Orsay) / Hervé Lewandowski. Fuente: Musée d'Orsay, s.f*

## **2.2. Los avances tecnológicos y la ciudad industrial (Siglo XIX d.C y Siglo XX d.C)**

Cuando la demolición de las murallas y fortificaciones tuvo lugar en la ciudad occidental, fue a la vez práctica y simbólica. Las murallas que habían restringido el crecimiento de las ciudades hasta la época barroca desaparecieron tras quedar obsoletas frente a la tecnología de la guerra y por la fuerza de la economía de mercado estimulada por los avances en la nueva tecnología del vapor. Este progreso acelerado y único de la tecnología de la fuerza del carbón; la transmutación de la industria textil británica; la aparición y expansión del ferrocarril y barco de vapor; la invención del telégrafo y la consolidación de la industria química, marcaron una revolución sin igual hasta el momento a partir de la tercera década del s. XIX, que atrajo la gran migración procedente del medio rural a la ciudad industrial.

El cambio socioeconómico hacia el capitalismo que el avance tecnológico provocó tomó el poder del crecimiento urbano, dejando paso libre a las nuevas posibilidades transformadoras de la aceleración del transporte y la implantación de la industria. Los avances tecnológicos del transporte, desde los ferrocarriles y los barcos de vapor, a las mejoras en carreteras y canales navegables, permitieron un aumento de la movilidad en el territorio, inédita hasta la época [véase Figura 12]. Tanto las mercancías, como los pasajeros de cualquier clase social, podían ser trasladados a donde fuese necesario, y diariamente, si fuese el caso, estimulando el aumento acelerado de las superficies de las ciudades cada vez más densas.

Este crecimiento precipitado de las urbes se reflejó en la transformación del espacio físico urbano en dos zonas claramente identificables: el centro, heredado de la época Medieval y Renacentista-Barroca; y la periferia, nuevo cinturón construido, donde confluían tanto barrios para clases altas; barrios pobres y zonas industriales como depósitos o zonas técnicas (Benevolo, 1982; Alcaide González, 2002; Barns, 2020).

**Figura 13**

*Similitud en las incisiones y ocupación de espacio urbano con la entrada del ferrocarril*



*Nota: En todas las ciudades del planeta la entrada del ferrocarril marco de similar forma su espacio físico. Empezando arriba a la izquierda la entrada del Ferrocarril en la ciudad medieval de York, 1841 (Reino Unido). Imagen adaptada de Streets of York. Four centuries of change. Buttery et al. 2018). Arriba a la derecha estación del ferrocarril en Auckland, Nueva Zelanda, 1904 (Imagen adaptada. Fuente: Archives New Zealand). Abajo a la izquierda la zona de vías en la estación Francia de ferrocarriles de Barcelona, S XIX. Imagen adaptada. Fuente: Museo del Ferrocarril de Vilanova i la Geltrú, y del IEFC. Abajo a la derecha la estación del Este y la del Norte en París, 2011. (Imagen adaptada. Fuente: David.Monnaux - licencia [CC BY-SA 3.0].*



Concretamente, la tecnología del ferrocarril provocó una transformación socioeconómica tal que marcó el carácter, los límites y la forma del espacio físico de la ciudad del siglo XIX. La ciudad industrial necesitaba grandes reservas de espacios para residuos y maniobras, de tal forma que, los *“tendidos ferroviarios, playas de vías, estaciones de viajeros y mercancías, accesos públicos y privados a las mismas, almacenes, depósitos de material, aguadas, y un sinfín de instalaciones imprescindibles para el correcto funcionamiento de aquel nuevo medio de transporte, facultaron que su llegada y establecimiento en las ciudades supusiera un cambio notable en la configuración y en la morfología de las mismas”* (Alcaide González, 2005) [véase Figura 13]

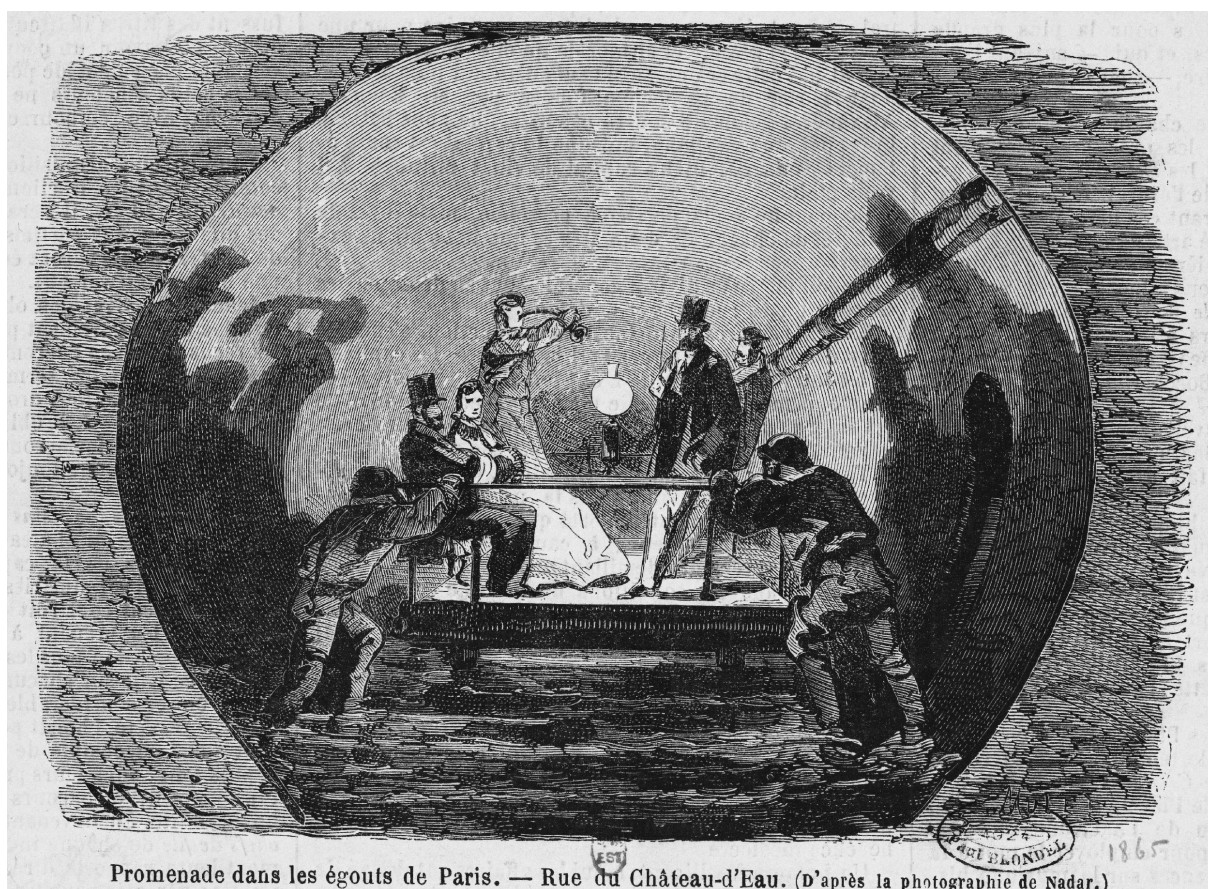
El nuevo progreso tecnológico revolucionó la movilidad socioeconómica uniendo diferentes ciudades y aumentando las transacciones comerciales, pero para ello no dudó en cortar la continuidad del espacio urbano como una barrera infranqueable creada por el ferrocarril que se reflejó segmentando las ciudades tanto física como socialmente.

Según Mumford (1961/1989), los grandes espacios anexos a las redes ferroviarias en el centro de la ciudad produjeron un proceso en bucle. Estas grandes reservas de espacio empujaron aún más su trama urbana hacia el exterior que, a su vez, provocó la prolongación de la infraestructura y del tráfico ferroviario, y consecuentemente, la mayor velocidad de expansión urbana. Cabe remarcar que, esta revolución impactó tanto a las ciudades de la Europa occidental y mediterráneas (Barns, 2020), como a las americanas de forma coetánea o con posterioridad, pero caracterizándose todas por tres elementos de distinción que fueron la fábrica, el ferrocarril y el barrio marginal (Lynch 1981, Ascher 2004, Shane 2005).

Las consecuencias de la revolución tecnológica de la energía del carbón sobre el espacio físico urbano, en la mayoría de los casos, fueron demoledoras para el medio físico y para el ser humano, obligando, por primera vez en la historia, a grandes masas de gente a vivir *“en un ambiente tan salvajemente deteriorado, feo en la forma, degradado*

Figura 14

*Un paseo por las cloacas de París-Rue du Château-d'Eau*



Promenade dans les égouts de Paris. — Rue du Château-d'Eau. (D'après la photographie de Nadar.)

*Nota: En 1853, Napoleón III encargó al barón Haussmann la realización del plan de remodelación de la ciudad para transformarla en un lugar más aireado y saludable. Entre 1853 y 1870, Haussmann se embarcó en un plan de demolición y reconstrucción del 60% de la capital francesa. Esta estampa ilustra un paseo por las cloacas de París tras la remodelación de Haussmann. La red subterránea de alcantarillado se amplió para dar servicio a toda la ciudad, pasando de 146 a 560 km de longitud convirtiéndose en un lugar para visitar. Imagen adaptada. Autor(es) según una fotografía de Nadar. BnF, Estampes et photographie, VA-290 (3)-FOL Fuente: passerelles, s.f.-d*

*en el contenido*” (Mumford, 1961/1989, p.474), como fueron los crecientes barrios obreros de la ciudad industrial.

La insalubridad, la fealdad y la congestión del espacio-ciudad liberal, sufridas con más fuerza por las clases obreras, pero que pronto por concatenación, también afectó a las clases dominantes de la sociedad, obligaron, a partir de la mitad del siglo XIX, a corregir errores y a plantear la importancia de la intervención pública en la ciudad (Capel, 1983; Alcaide González, 1998). Por primera vez en la historia del asentamiento urbano europeo occidental, las mejoras en servicios de agua potable, alcantarillado, iluminación pública a gas y red de transporte público con coches de caballo, fueron adaptadas para el beneficio de la población urbana. La conocida restructuración urbana de París por el barón Haussmann (1853-1870) es un conocido ejemplo del planeamiento higienista de la época [véase Figuras 14, 15 y 16].

A pesar de su crecimiento considerable frente a épocas anteriores, estas primeras urbes industriales todavía tenían fronteras precisas que la diferenciaban del entorno natural circundante. Sus transformaciones se producían de manera planeada en algunos casos como los “ensanches decimonónicos” o espontáneas e irregulares como en las zonas reservadas al proletariado, las fábricas y las instalaciones para el transporte. Dentro de estos continuos urbanos, el transporte de las masas obreras seguía siendo primordialmente el desplazamiento peatonal de la vivienda a la fábrica, lo que suponía una limitación en el tamaño máximo de los conglomerados urbanos manteniendo así un cierto control sobre la expansión de la urbe.

Esta ciudad posliberal fue el resultado de una transformación de la ciudad física tras los impactos que la tecnología del vapor había producido sobre la vida ciudadana, que fueron asombrosamente similares en prácticamente todas las grandes y medianas ciudades occidentales de la época (Barns 2020).



**Figura 15**

*La iluminación de la calle "Quatre-Septembre" París, 1878*



*Nota: A mediados de la década de 1840, ya la mitad de París estaba iluminada gracias a los surtidores de gas instalados en las calles. No obstante, las remodelaciones de Haussmann generalizaron su uso de este sistema de iluminación en toda la ciudad pasando de 12.400 surtidores a 32.320 (BnF, 2023). Litografía adaptada 1879. BnF, Estampes et Photographie (Va 236 e). Fuente: passerelles, s.f.-c*

**Figura 16**

*La reorganización del transporte público*



*Nota: Haussmann fomentó la reorganización del transporte público con la creación de la "Compagnie Générale des Omnibus" en 1855 con la creación de 25 líneas por toda la ciudad. En 1860, París tenía 503 ómnibus tirados por 6.700 caballos. A partir de 1870, la empresa se vio con dificultades por la competencia de los tranvías puesto que, a pesar de estar todavía movidos por caballos, eran más rápidos porque circulaban sobre railes. Imagen adaptada. Autor: Eugène Atget, 1898-1899. BnF, département Estampes et photographie. Fuente: passerelles (s.f.-b).*



**Figura 17**

*El cambio de percepción del tiempo y del espacio en la ciudad Industrial*



*Nota: En el siglo XIX, se presenció un hito significativo con la introducción del telégrafo, que facilitó una comunicación desmaterializada sin precedentes. La capacidad de transmitir información antes que las mercancías llegaran, marcó un cambio paradigmático en la dinámica comunicativa y comercial. El telégrafo, al incrementar la velocidad y la fiabilidad de la transmisión de datos, se convirtió en una herramienta crucial para la vida urbana y para el capitalismo emergente de la época. Esta ilustración satírica del periódico berlinés "Kladderadatsch" (1853) retrata el fenómeno, mostrando a un hombre de negocios sosteniendo las últimas cotizaciones bursátiles mientras escucha atentamente un mensaje telegráfico antes de que llegue a la ciudad. La inscripción humorística en la imagen, "La última técnica bursátil es recibir telegráficos una hora antes que los demás", subraya la importancia atribuida a la velocidad y la anticipación en el ámbito comercial que el telégrafo había posibilitado.*

*Esta caricaturización refleja la transformación perceptiva del tiempo impulsada por el progreso tecnológico y la ansiedad asociada al ritmo acelerado de la vida moderna del siglo XIX (Johnston, 2021). Se puede establecer un paralelismo entre este cambio histórico y la influencia contemporánea de las TIC's en nuestra sociedad actual. Imagen Adaptada. Kladderadatsch, 27 Mar. 1853. Fuente: Universitätsbibliothek Heidelberg, s.f. . Licencia: CC-BY-SA 3.0.*

Según Rifkin (2014), la palanca de cambio de una sociedad está formada por la combinación simultánea de la matriz energía-movilidad-comunicación, por tanto, el cambio socioeconómico en la época liberal que conllevó la primera revolución industrial se apoyó en la combinación de la energía del carbón; la movilidad que aportaba la máquina de vapor, y la aparición del telégrafo. Sin el telégrafo, la gestión y organización del transporte ferroviario, probablemente no hubiera podido vertebrar el territorio como lo hizo.

Sin embargo, el mayor logro de esta tecnología de la comunicación quizá fuese la regularización y homogeneización del tiempo de transporte entre asentamientos urbanos, que permitió la coordinación de las actividades entre ciudades. Si con anterioridad al ferrocarril, el ritmo de la urbe se fijaba, primero a ritmo de caballerías y luego con el reloj mecánico de forma local, en el que las diferencias de tiempo entre ciudades eran de poca importancia, gracias al telégrafo, el “tiempo del ferrocarril” fue la regla para regular el territorio (Cardwell, 1994). Probablemente, afectando nuevamente al cambio de percepción de los conceptos de tiempo y espacio heredados del renacimiento y el barroco [véase Figura 17].

En definitiva, la combinación de la nueva energía, con la tecnología de la comunicación y la movilidad, facilitó y aceleró una nueva clase de actividades socioeconómicas inaccesibles hasta la época, por cuestiones principalmente de orden físico, como las distancias entre asentamientos urbanos y la orografía del territorio. Este cambio socioeconómico, a su vez provocó transformaciones sobre el medio físico urbano como fue la expansión territorial de la ciudad tras la eliminación de las murallas; la aparición por primera vez de la periferia a partir de la consolidación de los primitivos arrabales de extramuros, o la consolidación de las infraestructuras públicas.

La siguiente transformación significativa en la ciudad industrial inducida por la tecnología comenzó a notarse a partir de la última década del siglo XIX, cuando las primeras industrias empezaron su transformación

Figura 18

La velocidad de la tecnología



Nota: La imagen izquierda es un anuncio de la empresa americana de telefonía Bell Telephone System de 1937, y la imagen derecha es de la empresa de electrónica Hughes Products de 1956. La comparación entre ambas imágenes nos muestra la velocidad de los cambios de la tecnología telefónica tras la segunda guerra mundial, en diez y nueve años el teléfono de principios del siglo XX evoluciona hacia el predecesor del Zoom/Teams/Skype de la actualidad. Imágenes adaptadas. Autor: Garrett, 2018. Fuente: scroll.in.



debida esencialmente a la aplicación de la ciencia. Las nuevas palancas de cambio fueron, primero, la energía eléctrica, la utilización de los metales ligeros (aluminio, magnesio y cobre) y de los nuevos materiales sintéticos (caucho, bakelita y los plásticos). En segundo lugar, los nuevos motores de combustión y petróleo, y finalmente, los avances de la tecnología de la comunicación con el teléfono, la radio y la televisión; dando comienzo a la denominada segunda revolución industrial (Riffkin, 2014).

Esta nueva fase histórica se reflejó también en la transformación del espacio físico de la ciudad del siglo. XX. Una transformación caracterizada por la exponencial extensión en el territorio, y por la zonificación de funciones, consecuencia de los cambios de uso y percepción que incitaron el automóvil y la nueva tecnología de la comunicación. La sub-urbanización de la primera década siglo XX se definió por ser una masa difusa de baja densidad incentivada por el uso del automóvil y las infraestructuras que lo posibilitaban, así como la comunicación de voz a través del teléfono [véase Figura 18].

Este fenómeno que comenzó inicialmente en la cultura anglosajona, debido a una vieja tradición del uso del campo como espacio de residencia señorial y aristócrata, se generalizó luego a las clases medias para convertirse en un modelo banalizado. Posteriormente, afectó a las ciudades europeas con modelo mediterráneo, aunque con una expansión urbana más contenida, más densa y compacta (Johnson, 1974; Jackson, 1974; Hall, 1996; Moclús y Dematteis, 1998).

Paulatinamente, la tecnología de la movilidad privada; la consolidación de los transportes públicos colectivos rápidos (tranvías, metropolitanos, ferrocarriles de cercanías); junto con el afianzamiento de la nueva comunicación, precipitaron un salto de escala. La escala del viandante y su movilidad a pie desapareció del espacio-ciudad debido al progresivo distanciamiento de las zonas de residencia de las de trabajo-actividad. (Gordon et al, 1989; Garreau, 1991; Graham y Marvin, 1996).

Las tecnologías del vehículo privado y del teléfono ampliaron, aceleraron y personalizaron las posibilidades de la gestión y comunicación a distancia entre las distintas actividades urbanas, frente a las posibilidades del ferrocarril y del telégrafo. La generalización de la movilidad individual a distancia con el automóvil; la mayor eficiencia de la gestión amplificada por el teléfono, además del acceso simultáneo a la población dispersa con los nuevos medios de comunicación en masa, la radio y la televisión; incitaron al cambio rotundo de escala del concepto de ciudad (Foster, 1981; Brau, s.f). La transformación extensiva del territorio metropolitano en espacio urbano disperso, con una clara fragmentación y zonificación de sus funciones, y con una extensa construcción de infraestructuras viarias a gran escala, marcaron el ritmo de la ciudad industrial del S. XX que Ascher (1995) denominó Metapolis.

Sin embargo, probablemente la tecnología del vehículo privado no hubiese sido un factor clave para las transformaciones espaciales urbanas del siglo XX, sin la combinación con la tecnología telefónica. El teléfono, como lo hizo el telégrafo en el siglo anterior, permitió la gestión de la actividad/uso del espacio de la cada vez más extensa y zonificada ciudad del automóvil. Esta nueva tecnología de la comunicación dio el impulso necesario para el cambio de escala del espacio urbano (Graham y Marvin, 1996). A diferencia de la imprenta y la telegrafía, el teléfono ofrecía la posibilidad por primera vez, de la coordinación de las actividades a distancia de forma personalizada.

Según Graham y Marvin (1996), en las etapas iniciales de la tecnología telefónica, entre finales de 1800 y hasta 1940, el teléfono facilitó el desarrollo de concentraciones de actividades en los centros ciudad. Por primera vez, no era necesario la proximidad de las sedes centrales a las fábricas para comunicarse. Este proceso estimuló la concentración de actividades en los centros ciudad, puesto que permitían el fácil acceso a los clientes.

No obstante, a partir de los años sesenta del pasado siglo, el efecto de esta tecnología combinado con la extensión de las infraestructuras viales y la evolución de los vehículos a motor, potenció que este patrón se viera revertido, causando la salida tanto de residentes, como de negocios del centro ciudad hacia el exterior de las urbes. La nueva combinación tecnológica estimulaba un cambio de percepción del tiempo y del espacio para el ciudadano (Marvin, 1990), facilitando y reduciendo el tiempo necesario para viajar entre dos lugares distanciados. Este nuevo cambio de percepción espacial fue potenciado tras los avances tecnológicos generados por la segunda guerra mundial y probablemente, se convirtió en una de las fuerzas potenciadoras del proceso de descentralización de las ciudades del siglo XX. Esta urbanización extensiva de la ciudad, en general, fue aceptada y secundada por el ciudadano, como parte esencial del progreso urbano [véase Figura 19], aun dejando ya de responder a la presión de la población migratoria del campo a la urbe del siglo anterior (Braun, s.f).

Como ya se ha comentado, a partir de la década de los setenta y ochenta del siglo XX, los modelos de las grandes ciudades norteamericanas y los de las europeas, a pesar de las diferencias considerables entre sus centros urbanos, concurren en un proceso de desconcentración urbana continuo. De tal forma, que el crecimiento de las zonas periurbanas integraba áreas metropolitanas vecinas en conjuntos de orden superior, uniendo físicamente áreas metropolitanas diferentes anteriormente separadas (Fishman, 1994; Ascher, 1995; Moclús y Dematteis, 1998; Golberg, 1999; Muñoz, 2008).

Estas nuevas aglomeraciones urbanas policéntricas, complejas e intensamente conectadas (Ascher, 1995), que se forman en el último cuarto del siglo XX, probablemente responden a la reorganización socioeconómica promovida, ya por los primeros avances tecnológicos digitales [véase Figura 20]. Estas primeras tecnologías numéricas que, tras la segunda guerra mundial estimularon el paso de la fase fordista a la posfordista a escala global (Castells, 1995; Echevarría, 1999; Ascher, 2004) y de forma casi contemporánea en todas las

**Figura 19**

*La vida suburbana del siglo XX*



*Nota: La dependencia del automóvil y del teléfono en las ciudades norteamericanas se intensificó después de la segunda guerra mundial llevando a una planificación urbana centrada en la construcción de carreteras y la dispersión urbana para acomodar el tráfico vehicular. Esta imagen de 1958 de camiones del servicio de reparto de pañales en un suburbio de San Fernando, California, nos recuerda que la vida en la periferia de estas ciudades norteamericanas ya basaba su existencia en sistemas de reparto predecesores de los servicios a domicilio de las redes digitales contemporáneas. Además, estos modos de vida probablemente han sido clave en la rápida aceptación social de las redes de comercio online. Imagen adaptada. Autor: Ralph Crane, LIFE Magazine, 1958 Fuente: Google images.com*

**Figura 20**

*El primer ordenador digital comercial*



*Nota: Esta imagen es la UNIVAC computer, el primer ordenador digital comercial que fue fabricado por la Sperry Corporation. La UNIVAC (Universal Automatic Computer) fue producida a partir de la Eckert-Mauchly Computer Corporation (EMCC), fundada en 1946 por J. Presper Eckert y John W. Mauchly. Esta máquina se considera pionera en la historia de la computación comercial, fue utilizada en una variedad de aplicaciones, desde el procesamiento de nóminas hasta el análisis de datos científicos. La primera UNIVAC fue entregada a la Oficina del Censo de Estados Unidos en 1951. Tras la segunda guerra mundial, los ordenadores han sido tanto un reflejo como un motor de los cambios socioeconómicos y culturales en la era contemporánea. Imagen adaptada. Grace Hopper with UNIVAC computer, 1960, 1985261\_086\_004\_002, Sperry Corporation, UNIVAC Division photographs and audiovisual materials (Accession 1985.261), Audiovisual Collections and Digital Initiatives Department.*

*Fuente: Hagley Museum and Library, Wilmington, DE 19807.*

**Tabla5***Relación en la ciudad Industrial entre tecnología-cambio socioeconómico-espacio urbano*

Ciudad	Energía	Innovación Tecnológica	Cambio Socioeconómico	Impacto sobre el medio físico urbano
Ciudad Liberal y Posliberal (S. XIX)	Energía del Carbón	Tecnología del transporte: El Ferrocarril y el barco de vapor  Tecnología de la comunicación: El telégrafo	Aumento exponencial de la movilidad  La regularización y homogeneización del tiempo entre asentamientos urbanos La coordinación de las actividades entre ciudades	Expansión territorial del área urbana  Eliminación de Murallas Aparición de la periferia y desarrollos urbanos en cuadrícula
Ciudad Moderna (S. XX)	Energía Fósiles Energía Eléctrica	Tecnología del transporte: El automóvil  Tecnología de la comunicación: El teléfono	Aceptación del distanciamiento entre actividades  Posibilidad de coordinación de las actividades a distancia de forma personalizada	Dispersión urbana exponencial y zonificación

*Nota: Tabla basada en Johnson, 1974; Jackson, 1974; Benevolo, 1982; Fishman, 1994; Hall, 1996; Graham y Marvin, 1996; Moclús y Dematteis, 1998; Brau, s.f; Alcaide González, 2002; Ascher 2004; Shane, 2005; Barns, 2020;*

regiones industrializadas de nuestro planeta (Sassen, 2000a, 2000b, 2003), creando la denominada “ciudad sin centro” o descentralizada (Fishman, 1994; Moclús y Dematteis, 1998).

Aún adaptándose este modelo a cada geografía urbana y social concreta, podemos distinguir características morfológicas muy similares, pues se trata de *“un espacio urbano fragmentado y disperso en el que se pueden distinguir zonas destinadas a distintos usos y con diferente contenido social, desde los guetos y bolsas de marginalidad hasta los más excluyentes conjuntos residenciales o áreas de centralidad”* (Moclús y Dematteis, 1998) [véase Tabla 5].

En conclusión, el cambio de dirección del espacio físico de la ciudad agraria compacta, densa y delimitada, hacia el espacio físico de la ciudad industrial, disperso, conectado y complejo, nos demuestra como las urbes occidentales tienden hacia un proceso no lineal<sup>3</sup> de desarrollo. A lo largo de la historia, el desarrollo de las ciudades ha experimentado evoluciones que distan de ser uniformes y predecibles. En cambio, han sido configuradas por transformaciones imprevisibles e irregulares, las cuales han sido influenciadas por una interacción compleja de factores socioeconómicos y políticos (Jacobs, 1995; Glaeser, 1998; Batty, 2007, 2008). Estos factores, como hemos sugerido, han sido claramente estimulados por cada nueva fase de avance tecnológico.

3. Cuando nos referimos a procesos no lineales, tratamos un enfoque del desarrollo y crecimiento de las áreas urbanas que no sigue una trayectoria predecible, sino que se adapta y co-evoluciona a lo largo del tiempo de una manera orgánica y dinámica cambiando la magnitud de la formación de los patrones de modo impredecible.



### **2.3. Los avances tecnológicos y la ciudad informacional (Siglo XXI d.C)**

El declive de las zonas centrales como uso residencial, que marcó el desarrollo de las grandes ciudades del S. XX junto con el *urban sprawl* o expansión urbana, fue cambiando en la primera década del Siglo XXI. El crecimiento demográfico en los núcleos centrales metropolitanos de las grandes ciudades norteamericanas y europeas, especialmente si eran capitales nacionales, presentó una recuperación durante los primeros diez años de nuestro siglo, que fue certificada por el aumento de la densidad urbana y el crecimiento de la actividad económica en dichas áreas, tendiendo a procesos de (re)densificación moderados (Roca, 2010; Lavalle et al., 2018; Gemeente Rotterdam, 2021).

Cabe puntualizar, que este proceso de restitución de los centros de las grandes aglomeraciones para el uso residencial no implicó el declive de los procesos urbanos anteriores de extensión, sino que se ha ido agregando a ellos en la transformación del espacio-ciudad de la primera década del s. XXI.

Esta regeneración de los espacios físicos de los centros urbanos dentro de las áreas metropolitanas de los primeros diez años del siglo XXI se relaciona con las actividades renovadas que las tecnologías digitales han incitado en los centro-ciudad (Roca, 2010; Jeong et al. 2010; Arends, 2020). Según Jeong et al. (2010), las TIC's han promovido la regeneración urbana de economías locales, fomentando la reactivación del lugar, la interacción social junto a la mejora del espacio físico del centro-ciudad, la conectividad, la accesibilidad, el transporte público, el desarrollo de usos mixtos y la participación ciudadana en la transformación espacial.

La ola de innovaciones tecnológicas digitales está incitando transformaciones socioeconómicas en nuestro espacio ciudad. La diferencia con épocas anteriores es que la matriz entre energía, transporte y comunicación se ha concentrado en una única innovación

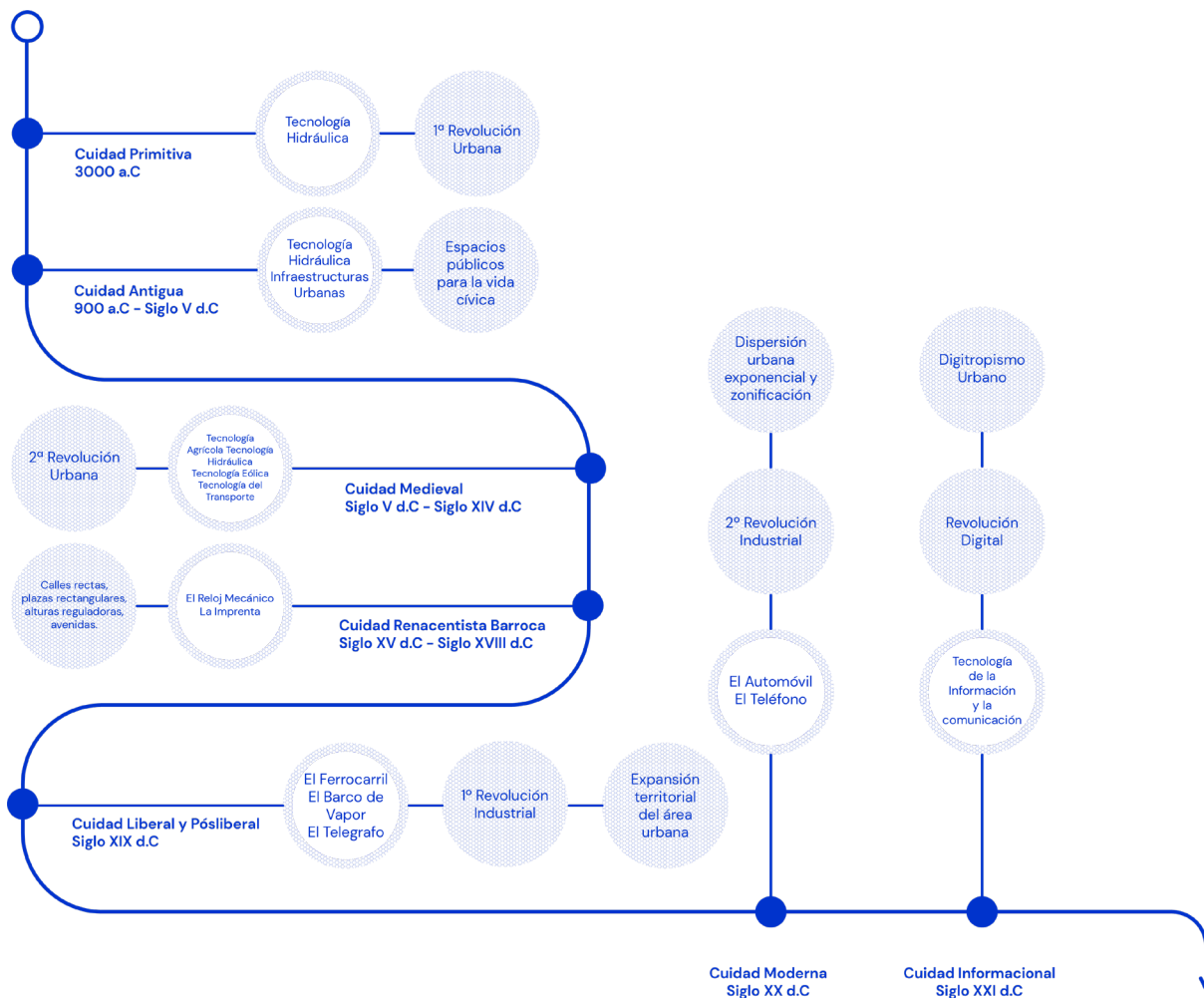


tecnológica: las TIC's que han revolucionado el resto de las tecnologías (Rifkin, 2014). Esta revolución digital está afectando a todos los niveles de la vida humana, no existe ninguna faceta de nuestra vida que no esté digitalizada y va en aumento (ONU-HABITAT 2022, 2022).

Teniendo en cuenta, que la ciudad es la suma de las actividades humanas y el espacio físico urbano (Hillier y Hanson, 2003; Vaughan, 2018), y sabiendo que las TIC's están cada vez más, moldeando la actividad humana, es probable que también estén afectando al espacio físico de la ciudad contemporánea puesto que, como hemos tratado anteriormente, los avances tecnológicos lo han estado haciendo en todas sus épocas anteriores. Esta es la cuestión principal de la presente tesis que desarrollaremos en los siguientes capítulos.

Figura 21

De la ciudad primitiva a la informacional



#### **2.4. Una transformación no-lineal y co-evolutiva**

Las transformaciones urbanas espaciales estimuladas por los cambios de uso o percepción de la sociedad consecuencia de los avances tecnológicos de la Antigüedad, la Edad Media, el Renacimiento y el Barroco, tomaron forma paulatinamente durante aproximadamente 5500 años. Sin embargo, con el surgimiento de la primera revolución industrial que podríamos denominarla también la primera revolución tecnológica, como sugiere Cardwell (1994), y en tan solo 300 años, pasamos en la mayoría de las grandes ciudades occidentales, de una sociedad agraria a una sociedad industrial y posteriormente a una sociedad informacional. Esta aceleración exponencial de los cambios en las actividades humanas de los últimos siglos ha venido potenciada por cada nueva ola de progreso tecnológico como se ha argumentado anteriormente [véase Figura 21].

La tecnología del vapor alimentada con carbón apoyó la primera gran expansión del espacio-ciudad, que conllevó a su vez, al primer desequilibrio drástico entre ciudad y territorio (Mumford, 1961/1989). Las tecnologías del ferrocarril y del telégrafo incitaron a una nueva clase de actividades socioeconómicas aumentando la velocidad de la información y la movilidad terrestre y fluvial entre lugares inaccesibles hasta el momento, que marcaron el carácter, los límites y la morfología del espacio físico de la ciudad del siglo XIX.

Posteriormente, los avances en la tecnología de la movilidad privada con el automóvil, y los de la nueva comunicación, con el teléfono, la radio y la televisión, ampliaron el cambio industrial de la ciudad en el siglo XX. El progresivo distanciamiento entre las actividades urbanas con la zonificación propició la desaparición de la escala del viandante del espacio físico de la ciudad, para dejar paso a una morfología aún más dispersa, fragmentada y marcada por la construcción de infraestructuras a gran escala para los vehículos a motor. Según Alexander et al. (1977, p.64). *“los coches dan a las personas una maravillosa libertad y aumentan sus oportunidades. Pero también*

*destrozan el medioambiente, hasta tal punto que acaban con toda vida social*". Desde el final de la Segunda Guerra Mundial y con la llegada de los ordenadores la cohesión social ha ido disolviéndose paulatinamente, dejando paso a un estilo de vida individualizado que ha ido convirtiéndose en la norma de la sociedad actual (Ascher 1995, 2007; Bauman, 2007; Castells, 2009).

Entrando en la primera década del siglo XXI, la consolidación de los avances de las TIC's ha incitado a un nuevo cambio de la actividad social y económica de las ciudades, aumentando su complejidad (Anttiroiko y Caves, 2014a, 2014b). En línea con Castells (2009), los cambios en el espacio físico de las ciudades estimulados por los avances tecnológicos de una sociedad agraria a una industrial y, más recientemente, a una sociedad de la información, son ejemplos de cómo el progreso urbano es no-lineal. Las áreas urbanas se han ido moldeando a lo largo del tiempo de manera dinámica y orgánica, en una trayectoria no predecible influenciada por una variedad de factores socio-económicos, medioambientales y políticos interconectados, inducidos y acelerados por el progreso tecnológico.

Como hemos argumentado, la interacción recíproca durante la historia entre estos factores, la tecnología y el contexto físico dónde se producen, ha implicado que los cambios en uno de los factores puedan producir cambios en los otros, y viceversa, creando un proceso de co-evolución constante (de Roo y Boelens, 2016; Jager y Yamu, 2020).

A modo de conclusión, desde el mismo inicio de los asentamientos urbanos las olas de avances tecnológicos han incentivado el cambio socioeconómico y moldeado el espacio físico urbano. No obstante, a diferencia de los periodos históricos anteriores, donde las tecnologías eran elementos externos, la mayoría visibles en la fábrica urbana transformando su forma espacial de manera radical, en la actualidad, las TIC's son "invisibles" en el tejido urbano, puesto que se han integrado como parte indispensable de la vida ciudadana.

Esta “invisibilidad” de la tecnología digital en el espacio físico de la ciudad está potenciada por su división en millones de sensores individuales, que es en parte en lo que nos hemos convertido con el uso de nuestros *smartphones* [véase Figura 22]. La afección de estos avances tecnológicos digitales sobre el espacio físico urbano, por el momento, no es perceptible de forma tan rotunda como los efectos del “*zoning*” o el “*sprawl*” representativos de la construcción de nueva ciudad de otros periodos históricos. Los efectos espaciales de la digitalización de nuestras vidas son variados, con distintas intensidades y se constatan de forma dispersa sobre las distintas áreas físicas de la ciudad ya construida.

Asimismo, la intensidad de estos efectos depende del uso de las TIC’s por los ciudadanos e instituciones que, con el tiempo y el empeño de empresas digitales y gobiernos, se está consolidando. Puntualizaremos que, la característica más remarcable es la velocidad de la globalización de la mayoría de los tipos de efectos y procesos espaciales en las ciudades grandes y medianas occidentales dónde las redes digitales actúan (Sassen, 2000a, 2000b, 2003; European Journalism Center, 2011).





Figura 22

*El smartphone se ha convertido en una prolongación del individuo urbano*



Nota: EL ROTO, Fuente: EL PAÍS, 2016





## Capítulo 3. La ciudad contemporánea y las redes digitales

*“Cada época, en realidad, no sólo sueña a la siguiente, si no, además, al soñar precipita su despertar”*

*Walter Benjamin, París, Capital del siglo XIX*

### Resumen del capítulo

Las primeras incursiones en los efectos de la tecnología digital en las sociedades urbanas, estudiadas profundamente a finales del siglo XX y principios del XXI por destacados autores de la sociología y la geografía como Castells y Hall (1994), Ascher (1995), Zook et al. (2004) y Sassen (2000a, 2000b, 2003), marcaron un hito en nuestro entendimiento de la ciudad en constante co-evolución.

Estas primeras investigaciones, a pesar de sus enfoques diversos, coincidieron en dos aspectos esenciales. Primero, en el reconocimiento del crecimiento exponencial de la expansión urbana a finales del siglo XX por el surgimiento de las tecnologías digitales (Castells y Hall, 1994). Segundo, en la observación de los desequilibrios socioeconómicos resultantes de estas innovaciones, que impulsaron la consolidación de ciudades globales y la emergencia de un sistema jerárquico entre ellas (Sassen, 2000a, 2000b, 2003).

Es importante destacar, como se ha profundizado en el capítulo 2, que la exponencial expansión urbana en el siglo XX empezó a emerger en

la década de 1960, cuando la energía eléctrica, los vehículos a motor y la tecnología telefónica influyeron en la transformación radical de la distancia entre residencia y actividad. Sin embargo, esta expansión se vio potenciada a finales del siglo XX por la acción de las tecnologías digitales, acelerándola y globalizándola entre las grandes ciudades occidentales de manera sin precedentes. Sassen (2000a, 2000b, 2003) argumentó como las primeras TIC's<sup>4</sup> y los sistemas financieros digitales desarrollaron un papel crucial en la formación y funcionamiento de los sistemas socioeconómicos globales contemporáneas.

Entrados en la segunda década del siglo XXI con la consolidación del *smartphone* y de la tecnología ubicua, la cuestión es cómo las TIC's a través de sus servicios digitalizados, y generalmente, geolocalizados están transformando la vida del individuo urbano a nivel local. Estas nuevas actividades tecno-sociales están instando al cambio de uso y percepción del espacio-ciudad, alterando el funcionamiento de las distintas zonas urbanas y propiciando así transformaciones físicas en la estructura urbana local. Desde esta premisa, en este capítulo nos proponemos explorar los cambios tecno-socioeconómicos incitados por las redes digitales y las relaciones con sus impactos/efectos sobre la fábrica de la ciudad contemporánea.

4. Sassen (2000a, 2000b, 2003) estudió el papel fundamental de las TIC en la conectividad global y en la creación de redes de comunicación que vinculan a las ciudades globales entre sí. Las tecnologías analizadas iban desde el internet, las redes de telecomunicaciones, correo electrónico, sistemas de gestión de datos y plataformas digitales de negocios y servicios de principio de siglo.

### 3.1. Las redes digitales de datos ciudadanos

Según el índice de la Economía y la Sociedad Digitales de 2022 (DESI) (2023), el 87 % de los europeos de entre 16 y 74 años utiliza internet diariamente a través de su ordenador o *smartphone*, muestra de la consolidación de estas herramientas digitales como parte inseparable de nuestra vida diaria y nuevas prácticas en la ciudad. Estas nuevas formas virtuales de ver, conectar y sincronizar la vida diaria del ciudadano del siglo XXI tienen un gran impacto en el desarrollo social, económico y cultural de la ciudad actual (Crang et al, 2007; Shepard, 2011; Easterling, 2011; Greenfield, 2013; Townsend, 2013; de Waal, 2013; Kitchin, 2013, 2014; McCullough, 2015; Fernández, 2015; Barns, 2020). Por ello, probablemente, las plataformas y los dispositivos móviles digitales que permiten las conexiones a cualquier hora (desincronizar) y desde cualquier lugar (deslocalizar), activando los encuentros y dirigiendo el funcionamiento de la ciudadanía por unos lugares más que por otros (Castells, 2009; Townsend, 2013).

Es necesario puntualizar que, la relación entre un acontecimiento social y su efecto sobre el lugar que lo acoge ha sido ampliamente estudiado por Hillier y Hanson (2003), Sabaté (2004), Jones et al. (2016) y Vaughan (2018) entre otros, demostrando que la consolidación de un nuevo uso social en un lugar puede incidir en la modificación permanente del espacio que lo acoge y viceversa [véase Figura 23]. Por tanto, no es descabellado pensar que esta evolución digital del uso socioeconómico de la ciudad del siglo XXI que va afianzándose paulatinamente, esté impactando en la transformación constante del medio físico actual.

Como se ha comentado con anterioridad, las TIC's abarcan una amplia gama de herramientas, recursos y programas digitales que mediante diferentes dispositivos físicos (ordenadores, servidores, dispositivos en red, teléfonos inteligentes, tablets...) facilitan la adquisición, el almacenamiento, el procesamiento, la transmisión y la presentación de información o datos. En el caso concreto de la ciudad, cuestión de

**Figura 23**

*Relación entre un acontecimiento social y su efecto sobre el lugar*



*Nota: En Barcelona el festival MODEL consigue transformar temporalmente los espacios urbanos  
Fuente: Vergopoulou, 2023*

estudio de esta investigación, los avances en las TIC's han creado redes de datos ciudadanos al construir interconexiones entre los dispositivos digitales individuales y los nuevos servicios urbanos virtuales.

Estas redes digitales conectan, recopilan y utilizan datos, mayoritariamente, geocalizados generados por los ciudadanos en el curso de su vida diaria a través de transacciones, interacciones y comunicaciones en plataformas digitales o movimientos en la ciudad. Estos datos pueden ser captados desde diferentes fuentes como sensores urbanos, dispositivos móviles y plataformas en línea.

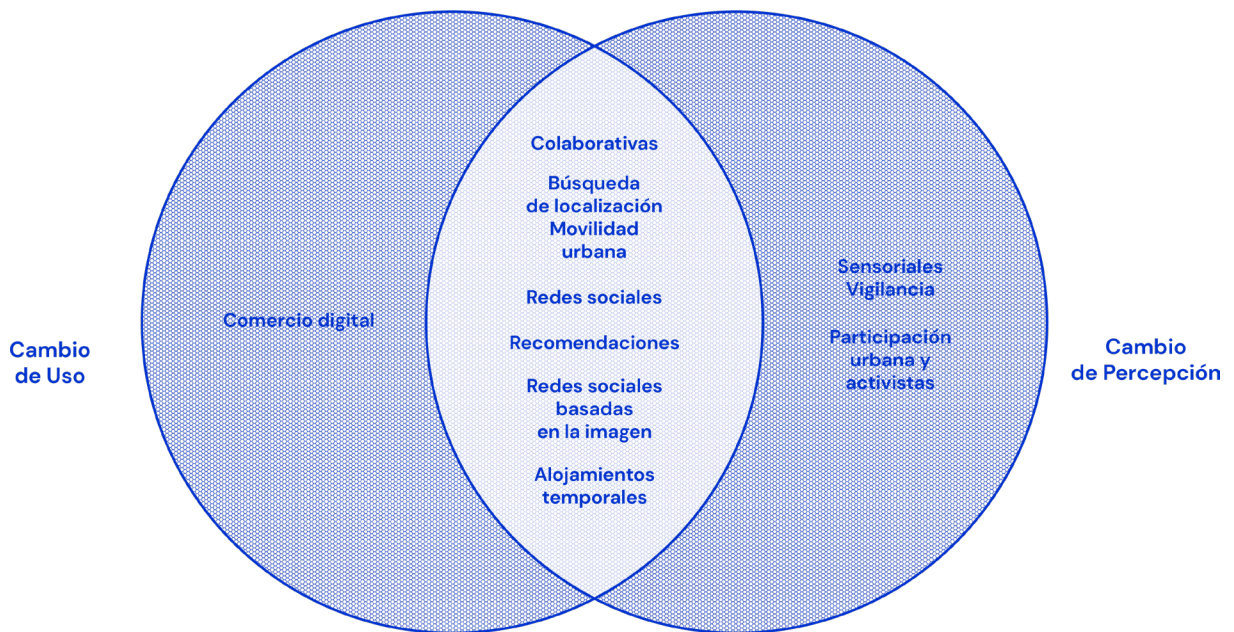
Quizá por tratarse de redes de datos digitales inmateriales, en su mayoría privados y probablemente por su variabilidad, son tenidos en cuenta de forma puntual y anecdótica, siendo sus efectos menospreciados hasta que se producen conflictos evidentes.

Para el estudio de esta cuestión hemos centrado nuestra búsqueda en el conjunto de redes digitales de datos ciudadanos, considerando dentro de esta definición todo el sistema desde la captura de datos por los dispositivos físicos (ordenadores, servidores, dispositivos en red, teléfonos inteligentes, tablets, sensores urbanos...) hasta la conexión, transmisión y representación de la información. En este término incluimos todo el proceso informático.

Las redes digitales estudiadas están cambiando el uso/actividades y la percepción del medio físico urbano. Estos cambios socioeconómicos están cada vez más interrelacionados con los procesos y transformaciones urbanas espaciales en la ciudad construida y viceversa [véase Figura 24].

**Figura 24**

*Las redes digitales afectan a cambios de uso y percepción del espacio físico de la ciudad*





### **3.1.1. Las redes digitales y los cambios de uso en el espacio físico de la ciudad**

Determinadas actividades de la urbe contemporánea están cada vez más vinculadas a las redes digitales y menos a la accesibilidad física del lugar (Cerrone, 2015). Esto implica desplazamientos estructurales para determinados usos, aumento de actividad o pérdida para otros, incluso transformaciones temporales de los existentes.

La economía online ha creado nuevas formas de proveer los servicios tradicionales. La compra de cualquier producto ya no es necesario realizarla en un local físico. La búsqueda de un restaurante a través de una plataforma digital de recomendaciones, y no en el listín de teléfonos como antiguamente, conlleva no solo encontrar diversas opciones y su localización en un mapa digital, sino que probablemente se muestren solo las que sean de mayor interés según la inversión en visibilidad del propietario del local en la plataforma digital (Bao et al., 2012). La búsqueda de una parada de taxi fuera del centro ciudad la hemos sustituido por las plataformas digitales de transporte privado, ya que nos asegura que desde cualquier lugar y a cualquier hora encontraremos a un chofer que, con su vehículo privado, nos lleva dónde lo deseemos. O incluso, hemos transformado el uso residencial de nuestra vivienda en uso hotelero temporalmente a través de una red digital.

Esto hace que las redes digitales, con nuestra colaboración, hayan cambiado incluso algunos de los modelos de negocio tradicional. Por ejemplo, Airbnb, la mayor empresa de alojamientos temporales del planeta, paradójicamente no es propietaria de bienes inmobiliarios puesto que ofrece viviendas privadas de otros. Uber, la empresa más grande del mundo de taxis, no posee ningún vehículo propio son de sus conductores. Alibaba, uno de los grandes minoristas en línea del mundo, no tiene inventario propio ni almacenes. Facebook, el medio de comunicación más popular del mundo, no crea contenido lo crean sus usuarios. Todas estas redes digitales utilizan la participación

Figura 25

Servicios online y plataformas digitales

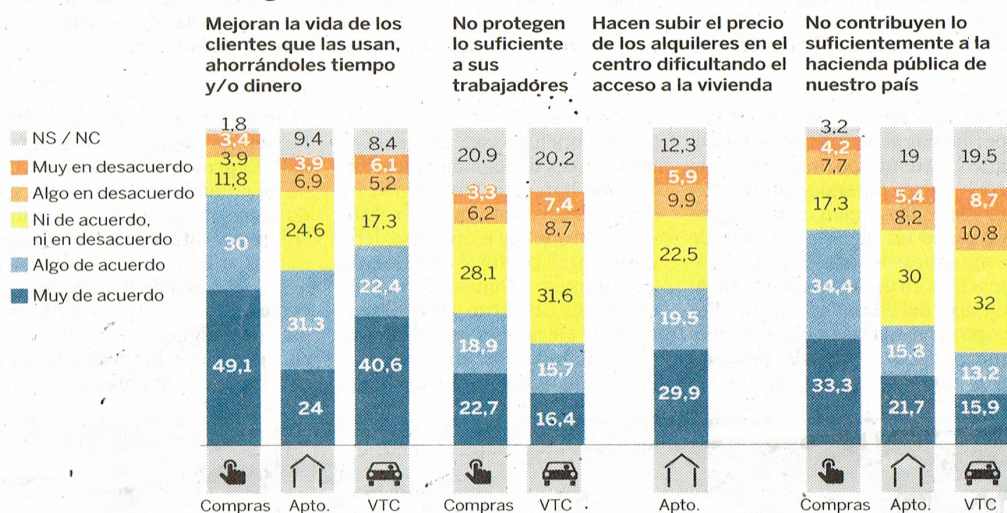
**Encuesta sobre servicios 'online' y plataformas digitales**

En porcentaje de entrevistados

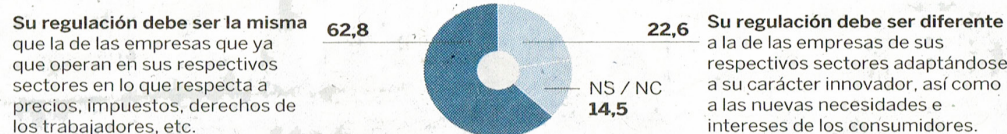
¿Alguna vez ha utilizado estos servicios?

	Compra online y entrega a domicilio	Alquiler de apartamentos	Vehículos de transporte con conductor (VTC)
Sí	80,4	29,7	21,9
No, pero he oído hablar de ello	18	50,1	71,7
No he oído hablar de ello	0,9	18	5
NS / NC	0,7	2,2	1,4

¿Está de acuerdo con las siguientes frases?



¿Con cuál de las dos siguientes afirmaciones te identificas más?



**Ficha técnica.** Encuesta de ámbito nacional mediante entrevista online a 1.000 personas mayores de 18 años residentes en España, con cuotas por sexo, edad, tamaño del hábitat y comunidad autónoma. Error muestral de un +3,16% para un 95,45% de confianza. Fecha de realización: del 8 al 15 de febrero de 2019.

Nota: Encuesta del Artículo "Mejoran la vida, pero deben jugar con las mismas reglas" del periódico el País sobre los conflictos entre la economía online y la economía urbana convencional. Fuente: EL PAÍS, 2019.



del ciudadano incluso, sus bienes y propiedades, como motor de sus procesos. Esto es un cambio estructuralmente profundo de las actividades.

Estos cambios de uso/actividad estructurales han sido estudiados principalmente por los conflictos entre la economía online y la economía urbana tradicional [véase Figura 25]. Destacan los conflictos entre las redes de servicio de transporte de pasajeros y los taxis (Arboledas-Lérida, 2020); el conflicto entre la población en los centros históricos y la gentrificación estimulada por las plataformas de alojamientos temporales (Wachsmuth y Weisler, 2018; Benítez-Aurioles y Tussyadiah, 2021; Lee y Kim, 2023) o las presiones de Airbnb sobre las actividades económicas locales (Pettas, 2024).

Sin embargo, los efectos de estos cambios de uso en la fábrica de la ciudad han tenido escasa atención desde la literatura científica. La potenciación de mayor concentración de actividades y accesibilidad digital de una zona urbana frente a otras que carecen de la atención de las redes digitales puede suponer en algunos casos desigualdades urbanas. Sin embargo, también podemos verla como una oportunidad, puesto que la activación de usos por las redes digitales en zonas degradadas puede también servir de mecanismo para la regeneración urbana, por su fuerza de redirección de flujos y actividades (Jeong et al., 2010; Arends, 2020).

En la tabla 6, recogemos las redes digitales que están incitando al cambio de uso en los espacios físicos urbanos y que procederemos a analizar.

**Tabla 6**

*Las redes digitales que provocan cambios de uso en el espacio físico de la ciudad*

<b>Redes digitales de datos ciudadanos</b>
Redes de comercio digital
Redes digitales de búsqueda de localización y movilidad urbana.
Redes digitales sociales
Redes digitales de recomendaciones
Redes digitales sociales basadas en la imagen
Redes digitales de alojamientos temporales
Redes digitales colaborativas

### 3.1.1.1 Las redes de comercio digital

Las investigaciones realizadas por Pettersson et al (2018) sobre la relación entre las plataformas de comercio digital (*e-commerce*) y el planeamiento urbanístico, han demostrado el cambio de uso en la ciudad de determinadas actividades comerciales por la consolidación del comercio digital. Actualmente, ya se ha constatado la pérdida de importancia de la visibilidad a pie de calle de establecimientos en determinadas zonas de la ciudad, generalmente especializados, que con frecuencia se deslocalizan y se concentran en suelos más rentables, fuera del centro-ciudad con facilidad de acceso de mercancías (Arends, 2020).

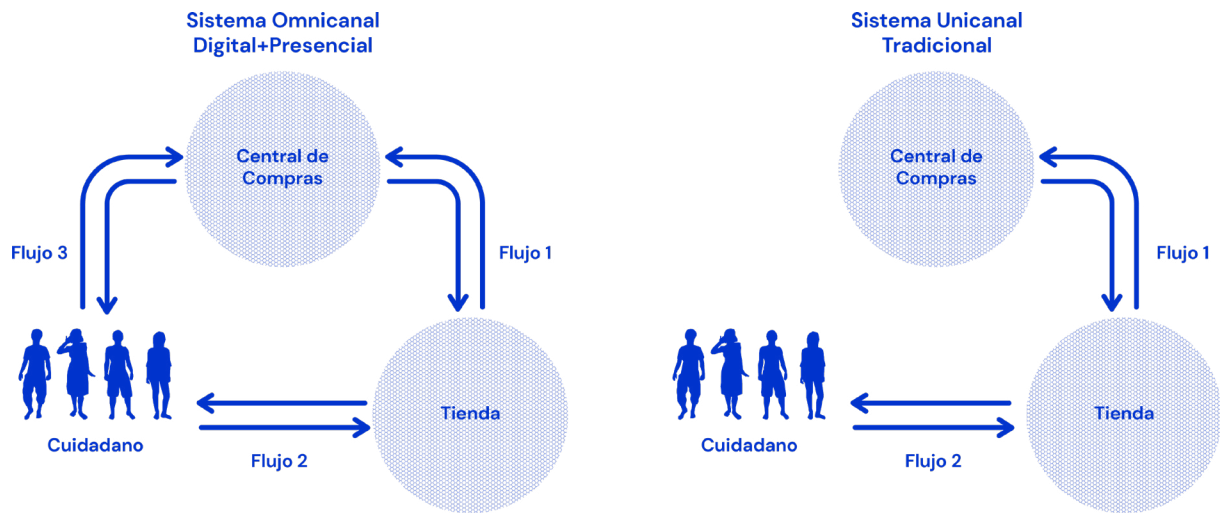
En otros casos, la estrategia comercial consiste en la interconexión entre el acceso digital y físico al punto de venta, denominado “*Omni-channel retailing*” (venta al por menor omnicanal) (Chopra, 2015). Esta táctica de determinados comercios atrae a los clientes a través de múltiples puntos de contacto digitales (plataformas web, redes sociales y aplicaciones móviles) pero, en contraposición con el sistema de venta únicamente online, se mantiene el espacio físico (tienda) para el contacto presencial.

En estos casos el cliente puede elegir entre comprar presencialmente o comprar en línea y además, elegir si recoger sus productos en la tienda física o ser enviados al domicilio. Así, la gestión del inventario se optimiza, los clientes acceden a información precisa del stock total, ofreciendo una experiencia de compra más fluida y personalizada. Este sistema comparte los datos y el historial de compra entre canales, permitiendo que la información sobre preferencias y comportamientos de compra se utilice para personalizar las interacciones.

Esta flexibilidad de combinación entre la compra online y la presencial, ha aumentado los tipos de flujos de moviidades en la ciudad. En el sistema de compra únicamente presencial (uni-canal) la mercancía se mueve entre la central y la tienda (flujo 1), para que posteriormente

**Figura 26**

*Esquema comparativo de sistemas de compra y el aumento del tipo de flujos*



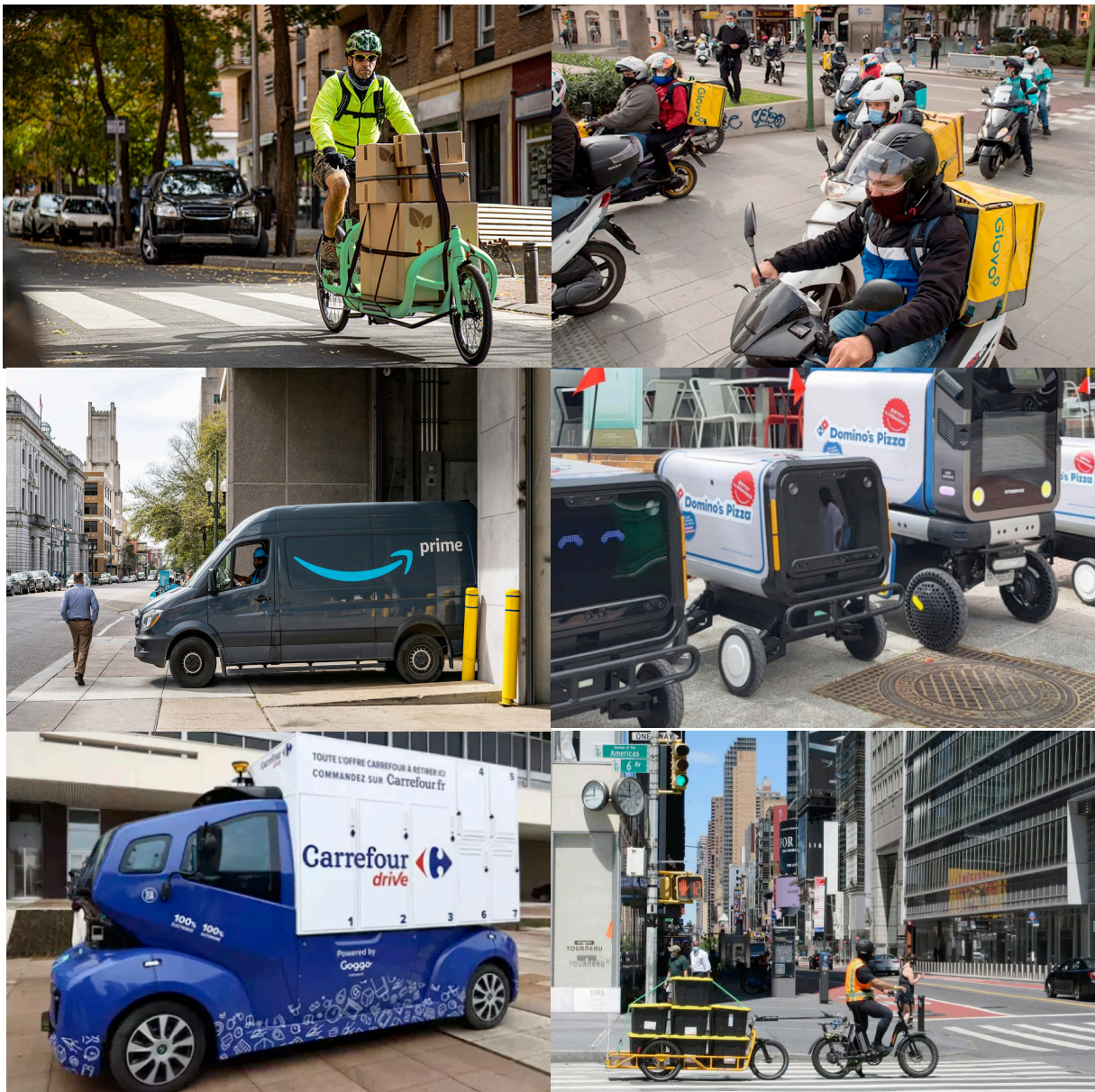
el ciudadano realice la interacción presencialmente (flujo 2). Sin embargo, en el sistema omnicanal, el cliente compra online y recibe su mercancía a domicilio (flujo 3). Pero al tener una tienda presencial se siguen manteniendo los flujos 1 y 2 del sistema tradicional para que el cliente tenga la opción de comprar, devolver o recibir también en la tienda [véase Figura 26].

Estas nuevas formas de comercio conllevan cambios en las necesidades tipológicas de locales físicos y en su situación en la ciudad, induciendo acciones sobre el medio físico como son el aumento de las zonas de carga y descarga para el transporte de mercancías a domicilio; el mayor flujo de micromovilidades (bicicletas y ciclomotores de reparto), o el aumento de los servicios a domicilio con minitransporte (furgonetas, coches y bicicletas eléctricas, y bicicletas de carga) (Arends, 2020) [véase Figura 27].

A su vez, estos nuevos usos incrementan los tipos de circulación y motivan la transformación de viales; la aparición de un nuevo uso urbano como son las “*parcels station*” (estaciones de recogida) (Arends, 2020); el desplazamiento de los comercios especializados del centro-ciudad; la multiplicación de los centros logísticos de “última milla” fuera de la ciudad (Pettersson et al, 2018), y la disminución considerable del comercio en zonas fuera del centro-ciudad que, afecta a su vez, a la desaparición de la vida de barrio (Partanen, 2018; Arends, 2020).

Figura 27

Micromovilidades de reparto



*Nota: Micromovilidades de reparto actuales y futuras en Valencia, Nueva York, Barcelona, Madrid y New Orleans.  
Fuentes: Wilson,2023; Bezos. AI, 2021; Strategic Plan Carrefour 2026, s.f; Redacción Ondacero, 2021; Benitez, 2023; Webster,2020*



### 3.1.1.2. Las redes digitales de búsqueda de localización y movilidad urbana

La digitalización de nuestras vidas no ha suprimido en nada la movilidad física de las personas, sino que la ha aumentado en cantidad y en escala (Ascher, 2005). Por ello, otro ejemplo relevante de redes digitales que han afectado a cambios del uso/actividades en el medio físico de la ciudad son aquellas que aumentan los tipos de movilidad urbana.

La búsqueda de una localización concreta o el movimiento dentro de la urbe son los objetivos de las plataformas de movilidad urbana (Uber, Taxify, Snappcar, bla-bla-car, Lyft, sistema de bicis, motocicletas y pequeños coches eléctricos compartidos, Lime, Jetscoot, Sidewalks-Pebble entre otras); de los mapas digitales (Google Street View, Google Maps, Apple Maps, Waze, sistemas GIS entre otros); de las aplicaciones de seguimiento y análisis de actividades físicas (Strava, Wikiloc, Runkeeper, Endomondo, MapMyFitness entre otras); de las aplicaciones de tráfico a tiempo real; o de los servicios municipales con georreferencia entre otros. Esta tecnología ubicua<sup>5</sup> ha ampliado la visión y la accesibilidad al medio físico urbano del ciudadano.

Los datos “geoespaciales” o datos vinculados a ubicaciones geográficas específicas en la superficie de la tierra existen desde hace cientos de años, como son los mapas callejeros o topográficos. La diferencia con los mapas digitales actuales que trabajan con sistemas de posicionamiento global (GPS) es que nos permiten saber con exactitud dónde estamos en cada momento, y con ello, la opción de poder calcular cualquier ruta de desplazamiento posible.

En la actualidad, podemos ver desde nuestro *smartphone* como llegar a cualquier lugar en la ciudad, ampliando la accesibilidad a cualquier espacio urbano; cuál será el mejor itinerario para evitar la cola de la hora punta, redirigiendo así flujos en la ciudad; o bien cuánto tiempo tardará un autobús en llegar a nuestra parada, mejorando la eficacia del sistema de movilidad urbana. También, podemos decidir cada día si

5. Hablamos de tecnología ubicua, cuando se requiere de la posición para generar resultados.

Figura 28

Micromovilidades compartidas



Nota. Imágenes tomadas en Rotterdam, Valencia y Zurich Fuente: Autora 2023



iremos a pie, en bici, en patinete, en ciclomotor, en metro, en tranvía, en bus o en automóvil propio o compartido, multiplicando así, los tipos de movilidad urbana. El transporte urbano parece haberse amplificado y estar al alcance de todos, si se tiene habilidades digitales.

Estos nuevos usos al alcance del individuo con habilidades digitales han impactado en el aumento de la accesibilidad urbana, y con ello la diversidad de tipos de movilidad, primordialmente la micromovilidad [véase Figura 28] (bicicletas, ciclomotores y patinetes compartidos) (Wyman, 2022) obligando, en algunos casos, a la reorganización de viales urbanos para adaptarlos a esta diversificación (Arends, 2020).

Por otro lado, queremos puntualizar que mientras la digitalización crece en la movilidad urbana, aumentando la accesibilidad para unos, también paradójicamente aumentan los riesgos de exclusión para otros, por su escasez de habilidades digitales debido a su edad, a su género, a su nivel de educación e ingresos o a sus discapacidades (Hoeke et al., 2020).

En la actualidad, esta “brecha digital” o “división digital” está acrecentándose cada vez más, puesto que, en la ciudad, progresivamente es necesario para beneficiarse de un servicio de movilidad tener el dispositivo adecuado y las competencias digitales para usarlo. Por ejemplo, para la reserva de un asiento en un vuelo o para el alquiler de un vehículo; la compra de un billete de tren; la información sobre horarios y rutas o el desbloqueo de un vehículo compartido con una llave digital. Esta situación está construyendo una barrera para grupos vulnerables digitales en la ciudad que tienen dificultades para el uso de la tecnología de movilidad urbana, creando una nueva forma de acrecentar las desigualdades sociales. Además, esta desigualdad de acceso a un lugar por diferentes medios de transporte influye en la experiencia de encuentros entre personas de diferentes estilos de vida que, a su vez, es fundamental para reducir los prejuicios y fomentar la cohesión social urbana (Carpio-Pinedo, 2019).

**Figura 29**

*Transformaciones espaciales incitadas por eventos asociados*



*Nota. Reorganización de viales para adaptarlos a los eventos temporales masificados por las redes digitales.  
Fuente: Rodríguez, 2024*

En los barrios donde esta parte de la sociedad habita, las redes digitales no actúan o actúan con poca intensidad y, por tanto, se reduce la accesibilidad frente a otras zonas, fomentando las desigualdades socioeconómicas y culturales existentes entre áreas urbanas (Durand et al., 2019; ONU-Habitat 2022, 2022).

### **3.1.1.3. Las redes digitales sociales, de recomendaciones y de alojamientos temporales**

Dentro de las redes digitales que provocan cambios de uso de los espacios físicos de la ciudad, encontramos también las plataformas digitales de redes sociales (Facebook, X (Twitter), LinkedIn, Whatsapp entre otras) que estimulan, amplifican y masifican el cambio de uso del espacio físico de la ciudad cuando promueven encuentros y acontecimientos temporales entre comunidades urbanas (Stephens y Poorthuis, 2015; Shelton et al., 2015; Martí et al., 2017; Nolasco et al., 2019).

Estos eventos o acontecimientos asociados<sup>6</sup> en una ciudad, transforman temporalmente el uso de los lugares físicos que los acogen e incluso, en caso de continuidad de estos durante el tiempo, pueden llegar a transformarlos permanentemente, llegando a remodelarlos en función del evento (Sabaté, 2004) [véase Figura 29].

6. Cuando hablamos de eventos o acontecimientos asociados nos referimos a actividades temporales que abarcan: grandes festividades en la ciudad (las fallas en Valencia; los Sanfermines en Pamplona; la feria de abril en Sevilla; los Carnavales en distintas ciudades del planeta... etc); eventos deportivos (maratones; competiciones ciclistas; competiciones de fórmula uno; competiciones internacionales de vela... etc); festivales de música y culturales; fiestas populares e incluso concentraciones políticas.

Otro ejemplo claro de redes digitales capaces de influenciar en el uso o la actividad de un lugar son las plataformas digitales de recomendaciones sobre los espacios urbanos y sus actividades (TripAdvisor, Foursquare; Google Maps; Yelp, Facebook Places Apps de circuitos por las ciudades, Apps oficinas de turismo ciudades); las redes post-medias con comentarios de ciudadanos (blogs, podcast, wikis, mapas de participación ciudadana); o las redes sociales basadas en la imagen (Tik-tok; Instagram; Flickr; Endomondo; Rustatic...entre otras) que influyen en la creación de una imagen del destino para el ciudadano y visitante (Miguéns et al., 2008; Lemos, 2008; Martí et al., 2019) [véase Figura 30].

Figura 30

Tripadvisor crea una imagen de Valencia a través de sus comentarios

Lo que dicen los viajeros

 <b>Buen tiño. Turismo a tope y amburte total</b> Muy buen tiempo. Ambiente tital entre semana. Hotem MYR, de la pkaza del mercado muy bueno. Mercado coñon en fin de semana a.biente total <a href="#">Opinión sobre: Mercat Central de Valencia</a> Escrita el 26 de mayo de 2024 Esta es la opinión subjetiva de un miembro de Tripadvisor, no de Tripadvisor LLC. Tripadvisor realiza comprobaciones de las opiniones.	 <b>Muy guay para ir con niños</b> Esta muy bien. Entramos para las 11 más o menos y salimos sobre las 4. El espectáculo de delfines muy divertido y bonito. Las belugas se ven preciosos. Te explican cosas de las aves y de algunos acuáticos mientras les Dan de comer. <a href="#">Opinión sobre: Oceanográfico Valencia</a> Escrita el 7 de junio de 2024 Esta es la opinión subjetiva de un miembro de Tripadvisor, no de Tripadvisor LLC. Tripadvisor realiza comprobaciones de las opiniones.	 <b>Si estás Valencia y te gustan los animales no dudes en visitarlo</b> La visita al parque merece la pena. Es un recorrido relativamente corto donde se puede ver a muchos animales que parecen estar bien cuidados y en unas instalaciones con bastante espacio para ellos y muy ambientadas en sus hábitat. <a href="#">Opinión sobre: BIOPARC Valencia</a> Escrita el 7 de junio de 2024 Esta es la opinión subjetiva de un miembro de Tripadvisor, no de Tripadvisor LLC. Tripadvisor realiza comprobaciones de las opiniones.
---	--	---

Lo que dicen los viajeros

 <b>Excelente</b> Precioso un jardín muy cuidado y agradable para dar un paseo No le falta un detalle y en este tiempo todo está florecido o floreciendo <a href="#">Opinión sobre: Jardín del Túria</a> Escrita el 5 de mayo de 2024 Esta es la opinión subjetiva de un miembro de Tripadvisor, no de Tripadvisor LLC. Tripadvisor realiza comprobaciones de las opiniones.	 <b>Santo Cáliz y Lignum Crucis</b> Dos piezas de inmenso valor religioso. El cáliz que alberga el vaso usado en la Última Cena de Jesús y sus apóstoles y la Cruz que guarda los trozos de Lignum crucis, donde crucificaron a Jesús <a href="#">Opinión sobre: Catedral de Valencia</a> Escrita el 27 de mayo de 2024 Esta es la opinión subjetiva de un miembro de Tripadvisor, no de Tripadvisor LLC. Tripadvisor realiza comprobaciones de las opiniones.	 <b>Bien</b> Edificio histórico muy pequeño. Entrada a 2 euros, pero por un poco más puedes tener una audioguía. Bien conservado todo. Recomendable verlo <a href="#">Opinión sobre: Lonja de la Seda</a> Escrita el 11 de mayo de 2024 Esta es la opinión subjetiva de un miembro de Tripadvisor, no de Tripadvisor LLC. Tripadvisor realiza comprobaciones de las opiniones.
--	---	---

Lo que dicen los viajeros

 <b>BONITA PLAZA PERO DEMASIADO MASIFICADA</b> Muy bonita para ver y dar un paseo tranquilo, pero demasiado masificada y no lo digo por los turistas, sino por todos los locales con terrazas inmensas, que al final priorizan los palos al turista, lo de siempre en este país. En fin. <a href="#">Opinión sobre: Plaza de la Virgen</a> Escrita el 16 de noviembre de 2023 Esta es la opinión subjetiva de un miembro de Tripadvisor, no de Tripadvisor LLC. Tripadvisor realiza comprobaciones de las opiniones.	 <b>Un gran descubrimiento y una magnifica restauración</b> Este edificio es el ejemplo de la recuperación del patrimonio artístico español realizada gracias a las aportaciones privadas. Esto es frecuente en otros países pero en España hay escasa costumbre. Gracias al empeño de un particular se han recuperado un maravilloso conjunto de frescos barrocos "perdidos" hasta entonces... <a href="#">Leer más</a> <a href="#">Opinión sobre: Parroquia de San Nicolás de Bari y San Pedro Mártir</a> Escrita el 25 de abril de 2024 Esta es la opinión subjetiva de un miembro de Tripadvisor, no de Tripadvisor LLC. Tripadvisor realiza comprobaciones de las opiniones.	 <b>Alegre</b> Bonita, animada, interesante, colorida, alegre. Imprescindible pasar un rato por aquí. La oferta gastronómica de la zona es enorme <a href="#">Opinión sobre: Plaza del Mercado (Plaça del Mercat)</a> Escrita el 4 de febrero de 2024 Esta es la opinión subjetiva de un miembro de Tripadvisor, no de Tripadvisor LLC. Tripadvisor realiza comprobaciones de las opiniones.
---	---	---

Lo que dicen los viajeros

 <b>CASCO ANTIGUO</b> El Casco Histórico de Valencia está muy delimitado, lindando el río torres de Serrano torres de Quart, desde el centro plaza ayuntamiento, calle de la Paz, recuperado y agradable de pasear y visitar, tienes en el centro palacetes... <a href="#">Leer más</a> <a href="#">Opinión sobre: Casco Antiguo</a> Escrita el 9 de abril de 2024 Esta es la opinión subjetiva de un miembro de Tripadvisor, no de Tripadvisor LLC. Tripadvisor realiza comprobaciones de las opiniones.	 <b>Excelente</b> Plaza muy bonita para visitar, ancha y concurrida. Acceso al centro con vista del ayuntamiento muy bonitas. Visita obligada. <a href="#">Opinión sobre: Plaza del Ayuntamiento</a> Escrita el 3 de abril de 2024 Esta es la opinión subjetiva de un miembro de Tripadvisor, no de Tripadvisor LLC. Tripadvisor realiza comprobaciones de las opiniones.	 <b>Magnifico palacio y magnifico Museo de cerámica</b> El palacio del Marqués de Dos Aguas magnificamente restaurado, donde se alberga un Museo de Cerámica y Artes Suntuarias de inestimable valor. También realiza exposiciones temporales. <a href="#">Opinión sobre: Palacio del Marqués de Dos Aguas</a> Escrita el 27 de mayo de 2024 Esta es la opinión subjetiva de un miembro de Tripadvisor, no de Tripadvisor LLC. Tripadvisor realiza comprobaciones de las opiniones.
---	--	--

Nota: Las redes de recomendaciones son capaces de dirigir el flujo de visitantes en una ciudad por unas zonas más recomendadas que por otras. Fuente: Lo que dicen los viajeros, 2024

Estas tecnologías digitales han demostrado ser capaces de dirigir y redirigir flujos de habitantes y visitantes en una ciudad, (Kumar y Benbasat, 2006; Tuominen, 2011; Ye et al, 2012; Yoo y Gretzel, 2011; Filieri et al, 2015), y consecuentemente influenciar en el desarrollo de barrios y lugares, fomentando más las actividades por unas zonas que por otras (Miguéns et al, 2008; Boy et al. 2020; Arends, 2020). En ocasiones, estas redes digitales que nos envían a determinados lugares promoviéndolos más que otros, también producen el efecto contrario en otros espacios públicos “vaciándolos” por no estar en su campo de acción.

Si a este tipo de redes sociales se les unen las plataformas de alojamientos temporales (AirBnB, Booking, Homeaway, HotelTonight, HouseTrip, Home for Home entre otras), observamos cambios del uso del lugar muy penetrantes como son el aumento de los alquileres temporales y rentas en los centros históricos de las ciudades (Davidson y Infranca, 2016; Wachsmuth & Weisler, 2018; Akbar y Tracogna, 2018; Garcia-Amaya, et al., 2021; Pettas, 2024); el éxodo de los habitantes de los barrios con atractivo turístico y la reactivación de la economía local especializada en la industria del turismo en dichas zonas.

Estas transformaciones sociales también están moldeando los entornos físicos históricos de muchas ciudades, peatonalizando calles y plazas, y revalorizando y reutilizando parcialmente el parque de edificios existente (Balampanidis et al., 2019). No obstante, a menudo con el riesgo de convertir estos lugares históricos en parques temáticos perdiendo la vida ciudadana y la pátina histórica que los caracteriza (Muñoz, 2008) [véase Figura 31].



Figura 31

*Dret a la vivenda*



*Nota. Las turbulencias sociales y espaciales probocadas por la subida de los alquileres en determinadas zonas de ciudades turísticas como Barcelona han sido potenciadas por las redes digitales de alojamientos temporales .*

*Fuente: Zaragoza, 2023*

#### 3.1.1.4. Las redes digitales colaborativas

Finalmente, vale la pena señalar en este apartado, las redes digitales colaborativas y creadoras de comunidades, gracias a plataformas o aplicaciones de intercambio gratis o a bajo coste. Entre ellas podemos nombrar, las plataformas de alojamientos P2P<sup>7</sup> (IntercambioCasas, Couchsurfing, Intervac, Knok, Fairbnb entre otras); las plataformas de intercambio de bienes y de alimentos (Bookmooch, Freecycle Network, Grupoagrupo.net, triwu\_u.com, MyTurn.com entre otras); las plataformas de intercambio de servicios, habilidades y colaboraciones (Polyglot Club, The Mixxer, Feastly, TaskRabbit.es, Etruekko, automatic.com, sindominio.net entre otras) o las plataformas de movilidad urbana compartida (Zipcar, Car2go, europe carpooling entre otras).

Estas redes digitales colaborativas se crean bajo la cultura del intercambio de “lo que no se usa por lo que se necesita”, o bien de “lo que se sabe a cambio del saber o habilidad de otro”, así se potencia el reciclaje, se alarga la vida de los bienes y se colabora en la sostenibilidad ambiental, fomentando el empoderamiento social y la cultura del bien común. Este modo de vida colaborativo, que no es nuevo como afirman Botsman y Rogers (2011), sino que ha encontrado en las redes digitales el ecosistema adecuado para desarrollar una economía compartida o “*Sharing economy*” (Schor, 2014; McLaren et al., 2015; Schor et al., 2016;), induciendo cambios de actividades y usos en sociedades occidentales, que también se ven reflejados en transformaciones urbanas incipientes.

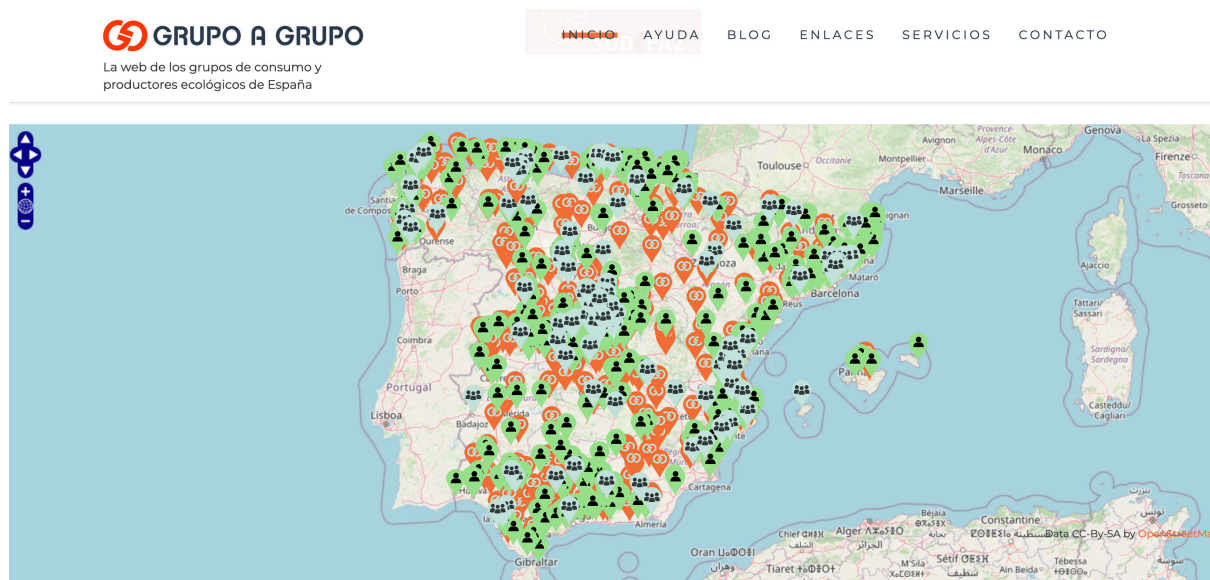
En las ciudades occidentales estas comunidades fomentan el autocontrol y la creación de espacios para el consumo colaborativo “*sharing infrastructure spaces*” (Hult y Bradle, 2017). Así, están emergiendo nuevos programas y modos de habitar la ciudad, como los espacios de trabajo compartidos (“*co-working*”); los talleres colaborativos de fabricación, reparación e intercambio de enseres; las residencias compartidas (“*co-livings*”) o la agricultura urbana [véase Figura 32].

7. Definimos las plataformas P2P y movilidad compartida colaborativa como aquellas redes digitales que han mantenido su esencia colaborativa (Sharing economy) con un intercambio gratuito o a bajo coste de las propiedades o servicios. Sin embargo, existen redes digitales para alojamientos temporales o movilidad urbana que gestionan mercados virtuales entre iguales que no se incluyen en esta clasificación, por pertenecer a la economía en línea y haber perdido su esencia de colaboración entre iguales. Estas últimas redes tienen efectos más intensos en la ciudad que las primeras, por realizar operaciones globales con ánimo de lucro.



Figura 32

Nuevos modos de consumo



*Nota: Grupo a Grupo fomenta el consumo responsable. Es una plataforma digital colaborativa para la creación de conexiones entre grupos existentes o la creación de nuevos grupos de consumo. Además, la plataforma conecta productores ecológicos con los grupos de consumo y les ofrece la posibilidad de intercambiar información con otros productores.*

*Fuente: SODEPAZ, 2019*

También, esta cultura colaborativa promueve el aumento del uso de la movilidad compartida colaborativa o el alquiler de vehículos eléctricos para ocasiones puntuales, como salir de la ciudad o ir de vacaciones (Arends, 2020). Es una sociedad que solicita espacios urbanos más flexibles, con zonas de ocio peatonales; con espacio urbanos más verdes junto a huertas urbanas y viales compartidos (Partanen y Wallin, 2016; Arends, 2020).

Recopilando, las redes de comercio digital; las redes digitales de búsqueda de localización y movilidad urbana; las redes sociales; las redes digitales de alojamientos temporales y las redes digitales colaborativas como hemos argumentado, están provocando cambios en las actividades y en los usos del espacio urbano contemporáneo y consecuentemente, influyendo y moldeando transformaciones espaciales en la ciudad.

### **3.1.2. Las redes digitales y el cambio de percepción del espacio físico de la ciudad**

En línea con Alpers (1987), el mundo lo conocemos, no simplemente por la percepción directa de la realidad visible, sino que está mediado por los instrumentos y herramientas específicas que utilizamos para observar y comprender el espacio que nos rodea. Consecuentemente, nos encontramos ante una ciudad “tamizada” por las redes digitales que utilizamos a diario y que están condicionando nuestra percepción del espacio urbano.

Como en el ámbito de las ciencias naturales, se utilizan instrumentos como microscopios, telescopios, medidores de temperatura...etc. para estudiar aspectos de la realidad que no son perceptibles a simple vista, influyendo así, en nuestro entendimiento del mundo. Las redes digitales tienen el potencial de influenciar en nuestra percepción del entorno urbano. Este cambio de percepción del espacio físico de la ciudad a través de los datos está afectado tanto al aumento considerable de literatura científica urbana apoyada en la minería de datos (Sharifi

**Tabla 7**

*Las redes digitales que provocan cambios en la percepción del espacio físico de la ciudad*

<b>Redes digitales de datos ciudadanos</b>	Cambio de percepción del concepto de ciudadanía	Cambio de percepción de los estudios urbanos	Cambio de percepción de la Administración local
Redes digitales de búsqueda de localización y movilidad urbana		x	x
Redes sociales	x	x	
Redes digitales de recomendaciones		x	
Redes sociales basadas en la imagen		x	
Redes digitales de alojamientos temporales		x	
Redes sensoriales y de vigilancia			x
Redes de construcción urbana	x		
Redes activistas	x		

et al., 2021), como a la visión de la “ciudad instrumentada” desde la administración pública, o incluso al cambio de percepción del propio concepto de ciudadanía.

En la tabla 7 hemos indicado cuales son las redes digitales que más están afectando al cambio de percepción del espacio urbano en cada caso concreto.

### **3.1.2.1. Las redes digitales y el cambio de percepción del espacio físico en los estudios urbanos**

Entre las redes digitales estudiadas, las de búsqueda de localización y movilidad urbana; las redes sociales que permiten incluir fotografías, videos y textos; las redes de recomendaciones y las de alojamientos temporales, permiten a los ciudadanos crear e intercambiar información geolocalizada anclándola a lugares concretos dentro de la ciudad. Esta tecnología digital georreferenciada es capaz de ofrecer evidencias urbanas sobre distribuciones y patrones espaciotemporales de uso, aportando una información valiosa y complementaria para el estudio y mejora de entornos físicos concretos (Manovich, 2009; Xia et al., 2014; Zhong et al., 2014; Cerrone et al., 2015; Dunkel, 2015; Baeza et al., 2016; Deng y Newsam, 2017; Yao et al., 2016; Martí et al., 2017, 2019, 2022; Nolasco-Cirugeda et al., 2019; Chen et al., 2020; Scellato et al., 2021; Cranshaw et al., 2021; Serrano-Estrada et al., 2021,2023; Carpio-Pinedo y López-Baeza, 2022; Bernabeu-Bautista et al., 2023 entre otros).

8. Entendemos como estudios urbanos, todos los campos de investigación pertenecientes: al planeamiento y la ordenación de la ciudad; a la sociología; a la geografía, a la antropología; incluso el arte urbano interactivo o la filosofía urbana. En todos ellos, las redes digitales están abriendo nuevas percepciones e interconexiones del espacio-ciudad a través de los datos dinámicos y geolocalizados que interrelacionan los procesos y usos sociales como parte inseparable del plano físico urbano dónde ocurren.

Cabe puntualizar, que la visión del espacio urbano indisolublemente unida con la vida social que lo habita ya fue defendida por autores como Jane Jacobs (1995), Christopher Alexander (1977) o William H. Whyte (1980). Sin embargo, el potencial descriptivo de las redes digitales con datos geolocalizados creados e intercambiados por los usuarios amplia y complementa la visión de los métodos convencionales de estudio de campo sobre el espacio-ciudad (Martí et al., 2017, 2019, 2022; Nolasco-Cirugeda et al., 2019; Cranshaw et al., 2021; Serrano-Estrada

et al., 2021,2023; Carpio-Pinedo y López-Baeza, 2022; Bernabeu-Bautista et al., 2023). Esta nueva perspectiva añade al análisis urbano, los datos dinámicos y subjetivos de la ciudad percibidos por un rango de población numerosa que hasta ahora han sido “invisibles” con las herramientas de análisis tradicionales.

Este cambio en la percepción del espacio físico urbano desde un entorno espacial con datos estáticos a uno con datos dinámicos, ha abierto la visión hacia una rama de los estudios urbanos que busca el entendimiento de la vida en las ciudades a través de los datos digitales de sus ciudadanos. Algunos acercamientos se basan en datos de redes digitales que permiten la creación y el intercambio de datos entre sus participantes, otros estudios se apoyan en datos obtenidos por redes sensoriales que recogen evidencias de la vida urbana contemporánea.

Todos ellos son datos georreferenciados que sus habitantes van dejando durante sus movimientos e interacciones en el espacio público y que pueden apoyar un análisis espacial más detallado y una monitorización “casi a tiempo real” con una gran granularidad. (Batty et al., 2012; Batty, 2013; Ratti y Claudel, 2016; Martí et al., 2017, 2019, 2022; Nolasco-Cirugeda et al., 2019; Chen et al., 2020; Serrano-Estrada et al., 2021,2023; Carpio-Pinedo y López-Baeza, 2022; Carpio-Pinedo et al., 2022; Carpio-Pinedo et al., 2022; Bernabeu-Bautista et al., 2023).

Aún, considerando esta percepción de la ciudad desde los movimientos y actividades ciudadanas que los datos dinámicos nos muestran capaces de aumentar y completar el estudio de intervenciones urbanas más convencionales, existen limitaciones de tipo técnico, metodológico y ético que la literatura científica apunta claramente.

Primeramente, cuestiones de tipo técnico, como la imprecisión del GPS (González-Aurignac, 2013); las limitaciones en la cantidad de información descargable en cada consulta según la plataforma; la falta de especificación sobre el orden y selección de la información dependiendo de la plataforma digital utilizada (Wachsmuth y Weisler,

2018) o las limitaciones que conlleva que los datos provengan en su mayoría de empresas privadas con ánimo de lucro, y con ello, probablemente condicionados por sus intereses políticos y económicos (Martí et al., 2022; Bernabeu-Bautista et al., 2023; Serrano-Estrada et al., 2023).

En segundo lugar, cuestiones de tipo metodológico de las investigaciones. Por un lado, los datos descargados para el estudio no suelen publicarse por condiciones de copyright, por lo que se hace difícil su verificación por terceros (Sloan et al., 2015; Martí et al., 2019). Por otro, las cuestiones de la representatividad de las muestras. Esto es debido a que generalmente, las plataformas digitales suelen utilizarse por comunidades acotadas (Sloan et al., 2015), dejando fuera a menudo a ciudadanos por su edad, su nivel de educación e ingresos o sus discapacidades. Por tanto, difíciles de generalizar como muestra poblacional de toda de la ciudad o entorno.

Finalmente, en tercer lugar, encontramos también cuestiones éticas sobre la privacidad de los usuarios de las plataformas digitales cuyas fotos y comentarios son investigados por terceros (Kitchin, 2014; Dunkel, 2015).

Por lo tanto, consideramos que estas nuevas percepciones del espacio urbano deben ser abordadas con prudencia y complementadas mediante la combinación con otros enfoques de análisis urbano más tradicionales. Esta combinación permite corroborar la validez de los resultados a través de la triangulación de datos. Sin embargo, es importante reconocer que ante cualquier investigación siempre ha existido un grado de subjetividad en los resultados, ya que la interpretación del investigador siempre ha jugado un papel fundamental en la comprensión y significado de los hallazgos (Manovich, 2009). En este sentido, es crucial identificar las limitaciones del estudio y discutir las implicaciones de los resultados.



**Figura 33**

*La ciudad instrumentada de sensores*



*Nota: Róterdam Fuente: Autora, 2020*



Según Kitchin (2014), para dar sentido a los patrones de datos, especialmente en el contexto urbano, se requiere una sólida base en teoría y un profundo conocimiento contextual. Solo mediante este enfoque contextualizado, las investigaciones basadas en datos dinámicos ciudadanos pueden ser realmente relevantes y contribuir de manera significativa al entendimiento de los fenómenos urbanos.

9. IBM, ERICSSON, EMERSON, CISCO o ABB entre otras.

10. Senseable City Lab del MIT, CASA (Centre for Advanced Spatial Analysis) de University College of London o el Center Urban Science and Progress de la New York University entre otros.

11. Los lectores de tarjetas RFID (Radio Frequency Identification) son dispositivos para leer, y en algunas situaciones, escribir información en tarjetas de RFID utilizando tecnología de radiofrecuencia. Las tarjetas RFID contienen una antena y un chip de memoria que almacena nuestros datos. Cuando esta tarjeta se acerca a un lector, la antena recibe energía del campo electromagnético emitido por el lector, lo que activa el chip de la tarjeta. Este responde al lector enviando los datos almacenados. Las tarjetas no producen datos geolocalizados directamente, sin embargo, su uso puede resultar en la generación de información geolocalizada que se registra y se puede utilizar para diversos análisis y de comportamiento de los usuarios. Se utilizan en sistemas de acceso y control, seguimiento de inventarios o pagos sin contacto.

12. Cámaras de circuito cerrado de televisión (CCTV) son dispositivos de videovigilancia para capturar imágenes y videos con el fin de la seguridad y vigilancia de entornos determinados.

### 3.1.2.2. Las redes digitales y el cambio de percepción del espacio físico urbano en la administración local

Resulta también relevante subrayar, que el cambio de percepción sobre el espacio físico de la ciudad ha afectado a las administraciones locales de muchas ciudades occidentales bajo la influencia de dos grandes “motores”. Por un lado, las oportunidades de mercado que las grandes empresas tecnológicas<sup>9</sup> han detectado en la fábrica de nuestras ciudades. Por otro lado, el apoyo obtenido desde las grandes instituciones científicas de reconocido prestigio<sup>10</sup> interesadas en la investigación sobre las oportunidades de las TIC’s en la ciudad.

El despliegue de redes de sensores, redes Wifi-municipales, rastreadores GPS, lectores de tarjetas RFID<sup>11</sup> o cámaras CCTV<sup>12</sup> en los espacios urbanos por las administraciones locales, es otro ejemplo de cómo las tecnologías digitales están integradas en *“la piel de las ciudades”* (Ratti y Claudel, 2016; Coletta y Kitchin, 2017) e influyen directamente en la percepción y entendimiento del espacio urbano por las administraciones locales y por el mundo tecnológico empresarial [véase Figura 33].

La posibilidad de medir y cuantificar los flujos de la vida ciudadana que este despliegue de sensores ofrece a las administraciones locales ha hecho cambiar su percepción del espacio físico. Hasta la época, la administración local percibía el medio físico a través de datos estáticos sobre las dinámicas de las actividades socioeconómicas o sobre

**Figura 34**

*Los ojos de la ciudad instrumentada*



*Nota: Cámaras de seguridad, Centro de Róterdam. Fuente: Centre for BOLD Cities, s.f*

factores medioambientales. Sin embargo, en la actualidad, se recogen grandes volúmenes de datos dinámicos georreferenciados de forma rápida y fácil para apoyar un mejor entendimiento urbano, la gestión de recursos o la monitorización de tendencias (Ratti y Claudel, 2016).

Este potencial de los datos digitales para informar sobre qué está ocurriendo en la ciudad y cómo la viven sus ciudadanos (Batty, 2013), ha dado paso, a una nueva percepción más analítica y multidisciplinar de las actividades y los procesos que afectan directamente al espacio físico de la urbe. Estas nuevas evidencias de la actividad urbana ofrecen apoyo a la toma de decisiones respecto a la transformación espacial urbana contemporánea (Arends, 2020). En lugar de basar las decisiones en intuiciones, políticas clientelistas o anecdóticas, esta aproximación a la ciudad cree poder evaluar lo que está sucediendo en cualquier lugar de esta en cualquier momento, con el fin de poder evidenciar un problema, reaccionar y planificar.

Esta nueva percepción del espacio físico de la ciudad es la de un “laboratorio instrumentado” (Tùrel, 2023) para la obtención de datos urbanos a través de multitud de sensores que pueden ser embebidos o colocados sobre diferentes elementos urbanos preexistentes. Estos dispositivos permiten medir niveles de iluminación, humedad, temperatura, gases, resistividad eléctrica, niveles acústicos, presión atmosférica, movimiento y velocidad. Incluso, permiten monitorizar el uso y la condición de infraestructuras públicas (puentes, carreteras, edificios y servicios públicos).

Esta ciudad “instrumentada” también captura datos procedentes de las formas automatizadas de vigilancia [véase Figura 34] como son los sistemas de reconocimiento de matrículas, la lectura automática de medidores, los lectores de identificación de RFID, o de las cámaras CCTV (Dodge y Kitchin 2007).

Parece necesario resaltar que la mayoría de estos datos “dinámicos” son recopilados por las administraciones e instituciones locales,

pero algunos también por las empresas privadas suministradoras de la tecnología, y de ninguna manera todos ellos se ofrecen en abierto (Kitchin, 2014). En relación con esta última cuestión y según lo argumentado en el capítulo 2, las estrategias urbanas de estas grandes empresas de tecnología digital recuerdan a las de las empresas de automóviles norteamericanas de mediados del siglo XX, quienes redirigieron el urbanismo de la época haciéndolo girar en torno al automóvil y globalizándolo por todo el planeta; o a las de las empresas de ferrocarriles que marcaron el urbanismo del territorio decimonónico.

Además, llegados a este punto consideramos esencial el análisis de estos procesos basados en datos con profundidad para valorar en que parte supone un aporte positivo útil para mejorar la planificación y organización de las ciudades, y en cuanto supone un aumento de “ruido” que no aporta más que confusión o “corrientes de información” sin más consecuencias. Esta sobreabundancia de información a menudo llega a distraer, confundir o desviar la atención de lo que realmente importa.

En un sentido amplio, el “ruido de los datos” es la inundación de información no esencial, superficial o irrelevante que puede ocultar o distorsionar los resultados que se obtienen. Por tanto, es importante no solo recopilar bien los datos, sino, como ya hemos apuntado con anterioridad, también asegurarnos de que estos datos son interpretados de manera significativa y comunicándose de manera clara y relevante. Simplemente tener datos no garantiza una toma de decisiones informada o una comprensión más profunda del entorno. Es fundamental filtrar el “ruido” de los datos para identificar y destacar la información verdaderamente valiosa. Esto requiere no solo habilidades técnicas, como hemos enfatizado en el apartado anterior, también un entendimiento profundo del contexto, del planeamiento urbanístico y de los objetivos del análisis de datos (Kitchin, 2014).

Otra cuestión relevante sobre el cambio de percepción de la ciudad convertida en “laboratorio”, es el dar por sentado que los datos captados son objetivos. Como Crawford (2013) ha advertido, los datos no son fenómenos naturales, sino siempre están vinculados a un contexto social determinado, y, por tanto, son subjetivos: *“son creaciones del diseño humano. Damos voz a los números, sacamos conclusiones y definimos su significado a través de nuestras interpretaciones. Los sesgos ocultos tanto en la fase de recopilación como en la de análisis presentan riesgos considerables”*. Estas bases de datos son resultados de protocolos digitales que son opciones políticas sobre qué datos tomar y como clasificarlos, cuáles compartir y cómo utilizarlos (de Waal, 2011; Kitchin, 2014).

No obstante, teniendo claras las limitaciones y riesgos de estas redes sensoriales, no se debe menoscabar la importancia de los datos captados en determinadas ocasiones. Por ejemplo la recopilación de datos medioambientales locales captados por los sensores urbanos bien situados son esenciales a la hora de ayudar a evidenciar la crisis climática y la necesidad de mejorar la habitabilidad urbana.

Estas redes sensoriales de carácter medioambiental y local están potenciando en las grandes y medianas ciudades occidentales, principalmente europeas, una percepción del espacio urbano más verde. La constatación de un aumento de la capa arbórea urbana en las ciudades europeas; el fomento de la incorporación de mejores sistemas de drenaje urbanos (SUDS), o el aumento de zonas urbanas para el uso ciudadano frente al uso del vehículo a motor, son transformaciones físicas consecuencia de este cambio de percepción del espacio-ciudad (Muller et al., 2013; Arends, 2020; Stott, 2022).

Sin embargo, estos efectos de mejora de la capa verde urbana, a su vez, plantean riesgos de producir un efecto rebote como es la “ecogentrificación”. Este proceso, por el cual, el embellecimiento del espacio físico urbano aumenta los valores de propiedad del lugar, está expulsando a los ciudadanos locales de rentas bajas en determinadas

zonas. Esto significa que estas nuevas redes sensoriales para mitigar y adaptarse al cambio climático pueden exacerbar a su vez, procesos de exclusión social en zonas de la ciudad contemporánea (Beretta, 2018; Robin y Broto, 2021).



### 3.1.2.3. Las redes digitales y el cambio de percepción del espacio físico urbano en la ciudadanía

Desde otro punto de vista, existen también redes digitales de construcción urbana participativa que están potenciando el cambio de percepción del espacio físico urbano por la ciudadanía en las ciudades occidentales. Dentro de este grupo podemos distinguir dos acercamientos a la participación social. Por un lado, las redes digitales con sus plataformas y dispositivos vinculados al “e-planning” participativo o planeamiento electrónico participativo (Schuler y Day, 2004; Silva, 2010, 2012; Wallin, 2010; Saad-Sulonen y Horelli, 2010; Saad-Sulonen, 2012; González-Aurignac, 2013; Horelli, 2013a, 2013b; Waagfuturlab, 2024). En este caso, el propósito de la participación no es el de discutir las ideas de los planificadores, sino el de ofrecer, con el apoyo de las TIC’s e incluso con la participación en su diseño, la oportunidad de co-crear visiones y soluciones compartidas para los barrios.

Por otro lado, observamos otro tipo de acercamiento a esta cuestión en las acciones de las asociaciones independientes de ciudadanos que utilizan las redes sociales y la web 3.0<sup>13</sup>, como medio para la organización y divulgación de procesos urbanos de reivindicación social y activismo, estimulando así, un cambio de actitud en la idea de ciudadanía (Lydon & García, 2015; Brenner, 2015; Shareable, s.f).

Ambos acercamientos están potenciando un cambio de percepción del espacio urbano para el habitante de la ciudad. Con estas redes digitales, los ciudadanos de manera activa colaboran o se autocontrolan para la transformación del espacio físico de su barrio o ciudad. La posibilidad de participación y comunicación que las redes digitales ofrecen ha provocado un cambio social relevante, dónde los ciudadanos ya no solo se ven como consumidores y receptores de servicios urbanos, sino con el derecho a la ciudad, y a contribuir en su desarrollo espacial y gobernanza (Lefebvre, 1970; Harvey, 2008; Jasmontaite y de Hert, 2019).

13. La Web 3.0 según Potts, (2020), es la Red aparecida aproximadamente entre 2010 y la actualidad, para denominar la transición de la Web 2.0 de una plataforma dinámica e interactiva a una plataforma de conexión de contenido entre pares, descentralizándola. Los usuarios controlan sus datos y quien tiene acceso a ellos, además de poder cooperar con otros usuarios para co-crear, compartir y modificar contenido. Los usuarios son fuentes de datos invisibles que pueden ser interpretados a gran velocidad por la inteligencia artificial. El Internet de las cosas (IoT); la inteligencia artificial; web semántica; arquitectura cognitiva; almacenamiento en la nube; dispositivos inteligentes; realidad aumentada...etc



Probablemente los primeros antecedentes de este cambio de percepción por la ciudadanía incentivados por las TIC's los podemos encontrar en las “#revoluciones sociales”. Las redes digitales sirvieron como medio para articular, canalizar y divulgar iniciativas sociales por su inmediatez y rápido encadenamiento.

Estos movimientos sociales acaecieron en distintos lugares del planeta a finales de la primera década de nuestro siglo en el contexto de crisis global. Los “Indignados” en España; “Occupy Wall Street” en Nueva York o la “Primavera árabe”, (Vichè González, 2015) son ejemplos de esta reivindicación social, y demuestran la fuerza y velocidad transformadora de las redes digitales para remodelar la sociedad. En nuestro caso, y en línea con McLuhan (1964), las características intrínsecas de las redes digitales (posibilidad de participar, compartir y amplificar con inmediatez), y no solo el contenido que transmiten, han constituido el motor de cambio en la percepción del concepto de ciudadanía. Potenciando así, el derecho a participar en las decisiones sobre la ciudad, y con ello, a transformar el espacio urbano donde se habita.

### **3.2. El efecto colectivo de decisiones individuales**

En definitiva, esta variedad de redes digitales desarrolladas para la vida urbana es capaz de impactar en los usos y las percepciones del espacio con diferentes intensidades llegando a transformar el medio físico. Además, se caracterizan por su efecto colectivo sobre el espacio, aún habiendo, la gran mayoría de ellas, partido de decisiones tomadas individualmente y sin previo acuerdo.

#### **3.2.1 Diferentes intensidades**

En general, las transformaciones espaciales por los efectos de cambio de actividades que las redes digitales están incitando en la ciudad tienen diferentes intensidades según la participación de los ciudadanos y visitantes. Esta participación depende, a su vez, de la estructura capitalista o colaborativa sobre la que se ha creado cada plataforma en particular. Por ejemplo, la intensidad del impacto del servicio a domicilio de la multinacional “Amazon Hub” (de comercio a cliente), no es el mismo que el de “Wallapop” (de cliente a cliente) o el de “grupo a grupo.net” (compras colaborativas en grupos). Sin embargo, la suma de la variedad de opciones de comercio online actuando simultáneamente, intensifica los flujos urbanos y sus impactos sobre la fábrica de la ciudad.

Lo mismo ocurre con las redes de movilidad urbana. Por ejemplo, los efectos de las redes digitales de movilidad VTC (Vehículo de Turismo con Conductor) como son Uber, Lyft y Cabify, no son los mismos que las plataformas de micro movilidad compartidas. Sin embargo, la suma de todas ellas junto a los servicios ya existentes tradicionalmente intensifica la diversidad de tipos de movilidades y sus efectos transformadores sobre el medio físico.

También es relevante no olvidar que la observación de estos efectos en el medio físico debe realizarse desde una perspectiva sistemática y no lineal, puesto que la utilización individual de las redes digitales por

el ciudadano es impredecible. No podemos predecir cuándo y cuánto cada uno de nosotros utilizaremos individualmente las plataformas digitales para comprar, movernos en la ciudad o viajar a otra, esta variedad de opciones hace que sus efectos sean impredecibles en cantidad e intensidad por naturaleza.

Sin embargo, estos efectos se están produciendo a pesar de ser impredecibles, puesto que la repetición de una acción de forma independiente, pero por muchos individuos que, además, se perpetúa durante un tiempo y en un mismo entorno, presenta patrones de comportamientos colectivos basados en decisiones individuales. Estos patrones, que impactan sobre la fábrica espacial de muchas de nuestras ciudades, son similares a la formación de una estalactita en una cueva.

Una estalactita se modelan gota a gota, donde cada gota de agua deposita una pequeña cantidad de mineral. Con el tiempo, estos depósitos se acumulan y dan lugar a una estructura sólida y perceptible. De la misma manera, cada acción individual en las redes digitales, aunque aparentemente insignificante por sí sola, se suma a las de otros, y con el tiempo, estas acciones colectivas modelan y transforman nuestro entorno urbano.

Podemos estudiar estos patrones mediante la observación y la investigación de los datos que irradiamos individualmente tras nuestra utilización de una red digital, del mismo modo que los científicos estudian la formación de estalactitas observando los depósitos minerales. Así, las decisiones y acciones de cada persona, al igual que las gotas de agua en una cueva, contribuyen a la creación de patrones complejos y visibles en nuestras ciudades que están afectando a su espacio físico.

### 3.2.2 Grado de participación

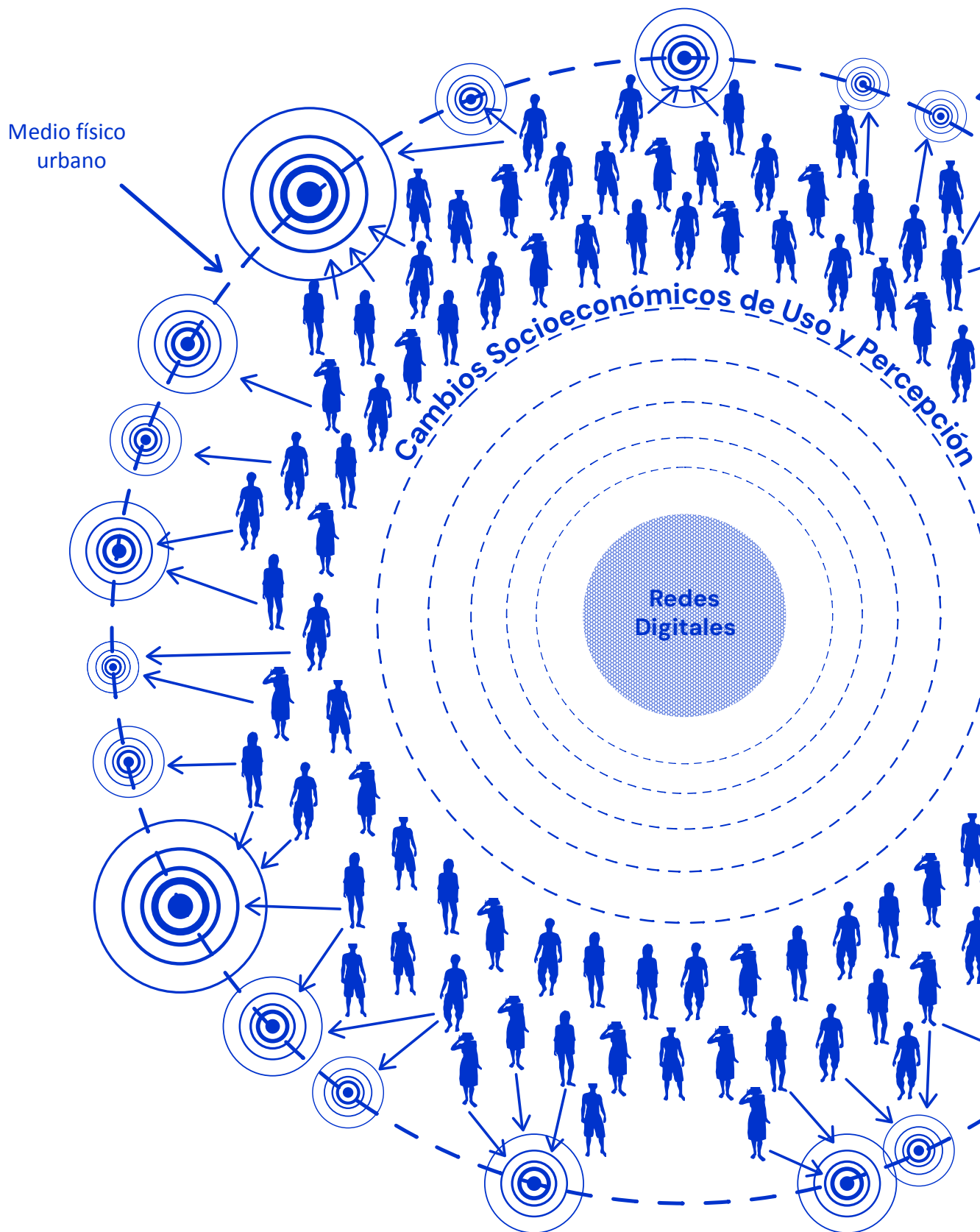
Como hemos comentado con anterioridad, la acción de las TIC's sobre el tejido urbano solo tiene efectos dependiendo del grado de participación en las redes digitales del ciudadano o del visitante. Esta participación puede ser, por un lado, pasiva cuando el ciudadano o visitante usa las redes digitales sin ser consciente de su impacto sobre el medio físico. En este caso el individuo utiliza la tecnología para un uso determinado (comercio, entretenimiento, asesoramiento...), que a priori, no está directamente vinculado con la transformación del espacio físico urbano. Esto es, que el ciudadano o visitante no tiene la intención de impactar o transformar el espacio físico, sino que este efecto se produce de forma involuntaria y espontánea tras el uso colectivo de las redes digitales.

Por otro lado, la participación del ciudadano puede ser también de manera activa en la transformación del medio físico, siendo consciente de su colaboración a través de sus datos o a través de la autorregulación que las TIC's ofrecen. En estos casos el comportamiento del ciudadano es intencionado y controlado, y no solo participa, sino que se compromete y colabora en la transformación urbana.

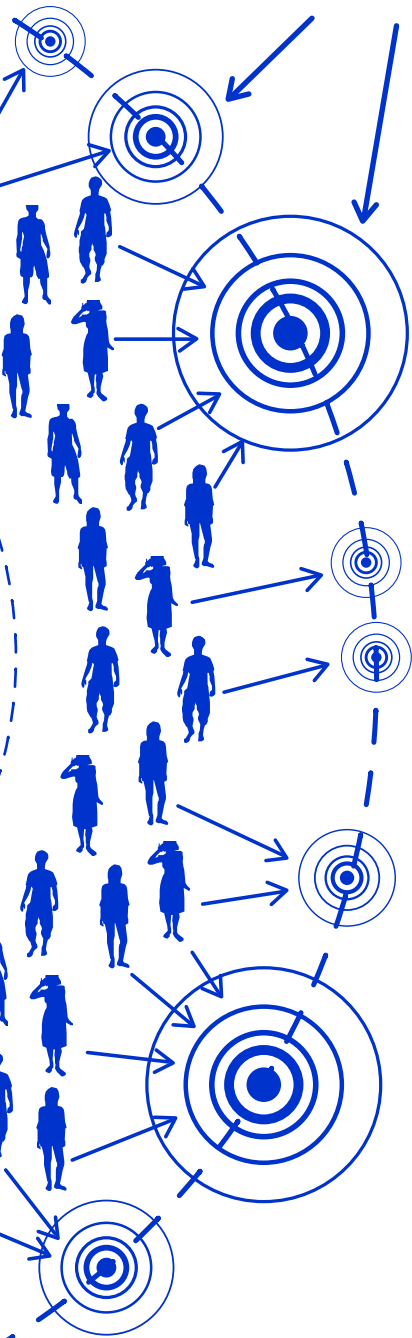
En síntesis, las redes digitales están cambiando el uso y las percepciones del espacio-ciudad contemporáneo [véase Figura 35]. Estos cambios socioeconómicos a nivel local, como hemos argumentado en este capítulo 3, conllevan afecciones en el tejido de la ciudad que se están constatando con diferentes intensidades según la participación del ciudadano o visitante.

Figura 35

Redes digitales- cambios socioeconómicos afecciones espaciales



Transformaciones  
espaciales  
con diferentes  
intensidades







## Capítulo 4. La lógica tecno-social del espacio urbano

*“Si queremos conservar nuestra capacidad de acción y ejercer cierto control sobre las circunstancias de nuestra existencia en los años venideros, tendremos que saber mucho más sobre el origen de estas tecnologías radicales, cómo realizan su trabajo en el mundo y por qué se nos aparecen de la forma en que lo hacen”*

*Adam Greenfield (2018, p.8)  
Radical Technologies:  
The Design of Everyday Life*

### Resumen del capítulo

Debido a la multiplicidad de redes digitales que influyen en el entramado urbano, se hace necesario establecer un marco organizativo que permita discernir, comprender y evaluar la diversidad de procesos de digitropismo urbano documentados en la literatura científica. En este contexto, resulta crucial la construcción de una taxonomía que, lejos de ser una jerarquía entre redes digitales o campos de acción, sirva como un mapa de referencia que ilustre las interconexiones entre las redes digitales y los cambios socioeconómicos, así como sus repercusiones espaciales.

Esta taxonomía de conexiones revela cómo las distintas transformaciones espaciales impulsadas por las redes digitales suelen estar interrelacionadas entre sí, además de poner de relieve las categorías y subcategorías de los procesos de digitropismo urbano. Este enfoque es fundamental para comprender la diversidad y la complejidad de los procesos urbanos analizados, así como sus efectos en la configuración física de la ciudad.

Durante nuestra investigación, hemos identificado dos categorías principales de digitropismo urbano. Una primera categoría de procesos de digitropismo urbano que impactan en la morfología física de la ciudad de manera espontánea y no intencional. Estos procesos, que hemos denominado digitropismo urbano autoorganizado, operan al margen de las prácticas de planificación tradicionales y pueden surgir de forma orgánica dentro de la comunidad.

Por otro lado, hemos observado una segunda categoría de procesos con intención previa de transformación espacial que hemos subdividido en dos clases: centralizados y descentralizados. El digitropismo urbano centralizado se refiere a aquellos procesos impulsados por la administración y los planificadores urbanos, quienes emplean datos dinámicos para evidenciar lo “invisible” con el fin de apoyar la toma de decisiones de planificación espacial. Por otro lado, el digitropismo urbano descentralizado es promovido por los ciudadanos o comunidades, quienes ejercen su influencia sobre el espacio urbano de manera autónoma o con colaboración administrativa.

A través de la definición y el análisis detallado de cada categoría, buscamos comprender la naturaleza y los aspectos relevantes de los procesos de digitropismo urbano, ya sea que estén asociados con una intención previa de transformación del espacio urbano o no. Este enfoque nos permite evaluar su relevancia y utilidad para la planificación urbana contemporánea.

#### **4.1. La construcción de la taxonomía. Metodología**

La metodología seguida en la construcción de la taxonomía de los procesos de digitropismo urbano ha sido esencialmente cualitativa, puesto que nuestro objetivo era clasificar los desarrollos y examinar su contexto.

Durante su realización se han seguido los siguientes pasos:

Fase 1. Adquisición: Selección de fuentes y obtención de datos.

Fase 2. Limpieza: filtrado de datos.

Fase 3. Análisis: Extracción, organización y refinado de datos.

Con anterioridad a la búsqueda, se definieron campos de sinergias entre las redes de tecnologías digitales y los cambios en el uso o la percepción del espacio urbano que potencialmente podrían moldear la ciudad física (González-Aurignac, 2013; González-Aurignac y Temes Cordovez, 2019): comercio digital, redes de búsqueda de localización, redes de movilidad urbana, redes sociales, redes de alojamientos temporales y recomendaciones, redes sensoriales y redes colaborativas.

Durante esta primera clasificación se analizaron ejemplos de diferentes plataformas digitales más utilizadas que trabajan en el contexto de las ciudades como son Amazon, TripAdvisor, AirBnB, Google Street, Google Maps, Uber, Instagram, Flickr, Foursquare, Facebook, Twitter, Couchsurfing, Bookmooch, Streetclub, Zipcar, Car2go... para considerar su posible afección sobre el espacio físico de la ciudad con el fin de centrar mejor el examen bibliográfico.

#### 4.1.1. Fase 1. Selección de fuentes y obtención de datos

Posteriormente a esta primera búsqueda, realizamos otro rastreo documental a partir de la base de datos Scopus, de Elsevier. Seleccionamos Scopus por dos razones principales: primero, por su reconocimiento en la indexación de investigaciones revisadas por pares, y segundo, por existir publicaciones con la relación de redes digitales y transformación urbana (que ya habíamos detectado en nuestra primera búsqueda), lo cual era esencial para poder formar “un mapa referencial” de los impactos de las plataformas y redes digitales con el fin de organizar de forma general los procesos que intentamos entender.

Con el fin de incluir la mayor cantidad posible de artículos relevantes en el análisis cada año desde diciembre 2018 hasta diciembre 2023, fecha de cierre de la investigación. Para la búsqueda utilizamos cadenas que mencionaban términos concretos en el título, resumen o palabras claves en artículos escritos en inglés:

- Para la búsqueda de artículos relacionados con el comercio digital y la ciudad utilizamos: “e-commerce”; “urban planning” y “retail location”.
- Para la búsqueda de artículos relacionados con las redes de búsqueda de localización y el espacio físico urbanos: “urban transformation”; “location based networks” y “perception”.
- Para la búsqueda de artículos relacionados con las redes de movilidad urbana y su impacto sobre el espacio físico urbano: “shared mobility platforms”; “urban impact” y “Uber”.
- Para la búsqueda de artículos relacionados con las redes sociales y su impacto sobre el espacio físico urbano: “social networks”; “urban transformation” y “perception”
- Para la búsqueda de artículos relacionados con las redes de alojamientos temporales y su impacto sobre el espacio físico urbano: “short-term rentals”, “urban transformation” y “Airbnb”.
- Para la búsqueda de artículos relacionados con las redes sensoriales

y la ciudad: “sensorial networks”, “urban impact” y “Smart city”.

- Para la búsqueda de artículos relacionados con redes colaborativas y la ciudad: “Sharing city”, “CityLab” y “urban transformation”

Para evitar ser influenciados por una única base de datos, también se obtuvieron artículos y libros publicados a través del repositorio de la biblioteca de la Universitat Politècnica de València y de Google Scholar; datos de las administraciones locales, social media blogs, y archivos digitales de prensa para recopilar información relacionada con los impactos en el espacio físico de los nuevos usos tecno-sociales.

De un total de 48 revistas científicas [véase la tabla 8] obtuvimos artículos procedentes de estudios sobre la ciudad como el planeamiento, la geografía, la sociología, la sostenibilidad, la economía y política urbana, el “Big data” y la informática urbana. Es interesante reseñar, que el número de artículos publicados por años ha ido aumentando considerablemente a partir de mediados de la década pasada, creciendo el interés científico en las redes sociales, las redes de servicios geolocalizados y las redes de movilidad urbana frente al resto de redes estudiadas. Sin embargo, se observa una tendencia hacia el crecimiento en todos los campos analizados: Economía en red, búsqueda de localización y movilidad, comunidades digitales (sociales, recomendaciones y alojamientos temporales), sensores urbanos y economía colaborativa [véase Figura 36].

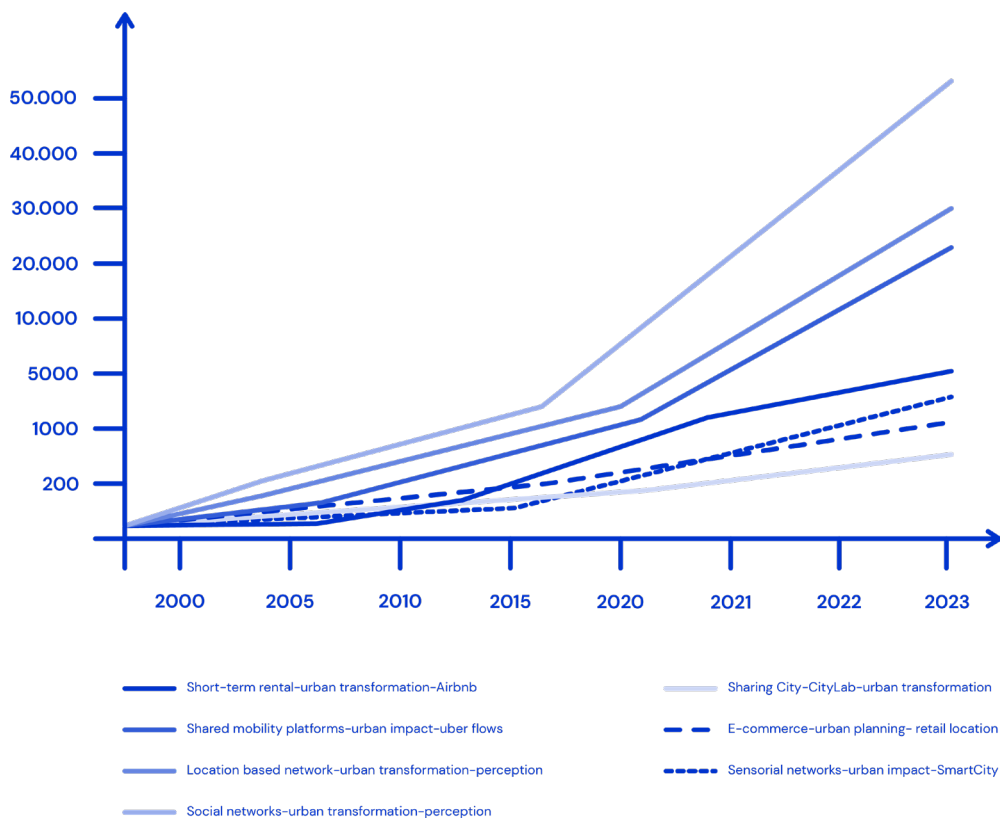
**Tabla 8**

*Revistas con artículos seleccionados*

<i>Geography and technology</i>	<i>Cities</i>
<i>American studies</i>	<i>Mark. Complex.</i>
<i>La ciudad construida</i>	<i>Sustainability</i>
<i>Eure (santiago)</i>	<i>Urban planning and design</i>
<i>Information, Communication &amp; Society</i>	<i>Science</i>
<i>City</i>	<i>Town Planning Review</i>
<i>Advances in Tourism Research</i>	<i>Planning Theory</i>
<i>Urban, Planning and Transport Research</i>	<i>Urban Research &amp; Practice</i>
<i>Big data &amp; society</i>	<i>Decision</i>
<i>Tecnoscienza</i>	<i>Town Planning Review</i>
<i>Finnish Journal of Urban Studies,</i>	<i>Information Technology &amp; People</i>
<i>Journal of Urban Technology</i>	<i>Smart Learning</i>
<i>Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales</i>	<i>Big Data &amp; Society. Sage</i>
<i>Journal of Location Based Services</i>	<i>International journal of tourism cities</i>
<i>Journal of Tourism Futures</i>	<i>Geoforum</i>
<i>Geojournal</i>	<i>Sensors</i>
<i>Planning Practice and Research</i>	<i>Urban Studies</i>
<i>International Journal of E-Planning Research</i>	<i>Journal of Geo-Information</i>
<i>Practice, Planning Theory &amp; Practice</i>	<i>Revista internacional de pensamiento Político (RIPP)</i>
<i>Journal of Urban Affairs.</i>	<i>Tourism management</i>
<i>Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science</i>	<i>Information Systems Research</i>
<i>Town planning review</i>	<i>Computers in human behavior</i>
<i>Research handbook on human rights and digital technology</i>	<i>International Journal of Geographical Information Science</i>
<i>Plos ONE</i>	<i>Technological Forecasting and Social Change</i>

**Figura 36**

*Número de artículos publicados por año según las búsquedas realizadas*



*Nota. Elaboración propia según búsquedas a Scopus, UPV, Google Scholar*



**Tabla 9**

*Coincidencias en la literatura estudiada sobre los cambios de uso y percepción social promovidos por las redes digitales urbanas*

<b>Redes digitales urbanas</b>	<b>Cambio de uso/actividades</b>	<b>Cambio de percepción sobre el espacio urbano</b>
<b>E-commerce</b>	Boschma y Weltevreden, 2004; Chopra, 2015; Pettersson et al., 2018	
<b>Recommendation networks</b>	Miguéns et al., 2008; Filieri et al., 2015; Kumar y Benbasat, 2006; Tuominen, 2011; Ye et al., 2012; Yoo y Gretzel, 2011	
<b>Location based network</b>	Baeza et al., 2016; Nolasco-Cirugeda et al., 2019	Scellato et al., 2011; Cranshaw et al., 2012; Cerrone, et al., 2015; Xia at al., 2014; Zhong et al., 2014; Dunkel, 2015; Manovich, 2016; Martí et al., 2017, 2019; Chen et al., 2020
<b>Shared mobility platforms</b>	Ascher, 2005; Wyman, 2022	Barns, 2020
<b>Social networks</b>	Sabaté, 2004; Stephens & Poorthuis, 2014; Shelton et al., 2015; Martí et al., 2017, 2019; Morales y Pacheco, 2018	Salesses et al., 2013; Cerrone et al., 2015, Dunkel 2015, Manovich 2016, Baeza et al., 2016; Martí, et al 2017, 2019; Chen et al. 2020
<b>Short-term rentals</b>	Davidson y Infranca, 2016; Wachsmuth & Weisler, 2018; Akbar y Tracogna, 2018; Pettas, 2024	
<b>Sensorial networks</b>		300.000 Km/s, 2020; Fell et al., 2021; Fonseca y Whitney, 2021
<b>Sharing City</b>		Nold et al, 2011; Harvey, 2008; McLaren et al., 2015; Bradley, 2015; Horelli y Wallin, 2010; Saad-Sulonen, 2014; Wallin, 2013; Hult y Bradley, 2017

#### **4.1.2. Fase 2. Filtrado de datos**

En una segunda fase de filtrado de datos, procedimos a organizar los documentos según la primera clasificación de redes realizada, descartando aquellos documentos que no trataran la transformación urbana del espacio físico. Este proceso se ha repetido durante toda la investigación, puesto que se han ido realizando búsquedas continuas cada año, añadiendo datos durante el trabajo.

En el transcurso de este proceso detectamos coincidencias entre la literatura seleccionada de cada campo en relación con los cambios de uso y de percepción social promovidos por las redes digitales en la ciudad [véase Tabla 9].

Cabe resaltar, que también durante esta fase realizamos la subclasificación en grupos de redes específicas y la detección de nuevas redes con afecciones sobre el cambio del espacio-físico de las ciudades, invisibles para nosotros antes de la búsqueda. Además, realizamos un análisis de co-citación para identificar autores, revistas y referentes influyentes. Con este examen, conseguimos la conexión entre dos documentos que son citados por un tercer documento. Así, consideramos no solo los artículos resultados de las bases de datos y libros publicados, sino también sus referencias citadas.

#### **4.1.3. Fase 3. Extracción, organización y refinado de datos**

En la tercera fase de la metodología procedimos a la extracción, la organización y el refinado de los datos. La intención era la comprensión de los datos recopilados a partir de los artículos científicos y bibliografía, junto con la extracción de las pautas subyacentes interconectadas para conformar una taxonomía de transformaciones urbanas espaciales incitadas por las redes digitales que utilizamos en nuestra vida urbana.

Fue en esta fase, cuando se detectó la diferenciación entre dos modos de participación del individuo en la transformación urbana potenciada

**Tabla 10**

*División de redes según la voluntad del individuo de impactar en el espacio al usar las redes digitales*

---

<b>Participación pasiva del individuo en la transformación urbana</b>	
1.	ECONOMÍA EN LA RED
a.	Redes de comercio digital
b.	Redes digitales de Asesoramiento y Recomendaciones
c.	Redes digitales de Alojamientos temporales
d.	Redes de movilidad urbana
2.	BÚSQUEDA DE LOCALIZACION
a.	Redes Cartográficas
3.	COMUNIDADES DIGITALES
a.	Redes sociales
b.	Redes sociales basadas en la imagen
4.	SENSORES URBANOS
a.	Servicios digitales para el ciudadano
b.	Redes de Control medioambiental
c.	Redes Seguridad y vigilancia
5.	ECONOMÍA COLABORATIVA <sup>14</sup>
a.	Redes digitales de intercambio y alojamientos temporales
b.	Redes digitales colaborativas para bienes y alimentos
c.	Redes digitales colaborativas para servicios y habilidades
d.	Redes digitales de movilidad compartida

---

<b>Participación activa del individuo en la transformación urbana</b>	
6.	INICIATIVAS CÍVICAS PARTICIPATIVAS
a.	Redes de activismo ciudadano
7.	CONSTRUCCIÓN URBANA PARTICIPATIVA
a.	Redes de construcción urbana

---

por el uso de la tecnología digital. Por un lado, constatamos las redes utilizadas por los individuos sin la intención previa de transformar el espacio ciudad, y que denominamos “participación pasiva del individuo en el cambio espacial”. Y, por otro lado, las redes utilizadas por los individuos con la intención inicial de transformar el espacio ciudad, a lo que denominamos “participación activa del individuo en el cambio espacial” [véase Tabla 10].

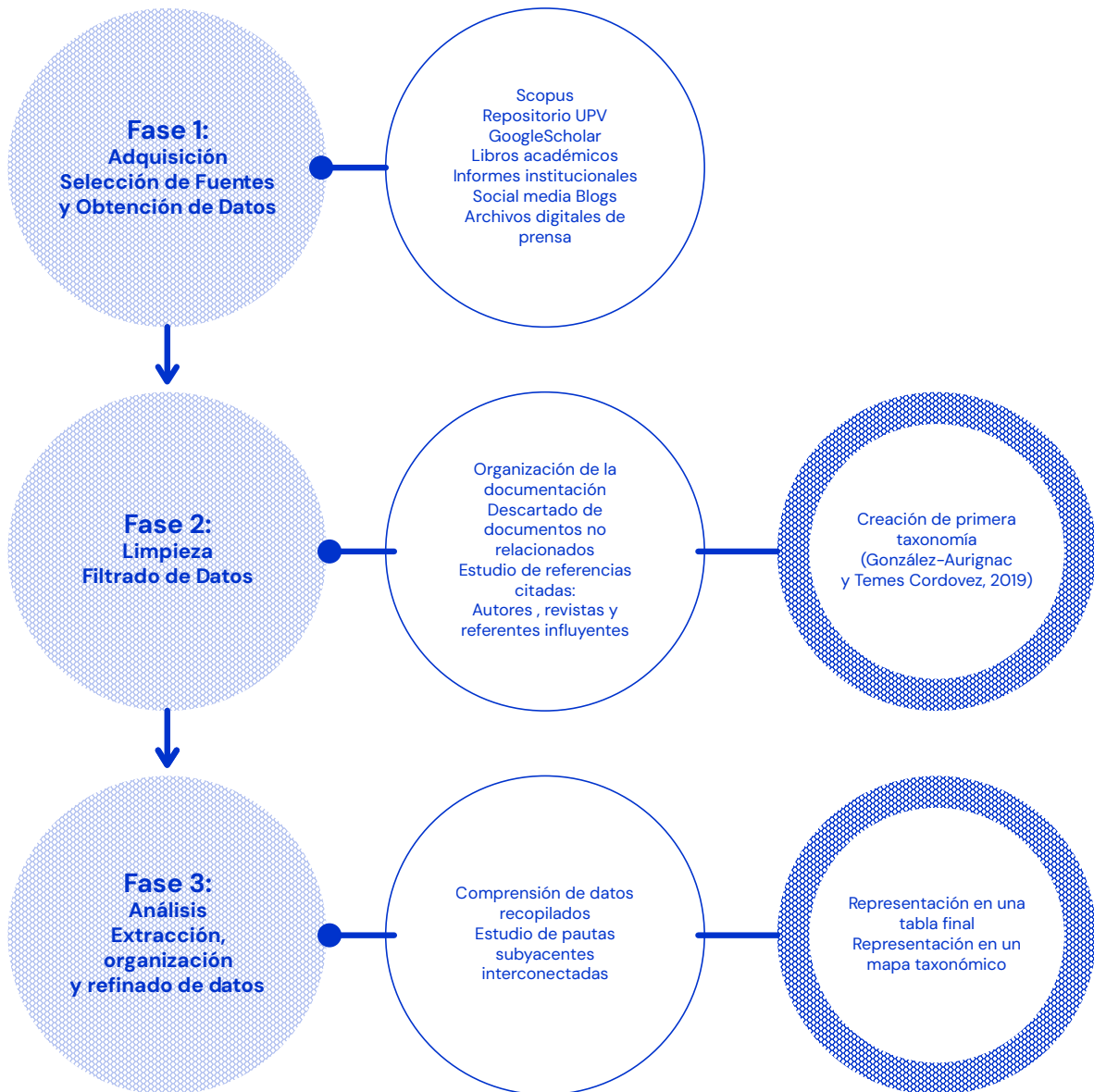
Como hemos argumentado en el capítulo 3, los individuos hacen uso de las redes digitales de dos formas. Por un lado, cuando utilizamos la red para una compra online o seguir las recomendaciones para encontrar un restaurante, nuestra intención es comprar y comer, y en ningún momento somos conscientes que nuestra acción puede afectar al espacio. Esta participación inconsciente la hemos llamado pasiva. Sin embargo, cuando participamos en las plataformas de construcción urbana municipales para mejorar nuestro barrio o en redes digitales activistas para la reivindicación de un lugar, somos conscientes de que nuestras acciones digitales y datos tienen la intención de transformar el lugar.

A partir de la información extraída y refinada [véase Figura 37] estructuramos la clasificación final según: las tipologías de redes, sus cambios socioeconómicos, los impactos sobre el espacio físico y si los procesos de las transformaciones urbanas habían sido iniciados desde la administración hacia los ciudadanos y empresas locales, o viceversa. En la última fase, se procedió a la representación en una tabla la taxonomía final y el mapa referencial a partir de la información extraída.

14. En este apartado hemos clasificado toda la variedad de redes colaborativas que han mantenido su esencia inicial de intercambio colaborativo de lugares, servicios, tiempo y bienes sin intervenir el capital o a bajo coste. Aquellas redes que aún habiendo empezado bajo esta filosofía operen en la actualidad a través los mercados virtuales entre iguales (peer to peer, P2P) para comerciar con transacciones de capital se han clasificado en el apartado 1.

**Figura 37**

*Metodología de construcción de la taxonomía*



## 4.2. La taxonomía del digitropismo urbano

La construcción de la taxonomía ha sido un proceso dinámico, propio de la cuestión estudiada, introduciendo actualizaciones y precisiones según la investigación se ha ido desarrollando. Realizamos una primera taxonomía (González-Aurignac y Temes Cordovez, 2019) sobre la interconexión entre los cambios socioeconómicos que las TIC's estimulan en la ciudad con ciertas transformaciones urbanas espaciales tanto espontáneas como intencionadas que habían sido constatadas en la literatura reciente. En esta taxonomía ya se evidenció como los procesos de digitropismo urbano estaban contribuyendo a moldear la ciudad con efectos positivos o negativos en el medio físico urbano. Este juicio de valor dependerá del punto de vista desde dónde se observen.

Por ejemplo, en un barrio los procesos de digitropismo urbano puede venir causados por cambios sociales como la gentrificación o el desplazamiento de población incentivado por las redes digitales. Este cambio impacta en el espacio físico, por un lado, negativamente eliminando la cohesión local del lugar, pero por otro, positivamente con la revalorización y reutilización parcial del parque de edificios existente y la mejora del espacio público.

En otras ocasiones, el digitropismo urbano se produce por un cambio socioeconómico como puede ser la mayor facilidad y rapidez de transacciones urbanas estimuladas por las redes del comercio digital. Esta nueva situación puede impactar negativamente sobre el espacio físico con la desaparición de los comercios especializados de los centro-ciudad o el aumento considerable de la diversidad de flujos de micromovilidades y minitransportes en las vías urbanas. Pero a su vez, puede afectar positivamente con la disminución de vehículos a motor en el centro-ciudad y el aumento de los espacios peatonalizados (Arends, 2020).

Incluso, el digitropismo urbano causado por el cambio social de percepción del "concepto de ciudadanía" estimulados por las

redes digitales participativas y de co-desarrollo, puede impactar positivamente en la regeneración y creación de nuevos espacios urbanos más adaptados a los peatones y con incorporación de nuevas zonas verdes (González-Aurignac y Temes Cordovez, 2019), sin embargo, también tienen efectos negativos para la gestión municipal por el aumento de la complejidad y dificultad de los procesos de planeamiento urbano que conllevan y de su mantenimiento (Arends, 2020).

Nos gustaría volver a puntualizar, que la taxonomía se debe leer teniendo en cuenta que los procesos de digitropismo urbano que se han clasificado en ella pueden producirse conjuntamente o de forma aleatoria según el entorno urbano. Es decir, en una misma área urbana pueden actuar diferentes plataformas digitales simultáneamente dentro del mismo campo de actuación. Por ejemplo, las diferentes plataformas de comercio digital trabajan de forma simultánea. Pero además a estas, se les pueden “superponer” todo el resto de las redes digitales estudiadas y con diferentes grados de intensidad.

También remarcar de nuevo que este fenómeno, puede tener diferentes niveles de impacto, tamaños o alcance según el grado de participación ciudadana y el desarrollo tecnológico y cultural de la sociedad urbana donde actúen. Las fuentes estudiadas hacen referencia generalmente a ciudades grandes y medianas occidentales en sus zonas centro, dónde se concentran los comercios, las zonas de ocio y el turismo. Por tanto, donde las redes digitales actúan de forma simultánea en la mayoría de sus campos, se concentran los mayores procesos de digitropismo urbano.

En la tabla 11 se presenta la clasificación de estos procesos urbanos según los campos generales de acción de las redes digitales en la vida de la ciudad. Dentro de esta primera división hemos vuelto a subdividir según los tipos de redes digitales específicas, los cambios socioeconómicos que incitan, y según, sus efectos sobre el espacio físico urbano ya constatados.



**Tabla 11**

*Taxonomía de los procesos de digitropismo urbano*

**Economía en Red**

Tipos de Redes	Ejemplos y Tipos de Datos	Cambios Socioeconómicos	Efectos sobre el Medio Físico de la Ciudad
Comercio digital Consumo especializado, aplicaciones comerciales e industriales	Plataformas de compra online y servicios “Omni-channel retailing”  Datos de Transacciones económicas ágiles y sin desplazamiento.  Datos geolocalizados	Afecta al uso del lugar: Fáciles transacciones de todo tipo sin desplazamientos (Servicios a domicilio) y en cualquier momento (Boschma y Weltevre-den, 2004; Chopra, 2015)	Desplazamiento de tiendas especialistas con venta online en busca de lugares más económicos fuera de la ciudad. (Arends, 2020) (Pettersson et al., 2018)  Aumento de zonas de carga descarga para transporte de mercancías en el centro ciudad (Pettersson et al, 2018) Aumento de los flujos de vehículos, bicicletas y transporte eléctrico de servicios a domicilio (Arends, 2020)  Aparición de un nuevo uso urbano: “Parcel stations” (estaciones de recogida). (Arends, 2020)  Consolidación de centros de logística de “última milla” fuera de los centros ciudad. (Pettersson et al, 2018, Arends 2020)  Desaparición o disminución de comercios en los barrios, fuera del centro ciudad (Arends, 2020)
Redes digitales de Recomendaciones	Apps lugares interesantes en las ciudades: TripAdvisor, Tripl, apps turísticas... Datos geolocalizados	Afecta al uso del lugar: Redirigen flujos. (Arends 2020) Afectan a la percepción del lugar: los usuarios colaboran para crear una imagen de un destino. (Miguéns et al., 2008)	Cambios en los flujos de visitantes en una ciudad e influencia en el desarrollo de los barrios (Miguéns et al., 2008; Kumar y Benbasat, 2006; Tuominen, 2011; Ye et al., 2012; Yoo y Gretzel, 2011; Filieri et al., 2015; Arends, 2020)

Redes digitales de alojamientos temporales	AirBnB, Booking, Homeaway, HotelTonight, HouseTrip, Home for Home... Datos de emplazamientos y propietarios. Transacciones económicas Datos geolocalizados	Afecta al uso del lugar: Consolidación de los Centros históricos de las ciudades como entornos turísticos, aumento de los alquileres temporales de alojamientos. (Wachsmuth & Weisler, 2018) Éxodo de habitantes en los barrios con atractivo turístico. Gentrificación de barrios. Desplazamientos de población local. Aumento de rentas temporales en los centros ciudad y barrios turísticos (Davidson y Infranca, 2016; Wachsmuth & Weisler, 2018; Akbar y Tracogna, 2018; Pettas, 2024)	Revalorización 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)
Redes digitales de movilidad urbana	Uber, Taxify, Snappcar, bla-bla-car, Lyft, sistema de bicis, motocicletas y pequeños coches eléctricos compartidos, Lime, Jetscoot, Sidewalks-Pebble... Datos sobre lugares y flujos. Datos geolocalizados	Afecta al uso del lugar: Aumenta la oferta de movilidad urbana e interurbana. (Ascher, 2005, Scarlett et al 2018)  Conocimiento de flujos en la ciudad (Barns, 2020; Sidewalks-Pebble, 2023)	Transformaciones en la organización de los viales para adaptarlos a la diversificación de la movilidad urbana: bicicletas, patines y ciclomotores compartidos, coches eléctricos (Department for Transport London, 2019; Arends, 2020)  Estaciones de carga y aparcamientos de vehículos eléctricos (ONU-Habitat 2022, 2022)

## Búsqueda de Localización

<b>Tipos de Redes</b>	<b>Ejemplos y tipos de datos</b>	<b>Cambios Socioeconómicos</b>	<b>Efectos sobre el medio físico de la ciudad</b>
Redes digitales de búsqueda de localización. Mapas digitales, Tráfico a tiempo real, servicios municipales con georreferencia	Google Street View, Google Maps, Apple Maps, sistemas GIS... Bases de datos con ubicaciones físicas reales Datos geolocalizados	Afecta al uso del lugar: Aumenta la accesibilidad a los lugares urbanos  Afecta a la percepción del lugar: Amplían la visión y facilita el entendimiento de la ciudad. (Baeza et al., 2016; Li et al., 2017; Branson et al., 2018)	Facilita la accesibilidad a diferentes tipos de moviidades, obliga a la reorganización de viales  Mayor conocimiento, mejor mantenimiento del medio físico existente. (Arends, 2020)

## Comunidades Digitales

Tipos de Redes	Ejemplos y tipos de datos	Cambios Socioeconómicos	Efectos sobre el medio físico de la ciudad
Redes sociales. Servicios personalizados para la creación de comunidades y comunicación a través de texto e imágenes	Facebook, Twitter (X), LinkedIn, whatsapp... Datos de lugares y cantidad de participantes	Afecta al uso del lugar: Promueve encuentros entre comunidades urbanas e individuos. (Sabaté, 2004; Stephens & Poorthuis, 2014; Shelton et al., 2015; Martí et al., 2017; Nolasco-Cirugeda, et al., 2019; Morales & Pacheco, 2018)	Crecimiento de lugares de uso público para eventos temporales (Arends, 2020)  Fomentan ciudades con espacios públicos más flexibles para acoger los eventos asociados (Stephens & Poorthuis, 2014; Bergevoet et al., 2016)
Redes sociales basadas en la imagen. Comunicación y divulgación de imágenes, videos, música, deporte, mapeo de lugares	Tik-tok; Instagram, Flickr, Foursquare, Endomondo, Rustatic... Datos-imágenes caracterización de un área urbana a través de los ojos de sus visitantes. Datos geolocalizados	Afecta al uso del lugar: Fomenta la Actividad en Zonas colectivas.  Afecta a la percepción: Ofrece evidencias sobre el significado que la gente da a determinados espacios. (Saleses et al., 2013; Cerrone et al., 2015, Dunkel 2015, Manovich 2016, Baeza et al, 2016; Martí, et al., 2017, 2019; Chen et al., 2020; Serrano-Estrada et al., 2021; Bernabeu-Bautista et al., 2023)	Ampliación de las dinámicas urbanas. (Cerrone, 2015, Dunkel 2015, Manovich, 2016; Arends, 2020)  Remodelación y mejoras urbanas en los lugares de mayor interés. (Arends, 2020)

## Sensores Urbanos

Tipos de Redes	Ejemplos y tipos de datos	Cambios Socioeconómicos	Efectos sobre el medio físico de la ciudad
Servicios digitales para el ciudadano	Wifi municipal, Apps ciudad Datos de métrica de indicadores de ocupación de los espacios públicos Datos de Ciencia ciudadana.	Cambio en la percepción del espacio público por las Administraciones locales: Aumenta la comprensión de la administración local de las necesidades de la ciudadanía. Se observa la ciudad a través de los datos. (Arends, 2020; 300.000 Km/s, 2020; Fell et al., 2021)	El mejor estudio del entorno según la vida social que lo habita está aumentando las zonas peatonales y ajardinadas (Arends, 2020)
Redes de Control Medioambiental	Sensores en elementos urbanos. Datos de métrica de indicadores de calidad medioambiental de los espacios públicos	Cambio en la percepción del espacio público por las Administraciones locales para mitigar el cambio climático: La vida cotidiana del ciudadano se traduce en datos. (Fonseca y Whitney, 2021)	La recopilación de evidencia relativa a los niveles ambientales urbanos incide en el aumento de áreas verdes dentro del entorno urbano, como contramedida frente a los impactos del cambio climático. (Muller et al., 2013; Arends, 2020)

Redes de seguridad y control ciudadano	CCTV, RFID, tecnologías biométricas... Control urbano y de accesos	Cambio en la percepción del espacio público por las Administraciones locales: un impacto significativo en la organización y la experiencia del espacio urbano, tanto en términos de seguridad percibida como de cuestiones relacionadas con la privacidad y la vigilancia (Graham, 2011,2016; Butot et al., 2020)	Contribuye a la segregación socioeconómica y restringe la libertad de movimiento especialmente en áreas consideradas marginales (Graham, 2011, 2016)
--	---	---	--

## Iniciativas Cívicas Participativas

Tipos de Redes	Ejemplos y tipos de datos	Cambios Socioeconómicos	Efectos sobre el medio físico de la ciudad
Iniciativas Cívicas Redes de activismo ciudadano	PARK(ing)DAY, The Town Toolkit, <i>La montre verte</i> , <i>Comunidades activistas en todas las redes sociales</i> Datos sobre entornos y lugares	Afectan a la percepción de la ciudadanía: Reivindicación del derecho a la ciudad por parte del ciudadano. La ciudad es para compartir. (Lefebvre, 1970; Harvey, 2008; Nold et al., 2011; McLaren et al., 2015; Bradley, 2015)	Calles para uso peatonal (Lydon & García, 2015)  Mayor uso temporal y efímero del espacio público urbano (Bradley, 2015; Brenner, 2015)  Aumento del arte público en las ciudades. (Nold et al., 2011)  Aumento de entornos verdes y de la circularidad (Mens et al., 2021)

## Construcción Urbana Participativa

Tipos de Redes	Ejemplos y tipos de datos	Cambios Socioeconómicos	Efectos sobre el medio físico de la ciudad
Plataformas digitales de construcción urbana	CityLab 010; Testbed Helsinki; Gieß Den Kiez Berlin; Decidim.	Afectan a la percepción de la ciudadanía: Los residentes del barrio pueden participar en el diseño y la mejora de su entorno de vida de forma activa	Espacios urbanos más flexibles: nuevos servicios comunes compartidos; más zonas peatonalizadas, más espacios verdes, viales compartidos, más carriles bici; huertas urbanas... (Partanen y Wallin, 2016; Arends, 2020)
Plataformas de co-desarrollo colaborativo y participativo ciudadano en la construcción del espacio-ciudad. E-planing participativo	Barcelona; Decide Madrid; ;Right to change Rotterdam; Urban mediator tool....  Actividades participativas mediadas por redes digitales	Co-creación de la ciudad con la Administración municipal, reivindicando la ciudad para el ciudadano. (Horelli y Wallin, 2010; Wallin, 2013; Saad-Sulonen, 2014)	Nueva programación urbana de agricultura dentro de la ciudad (CityLab010, s.f)

## Economía Colaborativa

Tipos de Redes	Ejemplos y tipos de datos	Cambios Socioeconómicos	Efectos sobre el medio físico de la ciudad
Redes digitales de intercambio de alojamientos temporales P2P	Intercambio Casas, Couchsurfing, Intervac, Knok, Fairbnb. Datos geolocalizados	<p>Afectan al uso del lugar: Nuevos modos de vida independientes del capital y nuevos espacios de hábitat y trabajo nómada</p> <p>Más facilidad de movimiento global y aumento de visitantes con diferentes niveles adquisitivos. Turismo regenerativo y sostenible. (McLaren et al., 2015; Fairbnb, 2023)</p>	Nuevos programas urbanos residenciales colaborativos (Co-living), fomentan la utilización de espacios públicos para usos temporales y para usos alternativos. (McLaren et al., 2015)
Redes digitales colaborativas para bienes y alimentos	Bookmooch, Freecycle Network, Etruekko Acceso a la compra, venta e intercambio de enseres P2P	Afectan al uso del lugar: Nuevos modos de vida independientes del capital (McLaren et al., 2015, Hult y Bradley, 2017; Zvolska et al., 2019)	<p>Nuevos programas terciarios colaborativos. (Bradley, 2015; Hult y Bradley, 2017)</p> <p>Mejor gestión de residuos en las comunidades de ciudadanos que los utilizan (McLaren et al., 2015, Zvolska et al., 2019)</p>
Redes digitales colaborativas para servicios y habilidades	Cadena de cambios, Polyglot Club, TaskRabbit, Feastly, The Mixer, Etruekko...	Afectan al uso del lugar: Nuevos modos de vida independientes del capital (McLaren et al., 2015; Hult y Bradley, 2017)	Espacios-taller públicos y compartidos como nuevos servicios urbanos. (Hult y Bradley, 2017)
Redes digitales de movilidad P2P	Zipcar, Car2go, europe carpooling... Datos geolocalizados	<p>Afecta al uso del lugar: Vehículos compartidos. Estos ciudadanos consideran no tener vehículo propio</p> <p>Afecta a la percepción de la ciudadanía: Aumento de la movilidad sostenible. (McLaren et al., 2015; Jin et al. 2018, Zvolska et al., 2019)</p>	<p>Transformaciones en la organización de los viales para adaptarlos a la diversificación de la movilidad urbana: bicicletas, patines y ciclomotores compartidos, coches eléctricos (Arends, 2020)</p> <p>Reducción de aparcamiento en centro ciudad (Arends, 2020)</p>



### **4.3. Las transformaciones espaciales del digitropismo urbano**

Una vez construida la taxonomía con todas las interconexiones profundicemos en ella. Hemos representado la taxonomía de los procesos de digitropismo urbano en una tabla para su mejor comprensión pareciendo procesos predecibles o lineales. Sin embargo, cabe recordar, como hemos comentado con anterioridad, que la mayoría de estos efectos sobre la ciudad no son predecibles, son portadores de no-linealidad, puesto que los individuos generalmente utilizan las redes digitales que necesitan, cuándo y cuánto quieren sin acuerdo entre ellos. Además, advertimos que para que se produzcan transformaciones espaciales constatables, debe producirse una considerable participación de los individuos en las plataformas digitales en cantidad, y a menudo también en el tiempo.

Así pues, la taxonomía debe leerse como un mapa taxonómico de transformaciones espaciales [véase Figura 38] que muestra cómo se relacionan los diferentes efectos espaciales con las redes digitales inductoras. En el punto central de la Figura 38 se encuentra la participación, pasiva o activa, en las redes de los ciudadanos, como pieza clave para que los procesos de digitropismo urbano tomen forma. A partir de la participación se representan los campos de acción y los tipos de redes digitales analizadas. Finalmente, las conexiones acaban en las transformaciones espaciales detectadas y los tipos de efectos.



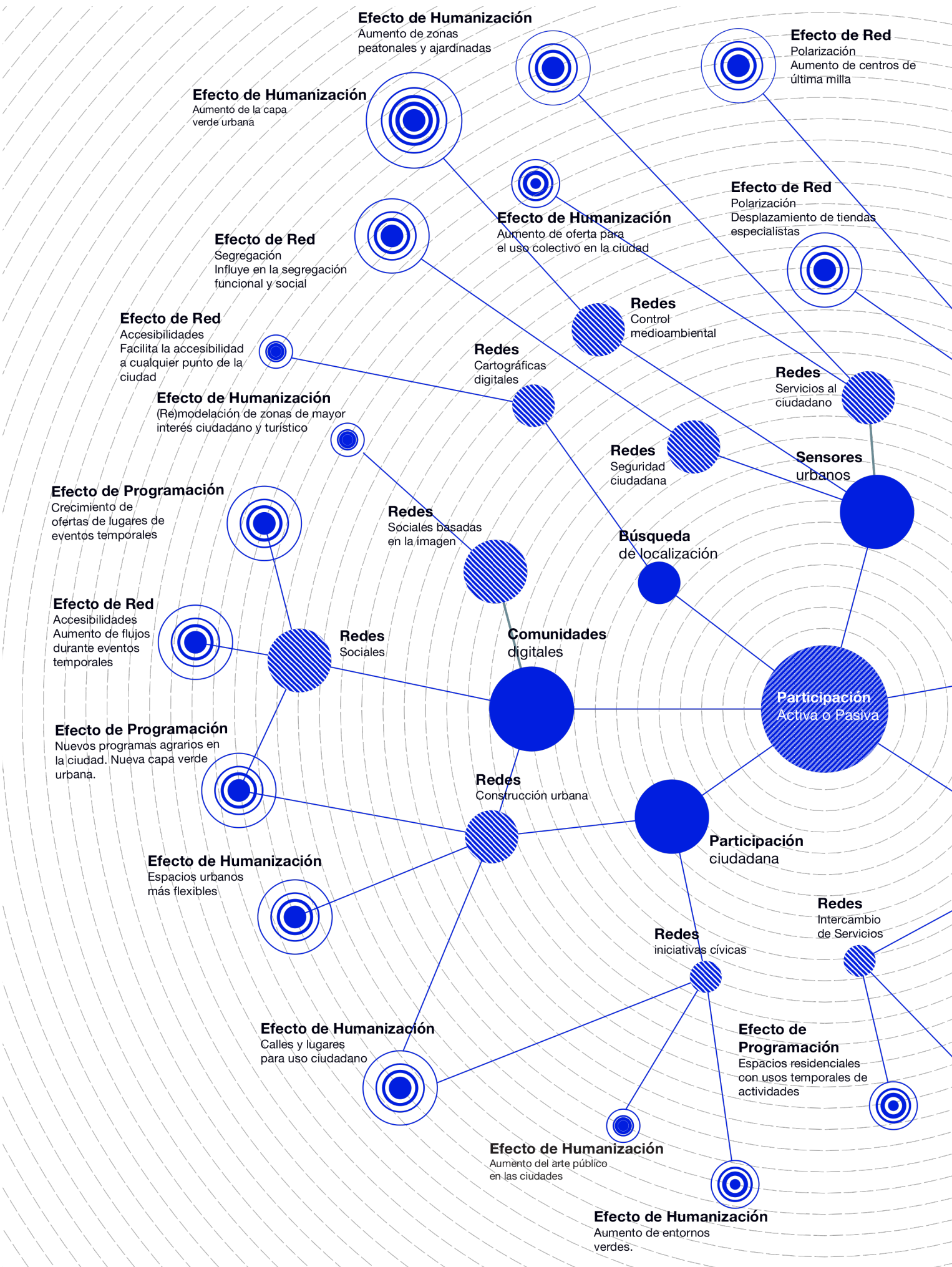
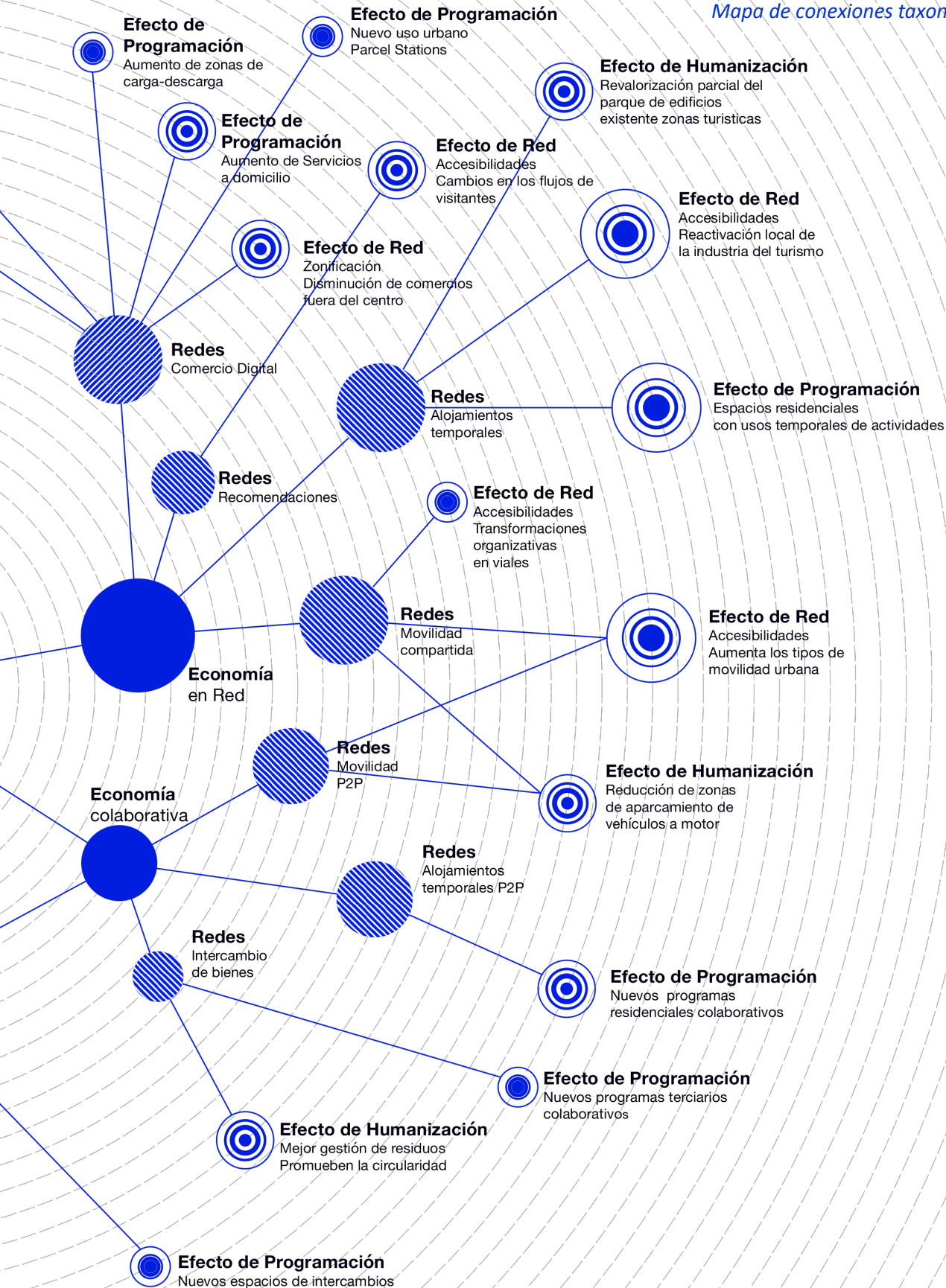


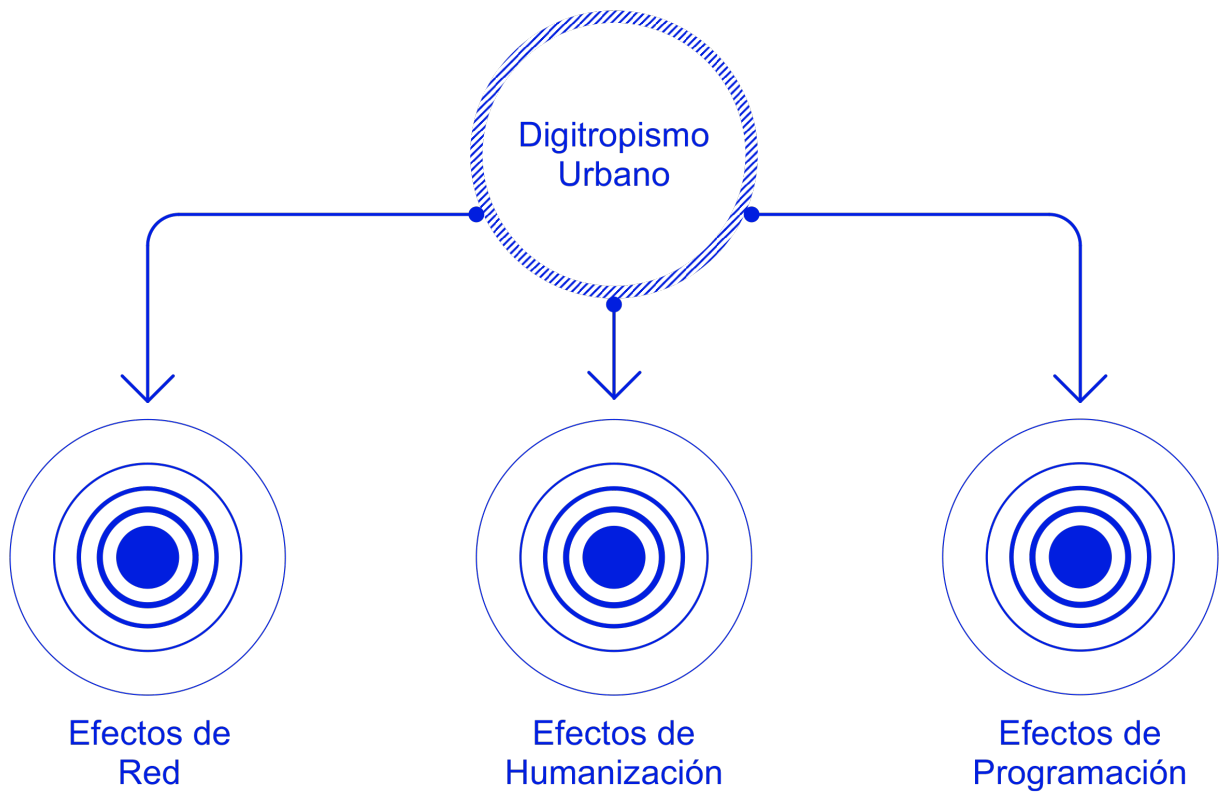
Figura 38

Mapa de conexiones taxonómico



**Figura 39**

*Tipos de efectos de procesos de Digitropismo Urbano*



### **4.3.1. Los tipos de efectos del digitropismo urbano**

El diagrama de conexiones de la Figura 38 revela tres categorías de impactos/efectos de los procesos de digitropismo urbano [véase Figura 39]. En primer lugar, los efectos de red, que engloban las remodelaciones espaciales análogas a las promovidas por las infraestructuras de transporte. En segundo lugar, los efectos de humanización<sup>15</sup>, abarcando las intervenciones espaciales destinadas a mejorar el bienestar de los habitantes urbanos. Por último, los efectos de programación, que comprenden las transformaciones espaciales que introducen nuevos programas o usos en la ciudad.

#### **4.3.1.1. Efectos de red**

Basándonos en los efectos clasificados, podemos apreciar que las transformaciones espaciales que incitan ciertas redes digitales en la configuración, funcionamiento y desarrollo de áreas urbanas son similares a los de las redes físicas de transporte. Estos efectos de red abarcan una variedad de procesos que surgen como resultado de la conectividad y accesibilidad proporcionadas por las redes digitales que se asemeja a las de las redes de transporte en la ciudad [véase Figura 38].

En primer lugar, las redes digitales pueden influir en la zonificación. Este efecto se refiere a la segmentación del espacio urbano en áreas que tienen características similares o que cumplen una función específica. Las redes de transporte influyen en la zonificación de la ciudad, ya que determinan qué áreas están mejor conectadas, lo que puede afectar en la distribución de actividades residenciales, comerciales, industriales, etc.

Similar efecto, producen las redes de comercio digital influyendo en la zonificación de actividades especializadas en las áreas industriales periféricas y abandonando los centros ciudad (Pettersson et al., 2018).

15. Entendemos el concepto de humanización del espacio urbano según Gehl (2013) como la mejora del espacio urbano para poder ser “vivido” por sus ciudadanos. Dentro de este concepto entendemos toda transformación espacial capaz de fomentar el bienestar del ciudadano, la colaboración entre los habitantes y la aparición de vida social en la ciudad.

También, las redes de alojamientos temporales están influyendo en la distribución de actividades residenciales y comerciales para el turismo en las zonas de centros históricos, convirtiéndolas en zonas cada vez más exclusivas para este sector y con ello, potenciando la zonificación funcional y la gentrificación social (Dredge & Gyimothy, 2015; Sundararajan, 2015; Oskam & Boswijk, 2016).

En segundo lugar, las redes digitales pueden influir en las accesibilidades a determinadas áreas. Este efecto se refiere a la accesibilidad a determinadas zonas o a ejes principales a lo largo de los cuales se desarrolla y se organizan las actividades urbanas. Las redes de transporte pueden crear o reforzar accesibilidades y axialidades al proporcionar rutas principales que conectan diferentes partes de la ciudad y promover unas zonas más que otras por su fácil aproximación y entrada.

Estas rutas pueden influir en la distribución de actividades y en la forma en que se percibe y se utiliza el espacio urbano. Las redes digitales de recomendaciones, de búsqueda de localización, de movilidad compartida, las de alojamientos temporales, incluso, las redes sociales son ejemplos de cómo las plataformas digitales pueden influir en las accesibilidades y axialidades del espacio urbano por su fuerza con la que organizan y dirigen la elección de lugares y el aumento de la diversidad de flujos y dinámicas urbanas (Kumar y Benbasat, 2006; Tuominen, 2011; Ye et al., 2012; Yoo y Gretzel, 2011; Cerrone, 2015; Dunkel, 2015; Filieri et al., 2015; Manovich, 2016).

En tercer lugar, las redes digitales pueden influir en la polarización. Este efecto se refiere a la concentración de actividades o funciones en ciertos puntos o áreas de la ciudad, lo que puede generar disparidades espaciales. Las redes de transporte pueden contribuir a la polarización al facilitar el acceso a ciertas áreas, y con esto, alentar la concentración de actividades en esas ubicaciones (Schwartz et al., 2011). En lo referente a las redes digitales que simultáneamente actúan en los centros de la ciudad incitando a la concentración de flujos y actividades contribuyen

a la polarización de estas zonas frente a barrios periféricos (Lorente Riverola, 2020). O bien, a los efectos temporales de polarización debido a los eventos temporales incitados por redes sociales.

Por último, las redes digitales pueden influir en las segregaciones funcionales y sociales, cambiando las trayectorias simbólicas de determinadas áreas. Este efecto se refiere a la separación de la ciudad según criterios funcionales (como el tipo de actividad) o sociales (como el nivel socioeconómico o étnico). Las redes de transporte pueden influir en estas segregaciones al determinar quién tiene acceso a ciertas áreas de la ciudad y cómo se conectan diferentes grupos sociales o funciones urbanas.

Al igual que las redes de transporte pueden contribuir a la segregación en una ciudad, las redes digitales pueden influir en la segregación digital, es decir, la separación de la población en función de su acceso y habilidades digitales. Como ocurre, por ejemplo, con el efecto comentado en el capítulo anterior sobre las redes digitales de movilidad urbana. Estas redes no son accesibles para toda la población. La “brecha digital” conlleva profundizar en las desigualdades socioeconómicas y culturales existentes de algunas zonas urbanas (Durand et al. 2019; ONU-Habitat 2022, 2022). Otro ejemplo son las redes digitales de seguridad y vigilancia digital que según Graham (2011, 2016) influyen en la segregación socioeconómica y la restricción de la libertad de movimiento especialmente en áreas consideradas marginales.



#### 4.3.1.2. Efectos de humanización

A partir del análisis del mapa referencial [véase Figura 38], observamos que algunas redes digitales contribuyen significativamente a la humanización del espacio urbano, fomentando transformaciones que mejoran el bienestar ciudadano. Estas redes potencian el diseño y la conservación de espacios públicos, promoviendo la sostenibilidad y la biodiversidad.

Por ejemplo, ocurre con las redes de sensores de control ambiental para el análisis de los parámetros referentes al cambio climático, a la mejora de la calidad del aire, al control del efecto isla de calor y del agua de lluvia o a la promoción de la biodiversidad en las ciudades (ONU-Habitat 2022, 2022). Estas redes digitales han ayudado a evidenciar la crisis medioambiental en las ciudades y la necesidad de “enverdecerlas”, con un aumento de la cantidad de áreas ajardinadas dentro de los entornos urbanos de gran mayoría de las ciudades occidentales, especialmente en los centros ciudad (idem). Estas redes sensoriales tienen efectos humanizadores sobre la fábrica urbana puesto que potencian el diseño de espacios ajardinados, la protección de los existentes y la promoción de prácticas de desarrollo para la sostenibilidad que intentan minimizar el impacto ambiental y preservar la biodiversidad urbana. No obstante, la implementación de estas tecnologías, a menudo costosas y con alta demanda de carbono, puede generar problemas de insostenibilidad (Martin et al., 2018) o el efecto social de “rebote” de la eco-gentrificación, mencionado en apartados anteriores.

Igualmente, los efectos sobre el medio físico de otras redes digitales de servicios municipales, como la Wifi municipal o aplicaciones-ciudad para toma de datos ciudadanos, también podemos categorizarlos como de humanización (Arends, 2020; 300.000 Km/s, 2020; Fell et al., 2021). Por ejemplo, la recopilación de datos de estancia y movilidad de los ciudadanos a través de la red wifi municipal contribuye a mejorar el análisis del entorno en función de la actividad social que lo caracteriza.



Esto permite proponer mejoras en la planificación urbana en áreas de alta actividad y nuevas intervenciones en aquellas con menor movimiento para dinamizarlas. Estas intervenciones se traducen en la expansión de áreas peatonales y espacios verdes, promoviendo así el bienestar de la población (Arends, 2020). Sin embargo, al igual que todas las redes sensoriales urbanas, la alta tecnología necesaria para estas redes puede ser ambientalmente dañina y económicamente costosa. (Martin et al., 2018; ONU-HABITAT 2022, 2022).

Otros efectos de humanización son las transformaciones espaciales incitadas por las redes digitales participativas y colaborativas. Estos efectos de humanización son a menudo a escala más local, reflejándose en el aumento de entornos verdes y de arte urbano; la peatonalización de calles y entornos públicos; en la mejor gestión de residuos en las comunidades colaborativas o en el aumento de uso temporal del espacio urbano para eventos de la colectividad (Lydon & Garcia 2015; Bradley, 2015; Brenner, 2015; Hult y Bradley, 2017).

Dentro de esta categorización, incluimos también la disminución de áreas de estacionamiento para vehículos a motor en favor de la promoción de zonas peatonales y fomento de la movilidad sostenible incitados por la implementación de redes de movilidad compartida (Department for Transport London, 2019; Arends, 2020). Sin embargo, cabe recordar, que estas mismas redes digitales incitan de forma simultánea el efecto de red de accesibilidad aumentando los tipos de flujos urbanos. Este efecto, a menudo, conlleva conflictos y necesidad de reorganización de viales.

Asimismo, se pueden añadir a este grupo de efectos de humanización, la revalorización parcial del parque de edificios existentes en áreas turísticas, potenciados por las redes de alojamientos temporales (Balampanidis et al., 2019). Recordamos del apartado anterior, que estas mismas redes digitales potencian simultáneamente, el efecto de red de zonificación espacial de estas áreas, y con ello, el efecto de gentrificación y desplazamiento social.

Por último, igualmente podríamos clasificar la revitalización y flexibilidad de áreas urbanas para acoger eventos asociados potenciados por el uso de redes sociales como efectos de humanización (Stephens & Poorthuis, 2014; Shelton et al., 2015, Bergevoet et al., 2016). Sin embargo, la masificación de estos eventos es un efecto de red de accesibilidad extremo capaz de aumentar la congestión y el impacto ambiental.

En resumen, los efectos de las redes digitales sobre la estructura urbana pueden ayudar a humanizar el espacio urbano, mejorando la calidad de vida de sus habitantes. No obstante, cada avance positivo trae consigo desafíos que deben ser gestionados para evitar efectos simultáneos “deshumanizadores” extremos, garantizando así un desarrollo urbano equilibrado.

#### **4.3.1.3. Efectos de programación**

Por último, hemos identificado un tipo adicional de efectos, denominados efectos de programación [véase Figura 38]. Estos efectos se manifiestan en la ciudad a través de la aparición de nuevos usos o la modificación de programas existentes. Un ejemplo destacado es el impacto de las redes colaborativas, que han estimulado la creación de nuevos modelos residenciales y laborales como el “*co-living*” y el “*co-working*”. Además, han propiciado el desarrollo de programas terciarios innovadores para la colaboración ciudadana (McLaren et al., 2015; Bradley, 2015; Hult y Bradley, 2017) y la implementación de proyectos emergentes de agricultura urbana (Gemeente Rotterdam, s.f.).

Asimismo, las redes de alojamientos temporales han transformado el uso residencial tradicional, permitiendo el alquiler de viviendas por cortos períodos y generando una nueva dinámica en el mercado inmobiliario. De manera similar, las plataformas de comercio en línea han introducido nuevas funcionalidades urbanas como las “*parcel stations*”, han consolidado el servicio a domicilio y han incrementado

16. Cabe puntualizar que la interpretación del término “autoorganización” tiene dos significados diferentes en la literatura científica de los estudios urbanos y que esta diferencia no es un detalle menor. Por un lado, el término más común en las ciencias sociales es sinónimo de “autoregulación” o autoadministración intencionada y deliberada de grupos de ciudadanos con un fin determinado (Bang, 2009; Bakker et al. (Stolle y Hooge, 2005; Bang, 2009; Bakker et al., 2012; entre otros), y que coincide con el término “descentralización” de la segunda categoría, que utilizamos para definir los procesos iniciados por los ciudadanos con intención de transformar el espacio.

Sin embargo, en este trabajo de investigación contemplamos la definición de “la autoorganización” desde la literatura científica del planeamiento de la complejidad (Portugali, 1999; Batty, 2007; de Roo, 2016; Partanen, 2018), como el término que explica como un colectivo aparentemente inexistente de partes desordenadas son impulsadas al esfuerzo o al movimiento, a través del cual, emergen patrones como consecuencia de un resultado colectivo no intencionado. En nuestro caso concreto, estos patrones están estimulados por el uso individualizado de las redes digitales, que incitan la creación de patrones colectivos no intencionados que se pueden hacer visibles y que puede ser observados por agentes independientes.

las áreas destinadas a la carga y descarga en los viales urbanos. En resumen, las redes digitales fomentan la flexibilidad necesaria para la creación de nuevos programas urbanos, adaptándose a una sociedad cada vez más dinámica (Bauman, 2007; McLaren et al., 2015).

#### 4.3.2. Los procesos del digitropismo urbano

Después de analizar los tipos de efectos espaciales que las redes digitales inducen en la fábrica de la ciudad y probada su existencia, consideramos de interés para el planeamiento urbano, el estudio de los procesos más que los resultados. Consideramos que estudiar los procesos detrás de las transformaciones urbanas impulsadas por las redes digitales ofrece una comprensión de su potencial para complementar a la planificación urbana de forma más efectiva y adaptable.

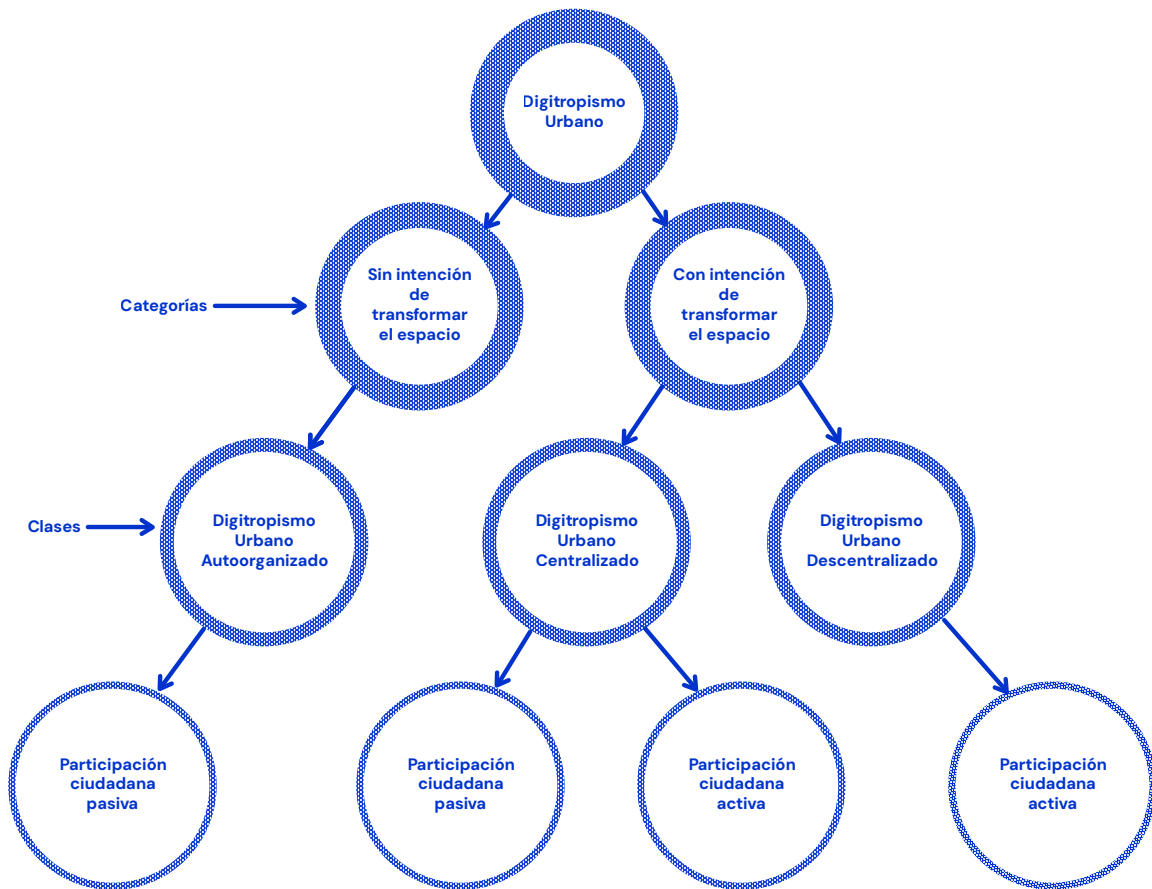
Analizar los procesos permite comprender la naturaleza subyacente de los cambios, que consideramos fundamental para identificar no solo qué está cambiando, sino por qué y cómo está cambiando, lo cual nos proporcionará una base sólida para desarrollar estrategias efectivas de planificación urbana.

Por ello y a partir del mapa taxonómico realizado [véase Figura 40], observamos dos categorías de procesos de digitropismo urbano dependiendo de la intención o no, de transformar el espacio ciudad. Por un lado, una primera categoría de procesos que desemboca en cambios espaciales espontáneos que no han sido planeados o programados lo que se conoce por procesos autoorganizados<sup>16</sup> (Prigogine y Stengers, 1984; Cilliers, 1998; Portugali, 1999; Heylighen, 2002; Fuchs, 2003; Batty, 2007; Rauws, 2015; Boonstra, 2015; de Roo, 2016; Partanen, 2018).

Por otro lado, hemos clasificado una segunda categoría de procesos de digitropismo urbano que son intervenciones intencionales y programadas a nivel local apoyadas en datos digitales dinámicos. Por

**Figura 40**

*Categorías de procesos de Digitropismo Urbano*



tanto, un método de planeamiento urbano con dos clases de procesos los centralizados y los descentralizados, según vengán promovidos por la administración local o por la ciudadanía.

A modo de ejemplo, en la primera categoría de procesos de digitropismo urbano autoorganizado clasificamos los iniciados cuando un turista elige realizar una reserva en la plataforma Airbnb. Su intención individual es visitar la ciudad, y en ningún momento piensa que la suma de las decisiones de muchos turistas de realizar esa misma estancia pueda tener consecuencias espaciales. Sin embargo, la suma de estas decisiones individuales puede activar los comercios existentes en esa área o fomentar la aparición de nuevos. Incluso, puede afectar al cambio de la imagen del lugar y a su trayectoria simbólica.

Este “Efecto de red” de accesibilidad es similar, pero a escala local, al que se produce en el territorio tras la construcción de una autopista, dando acceso a unos asentamientos urbanos frente a otros, y, por tanto, influyendo en la distribución espacial y en las dinámicas económicas de la región. Este mismo efecto está ocurriendo en las zonas turísticas de nuestras ciudades a través de estas “autopistas de datos invisibles” que son las redes digitales.

Otra muestra de proceso de digitropismo urbano autoorganizado es cuando decidimos utilizar una micro-movilidad urbana compartida (bicicletas, patinetes, motocicletas, coches eléctricos...). Cuando un individuo elige compartir a través de una red digital una motocicleta para ir a su trabajo, por ejemplo, en ningún momento tiene la intención de transformar el lugar.

Sin embargo, la misma acción de muchos individuos que deciden ir en moto, bicicleta o patinete compartido ofrecido a través de una plataforma digital, aumenta los tipos de flujos que tienen que compartir la misma área urbana llegando a crear conflictos e incitando a la transformación de los viales para organizar estas nuevas formas de movilidades urbanas (Arends, 2020).

En síntesis, el digitropismo autoorganizado se caracteriza por que la participación del individuo en las transformaciones espaciales resultantes de la acción de un colectivo es sin intención. No obstante, aun siendo generalmente procesos impredecibles y sin intención de afectar al espacio aisladamente, la suma de estas decisiones individuales, dan un resultado colectivo que afecta al espacio.

En cuanto a la segunda categoría de procesos que podemos observar en el mapa taxonómico de la figura 38, son desarrollos de digitropismo urbano que han sido planeados o programados. Por tanto, ha habido una intención previa para la transformación espacial, es decir se produce una intervención con propósito de cambio. Estos procesos los podríamos considerar desarrollos de planificación urbana apoyada en datos digitales dinámicos.

17. Los procesos urbanos promovidos de “arriba hacia abajo”, “centralizados” o “top-down”, se caracterizan por ser iniciativas lideradas por las administraciones locales y luego implementadas en las comunidades y barrios. En este enfoque, las decisiones y políticas urbanas se desarrollan en la parte superior de la jerarquía administrativa y luego se despliegan hacia las comunidades locales.

Es el enfoque convencional del planeamiento con una planificación urbana que enfatiza la autoridad y el control administrativo sobre el proceso. Las decisiones clave sobre el desarrollo urbano se toman por la administración y planificadores con una participación limitada de los residentes locales o la sociedad civil.

Este tipo de gestión del planeamiento tradicional ha sido eficaz para la implementación rápida y coherente de políticas y proyectos urbanos a gran escala, sin embargo, también ha generado críticas y desafíos en términos de falta de participación ciudadana, falta de adaptación a las necesidades y aspiraciones locales, así como la exclusión de determinados grupos de la población en el proceso de toma de decisiones.

En esta categoría encuadramos a su vez dos clases [véase Figura 40], la primera cuando las transformaciones espaciales apoyadas por los datos dinámicos son promovidas por la administración local o planificadores hacia los ciudadanos, es decir de arriba hacia abajo<sup>17</sup>, que hemos llamado digitropismo urbano centralizado. Y la segunda, cuando las transformaciones espaciales han sido iniciadas desde los ciudadanos mediados por las TIC's, es decir de abajo hacia arriba, y que hemos denominado digitropismo urbano descentralizado<sup>18</sup>.

Para mejor entendimiento de la primera clase de esta categoría, el digitropismo urbano centralizado, un ejemplo claro son los proyectos de ciencia ciudadana. Aquí, la administración local y planificadores apoyados por datos captados por los ciudadanos tienen como objetivo *“implicar a la ciudadanía en el entrenamiento de un algoritmo que nos permita diseñar ciudades más habitables”* (300.000 Km/s, 2020).

Otro ejemplo de esta subcategoría sería las iniciativas para la mejora del espacio público en Ámsterdam de Waag Society (Waag futurelab, 2024) [véase Figura 41]. Una organización multidisciplinar que en colaboración con la administración local aplican métodos

de investigación con tecnología en abierto junto a la participación ciudadana. Estos proyectos se enfrentan a problemas espaciales de la ciudad captando datos para la mejora de la calidad urbana y accesibilidad para el baño de las aguas públicas de los canales municipales. En estos ejemplos de procesos de digitropismo urbano centralizados iniciados desde arriba hacia abajo, la administración local y los planificadores tienen la intención previa de analizar el lugar apoyados en datos digitales para su transformación espacial.

En cambio, en los procesos de digitropismo urbano descentralizado, las asociaciones locales y ciudadanos son los que tienen la intención previa de transformar el espacio según sus necesidades. En general, en estos procesos la administración local es la colaboradora. Aunque también, existen otros digitropismos emergentes impulsados únicamente por comunidades que, resultan en desarrollos urbanos de abajo hacia arriba sin colaboración administrativa (Mens et al., 2021).

El papel de las redes digitales en estos desarrollos es de facilitadoras y mediadoras. En algunos casos entre miembros de la comunidad y en otros, de nuevas formas de colaboración con la Administración local y planificadores fuera de los talleres oficiales. No se trata de discutir las ideas de los planificadores sino de co-crear visiones y soluciones compartidas desde la ciudadanía hacia la administración local.

En esta subcategoría se encuentran los procesos digitales para la mejora espacial de proyectos iniciados desde ciudadanos y asociaciones vecinales, como la plataforma participativa del Citylab en Rterdam (Citylab010, s.f), donde los ciudadanos con la intención de transformar la ciudad contribuyen con sus ideas y proyectos que se llevarán a cabo en colaboración con la administración local.

Del mismo modo, el CityLab de Melbourne, planteado como un espacio para prototipar nuevos servicios urbanos con la comunidad con un concurso de innovación abierta anual similar al de Róterdam, busca aprovechar la creatividad y experiencia de la comunidad para

18. Los procesos de “abajo hacia arriba”, “descentralizados” o “bottom-up”, son aquellos en los que la planificación urbana se origina y se impulsa desde las comunidades locales y la sociedad civil, en contraposición al enfoque tradicional de “arriba hacia abajo” comentado anteriormente.

En este enfoque, la toma de decisiones y la formulación de políticas urbanas se inician en el nivel local y se desarrollan entre la administración local y planificadores en colaboración con los residentes, grupos comunitarios, organizaciones no gubernamentales y otros actores locales. Este enfoque descentralizado fomenta una mayor participación ciudadana en el proceso de planificación urbana, permitiendo que las necesidades, prioridades y aspiraciones de las comunidades locales influyan directamente en las decisiones urbanas. Son procesos que puede también leerse como la emancipación general de los ciudadanos de las normas y reglas colectivas que ha dominado y centralizado la ciudad durante décadas




Figura 41


Manifiesto de Waag Society

AMSTERDAM  
**SMART  
CITIZENS  
LAB**

**Technology is not  
neutral. We're  
inside of what  
we make, and it's  
inside of us.**


*Donna Haraway*

 waag society

 **Making Sense**  
Advances and experiments  
in participatory sensing

Who's really the boss in our city? The mayor? The corporations? Or us—the citizens? Gradually, cities are becoming 'smarter', more efficient, and more intertwined with technology. Building 'Smart Cities' seems to be the solution to all our problems. But who defines what those 'problems' are anyway? And who designs the solutions? What happens to the data collected? These are questions that we at Waag Society ponder in our quest to design solutions for modern urban problems during our Amsterdam Smart Citizens Lab.

Earlier this year, we started a pilot programme within the EU programme, Making Sense, which placed citizens in a position to measure the air quality in their own backyards, streets, and neighbourhoods. With local partners, we rolled out a programme in which citizens cooperate with experts together for several months while learning how to measure their environments with low-cost technologies. With the help of expertise and the (available) official measuring stations, inexpensive sensors could be calibrated to produce reliable data.

 waag society

[waag.org/en/smartcitizens](http://waag.org/en/smartcitizens)

*Nota: Waag Society es un laboratorio de ciudadanos inteligentes en colaboración con el Ayuntamiento de Ámsterdam. Fuente: Autora, 2019*

resolver un problema concreto de la urbe como puede ser los residuos y la incorporación de la economía circular (City of Melbourne, 2022).

Dentro de esta categoría también están algunos de los ejemplos calificados como “laboratorios urbanos vivientes” (Steen y van Bueren, 2017). En estos casos las comunidades muestran un fuerte sentido de colectividad, colaboran, intercambian ideas y recursos, comparten un impulso común para innovar e inspirarse mutuamente y a otros. Un ejemplo, puede ser el área WSK en Utrecht, Países Bajos. En esta zona la formación de una comunidad y sus acciones sobre el espacio público ha (re)activado el lugar, transformando su identidad, y con ello, su espacio (Mens et al., 2021). En esta subcategoría las iniciativas siempre son promovidas por los ciudadanos hacia la administración, es decir desde abajo hacia arriba.

En síntesis, dentro de los procesos de digitropismo urbano hemos determinado dos categorías según exista o no una intención colectiva previa de transformación espacial a través de las redes digitales [véase Tabla 12].

**Tabla 12***Características de las Categorías de procesos de digitropismo urbano*

<b>Procesos</b>	<b>Categorías</b>	<b>Promotores</b>	<b>Resultados</b>	<b>Transformaciones espaciales</b>
Procesos de autoorganización urbana <b>sin intención</b> de transformar el espacio	Digitropismo Autoorganizado	De abajo hacia arriba	Resultados espontáneos	Transformaciones espaciales inesperadas.
Procesos de organización urbana <b>con intención</b> de transformar el espacio	Digitropismo Centralizado con participación pasiva y activa del ciudadano	De arriba hacia abajo	Resultados previsibles	Transformaciones espaciales controladas por la administración local.
	Digitropismo Descentralizado	De abajo hacia arriba	Resultados previsibles	Transformaciones espaciales dirigidas por los ciudadanos

#### 4.3.1. Los procesos de digitropismo urbano autoorganizado

En este punto, conviene aclarar que los procesos autoorganizados han sido estudiados e identificados en diversos sistemas físicos, químicos, biológicos, ecológicos y sociales. (Prigogine y Nicolis, 1977; Bak, 1999; Heylighen, s.f, 2002). En esta investigación, no nos referimos a estos fenómenos de la naturaleza por sus similitudes formalistas sino por las características analógicas de sus desarrollos con las de los procesos urbanos de autoorganización. En todos estos campos se coincide en que un proceso autoorganizado es un fenómeno que surge espontáneamente a partir de decisiones individuales que llevan a un orden o estructura colectiva sin intención previa.

Un ejemplo son los procesos autoorganizados de los animales como los enjambres de insectos, los cardúmenes de peces o las bandadas de pájaros en donde de forma espontánea se produce un patrón colectivo tras superar un punto crítico sin existir ningún tipo de acuerdo previo entre ellos [véase Figura 42].

Desde el punto de vista social, se considera la existencia de procesos autoorganizados cuando los patrones espontáneos que surgen en un entorno social se explican como un resultado colectivo de acciones de actores individuales que responden aproximadamente de la misma manera sin acuerdo previo (Portugali, 1999; Heylighen, 2002; Sieverts, 2003; Fuchs, 2003; Rauws, 2015).

Ejemplos de estos procesos en el espacio urbano los encontramos en el flujo de viandantes creando “atajos” fuera de los caminos diseñados en un parque [véase Figura 43] (Helbing et al., 2001); en la creación espontánea de flujos de tráfico (Kener, 1998); o en los asentamientos informales que son los resultados de procesos autoorganizados que emergen en la frontera de las ciudades (ISUF-H, 2021).

Estos son casos de procesos autoorganizados en diferentes escalas que se provocaron espontáneamente sin previa intención colectiva

**Figura 42**

*Autoorganización en una bandada de pájaros*



*Nota. Autor: Arano, 2019 Fuente: Pexels.com. Licencia: Dominio Público*



**Figura 43**

*Camino autoorganizado por el parterre hacia la parada de autobús más cercana*



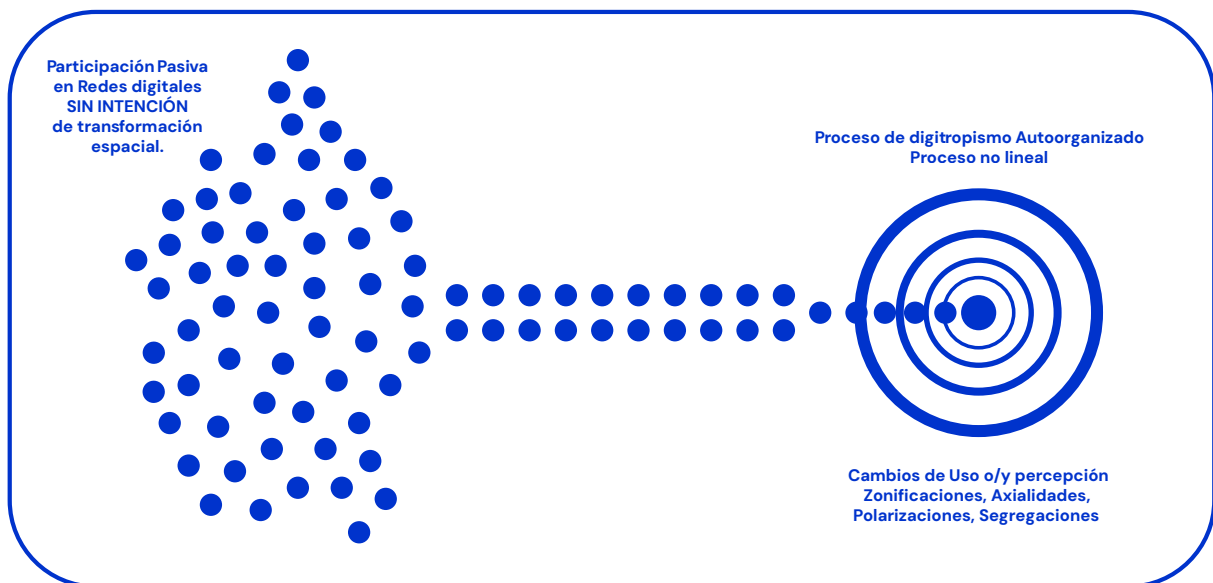
*Nota. Valencia. Fuente: Autora, 2023*

de transformar espacialmente el lugar. Desde el planeamiento, estos procesos se han tratado generalmente como casos puntuales o temporales, ignorando su naturaleza autónoma y, en muchos casos, generando nuevos problemas al imponer regulaciones y controles más estrictos sobre ellos (Zhang et al., 2015, 2016).

Este dilema entre la regulación y control de la planificación, generalmente ineficaces, y los resultados impredecibles de los procesos de autoorganización fue ya reseñado a principios de siglo, por autores como Graham y Marvin (2001), Oswald et al (2003) o Asher (2007). La diferencia de estas muestras con los procesos de *digitropismo urbano autoorganizado* está en el uso individual de las redes digitales como desencadenante, y con ello probablemente, la mayor facilidad y velocidad de aparición y concatenación de este tipo de desarrollos “espontáneos” que el uso de las redes digitales conlleva [véase Figura 44].

**Figura 44**

*Digitropismo urbano autoorganizado*



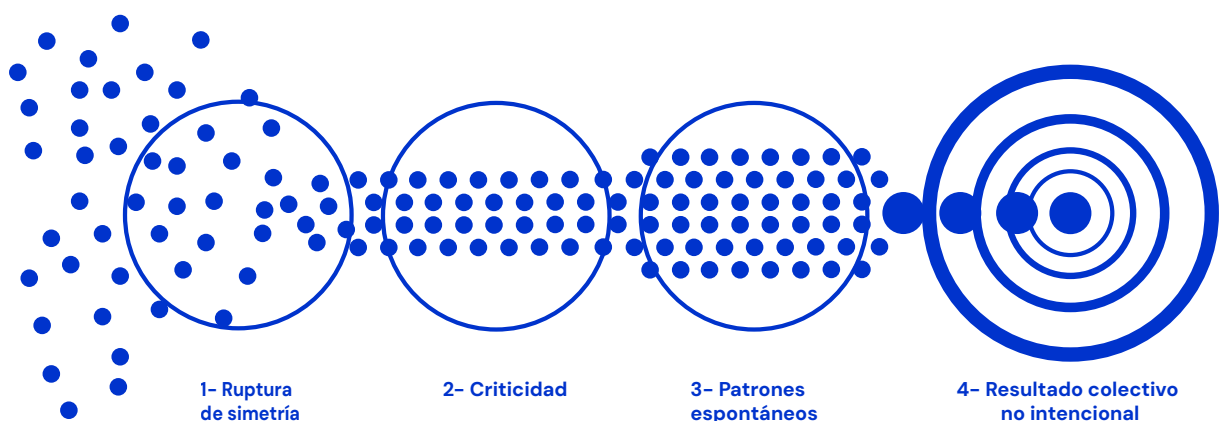


Con el fin de definir estos procesos en nuestra investigación y aclarar la diferenciación entre esta categoría y las clases de digitropismo centralizado y descentralizado hemos realizado la Tabla 13.

Para la construcción de esta tabla, hemos seguido los cuatro pasos fundamentales que todo proceso autoorganizado cumple hasta llegar al resultado colectivo sin intención (Prigogine y Nicolis, 1997; Bak, 1999; Heylighen, 2008; de Roo, 2016). Este análisis nos ha permitido detectar los procesos de digitropismo urbano autoorganizado estudiados durante la elaboración de la taxonomía [véase Figura 45].

**Figura 45**

*Pasos del digitropismo urbano autoorganizado*



**Tabla 13**

*Digitropismo urbano autoorganizado*

<b>1-Ruptura de simetría</b>	<b>2-Criticidad</b>	<b>3-Formación de patrones espontáneos</b>	<b>4-Resultado colectivo no intencional.</b>
<b>e-commerce</b>	Cambios drásticos en la estructura del uso comercial	Los comercios especializados abandonan de forma individualizada el centro ciudad en busca de lugares más económicos y con mejor accesibilidad fuera del centro	Desplazamiento de tiendas especialistas con venta online fuera de la ciudad  Consolidación de centros de logística de “última milla” fuera de los centros ciudad  Disminución del transporte de grandes mercancías en los centros ciudad
<b>e-commerce</b>	Cambios drásticos en la estructura del uso comercial	Cada comercio online ofrece individualmente un servicio a domicilio en la ciudad	Aumento de flujos y tipos de movilidad vehículos de reparto a domicilio: cargo bikes, pequeños vehículos de mercancías, coches eléctricos  Aumento de zonas de carga descarga en el centro ciudad
<b>e-commerce</b>	Cambios drásticos en la estructura del uso comercial	Los comercios online ofrecen individualmente un servicio de recogida centralizado en caso de que el cliente no se encuentre en su domicilio	Aparición de un nuevo uso urbano: “Parcel stations” (estaciones de recogida)
<b>e-commerce</b>	Cambios drásticos en la estructura del uso comercial	Los comercios de barrio cierran individualmente por la pérdida de clientes	Desaparición o disminución de comercios en los barrios, fuera del centro ciudad
<b>Redes de recomendaciones y guías turísticas digitales. Redes sociales de divulgación de imágenes. Redes de información y comunicación participativas</b>	Cambios drásticos en la dirección y redirección flujos de habitantes y visitantes en una ciudad	Los usuarios colaboran independiente e individualmente para crear una imagen de un destino	Cambios en los flujos de visitantes en una ciudad e influencia en el desarrollo de los barrios y espacios públicos
<b>Redes sociales</b>	Promoción de eventos en todas las escalas y simultáneamente	Los ciudadanos eligen individualmente el evento temporal y simultáneo a otros	Utilización informal y temporal del espacio

<b>Redes de alojamientos temporales</b>	Cambios drásticos en el uso de los centros históricos	Los turistas de forma individual eligen el alquiler temporal de viviendas en las zonas de los centros históricos de las ciudades	<p>Éxodo de habitantes locales en los barrios con atractivo turístico: Gentrificación de barrios y desplazamientos de población local</p> <p>Aumento de rentas temporales en los centros ciudad y barrios turísticos</p> <p>Revalorización y reutilización parcial del parque de edificios existente</p> <p>Reactivación de la economía local especializada en la industria del turismo</p>
<b>Redes Movilidad</b>	Cambio drástico en la oferta de movilidad urbana. Aparece la movilidad compartida	Los ciudadanos eligen individualmente entre la oferta de movilidad urbana personal o compartida	<p>Aumenta la diversidad de tipos de movilidad urbana a coordinar en zonas concretas de la ciudad</p> <p>Conflictos entre tipos de movilidades</p>

A continuación, y a modo de ejemplo, para la construcción de la tabla 13 se ha seguido el siguiente razonamiento en cada uno de los casos estudiados:

1.- El primer paso en un proceso de autoorganización es la aparición de una ruptura de simetría, una discrepancia en una situación existente que va aumentando. En nuestro caso concreto, este tipo de procesos de digitropismo urbano están causados por la aparición de redes digitales que en principio no tienen relación con la transformación espacial. Por ejemplo, el desarrollo de las redes digitales de e-commerce produce una ruptura de simetría en los modelos de negocio de la ciudad.

2.- El Segundo paso consiste en alcanzar la criticidad: la aparición del e-commerce se consolida produciendo cambios drásticos o transiciones abruptas en la estructura comercial de la ciudad. Este punto crítico se puede asociar a la emergencia de los primeros patrones referenciales a partir de interacciones individuales. En nuestro ejemplo estos primeros patrones referenciales, podrían corresponder al aumento de la venta online en las transacciones con tiendas especializadas situadas todavía en el centro ciudad.

3.- El tercer paso es lo que sucede cuando se constatan la formación de patrones espontáneos persistentes en el tiempo. Un resultado colectivo persistente en el tiempo que ha surgido de acciones individuales de actores independientemente entre sí, que no han realizado ningún acuerdo previo. En nuestro ejemplo, los comercios especializados abandonan de forma individualizada el centro ciudad en busca de lugares más económicos y con mejor accesibilidad fuera del centro, sin haber realizado ningún acuerdo previo entre ellos. Estas actividades ya no necesitan estar unidas a un lugar determinado para ser accesibles a sus clientes.

4.- El cuarto paso es la evidencia de un resultado colectivo, pero no intencional. En nuestro ejemplo, se apreciaría cuando observamos la acumulación de las tiendas especializadas con venta online fuera del centro ciudad en los polígonos de última milla. Hay que tener en cuenta que los resultados colectivos no siempre emergen instantáneamente, sino que puede llevar su tiempo.

En resumen, en este caso de digitropismo urbano autoorganizado, la ruptura de simetría (paso 1) es la aparición de la venta online. La criticidad (paso 2) es la popularización y consolidación de la compra online en transacciones con tiendas especializadas. La creación de patrones espontáneos persistentes en el tiempo (paso 3) son las decisiones individuales de las tiendas especializadas de abandonar el centro ciudad. Finalmente, los resultados colectivos (paso 4) son los desplazamientos de las tiendas especialistas con venta online fuera de la ciudad, la acumulación de empresas especializadas en los polígonos de última milla y la disminución del transporte de grandes mercancías en los centros ciudad.

En la tabla 13, hemos analizado cada caso de digitropismo urbano autoorganizado constatado, procediendo a justificar el proceso según estos cuatro pasos para su mejor comprensión.

Cabe puntualizar, que en el caso de las redes digitales de venta online su aparición ha sido ruptura de simetría de distintos procesos de digitropismo urbano autoorganizado. La consolidación de las redes de venta online ha propiciado la formación de diferentes patrones espontáneos persistentes que han incitado resultados colectivos no intencionales diversos [véase Tabla 13].

Es relevante remarcar que los procesos de digitropismo urbano autoorganizado son procesos de autoorganización completos con la formación espontánea de patrones que se pueden diferenciar del contexto, pudiéndose analizar y dar significado para entender mejor la ciudad actual.

De Roo (2016) argumenta que la formación de patrones persistentes funcionará como un “atractor” para que más individuos se sumen, lo que convierte a la formación de patrones en una “línea de salida” hacia procesos sobre la ciudad física que pueden tener impactos positivos o negativos futuros. Esto, como hemos argumentado con anterioridad, dependerá del observador.

Es importante entender más sobre estos fenómenos de digitropismo autoorganizados desde el planeamiento urbano por la facilidad y velocidad de aparición de sus efectos espontáneos sobre el medio físico urbano. Aunque, siempre deberemos tener en mente que, en este tipo de entornos sociales, existirá la incertidumbre sobre la respuesta mínima o masiva del patrón y la intensidad del alcance de sus efectos.

Cabe precisar, que las formaciones de patrones varían en magnitud independientemente de su causa, como ocurre en el conocido “efecto mariposa” (Lorenz, 1994). En este ejemplo de conexión de diversos procesos autoorganizados, una mariposa simplemente con su aleteo puede desatar una cadena de movimientos de aire que van acumulando velocidad y diferenciales de presión, construyendo una fuerza extraordinaria que con el tiempo tiene un poder destructivo

capaz de llevarse por delante todo lo que encuentra.

La existencia del digitripismo urbano autoorganizado apoya la importancia del estudio de estos procesos para el planeamiento espacial, de modo que se podría influir, evitar o incluso desencadenar<sup>19</sup> estos desarrollos en la ciudad en beneficio de la comunidad (De Roo, 2016; Partanen, 2018, Arends, 2020).

En sintonía con Partanen (2018), consideramos que generalmente los procesos de autoorganización son necesarios para la viabilidad y renovación de las ciudades, permitiendo así, la innovación y creatividad en la vida económica, social y cultural. Por ello, lo esencial es estar pre-informados sobre el posible efecto debido al aumento de la autoorganización estimulada por las redes digitales, y así explorar direcciones alternativas para el espacio que pueden surgir de eventos variables en una ciudad en constante cambio.

A través de la investigación de los datos podremos ver las rupturas de simetría y los patrones emergentes que surgen, aunque probablemente, como hemos puntualizado previamente, tendremos limitado el definir el tamaño o alcance de estos eventos espontáneos.

Consiguientemente, consideramos que el planeamiento debería acercarse más al intento de comprender y gestionar las fuerzas causantes del cambio espacial, y menos al uso de tácticas de control y regulación para responder a los cambios, como se ha planteado tradicionalmente.

Por ello, creemos que el planeamiento actual no aborda la totalidad de los tipos de procesos que están ocurriendo en la ciudad desde su perspectiva estática, y debería incorporar el análisis de estos procesos dinámicos de digitropismo urbano para el mejor entendimiento del espacio-ciudad contemporáneo.

19. En esta opción de “desencadenar” debemos tener en cuenta que implica un riesgo, puesto que desencadenaría procesos no lineales y con ello la incertidumbre de los resultados que esto conlleva, que pueden ser tanto positivos como negativos, dependiendo del observador. Un ejemplo de “desencadenamiento de un proceso autoorganizado” puede ser el concepto de “espacio compartido” para la gestión de diferentes tipos de tráfico (Stalman y Wiersma 2001).

### **4.3.2. Los procesos de digitropismo urbano centralizado y descentralizado**

En lo referente a los procesos de digitropismo urbano centralizado, tratamos los procesos de transformación incentivados por las redes digitales y abordados desde la administración pública, con una clara intencionalidad de resolver problemas o proyectos públicos que impactan en el espacio físico. Este tipo de desarrollos podríamos definirlos como intervenciones urbanas de planificación apoyadas en datos dinámicos.

Estos datos dinámicos de la ciudadanía pueden ser captados, por una parte, de forma activa, cuando el ciudadano puede participar, quiere colaborar y es consciente de su aportación. Por otra parte, cuando el individuo simplemente acepta su rastreo al conectarse a la aplicación o interfaz digital, o bien, es inconsciente de que sus acciones en la ciudad están siendo captadas por sensores y dispositivos urbanos para su análisis, los ciudadanos participan de forma pasiva.

Un ejemplo de proceso de digitropismo urbano centralizado con participación activa de la ciudadanía es el proyecto “*Amsterdecks*” iniciado en 2019 y aún en curso (Amsterdecks, 2023). Desde un equipo multidisciplinar de profesionales (*Waag technology & society* y *Rademacher de Vries Architecten*) con la colaboración del ayuntamiento de Ámsterdam y otras instituciones nacionales se han creado los *Amsterdecks*.

Estas cubiertas públicas flotantes que muestran información sobre la calidad del agua. Cuatro cilindros situados en la cubierta muestran en tiempo real las lecturas de cuatro sensores de agua suspendidos bajo la cubierta. Al mostrar las condiciones actuales del agua y explicar el posible origen de los contaminantes, ofrecen a los ciudadanos preocupados perspectivas de acción para participar en un entorno espacial con el objetivo de conseguir una Ámsterdam con aguas más limpias y accesibles para el baño público.



En esta clase de procesos centralizados con participación activa también clasificaríamos desarrollos urbanos como la planificación llevada a cabo en el barrio de Vollmose de la ciudad danesa de Odense (Bergevoet y van Tuijl, 2016). El barrio se encontraba ante desafíos de falta de cohesión social, atribuidos al envejecimiento demográfico y a la creciente diversidad cultural. En respuesta a la percepción de inseguridad por parte de los residentes, el municipio optó por no implementar modificaciones espaciales únicas basadas exclusivamente en la opinión de expertos planificadores.

En su lugar, se implementaron estrategias de participación ciudadana a través de redes digitales, priorizando el uso de mensajes de texto debido a la limitada disponibilidad de *smartphones* en esta comunidad de clase trabajadora. Esta iniciativa permitió a los residentes expresar sus opiniones sobre diversos aspectos relacionados con la revitalización del distrito, cuyas respuestas fueron luego accesibles para toda la comunidad a través de una plataforma web interactiva. Como resultado, la administración local pudo obtener una comprensión más precisa de las necesidades de los ciudadanos, lo que influyó en la elaboración de las mejoras espaciales del barrio.

Por otra parte, ejemplos de procesos de digitropismo urbano centralizado con participación pasiva, los encontramos en los planeamientos espaciales respaldados por datos dinámicos provenientes de redes sociales. El Plan de Reactivación Comercial para el área de las Cigarreras en Alicante (Serrano-Estrada et al., 2023), es un ejemplo de este tipo de procesos. Este enfoque se fundamenta en la recopilación y análisis de datos obtenidos en diversas plataformas de redes sociales, tales como Google Places, Airbnb, Foursquare y Twitter (actualmente X), los cuales son triangulados con información empírica recolectada in situ. Este proceso ofrece una visión detallada y actualizada de los patrones de actividad económica y social en el área en cuestión, permitiendo así una toma de decisiones más informada y precisa en el desarrollo de estrategias de revitalización urbana.

**Tabla 14**

*Digitropismo urbano centralizado*

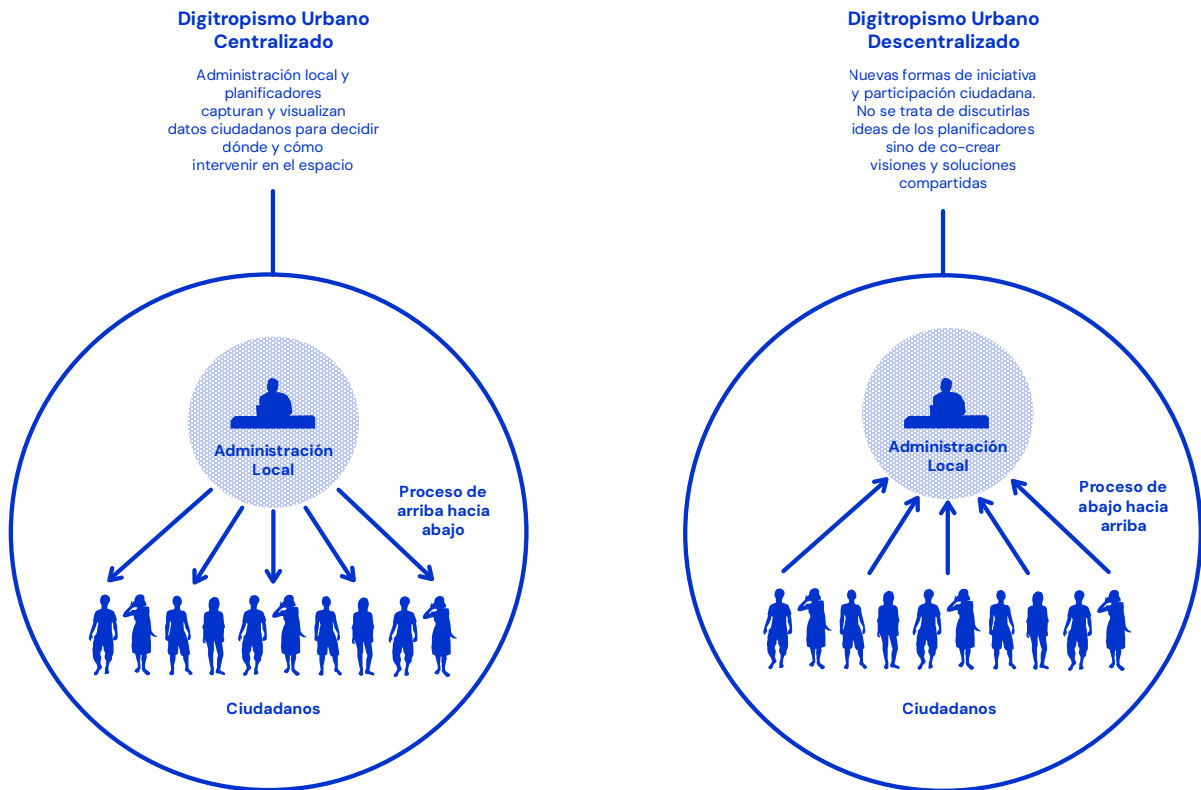
<b>Causa</b>	<b>Acción prevista</b>	<b>Objetivos controlados</b>	<b>Resultado colectivo intencional</b>
<b>Redes digitales para la participación<sup>20</sup></b>	Facilitar la participación de la ciudadanía en la planificación de su entorno	Complementa la toma de decisiones sobre el espacio físico-ciudad	Adaptación de la intervención urbana a las actividades y necesidades ciudadanas existentes
<b>Redes digitales basadas en la geolocalización<sup>21</sup></b>	Facilita el entendimiento de las actividades y accesibilidad de la ciudad a través de la captación y visualización de datos dinámicos	Complementa la toma de decisiones sobre el espacio físico-ciudad	Adaptación de la intervención urbana a las actividades y necesidades ciudadanas existentes
<b>Redes Sensoriales y Redes de servicios municipales</b>	Experiencia de la ciudad. Control y calidad medioambiental	Complementa la toma de decisiones sobre el espacio físico-ciudad	Adaptación de la intervención urbana a las actividades y necesidades ciudadanas existentes
		Mejor estudio de la calidad del medioambiente urbano	Aumento de la habitabilidad de las ciudades

*20. En este tipo de redes digitales enmarcamos tanto las redes sociales que permiten introducir comentarios, como las comunicaciones por mensajes de texto o webs interactivas que permiten recopilar las reacciones de los ciudadanos ante preguntas y desafíos concretos.*

*21. En este tipo de procesos de digitropismo centralizado incitado por redes digitales basadas en la geolocalización, podemos encontrar dos tipos. Por un lado, aquellos procesos que se inician con la creación de redes ad hoc por parte del municipio y planificadores, y, por otro lado, aquellos donde la administración y planificadores, utilizan las redes digitales sociales de servicios geolocalizados comerciales para extraer datos dinámicos ciudadanos. En ambos casos se busca entender mejor la vida socioeconómica urbana para completar con datos dinámicos intervenciones espaciales concretas.*

**Figura 46**

*Diferencia entre los procesos de digitropismo urbano centralizados y los procesos de digitropismo urbano descentralizados*



En la tabla 14 hemos ordenado los procesos de digitropismo urbano centralizado detectados en el mapa taxonómico para su mejor comprensión.

Sin embargo, cuando hablamos de digitropismo urbano descentralizado, es un término que utilizamos para los procesos que son impulsados y mediados por las redes digitales y abordados desde los ciudadanos o las comunidades de forma activa. Estos procesos se inician siempre teniendo como meta intencionada la solución de un conjunto específico de problemas públicos que impactan sobre el espacio físico.

Tanto en los procesos de digitropismo urbano centralizado como en los descentralizados se plantean procesos aparentemente lineales, puesto que hay una intención inicial para moldear el espacio y se predicen los resultados. No obstante, su diferencia recae en quién los promueve. En el caso del digitropismo urbano centralizado la iniciativa es de arriba hacia abajo, desde la administración hacia los ciudadanos [véase Figura 46].

En cuanto al digitropismo urbano descentralizado, la iniciativa es desde la ciudadanía con la colaboración de la administración local y otras instituciones, es decir de abajo hacia arriba, o sin ella. En esta última clase, también clasificamos los procesos de iniciativas cívicas mediados por las redes digitales, que son iniciados y ejecutados por los ciudadanos sin intervención inicial alguna de la administración.

Ejemplos significativos de procesos de digitropismo urbano descentralizado para la transformación espacial urbana, con la colaboración de la administración local y otros actores como universidades o empresas, son algunas de las iniciativas de los Citylabs<sup>21</sup>, como ya tratamos anteriormente.

En estos entornos y como enfoque esencial, los ciudadanos pueden compartir ideas, proponer proyectos y participar en el proceso de toma de decisiones sobre cuestiones urbanas junto con otras partes

22. Los ayuntamientos promocionan activamente los CityLabs. Estas colaboraciones pueden tomar diversas formas, desde proporcionar financiamiento y recursos, hasta facilitar el acceso a datos e infraestructura urbana para llevar a cabo investigaciones y proyectos piloto. Los ayuntamientos a menudo reconocen la importancia de la innovación y la tecnología para abordar los desafíos urbanos, y ven en los CityLabs una oportunidad para trabajar junto con la comunidad, empresas, instituciones académicas y otros actores relevantes para desarrollar soluciones efectivas y sostenibles. En la actualidad, numerosas grandes y medianas ciudades occidentales tienen Citylabs como Barcelona, Nueva York, Ámsterdam o Londres entre muchas otras.

interesadas. El objetivo es explorar y abordar desafíos urbanos mediante la intersección de la sociedad, la tecnología digital, el diseño de la ciudad y la política.

En lo referente a los procesos de digitropismo urbano descentralizado sin la colaboración institucional, encuadramos los casos de transformaciones espaciales que han sido promovidas por los individuos o comunidades utilizando las redes digitales como mediadoras.

Casos de comunidades de individuos que apoyados por redes sociales y plataformas digitales se organizan para la regeneración activa y creativa de espacios urbanos degradados. Por ejemplo, el proceso promovido por “*Vriendinnen van Cartesius*” (*Vriendinnen van Cartesius, 2023*), un grupo de ciudadanas impulsadoras del desarrollo general del área de *Werkspoorkwartier* (WSK) en Utrecht. Según Mens et al., (2021), los agentes impulsores de estos procesos suelen ser individuos o comunidades creativas, cuyo papel es fundamental en los procesos ascendentes (de abajo hacia arriba) vinculados con la innovación, el fomento de las economías regionales y el (re)desarrollo urbano.

En otros procesos de digitropismo urbano descentralizado con participación activa y sin apoyo institucional, las redes digitales han servido para facilitar la intervención en el espacio urbano como, por ejemplo, las plataformas de *crowdfunding* y *crowdsourcing*, como Kickstarter, Crowdfunder o GoFundMe entre otras. En estos casos se han financiado colectivamente proyectos urbanos comunitarios sin ayuda institucional, como la creación de parques públicos, huertas comunitarias o murales de arte urbano. Estas plataformas permiten a los ciudadanos y comunidades reunir fondos y recursos para proyectos que benefician a la comunidad en general. Ejemplos desde huertas comunitarias como el proyecto “*Ethnic Heritage Garden*” (Kerl, 2012); arte urbano efímero como el proyecto de BAI INTXAURRONGO en Donosti/San Sebastian (Verkami, 2021) o jardines flotantes como el proyecto de *Urban Rivers* en Chicago (Urban Rivers, 2016).

En la tabla 15 hemos ordenado los procesos de digitropismo urbano descentralizado constatados tras la construcción de los mapas taxonómicos.

**Tabla 15**

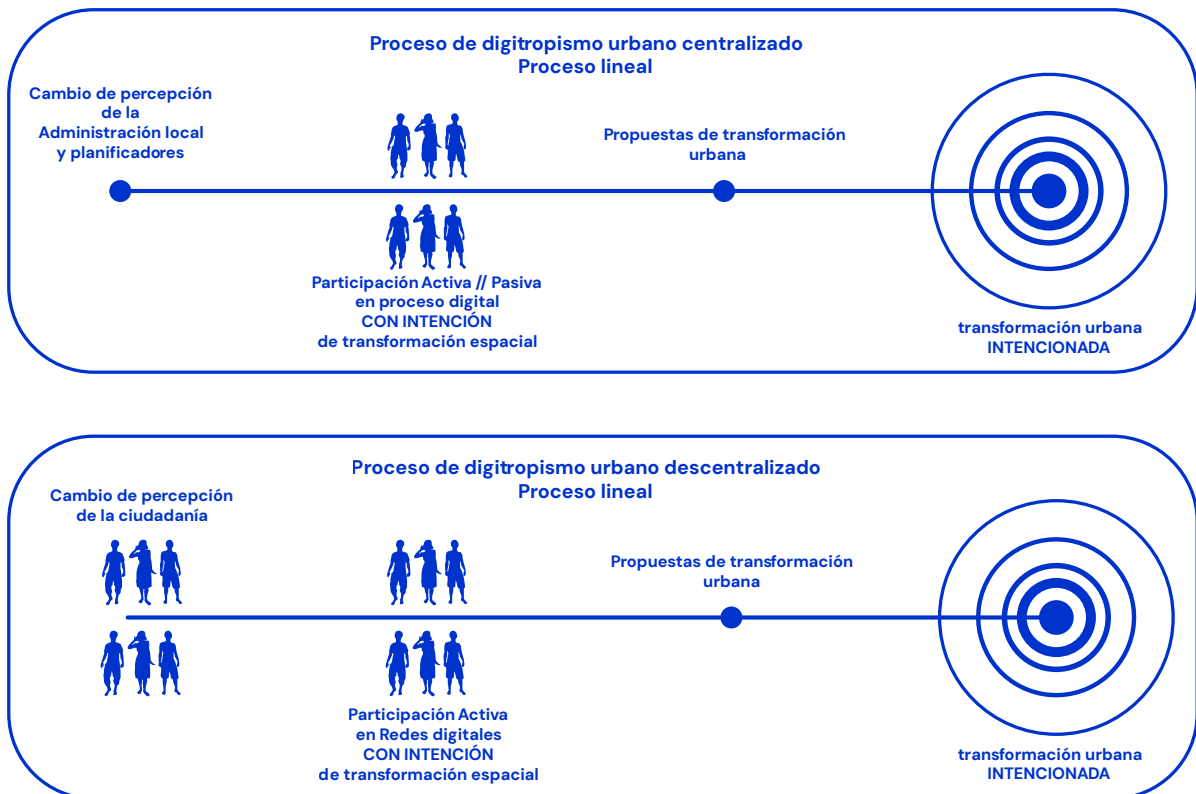
*Digitropismo urbano descentralizado*

<b>Causa</b>	<b>Acción prevista</b>	<b>Objetivos controlados</b>	<b>Resultado colectivo intencional</b>
<b>Iniciativas Cívicas</b>	Transformar un lugar para la comunidad	Acciones colectivas de transformación espacial sin intervención institucional	Espacios para la comunidad, entornos verdes, calles peatonales, circularidad...
<b>Laboratorios ciudadanos</b>	Participación ciudadana en la construcción del espacio-ciudad. E-planning participativo	Co-creación visiones y soluciones con la Administración municipal Reivindicación de la ciudad para el ciudadano	Espacios urbanos más flexibles, más zonas peatonalizadas, más espacios verdes, viales compartidos, más carriles bici; huertas urbanas; más zonas de ocio urbano...
<b>Redes Colaborativas</b>	Economía colaborativa y participativa	Nuevos modos de vida independientes del capital y nuevos espacios de hábitat	Nuevos programas urbanos terciarios y residenciales colaborativos y participativos, utilización de espacios públicos para usos temporales y para usos alternativos  Mejor gestión de residuos en las comunidades colaborativas  Espacios-taller compartidos y lugares de intercambios  Mayor diversificación de modos de transporte sostenibles en la ciudad  Reducción de zonas de aparcamiento de vehículos a motor

Tanto los procesos de digitropismo urbano centralizado como descentralizados están encontrando su lugar dentro de la planificación urbana de las ciudades occidentales. Los primeros se apoyan en los datos dinámicos y, a menudo, geolocalizados aportados por dispositivos y plataformas digitales, con la participación ciudadana activa o pasiva, para visibilizar lo imperceptible, complementando la información estática de los procesos de intervención espacial tradicionales (Arends, 2020; 300.000 Km/s, 2020; Waag futurelab, s.f). Los segundos, apoyándose en las redes digitales como mediadoras y facilitadoras, empoderan al ciudadano para que promueva e intervenga en proyectos de planificación de la ciudad (Saad-Sulonen, 2012; Kerl, 2012; Urban Rivers, 2016; Mens et al., 2021; Verkami, 2021; CityLab010, s.f) [véase Figura 47].

**Figura 47**

*Digitropismo urbano centralizado y descentralizado*





Llegados a este punto, cabe preguntarnos ¿Todos estos procesos de digitropismo urbano estimulados por las redes digitales importan para comprender el desarrollo espacial en la ciudad actual? ¿La concentración de la administración local, los planificadores, los investigadores y las empresas tecnológicas en los procesos de digitropismo centralizado, no nos está distrayendo de otros procesos fuera de esos límites? ¿Los digitropismos descentralizados son motores creativos para de innovación? ¿Una mejor comprensión de los procesos de digitropismo urbano autoorganizado apoyaría a los planificadores para entender una ciudad que se mueve “más allá” del control y regulación del planeamiento?

A modo de conclusión, nosotros adoptamos la posición de que estos procesos de digitropismo urbano son relevantes para la planificación contemporánea en sus tres clases. Puesto que entender estas dinámicas respalda nuestra comprensión de una realidad urbana digital que está aquí para quedarse. Nuestro entorno urbano es cada vez más fluido (Bauman, 2007) bajo la acción de las redes digitales que, evoluciona espontáneamente lejos de nuestras acciones de planeamiento. En la actualidad, la gran mayoría de estos procesos digito-físicos en el espacio de la ciudad han sido poco estudiados desde la planificación urbana.



**PARTE III. La planificación urbana en un mundo fluido**  
**[Marco Empírico]**



## Capítulo 5. Del positivismo al realismo crítico

*“La falta de una comprensión teóricamente basada de las dinámicas transformadoras de las prácticas espaciales actuales conduce a una base intelectual débil para el desarrollo efectivo de nuevas estrategias de gobernanza espacial. Sin tal base, los debates sobre el futuro de las ciudades y pueblos se reducirán a cuestiones de opinión”*

*Jane Hillier (2008, p. 25)  
Plan(e) Speaking: a Multiplanar Theory of Spatial Planning.*

### Resumen del capítulo

Los paradigmas de planificación urbana en Occidente han experimentado una evolución gradual a lo largo de los últimos dos siglos. Desde un enfoque inicial centrado exclusivamente en el control de la forma física de las ciudades, hemos avanzado hacia una comprensión más profunda y sistemática de los procesos que influyen en el desarrollo y la vida de la ciudad.

En la investigación urbana, llevada a cabo por académicos como Portugali (1999) y Batty y Marshall (2009), se observa un punto de inflexión en las décadas de 1950 y 1960, cuando las ciudades comenzaron a ser conceptualizadas como sistemas complejos. En esta visión, las ciudades se conciben como entidades compuestas por múltiples partes interconectadas que operan de manera conjunta, formando una red compleja e interdependiente.

Esta evolución ha conducido a una comprensión más matizada del desarrollo urbano como un sistema dinámico, donde factores socioeconómicos, políticos y ambientales interactúan de manera

compleja. La ciudad occidental contemporánea se presenta como un entorno fragmentado y diverso, que desafía los intentos de ser controlada de forma jerárquica como lo intenta el urbanismo convencional.

La investigación urbanística ha puesto de relieve que la ciudad no solo se planifica desde arriba, sino que también se “autoplanifica” de manera autónoma. Esta autoorganización de la ciudad, propuesta por urbanistas como Geddes (Welter, 2002), Alexander (1977) y Jacobs (1995), implica procesos que ocurren en paralelo a la planificación administrativa, transformando continuamente el espacio urbano.

La creciente digitalización de los grupos sociales urbanos y la aparición de redes digitales independientes están generando un uso cada vez más complejo de la ciudad, dando lugar a nuevas configuraciones y dinámicas sobre las existentes, como hemos argumentado en la segunda parte de esta tesis. Estos procesos de digitropismo urbano, coexisten y se desarrollan de manera paralela a la planificación urbana tradicional.

Por lo tanto, para comprender adecuadamente la ciudad contemporánea, es necesario abandonar un enfoque estático y reduccionista de la planificación urbana. En su lugar, debemos reconocer la interconexión dinámica de todos los fenómenos urbanos, que operan en múltiples niveles y de diversas formas “autoplaneando” la ciudad en paralelo a nuestra visión convencional del planeamiento urbanístico (Reed y Harvey (1992); Novotny et al., 2010).

### **5.1. La planificación urbana positivista**

En el contexto de la urbanística, los primeros enfoques desde la planificación ideal del Renacimiento (Lynch, 1981; Mumford, 1989; Morris, 2018) hasta bien entrados en el siglo XX, se centraron en considerar únicamente la visión física de la ciudad. Estas aproximaciones tenían como único fin modificar estéticamente la ciudad construida. Se empleaba una estrategia similar a la del diseño arquitectónico, entendiendo la ciudad como espacio-objeto estético y estático, a organizar [véase Figura 48] (Shane, 2011).

Este enfoque no entendía la ciudad detrás de su forma física, solo se consideraba que alterar el entorno físico implicaba mejorar las condiciones sociales, sin relacionarlo con las fuerzas económicas o medioambientales subyacentes (Batty y Marshall, 2009). Los planes urbanos del siglo XIX, XX e incluso muchos de los del siglo XXI, están impregnados de este enfoque en la forma construida entre el espacio público, el control del crecimiento, normativas y valores de cómo debería ser la ciudad, pero con escasa comprensión de cómo es la ciudad en realidad.

Hasta mediados del siglo XX, particularmente en las décadas de 1950 y 1960, tras la Segunda Guerra Mundial y la emergencia de los primeros sistemas informáticos, no se consolidó el enfoque positivista en prácticamente todas las disciplinas humanas y sociales. El crecimiento del positivismo lógico, en conjunto con los avances tecnológicos, orientó los estudios científicos hacia nuevas metodologías para comprender la realidad. Estas metodologías incluían el empleo de técnicas estadísticas avanzadas, enfoques basados en la realidad con estructuras metodológicas sólidas y el desarrollo de leyes generales en lugar de la mera descripción de casos individuales (Capel, 1983).

No obstante, en el ámbito de la planificación urbana, esta perspectiva positivista recién emergida siguió enfocándose predominantemente en el aspecto físico del espacio, sin considerarlo como un sistema integrado.



Figura 48

Cartografía de ciudades españolas en 1857



Nota: Plano 1857 de Barcelona, Valencia, Madrid, Cadiz, Granada, Lisboa, Ciudad-Rodrigo, Tortosa, Oviedo, Denia. La cartografía de 1857 presenta nuestras ciudades adaptadas al territorio físico (topografía, límites marinos o fluviales) y a la construcción existente (murallas, viales de acceso, infraestructuras) propia de los primeros enfoques del planeamiento urbanístico. Fuente: Instituto geográfico Nacional, s.f

Esto implicaba una falta de reconocimiento de las interconexiones con los factores sociales, económicos y medioambientales que inciden en él (Davoudi y Pendlebury, 2010).

Cabe puntualizar que existe algunos antecedentes positivistas excepcionales a esta época centrada en la forma física. La *Teoría General de la Urbanización II* de Idelfonso Cerdá (1867). De este escrito ya se desprende una extrapolación metodológica respecto a los procesos empleados en las ciencias naturales. Cerdá presenta una observación minuciosa de la realidad, buscando principios y estableciendo reglas generales o teoremas, cuestiones propias del quehacer científico, y no de la visión de la ciudad desde la Arquitectura y las Bellas Artes que caracterizaba su época.

Cerdá intuyó la necesidad de un acercamiento a la ciudad desde la realidad, y los datos estadísticos, pues eran en aquel momento la herramienta más acertada para ello (540 páginas en el continente<sup>23</sup> y 119 en las estadísticas de la clase obrera de Barcelona 1856 en su apéndice). Este precedente del acercamiento positivista a la urbe parece plantear de forma incipiente la planificación positivista como una interconexión entre factores sociales, económicos y el espacio físico [véase Figura 49].

Prueba de ello es la argumentación de Cerdá sobre esta cuestión que viene reflejada en el epílogo de su documento:

*En un tratado de urbanización, y más aún cuando su objeto es esencialmente de aplicación práctica a la reforma y ensanche de una urbe dada, es de primera necesidad conocer bajo todos sus aspectos y, en cuanto cabe, hasta en los más íntimos medios y resortes, el funcionamiento de todas y de cada una de las clases que componen la población predestinada a encerrarse y vivir en la urbe, de cuyo mejoramiento material se trata.* (Cerdá, 1867, p.557)

23. El continente es la primera parte de esta obra de Cerdá y corresponde a "Situación, circunstancias topográficas y atmosféricas, y miembros, así de la planta como del alzado" (Cerdá, 1867 p-5)

A partir de mediados de los años 1970, la crítica contra la planificación racional comenzó a surgir en las ciudades occidentales. Aparecieron





visiones humanísticas y cognitivas que enfatizaban la experiencia individual y la calidad del espacio de la ciudad como respuesta a los enfoques cuantitativos positivistas de la planificación urbana del Movimiento Moderno (Alexander, 1977; Jacobs, 1995; Gehl, 2013).

Entonces empezó a surgir un giro ontológico en la planificación hacia un positivismo comunicativo (Portugali 1999; Batty and Marshall, 2009; Potts, 2020) dónde se entendía el planeamiento como un campo abierto y participativo en el que todo el grupo de afectados debía intervenir en el desarrollo del espacio buscando la equidad social (Sager, 2012).

En la práctica del planeamiento urbanístico, esta participación pública, se tradujo en un proceso comunicativo en un único sentido. La administración local y planificadores comunicaban a las partes implicadas (ciudadanos y empresas locales) la nueva organización espacial. Este tipo de comunicación nacía de la administración local para informar de las decisiones tomadas a los ciudadanos. Estos procesos no daban la oportunidad a las partes implicadas a colaborar en el proceso de diseño y planificación de su entorno, solo a reaccionar.

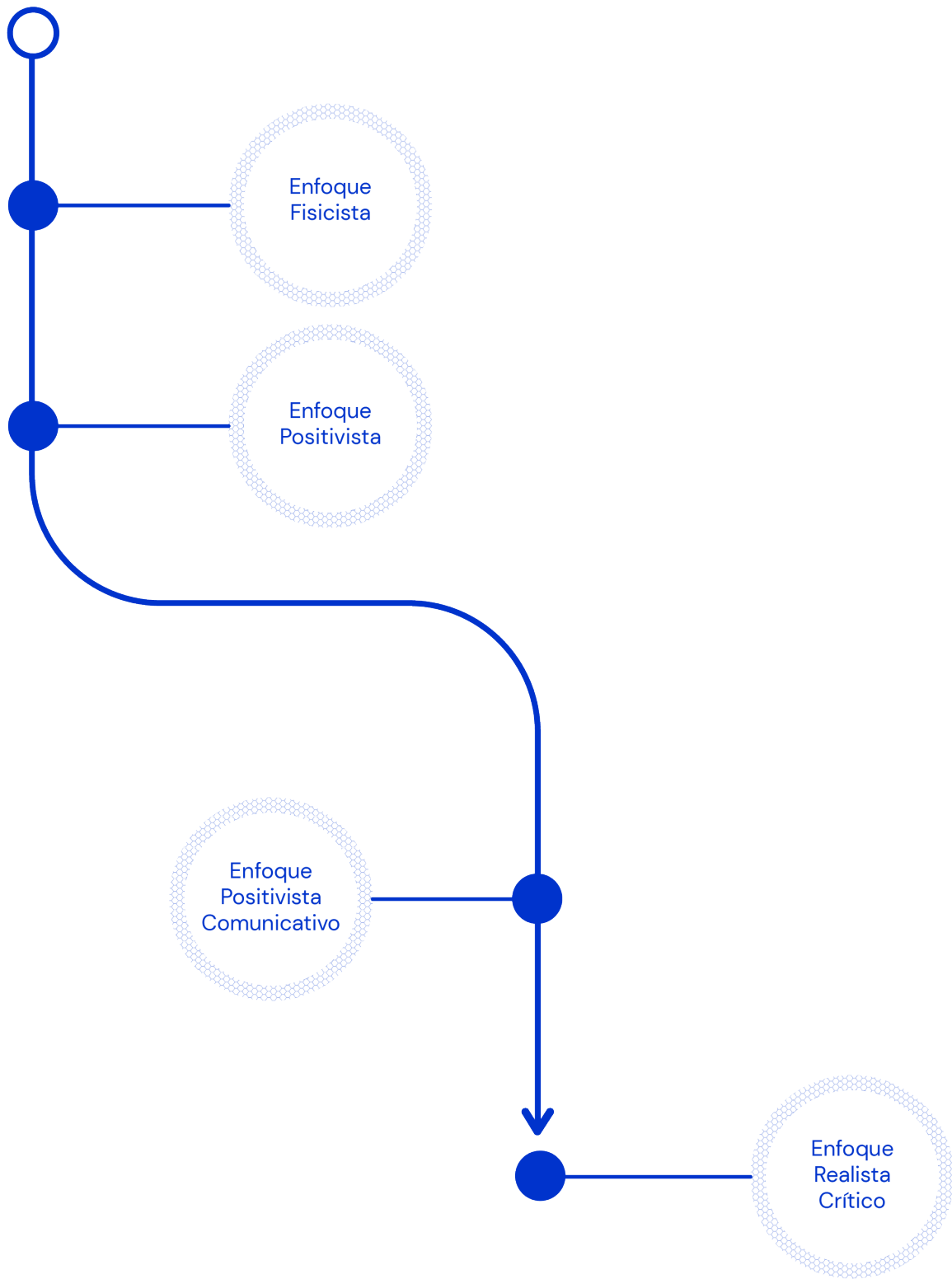
Esta aproximación ya entrados en la última década del siglo XX, utilizó las primeras tecnologías digitales como instrumentos metodológicos para la digitalización de planos y para una mejor comunicación o una gestión básica digitalizada de los procesos internos. Esto no afectó de forma significativa a las epistemologías y ontologías subyacentes en una disciplina positivista primordialmente físico-espacial y con nuevos métodos unidireccionales de comunicación pública (Potts, 2020) [véase Figura 50].

A partir de la primera década de nuestro siglo, con la aparición de la tecnología ubicua y la Web 2.0<sup>24</sup>, una rama de los estudios científicos urbanos se centró en demostrar que las TIC's no eran solo herramientas para la simple representación digital de planos urbanos. Sino que también podían servir para convertirse en métodos de toma y análisis

24. La Web 2.0 según Potts, (2020), es la Red aparecida aproximadamente entre 2004 y el 2010, para denominar la transición de la World Wide Web de una plataforma solo de lectura a una plataforma más dinámica e interactiva. En la Web 2.0 los usuarios no solo consumen contenido en línea, sino que también contribuyen al contenido y participan en comunidades en línea. Su concepto se centró en conectar a la gente; se comparten datos que están controlados por las empresas suministradoras que comparten a su vez, los datos con terceras; se puede leer y modificar contenido en redes privadas de acceso público alojadas centralizadamente. Se caracteriza por su accesibilidad desde dispositivos estáticos (ordenadores de escritorio) y desde móviles (ordenadores portátiles, teléfonos móviles, tabletas ...) y tiene asociadas redes sociales, blogs, intercambio de imágenes y videos, wikis, mundos virtuales, widgets....

Figura 50

*Evolución del pensamiento del Planeamiento*



de datos dinámicos, capturándolos, grafiándolos, examinándolos, interpretándolos y sacando conclusiones significativas para a partir de ellos colaborar y apoyar la toma de decisiones para el planeamiento (Foth et al., 2009; Bugs et al., 2010; Evans-Cowley, 2010; Williamson y Parolin, 2013; Potts, 2020).

Este concepto de digitalización de la ciudad occidental extremadamente dependiente de las TIC's no ha cambiado en gran medida la disciplina urbanística general ni el planeamiento urbanístico en particular. Se podría decir que ha continuado las metodologías tradicionales de intervención positivistas comunicativas con nuevos dispositivos digitales (Potts, 2020). De hecho, el simple uso de las TIC's para medir y modelar las ciudades de nuevas formas sin la participación del ciudadano no conlleva un paso adelante, sino más bien un retroceso hacia el antiguo paradigma de la planificación positivista centrada en el espacio físico, aunque esta vez con imágenes digitalizadas.

## 5.2. ¿Smart City + Social City = City 4.0?

En este punto realizaremos un paréntesis en nuestra argumentación para abordar el concepto de *Smart City* surgido cerca de principios del siglo XXI (Sharifi et al, 2021) y que en la actualidad ya está empezando a ser sustituido en la literatura científica por nuevos conceptos como *Smart City 4.0*; *City 4.0* o incluso *City 5.0* (Monaco, 2017; Yun y Lee, 2019; IloTWorld, 2019; Hunter et al., 2022; Becker et al., 2023; Yigitcanlar et al., 2023, 2024).

Con frecuencia y de manera errónea, el concepto de ciudad inteligente ha sido confundido con un cambio de paradigma en el urbanismo, no siendo un concepto ni definido, ni alentado por la propia urbanística, sino impulsado desde la gestión urbana global, la economía y las tecnologías de la comunicación. El concepto de *ciudad inteligente* irrumpe en la literatura científica apoyado por el mundo empresarial, las administraciones públicas y las grandes instituciones académicas (Hollands, 2008; Sharifi et al., 2021). Sin embargo, no es hasta el 2010 que, tras la consolidación de la importancia de las ciudades en el proceso del cambio climático<sup>25</sup>, que el concepto de Smart City toma fuerza en la disciplina de la gestión urbana como posible solución global a la sostenibilidad. Un concepto descontextualizado y mercantilizado cuyo objetivo es mejorar la eficacia y la optimización de las operaciones de la ciudad a través de la TIC's.

En un principio, el concepto de *Smart City* fue definido por el mundo académico como ciudades que optaban por la implementación de las TIC's en su espacio físico. Su objetivo era analizar el funcionamiento de las urbes a través de datos digitales invisibles e inaccesibles hasta la actualidad: medir, observar, entender y predecir el comportamiento urbano, a menudo en tiempo real, enfatizando la visión positivista objetiva en la gestión de la ciudad, y con un fundamento puramente tecnológico (Foth et al., 2011; Robinson et al., 2012; Batty, 2013; Townsend, 2013).

25. La importancia de las ciudades en el proceso del cambio climático fue consolidándose apoyada por el grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC, s.f), que posteriormente fue ratificado por el Acuerdo de París (UNFCCC Paris Agreement, s.f); la nueva Agenda Urbana y la creación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Trindada et al, 2017).

Este acercamiento tecno-fetichista a la ciudad planteaba cuestiones éticas, puesto que, aún pareciendo a simple vista contradictorio, los datos no son objetivos y están cargados de valores, como ya hemos argumentado en el capítulo 3. Por tanto, dependiendo de su programación, pueden ser tan tendenciosos como el uso de cualquier otra práctica convencional, perpetuando desigualdades urbanas existentes o ser manipulados por los intereses privados (de Waal, 2013; Fernandez, 2015; Barns, 2020).

Cabe destacar que diversos autores argumentaron, que la *Smart City* estaba apoyada y promovida como modelo de negocio por las grandes empresas tecnológicas internacionales. Con el fin de introducir sus productos en el mercado urbano con la intención de controlar y privatizar el espacio público (Kitchin, 2018; Barns, 2020). Ejemplos como el controvertido despliegue de infraestructuras de sensores a gran escala propuesto para el fallido proyecto de reurbanización de la costa de Toronto por parte de *Sidewalk Labs* de Google (Alphabet) (Barns, 2020), o el lanzamiento por la misma empresa de “Coord”, una plataforma de movilidad urbana integrada (Raetzsch et al., 2019), apoyan estos argumentos.

Asimismo, según Mordor Intelligence (*Smart Cities Market Insights*, s.f), se espera que el tamaño del mercado de las Smart city alcance 3.117,90 mil millones de dólares en los próximos cinco años con una Tasa de Crecimiento Anual Compuesta (CAGR) de 22,62 % en el periodo del 2023 al 2028, siendo sus mayores actores empresas como IBM, ERICSSON, EMERSON, CISCO o ABB.

Por otro lado, en el mismo periodo y probablemente, como reacción a este concepto mercantilizado como panacea a todos los males urbanos apareció el concepto de “*Social City*” (de Waal, 2013). Autores desde diferentes disciplinas de las ciencias sociales defendieron la digitalización de la ciudad como oportunidad para el empoderamiento ciudadano.



En este caso, la implementación de las TIC's en las ciudades debería ser la oportunidad para que la economía y la gobernanza impulsadas por la innovación y el espíritu emprendedor de “ciudadanos inteligentes”, ofrecieran nuevas relaciones tecno-socioeconómicas para el futuro del desarrollo urbano desde los ciudadanos y empresas locales (Crang y Graham, 2007; Hollands, 2008; Shepard, 2011; Easterling, 2011; Greenfield, 2013; de Waal, 2013; McCullough, 2015; Fernández, 2015; Jiang et al., 2020 entre otros).

En época reciente, existe una creciente literatura científica donde estas dos visiones van convergiendo hacia una idea más holística y multi-dimensional del desarrollo urbano. Este nuevo enfoque combina el acercamiento positivista-tecnológico del concepto de *Smart City* inicial con una visión de la ciudad más centrada en las necesidades del ciudadano: “*People-Centered Smart Cities*”.

Esta nueva combinación, insiste no solo en la colaboración ciudadana con la tecnología, sino también en las desigualdades sociales que una ciudad inteligente conlleva. Enfatizando en la importancia, no solo del acceso físico a las herramientas digitales por los ciudadanos, sino en la lucha por la alfabetización digital que deja marginados a determinados grupos sociales (Jiang et al., 2020; ONU-Habitat 2022, 2022; *White Paper “Dit Is Échte Slimme Stad,”* 2023).

En general, al tratarse de un campo de investigación que muta con la misma velocidad que la evolución de las tecnologías digitales, la bibliografía científica está dominada por cuestiones conceptuales y por las técnicas subyacentes relacionadas con el desarrollo de ciudades inteligentes.

Sin embargo, la investigación y aplicación en la práctica real generalizada, es muy escasa (Fernandez, 2015; Sharifi et al., 2021), probablemente por la existencia de una brecha considerable entre la visión idealizada de una urbe totalmente “instrumentada” de los grandes proyectos y la realidad de la mayoría de las ciudades del mundo.

Asimismo, el desarrollo hasta la actualidad de los proyectos de *Smart cities* ha sido excesivamente dependiente de las prestaciones de las TIC's, descuidando en la mayoría de las ocasiones las cuestiones centradas en la participación ciudadana, manteniendo una visión estrictamente tecnológica y controlada desde la administración y las empresas del sector (Desdemoustier et al., 2019; Monachesi, 2020; Jiang et al., 2020).

En cuanto, al discurso por la sostenibilidad que, según los investigadores de la *Smart City*, fue la razón de ser del nacimiento de este concepto, ha sido abordado de forma meramente superficial. Se han priorizado los objetivos económicos frente a los ambientales y sin valorar los costos ambientales de los mismos proyectos de Smart City.

Según el informe de la ONU-Habitat :

*El entusiasmo por las ciudades inteligentes, que a menudo se presentan como el futuro de la sostenibilidad urbana pero que, hasta la fecha, son en gran medida de alta tecnología y alto costo de manera que encapsulan muchos elementos de insostenibilidad y exclusión.* (ONU-Habitat 2022, 2022, p.322)

La literatura científica muestra evidencia creciente de que las innovaciones tecnológicas pueden ser intensivas en carbono y dañinas para el medio ambiente (Martin et al., 2018). Además, se ha demostrado que existe un riesgo significativo de un efecto “rebote” en las inversiones en tecnologías de bajo consumo y TIC's, puesto que los ahorros de energías logrados por las tecnologías conectadas y digitales se cancelan por el aumento del consumo (ONU-Habitat 2022, 2022).

Sin olvidar que, este concepto con intervenciones a gran escala y con alto costo, fue creado bajo la vista predominante de las ciudades del Norte Global, con economías basadas en el conocimiento y concentraciones de capital, evitando y olvidando abordar en su discurso las realidades de las ciudades en la otra mitad del mundo, lo que enfatiza aún más las desigualdades planetarias (Burns et al., 2021).

En la actualidad, el concepto de Smart City ha evolucionado al de City 4.0, ofreciendo una visión de la ciudad inteligente y digitalizada que aprovecha las tecnologías emergentes, como el Internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA) “colaborativa” (entre máquina y humano), el Big Data, la computación en la nube y la automatización, con el mismo ideal que su antecesora, es decir, mejorar la calidad de vida de sus habitantes bajo la bandera de la sostenibilidad urbana (Yigitcanlar et al., 2023, 2024).

El concepto de City 4.0 es un nuevo “cajón de sastre tecnológico para la ciudad”, dónde la inteligencia artificial (IA) se destaca como una herramienta transformadora para el planeamiento urbanístico. Según sus defensores como Yigitcanlar et al. (2020) y Sánchez (2023), la IA puede procesar grandes volúmenes de datos de manera rápida y eficiente. Además, automatizar tareas repetitivas, como la recopilación y análisis de datos, la simulación de escenarios o la identificación de patrones y tendencias. En estos casos, la IA estaría tomando decisiones que tradicionalmente son tomadas por los expertos con experiencia y conocimientos urbanos. Esto plantea muchas preguntas sobre calidad, autonomía y control.

Por otro lado, una de las mayores apuestas de la IA para las ciudades es la creación de “gemelos digitales”. Estos permiten simular y evaluar diferentes escenarios urbanos sin la necesidad de implementar cambios físicos, con el objetivo de facilitar la planificación y gestión urbana, permitiendo pruebas y ajustes antes de realizar inversiones significativas en infraestructuras. Este ahorro en inversiones municipales que, el sistema tecnológico predice, se ve en muchos casos contrarrestado por los elevados costes de la propia tecnología IA y su gran consumo de energía, lo que plantea desafíos tanto financieros como medioambientales para las futuras ciudades (Cugurullo et al., 2023).

Además, el planteamiento actual de la IA en la planificación urbana no implica un cambio de paradigma en la disciplina, sino una actualización

digital del paradigma de la planificación positivista de épocas anteriores. Estos aspectos y el posible cambio de paradigma o revolución que se produce con las innovaciones tecnológicas en el ámbito de la planificación urbana ya han sido abordadas anteriormente. (Temes, 2020b).

El verdadero cambio de paradigma vendría si esta tecnología ofreciera la oportunidad a la ciudadanía de co-crear visiones y soluciones compartidas para la ciudad. Sin embargo, por el momento, la función de las plataformas basadas en IA es la de recopilar y analizar la retroalimentación de los ciudadanos (300.000 Km/s, 2020; Alsabt et al., 2024), sin empoderarlos para el co-diseño de su urbe. Igualmente, este acercamiento no debe olvidar la importancia de la complementariedad con los procesos convencionales actuales en el estudio urbano. Puesto que la necesidad del contacto directo con el lugar y los afectados añade una información semántica muy valiosa para la planificación de una ciudad.

Asimismo, la implementación de la IA en el planeamiento urbanístico enfrenta otros desafíos significativos, también a tener en cuenta. Primero, la digitalización requiere que los planificadores adquieran y mantengan actualizadas competencias tecnológicas, incluyendo el uso de nuevos softwares, lenguajes de programación o conceptos avanzados de IA. Además, la rápida evolución de este campo exige una formación continua de los profesionales para mantenerse al día con las nuevas tecnologías y metodologías (Sánchez, 2023).

Igualmente, estas nuevas aproximaciones tecnológicas exigen a los planificadores colaborar con informáticos, analistas de datos y desarrolladores de aplicaciones, lo que requiere una comprensión mutua de los lenguajes y metodologías utilizados por cada disciplina. Además, existe el riesgo de abrir una nueva “brecha digital” dentro de la profesión, especialmente para aquellos sin una formación tecnológica previa. Igualmente, la IA necesita grandes volúmenes de datos de alta calidad para funcionar eficazmente. La falta de datos

suficientes y de buena calidad es un obstáculo significativo. Al mismo tiempo, los datos deben ser anonimizados y gestionados de manera eficiente, cumpliendo con estrictas regulaciones de privacidad, lo que añade complejidad técnica y ética a su utilización (ídem, 2023).

Finalmente, la utilización de la IA en la toma de decisiones urbanas debe ser transparente. Los ciudadanos y las partes interesadas deben entender cómo y por qué se toman ciertas decisiones basadas en IA, cuestión que resulta compleja en modelos de IA, especialmente los basados en aprendizaje profundo, que pueden ser opacos y difíciles de interpretar. La falta de transparencia suele generar desconfianza y resistencia por parte del público ciudadano.

En síntesis, la implementación de la IA en el planeamiento urbano ofrece tanto oportunidades transformadoras como desafíos significativos. La IA puede mejorar la eficiencia y precisión del análisis urbano; automatizar tareas rutinarias; permitir la simulación de escenarios a través de gemelos digitales y facilitar la ciencia ciudadana. Sin embargo, quedan pendientes de abordar los desafíos relacionados con la colaboración real del ciudadano en el diseño de la ciudad; la triangulación con métodos presenciales; la adquisición de nuevas habilidades y competencias continuamente; la comunicación y colaboración interdisciplinaria; la gestión de datos y la transparencia en la toma de decisiones. Solo así se podrá asegurar una integración exitosa y ética de la IA en el planeamiento urbano, beneficiando tanto a los planificadores como a las comunidades que sirven.

La literatura científica llama a la investigación en profundidad de este inmenso despliegue de tecnología digital avanzada hiperconectada que se propone de nuevo, a la implementación efectiva y a la consideración reflexiva de las implicaciones sociales, ambientales y económicas de esta propuesta de Ciudad 4.0 (Cugurullo et al., 2023; Yigitcanlar et al., 2023, 2024).

Sin menosprecio de las investigaciones sobre la Smart City o su evolución en la City 4.0, sugerimos un alejamiento de estos conceptos para centrar nuestra investigación en los procesos y efectos del digitropismo urbano definidos en esta tesis. Nos distanciamos de esta visión centrada y excesivamente dependiente de las prestaciones de las TIC's, por un enfoque más amplio desde la disciplina urbanística interrelacionando factores socioeconómicos y espacio físico. Nuestro interés es entender la naturaleza subyacente de los procesos y efectos incitados por las redes digitales en la fábrica urbana, con el fin de completar la planificación de una ciudad en constante cambio.





### **5.3. El rol del realismo crítico en la planificación urbana contemporánea**

Los procesos de digitropismo urbano ofrecen una visión de la dinámica cambiante de la ciudad contemporánea. La transformación constante de su paisaje físico es el resultado de la interacción colectiva de una amplia gama de actores: ciudadanos, empresas, visitantes, instituciones y organizaciones, todos buscando optimizar sus intereses económicos y sociales en entornos urbanos específicos.

Este fenómeno refleja la fragmentación de los intereses comunes en la sociedad actual, profundamente influenciada por la individualización de nuestros estilos de vida, un tema ampliamente explorado en la sociología por pensadores como Ascher (1995), Castells (1995, 2009) y Bauman (2007).

Hoy en día, los grupos sociales en la ciudad se configuran más por elecciones personales, posiblemente influenciadas por las redes digitales que, por estructuras sociales permanentes o divisiones de clases, como era común décadas atrás. [véase Figura 51]. Estos grupos urbanos se caracterizan por ser fluidos, numerosos y efímeros, lo que plantea un desafío significativo para los sistemas sociales urbanos basados en la estabilidad y los intereses comunes en contraposición al individualismo, como la democracia representativa y la planificación urbana (Bauman, 2007).

En este contexto, los planes urbanísticos estratégicos estáticos basados en el concepto del “interés público” se vuelven obsoletos incluso antes de su implementación, ya que no logran adaptarse a una sociedad diversa y en constante evolución, donde los grupos cambiantes y la multiplicidad de intereses desafían las normas establecidas continuamente (Idem, 2007).

Este aumento en la velocidad del cambio en las actividades urbanas, impulsado por datos dinámicos, conlleva una disminución en la

**Figura 51**  
*Vínculos efímeros en la modernidad líquida*



*Nota. La aplicación Tinder puede interpretarse como un producto cultural que simboliza aspectos de la modernidad líquida según Bauman. Esta aplicación de citas en línea facilita encuentros y conexiones entre personas de una manera rápida, superficial y efímera. La interacción en Tinder se basa en la apariencia física y en breves perfiles que se evalúan rápidamente, lo que promueve una cultura de consumo y gratificación instantánea. Los usuarios tienen la posibilidad de deslizar hacia la izquierda o hacia la derecha para expresar interés o rechazo, y las conexiones se establecen principalmente en función de atracciones superficiales y temporales. Imagen adaptada. Fuente: logowine, s.f*

previsibilidad de los usos del espacio urbano. Esto a su vez desafía la eficacia de las metodologías de planificación tradicionales para abordar rápidamente los problemas y oportunidades emergentes en la ciudad interconectada y en constante cambio. Como señalan de Roo y Boelens (2016) y Partanen (2018), la adaptabilidad se convierte en un componente crucial para abordar la complejidad y la fluidez de la vida urbana contemporánea.

### **5.3.1. La red de redes**

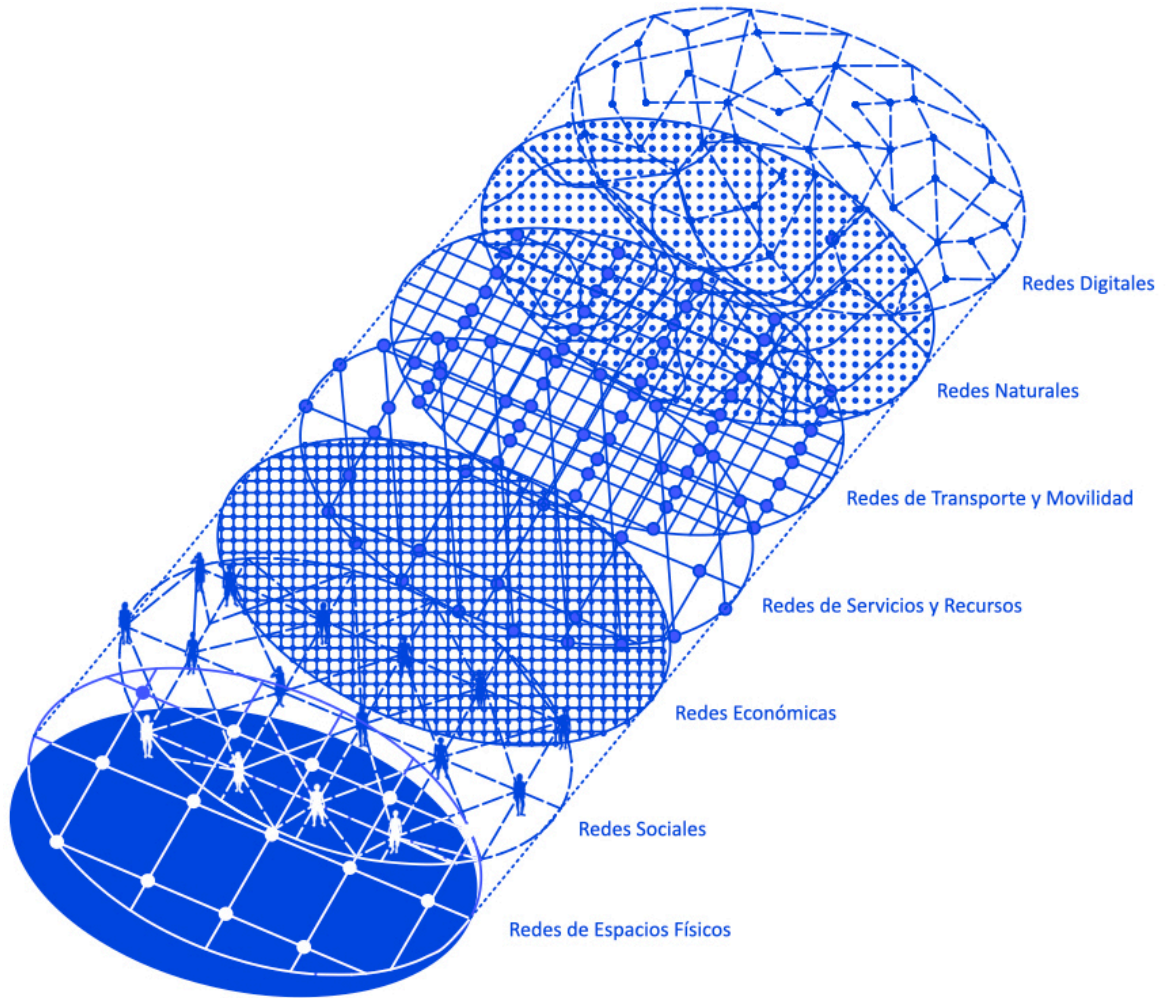
Los teóricos de la complejidad urbana (Portugali 1997, 1999, 2011; Batty, 2007; Batty y Marshall 2009, 2016; de Roo et al., 2012; de Roo y Boelens, 2016) defienden un enfoque urbano dónde la ciudad contemporánea no puede ser comprendida ni planificada mediante un pensamiento estático, reduccionista, racional y lineal, como hasta ahora, sino desde sistemas evolutivos, holísticos y no lineales.

Estos autores argumentan que para lidiar mejor con la inevitable incertidumbre, imprevisibilidad y cambio constante en las urbes es necesario un giro del pensamiento del planeamiento lineal y predecible hacia una visión dónde *“la sociedad [léase la ciudad] se ve y se trata como una “red”, en vez de como una “estructura” (menos aún como una “totalidad” sólida): se percibe y se trata como una matriz de conexiones y desconexiones aleatorias y de un número esencialmente infinito de permutaciones posibles”* (Bauman, 2007, p.9), esto es, un enfoque del mundo y de la ciudad como una red constituida de redes en constante movimiento.

La ciudad como una “red de redes” [véase Figura 52] es un enfoque que reconoce que una urbe no solo está compuesta por su infraestructura física, como sus calles, edificios y servicios públicos, sino que también está formada por las redes y subredes de interconexiones entre los diferentes elementos que la activan y la mantienen en constante movimiento.

**Figura 52**

*Red de Redes*



En primer lugar, las redes sociales que son las relaciones e interconexiones de los habitantes de una ciudad y que juegan un papel crucial en la vida urbana, como son las redes de conexiones familiares, amistosas, laborales o comunitarias.

En segundo lugar, las redes económicas de transacciones comerciales, empleos, industria o comercio que incluyen empresas, emprendedores, trabajadores y consumidores que determinan la actividad y el desarrollo de la urbe.

En tercer lugar, las redes de servicios y recursos, como las redes de agua, de energía, de saneamiento, de educación, de seguridad o de salud que sustentan la vida y el bienestar de los ciudadanos.

En cuarto lugar, las redes de transporte y movilidad física que facilita el desplazamiento de bienes y personas.

En quinto lugar, las redes naturales o infraestructura verde que proporciona una serie de servicios ecosistémicos vitales, como la regulación del clima local, la filtración del aire y el agua, la polinización de plantas, el control de plagas y la mejora del bienestar humano.

Finalmente, las redes digitales, que como hemos argumentado en la parte primera de esta tesis, influyen en las formas como los ciudadanos interactúan entre ellos y con el resto de las redes urbanas, incluso influyen en cómo se percibe el espacio, llegando a dirigir y moldear nuestro entorno urbano.

Los autores de la complejidad urbana defienden un cambio del paradigma del planeamiento urbano que no sustituye totalmente los métodos actuales, sino que los complementa y probablemente les aporta la agilidad y adaptabilidad que la ciudad actual necesita para entender las conexiones entre todas estas redes (Byrne, 2003; Portugali, 2011; Boonstra & Boelens 2011; de Roo et al., 2012; de Roo y Boelens, 2016; Partanen, 2018).

Estos nuevos enfoques, no significan la eliminación de la necesidad del planeamiento y ordenación de la ciudad espacio-funcional actual como guía básica o como mapa referencial. Se propone la evolución hacia una disciplina capaz de responder a la velocidad de los cambios e impactos emergentes continuos que tienden a ser cada vez más autoorganizados incitados por el uso de las redes digitales como hemos argumentado en capítulos anteriores.

Para ello, las estrategias de esta aproximación al planeamiento proponen la observación de esta “Red de redes” no desde el control o la regulación tradicionales, sino desde la investigación y la comprensión mejor de las problemáticas interconectadas reales que suceden en el sistema urbano actual. Esto conllevaría la puesta en práctica de nuevas formas de planeamiento y ordenación espacial más adaptativas que entiendan la creciente complejidad urbana que la integración de las redes digitales en todos los aspectos de nuestra vida está estableciendo.

### 5.3.2. La planificación urbana adaptativa

Nuestra comprensión convencional del planeamiento se centra en un presente fijo a partir del cual se puede predecir y diseñar un futuro claramente en un tiempo estable casi “infinito”. Los planteamientos tradicionales se han centrado en la ordenación del espacio físico, concretamente, en la búsqueda de un resultado como un objeto estático en el tiempo que afecta a diferentes actores conocidos y de manera previamente establecida. Estos acercamientos son solo validos cuando las condiciones son de claridad, estabilidad y certeza, es decir, en un mundo que podríamos considerar como lineal, en equilibrio y utópico.

Esta consideración nos ha llevado a planificar propuestas de planeamiento que se consideran que llevarán a resultados predefinidos debido a acciones conocidas y controladas en el tiempo. Ejemplos desastrosos de este planteamiento lo tenemos en innumerables planes de actuación integrada abandonados en nuestro paisaje tras la crisis inmobiliaria del 2008. Planes no preparados para la perturbación y no capaces de adaptarse a una situación de desequilibrio glocal<sup>25</sup>, destruyendo, en muchos casos, social, económica y medioambientalmente el sistema urbano. Como Bauman (2007, p.10) describe, estamos ante *“el colapso del pensamiento, de la planificación y de la acción a largo plazo”*.

Consideramos que el planeamiento es más un proceso que debe ser abierto a la adaptación, ya que la ciudad sobre la que se trabaja no está ni fija ni congelada, sino en movimiento e interconectada (Portugali 1999; Batty 2007; Batty y Marshall, 2009, 2016; Portugali et al., 2012).

La disciplina tradicional centrada en funciones jerárquicas estratificadas según diferentes niveles para tratar problemas a gran escala está olvidando que la ciudad actual, probablemente incentivada por las redes digitales, se estructura de forma distinta y las cuestiones atraviesan desde la pequeña escala afectando sobre la media y grande

26. Utilizamos este término para indicar como la crisis inmobiliaria del 2008 que fue un fenómeno global tuvo impactos que se manifestaron a nivel local.

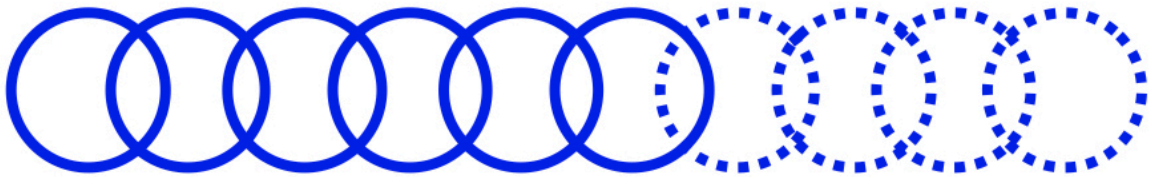


Figura 53

*Diseño urbano de procesos*



Plan urbano convencional: Diseño de una meta final lineal, si durante el proceso se producen turbulencias, este se detiene incompleto



Plan urbano adaptativo: Diseño de un proceso donde cada eslabón puede funcionar independientemente pero a la vez es parte del resultado conjunto. Si durante el proceso se producen turbulencias y no se continua, lo ya realizado esta completo.

*Nota: Según Hillier (2008), la planificación debería aspirar en lugar de a un Plan cerrado de diseño al de un Proceso adaptativo. Se plantea un método, más que una meta final, para abordar los problemas futuros que puede ser dirigido y ajustado según las circunstancias ocurran en el tiempo.*

rápidamente, y viceversa, como los procesos de digitropismo urbano muestran.

Estos nuevos acercamientos urbanos, en lugar de seguir un plan rígido y predefinido para largo plazo (Bauman, 2007), tienen que adoptar estrategias que permitan ajustar y modificar sus políticas y proyectos a medida que surgen desafíos y oportunidades. Este enfoque, en línea con Deleuze y Guattari (1988/2003), está menos preocupado por la medición exacta de los estándares urbanísticos, y más centrado en las relaciones espaciales, la inclusión, la resiliencia, las conexiones existentes entre los distintos ámbitos urbanos, la experiencia y la acción reflexiva.

En esta aproximación, se convierte en esencial la observación de las relaciones y procesos entre los elementos espaciales, socioeconómicos, tecnológicos y medioambientales interconectados, frente a centrarse únicamente en los elementos espaciales de forma aislada.

Proponemos considerar el plan urbano más como una pregunta que como una respuesta, y las acciones del plan se podrían semejar a experimentos que buscan respuestas o soluciones, como acciones estructuradas para probar y evaluar las ideas a través del testeado previo, la experimentación y la retroalimentación (Holling, 1973).

Así, la puesta en práctica se vuelve reflexiva y adaptativa a medida que ocurren cambios en el contexto, en los agentes y en las estructuras espaciales (Hillier, 2011). Este enfoque propone la planificación de un sistema como un proceso o método en lugar de la planificación de una meta final. El plan urbano estaría preparado con procesos tanto en el espacio como en el tiempo para ir testeando por partes sus implantaciones hasta alcanzar el objetivo final.

Con ello, si durante su implementación se producen cambios o perturbaciones que afectan a la meta final, el plan está preparado para su adaptación y las partes ya realizadas estarían completas

[véase Figura 53]. Maniobras pequeñas y flexibles desde la escala local integrando estrategias regionales para desviar o adaptar problemas futuros poco deseables. Estas estrategias basadas en el conocimiento científico, la adaptación y la evaluación constante del sistema urbano complejo son partes esenciales de este nuevo proceso de planificación recursiva centrado en la observación y la investigación del espacio-ciudad (de Roo y Boelens, 2016).

En la actualidad, existen todavía escasos estudios empíricos donde el cambio de estos enfoques metodológicos es evidente y sus fundamentos ontológicos y epistemológicos se alejen de los paradigmas históricos de la planificación lineal y estática únicamente de arriba hacia abajo (Saad-Sulonen, 2014; Partanen y Wallin, 2016; Partanen, 2018).

En estas perspectivas de la planificación se tienen en cuenta los procesos autoorganizados. El planeamiento espacial no responde ante ellos, sino que observa, esta pre-informado para adaptarse a los cambios. Puesto que estos cambios se consideran que evolucionan de manera autónoma y en distintas direcciones, interpretándolos como un fenómeno que no se puede parar (similar a un proceso “natural”), pero pudiéndose monitorizar, adaptar o encauzar si es necesario.

Estas propuestas no desechan los mecanismos técnicos del planeamiento existente en situaciones directas, claras y predecibles, ni los enfoques comunicativos tan valiosos en situaciones complicadas con muchos afectados que comparten la situación a pesar de las diferentes percepciones, intereses e ideas. Sino que, se proponen combinaciones de planteamientos alternas para entender las situaciones específicas y cambiantes que se presentan en cada situación del proceso (De Roo, 2016; Partanen, 2018).

Según Potts (2020) argumenta, ya existe un incipiente cambio de paradigma del planeamiento que está estimulado por los avances en las TIC's y por la aparición de la Web 3.0. En estos enfoques emergentes en la literatura científica (De Roo, 2016; Partanen, 2018; Potts, 2020) se

detecta un incipiente cambio de una disciplina tradicional positivista<sup>27</sup> y reduccionista hacia un planeamiento más realista crítico y adaptativo (Bhaskar, 2008).

Este enfoque realista crítico es más reflexivo y cuestionador hacia los fenómenos urbanos. Reconociendo la complejidad y contingencia de las ciudades y buscando comprender las relaciones de poder y las estructuras sociales que subyacen a los problemas/situaciones urbanas. Prioriza la equidad social, la sostenibilidad y la participación ciudadana en los procesos de diseño urbano. Se esfuerza por comprender las interrelaciones entre factores sociales, económicos, políticos, ambientales y tecnológicos en la configuración de las ciudades. Sin olvidar, promover la colaboración y la co-creación entre diversas partes interesadas, incluyendo residentes locales, empresas, grupos comunitarios y la administración local.

27. Cuando hablamos del enfoque convencional del planeamiento, nos referimos a una perspectiva positivista que se basa en la objetividad y la ciencia para abordar los problemas urbanos. Este método se apoya en datos únicamente con la creencia de que la ciencia puede resolver de manera neutral y objetiva los desafíos de las ciudades.

Este enfoque tiende a simplificar la complejidad urbana reduciéndola a variables cuantificables y fácilmente medibles, como densidad, tráfico, parámetros ambientales e infraestructura. Sin embargo, descuida las conexiones entre estos aspectos y los aspectos más subjetivos y cualitativos de la vida en la ciudad.

Su principal objetivo es maximizar la eficiencia y funcionalidad de las redes urbanas, priorizando el crecimiento económico sobre la equidad social y la sostenibilidad medioambiental. Además, este enfoque suele estar centralizado en la administración local y los planificadores, con una participación limitada de la sociedad civil en la toma de decisiones sobre el diseño urbano.

Con esta planificación realista crítica y adaptativa, nos referimos a una capacidad dinámica y proactiva para anticipar y responder tanto a transformaciones esperadas como inesperadas. Esta mentalidad abarca tanto los cambios planificados como aquellos que emergen de forma espontánea y autónoma. Reconociendo la inherente incertidumbre y la imprevisibilidad del entorno, necesitando comprometerse con una investigación y aprendizaje continuo, ajustando las estrategias conforme el sistema evoluciona.

Esta adaptabilidad no solo permite cumplir con los objetivos y metas sociales a corto plazo, sino que también brinda la agilidad necesaria para enfrentar sorpresas y desafíos inesperados a largo plazo (Walters, 1986; Rist et al., 2013).

Probablemente nos encontramos en un momento de transición para la disciplina del planeamiento de las ciudades (Shane, 2011; Batty, 2012; Portugali et al., 2012; Potts, 2020). La investigación científica y la profesión están buscando un nuevo paradigma de planeamiento que se adapta de manera óptima al dinámico mundo que nos rodea. Este

momento marca la convergencia de ambas visiones, en busca de una aproximación que integra lo mejor de ambos enfoques para enfrentar los desafíos de un mundo en constante movimiento [véase la tabla 16].

**Tabla 16**

*Cambios emergentes en el paradigma del planeamiento urbano*

<b>Ontología Urbana:</b> ¿Qué es el espacio urbano?	Convencional	El espacio urbano es predecible y con procesos lineales
	Emergente	El espacio urbano es complejo, una Red de redes, en constante cambios no lineales
<b>Epistemología Urbana:</b> ¿Cómo se obtiene el conocimiento sobre el espacio urbano?	Convencional	Conocimiento centralizado de “arriba hacia abajo”
		El fenómeno urbano se conoce y se entiende desde el planificador a través del estudio de campo, los datos analógicos y estadísticos estáticos
		No se consideran que los procesos y cambios constantes estén interconectados
	Emergente	La ciudad es un ente físico, la sociedad y la economía se entienden estáticas
<b>Metodología Urbana:</b> ¿Qué instrumentos intermedian para el conocimiento del espacio urbano?	Convencional	Conocimiento del espacio es descentralizado nace de la colaboración entre Administración y participación ciudadana pasiva o activa
		Énfasis en un enfoque interdisciplinar y en el co-desarrollo colaborativo
	Emergente	Conocimiento a partir de la experimentación y evaluación de las intervenciones. Aprendizaje continuo
<b>Metodología Urbana:</b> ¿Qué instrumentos intermedian para el conocimiento del espacio urbano?	Convencional	Instrumentos de planeamiento planes y zonificaciones a largo plazo
		Formatos analógicos bidimensionales con tiempo estático
<b>Metodología Urbana:</b> ¿Qué instrumentos intermedian para el conocimiento del espacio urbano?	Emergente	Instrumentos “casi a tiempo real” y dinámicos
		Formatos digitales para el análisis, captación de datos dinámicos ciudadanos; pruebas de escenarios y visualizaciones digitales interactivas de apoyo a la toma de decisiones
		Herramientas y plataformas digitales que promueven la participación ciudadana en el diseño de la ciudad y la colaboración entre las diferentes partes interesadas en el desarrollo urbano

*Nota: Tabla basada en Portugali 1999, 2012; Batty 2007; Batty y Marshall 2009, 2016; de Roo et al., 2012; de Roo y Boelens, 2016; De Roo, 2016; Partanen, 2018; Potts, 2020.*



## Capítulo 6. Estudio de casos reales de planificación urbana adaptativa.

*“El plan nunca debería convertirse en un plan rígido y muerto, ya que esto conduciría a una ciudad rígida y muerta. Debería seguir desarrollándose de forma activa y flexible, liderando a la realidad, por un lado, pero también siguiéndola; tendrá que crecer en una interacción íntima entre el plan urbanístico y la vida urbana.”*

*“Nieuwe Hart voor Rotterdam”  
Plan director para la reconstrucción  
del centro de Rotterdam, 1946*

### Resumen del capítulo

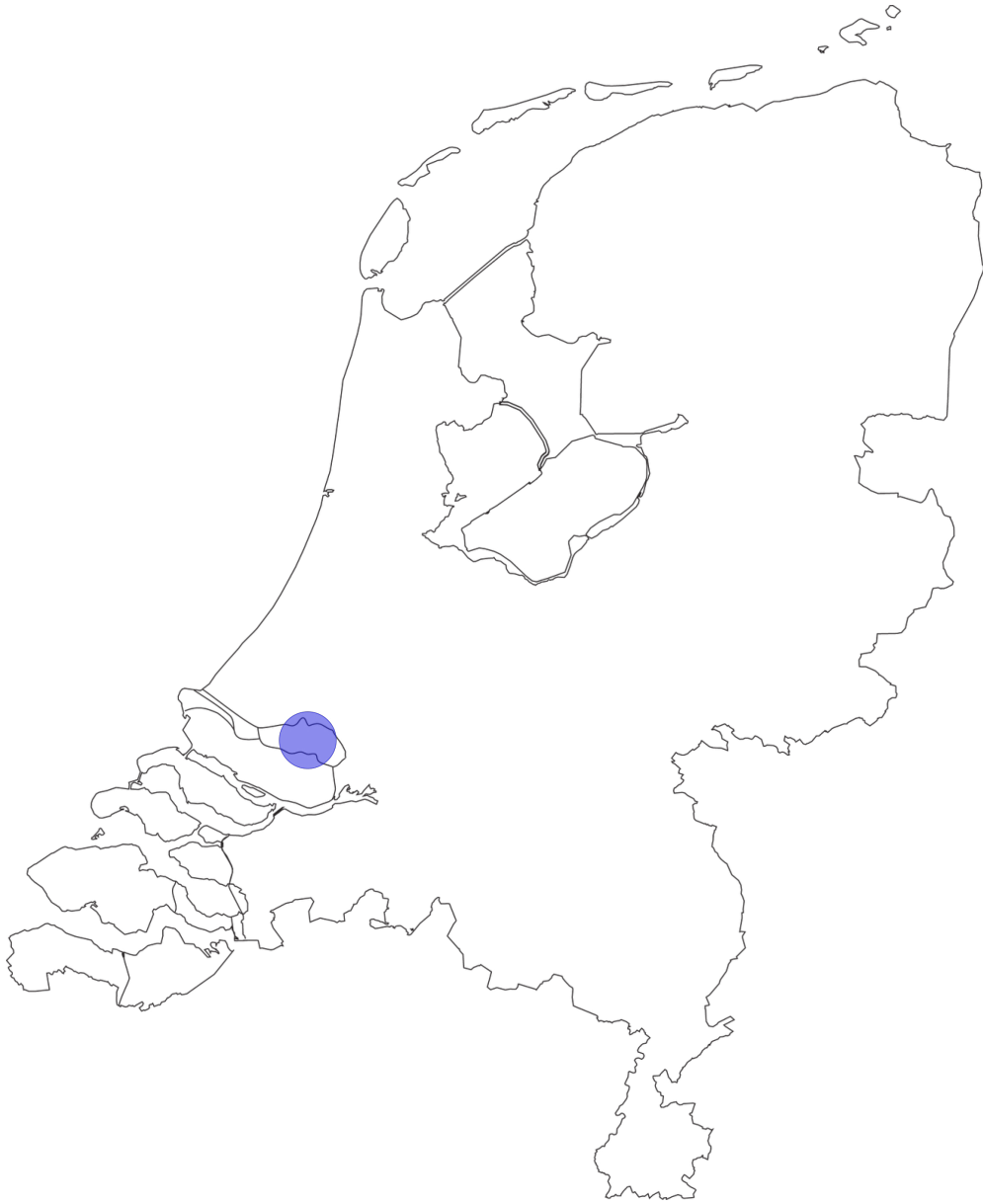
A continuación, nos adentramos en la exploración de métodos prácticos destinados a comprender y orientar procesos urbanos emergentes, tales como el digitropismo urbano autoorganizado, hacia dinámicas de planeamiento urbanístico adaptativo. También examinaremos la implementación y evaluación de procesos de digitropismo centralizado o descentralizado en el contexto real de la praxis.

En este capítulo, delinearemos la metodología empleada en nuestro estudio de casos prácticos. Posteriormente, procederemos a realizar el análisis cruzado de los resultados obtenidos, evaluando cómo se han manifestado y desarrollado los diversos procesos de digitropismo urbano estudiados.

Este enfoque nos permitirá profundizar en la comprensión de cómo la teoría se traduce en práctica, y cómo estas prácticas podrían influir en la configuración y evolución de nuestras ciudades desde una perspectiva académica y analítica.



**Figura 54**  
*Rotterdam en los Países Bajos*



## 6.1. La selección de la metodología

A continuación, seleccionamos la metodología de estudio de caso para el análisis de los procesos de digitropismo urbano en la praxis, puesto que, según Yin, (2003, p.13), *“un estudio de caso es una investigación empírica que examina un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes”* como ocurre con el fenómeno del digitropismo urbano.

Partimos de un doble objetivo, por un lado, servir como validación empírica para confirmar o refutar la implementación de los procesos de digitropismo urbano en la realidad, y por otro, ilustrar en que aspectos podría estar produciéndose un cambio paradigmático en la práctica del planeamiento urbano (Potts, 2020).

Primeramente, procedimos a la elección del entorno urbano de estudio. En el marco de esta tesis se realizaron dos estancias de investigación una en la ciudad de Madrid (Universidad Nebrija) y otra en la ciudad de Ròterdam (Erasmus University Rotterdam). Durante estas estancias investigamos los niveles de implementación de los procesos de digitropismo urbano en ambas ciudades y la posibilidad de recopilación de información y su análisis.

28. La elección de este entorno de estudio también fue influenciada por la experiencia profesional de la autora en este país. Durante una década, trabajó profesionalmente como urbanista en diferentes estudios de Arquitectura y Urbanismo de renombre nacional e internacional sitios en Ròterdam. Esta experiencia profesional le ha permitido crear una red de contactos profesionales que han facilitado el estudio de campo realizado.

Finalmente, elegimos Ròterdam [véase Figura 54] y los Países Bajos<sup>28</sup> como entorno de trabajo por ser conocido como un verdadero laboratorio para el planeamiento urbanístico y siempre una fuente de debate sobre las nuevas tendencias de la disciplina (Meyer et al., 2010; Hartman et al., 2011; Van der Cammen et al., 2012; Wagenaar, 2015; de Roo y Boelens, 2016).

29. Cuando hablamos de “datificación”<sup>29</sup> nos referimos a la utilización de plataformas y dispositivos digitales móviles por la población en su vida cotidiana.

Además, los Países Bajos se conocen por ser una sociedad con altos niveles de “datificación”<sup>29</sup>, puesto que el 99,5% de su población (17,15 millones de habitantes) utilizan dispositivos móviles; el 99,0 % son usuarios de internet y el 64% está activo en redes sociales, lo que indica

Figura 55

*Barrio del centro ciudad en Rotterdam*



que todas las generaciones tienen un elevado nivel de conexión digital diaria y participación en la red, apoyando así, la validez del estudio de datos digitales para la toma de decisiones (Kemp, 2020; Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI, 2022).

Concretamente, estudiamos el área del centro de la ciudad de Róterdam [véase Figura 55], un microcosmos que nos permite explorar el comportamiento del planeamiento emergente con mayor detalle.



**Figura 56**

*Vacío en la zona centro de Róterdam*



*Nota: Fotografía del gran vacío del centro de Róterdam tras el bombardeo durante la segunda guerra mundial.  
Fuente: Rotterdamkaart, s.f*

Esta elección se respalda en los siguientes razonamientos:

En primer lugar, el área de estudio fue reconstruida tras la destrucción total en la segunda guerra mundial con un enfoque basado en el Movimiento Moderno y experimental [véase Figura 56 y 57]. El centro de Róterdam fue una hoja en blanco para el urbanismo del Movimiento Moderno neerlandés, llegando a convertirse en un símbolo del bienestar de posguerra conocido como la *“Ciudad en desarrollo hacia la prosperidad”* (Wagenaar, 1992, 2015). Hoy en día la ciudad, mantiene todavía ese espíritu innovador y exploratorio en el urbanismo que desarrolla. En general, la urbe y sus habitantes se caracterizan por su capacidad de resiliencia y por su búsqueda constante de la experimentación (Rotterdam. Make it happen, s.f).

En segundo lugar, esta área urbana ha sufrido numerosas transformaciones espaciales en las últimas dos décadas (2000-2020), dándole la vuelta a la imagen de la ciudad y, por tanto, cambiando la dirección “simbólica” de esta (Gemeente Rotterdam, 2021).

En tercer lugar, por la apuesta del departamento de urbanismo municipal del centro-ciudad por llevar al planeamiento, prácticas experimentales de implementación y evaluación basadas en los datos digitales ciudadanos.

Finalmente, por las características de muestra de área urbana compacta y densa, dónde 120.000 personas hacen uso de esta por día. Además, las actividades laborales, residenciales y de ocio se entrelazan para dar vida a un espacio siempre activo (Arends, 2020).

**Figura 57**

*La zona centro de Róterdam tras el bombardeo*



*Nota: A las 13:22 del 14 de mayo 1940, los bombarderos alemanes incendiaron todo el centro de Róterdam, matando a 30.000 de sus habitantes por no haber cumplido el ultimátum alemán de cese al fuego. Vista aérea de las ruinas de Róterdam. Mayo 1940. Imagen adaptada. Autor: Office for Emergency Management. Office of War Information. Overseas Operations Branch. New York Office. News and Features Bureau. 12/17/1942-9/15/1945. Fuente: National Archives Catalog, 1940*

Para aplicar esta metodología de caso de estudio se siguieron las fases según Yin (1994, 2003) [véase Figura 58]:

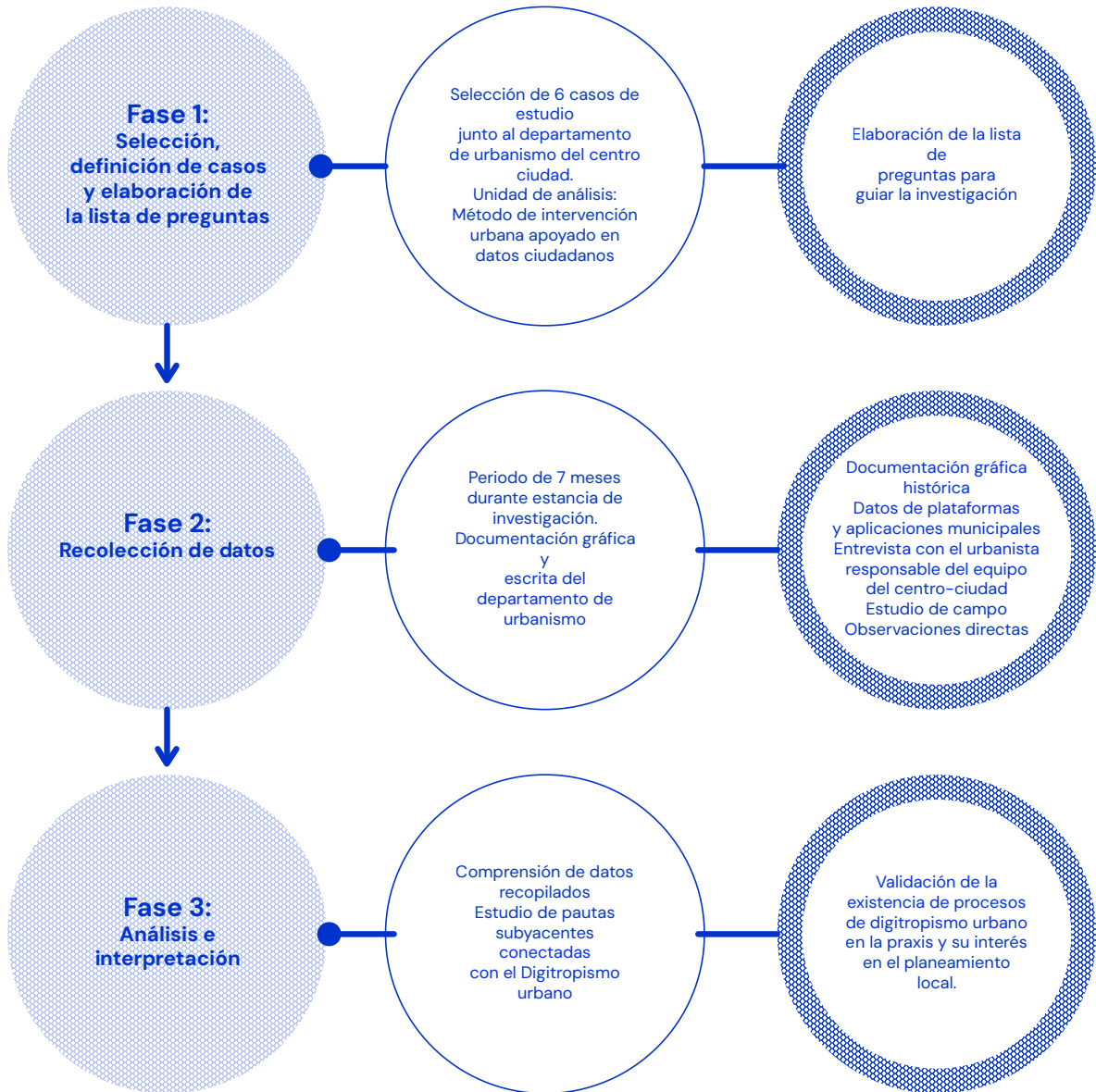
- Fase 1. Selección, definición de los casos y elaboración de la lista de preguntas para guiar la investigación.
- Fase 2. Recolección de datos.
- Fase 3. Análisis e interpretación.





**Figura 58**

*Metodología de estudio de casos*



### 6.1.1. Fase 1. Selección y definición de casos

Tras la toma de contacto con los responsables de los departamentos de urbanismo de tres ciudades neerlandesas<sup>30</sup> procedimos a seleccionar uno con el que colaborar. La elección fue realizada mediante un muestreo intencional entre los municipios de La Haya, Ámsterdam y Róterdam. Estas tres ciudades tienen departamentos de urbanismo muy activos en la captación de datos. Sin embargo, como confirma Roberts (2010), fue importante identificar a los funcionarios/urbanistas proactivos como factores clave en la integración de procesos de digitropismo urbano en sus metodologías de trabajo. Por ello, se seleccionó finalmente el departamento de urbanismo del barrio de Róterdam-centro intencionalmente. Esta unidad basaba parte de su metodología de intervención en la captación de datos ciudadanos de redes digitales y su incorporación a la práctica.

Posteriormente, seleccionamos seis intervenciones realizadas durante los años 2016-2020. Puntualizaremos, que la unidad de análisis estudiada en cada uno de estos casos (Yin, 2003), no fue ni el estudio del departamento de urbanismo ni los resultados de las intervenciones, ni los procesos de captación y visualización de datos obtenidos. Sino el método de intervención urbana apoyado en los datos ciudadanos obtenidos de plataformas y dispositivos digitales. Por tanto, seis casos de cómo los procesos de digitropismo urbano en la praxis pueden complementar la intervención de mejora del espacio físico de la ciudad contemporánea.

La selección de las seis actuaciones realizadas no fue al azar, se eligieron específicamente estos procesos de transformaciones espaciales porque los planificadores afirmaron que habían tenido resultados positivos gracias al uso específico de los datos ciudadanos obtenidos de dispositivos digitales (Arends, 2020) y, por tanto, podrían ser representativos de procesos de digitropismo urbano.

30. Con el fin de centrar nuestra investigación en un entorno concreto con casos de éxito en procesos de digitropismo urbano contactamos con tres departamentos municipales activos en la incorporación de datos ciudadanos a su metodología. Primeramente, con Emile Arends, responsable del departamento de urbanismo del centro-ciudad de Rotterdam (enero, 2020). En segundo lugar, contactamos con Martijn J. Peltenburg, asesor político espacio público digital en el Departamento de Gestión Urbana del ayuntamiento de La Haya (febrero, 2020). Finalmente, con Klaas de Haan, Asesor estratégico de análisis de datos, perteneciente al equipo de Imagen y Datos – SIG, Espacio y Sostenibilidad del ayuntamiento de Ámsterdam (marzo, 2020).

Los casos de estudio analizados fueron los siguientes:

- **Caso de estudio nº 1:** Apoyo de los datos geolocalizados de los ciudadanos aportados por la aplicación municipal de rutas turísticas para la mejora de espacios públicos en los recorridos turísticos y la activación de zonas degradadas.
- **Caso de estudio nº 2:** Apoyo de los datos geolocalizados por GPS de los estudios a consumidores urbanos para la mejora de espacios públicos.
- **Caso de estudio nº 3:** Apoyo de los datos del Wifi-ciudad para la evaluación de las actuaciones experimentales para la mejora de la zona urbana de ocio de los teatros.
- **Caso de estudio nº 4:** Apoyo de los datos del Wifi-ciudad para la evaluación de las actuaciones experimentales y definitivas de mejora de la plaza del mercado.
- **Caso de estudio nº 5:** Apoyo de datos del wifi ciudad para testear nuevas intervenciones urbanas para la eliminación de plazas de aparcamientos, creación de ajardinamiento y zonas de aparcamiento para bicicletas.
- **Caso de estudio nº 6:** Apoyo de la plataforma participativa de construcción urbana CityLab 010 para intervención espacial en la ciudad y empoderamiento de la ciudadanía.

La lista de preguntas que guiaron la investigación fue:

**Preguntas globales:** ¿Existen procesos de digitropismo urbano en Róterdam-centro? ¿Cuáles? ¿Pueden utilizarse los procesos de digitropismo urbano para la mejora del espacio físico? ¿Cómo?

**Preguntas específicas:**

- **Caso 1:** ¿Se han detectado cambios en los flujos de visitantes de la ciudad debido a las recomendaciones de las aplicaciones digitales municipales? ¿Se utilizan estos datos para la regeneración de espacios? ¿Cómo?
- **Caso 2:** ¿Los estudios espacio-temporales basados en redes de geolocalización facilitan la comprensión del uso de la ciudad y la toma de decisiones? ¿Cómo?
- **Caso 3 / Caso 4 / Caso 5:** ¿Se utilizan datos de las redes de sensoriales municipales para la mejora del espacio físico del lugar? ¿Cómo? ¿Existe un seguimiento y monitorización de las intervenciones?
- **Caso 6:** ¿A qué nivel puede la ciudadanía participar a través de la tecnología en el diseño y la mejora de su entorno vital de forma activa?

### 6.1.2. Fase 2. Recolección de datos

31. El centro de investigación BOLD CITIES (<https://www.centre-for-bold-cities.nl/home>). Es una institución creada en colaboración entre la Universidad de Leiden, la Universidad Tecnológica de Delft y la Universidad Erasmus de Róterdam. Su investigación se plantea desde una perspectiva ciudadana, para analizar si las ciudades contemporáneas llenas de datos, donde parece que todas las características, movimientos y comportamientos de los ciudadanos son monitorizados, son un beneficio real para la gente que las habitan.

32 Cuando nos referimos a las trayectorias simbólicas de los barrios estamos tratando cómo ciertas áreas urbanas adquieren o pierden significado y valor en la mente de los residentes, visitantes y otros actores urbanos. Esto está vinculado a procesos más amplios de desarrollo urbano, donde algunos barrios pueden “actualizarse” simbólicamente, mientras que otros permanecen estigmatizados, marginados o segregados. Estos procesos están influenciados por una serie de factores, incluida la distribución desigual de recursos y poder en la ciudad, así como por las tecnologías digitales. En particular, las redes digitales, como las aplicaciones de geolocalización y visualización, desempeñan un papel crucial al permitir a diferentes grupos de actores urbanos mapear, recomendar y visualizar lugares en la ciudad. Esto puede influir en cómo se perciben y se valoran los diferentes barrios y, por tanto, afectar a su trayectoria simbólica (Boy et al. 2020).

Posteriormente procedimos a la fase 2 de recopilación de datos que fue realizada durante la estancia de investigación de 7 meses reconocida dentro del programa de doctorado (del 1 enero a 31 de julio 2020) en la *Erasmus University of Rotterdam*. Durante esta estancia de investigación participamos en el proyecto de investigación interdisciplinar: “*Download to upgrade? Digital technologies in symbolic trajectories of urban neighbourhoods*”, financiado por el centro de investigación BOLD CITIES<sup>31</sup> y dirigido por el equipo encabezado por el Dr. Ju-Sung (Jay) Lee y Dr. Daniel Trottier del departamento de Media y comunicación de la Facultad de Historia, Cultura y comunicación de la *Erasmus University Rotterdam*, junto con el Dr. John Boy de *Leiden University*.

Esta investigación sobre el barrio de Moerwijk en la ciudad de La Haya, empleó un enfoque mixto que combinaba la aproximación etnográfica a largo plazo con la participación de organizaciones comunitarias locales; un estudio de las plataformas digitales que actuaban sobre el barrio incluyendo sitios web comunitarios, medios sociales y webs municipales; y un estudio geográfico que trazaba un mapa de las transformaciones físicas materiales de los servicios, los negocios y las zonas residenciales.

La pregunta principal de esta investigación fue: ¿Cómo entienden y utilizan los residentes locales, los funcionarios y los visitantes las tecnologías digitales en relación con las trayectorias simbólicas de los barrios urbanos? Un acercamiento desde la sociología a los efectos de las redes digitales sobre las trayectorias simbólicas<sup>32</sup> de un barrio.

De la participación en este proyecto obtuvimos una mejor perspectiva de las conexiones multifacéticas entre factores socioeconómicos, culturales y políticos en el entendimiento de los efectos de las redes digitales en los entornos físicos urbanos.

La colaboración de investigación nos demostró que el planeamiento urbanístico puede beneficiarse de un enfoque interdisciplinario que incorpore conocimientos y metodologías de diversas áreas, como la sociología, la economía, la geografía, la tecnología y la ecología. Con el fin de tener una comprensión más holística de los desafíos urbanos y ofrecer soluciones más completas para la ciudad.

Paralelamente a esta estancia, primeramente, realizamos una entrevista sobre los procesos de digitropismo urbano en el barrio y sobre las metodologías de intervención en los casos concretos con el responsable del departamento de urbanismo del centro-ciudad Emile Arends<sup>33</sup>. A partir de aquí, procedimos al análisis más profundo de los casos seleccionados. Posteriormente, revisamos fuentes de documentación escrita y gráfica municipal facilitada por el departamento de urbanismo del centro ciudad de Róterdam (Bureau Binnenstad, s.f); documentación gráfica histórica recopilada del archivo municipal de la ciudad; e información de las plataformas municipales y de las aplicaciones digitales municipales. Finalmente, realizamos un estudio de campo de cada localización con observaciones directas de los emplazamientos.

### **6.1.3. Fase 3. Análisis e interpretación**

En la siguiente fase se procedió a un análisis cruzado de casos (*Cross-Case analysis*) (Yin, 1994, 2003). Primero, se comenzó aclarando el marco teórico que subyace en la recopilación de los datos para los 6 casos, especialmente aclarando la naturaleza de los resultados relevantes relacionados con el digitropismo urbano.

Segundo, se realizó el análisis cruzado de casos, utilizando una lógica de replicación, puesto que la pregunta de evaluación trataba de explicar cómo los diferentes procesos del digitropismo urbano pueden ser utilizados como una oportunidad de transformación de un área urbana existente, y no como resultados individualizados y anecdóticos de una sola intervención.

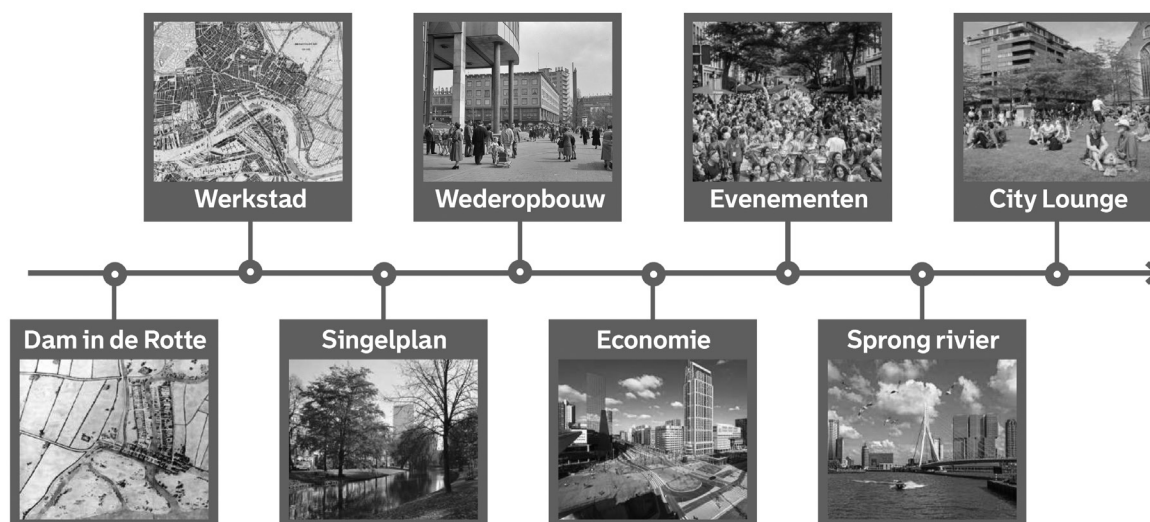
33. Entrevista realizada en el Ayuntamiento de Rotterdam el 22 de enero 2020, véase Anexo.

Finalmente, el análisis de casos cruzados concluyó revisando si los resultados obtenidos, por un lado, validan empíricamente la existencia de procesos de digitropismo urbano en la praxis y sus efectos en la realidad física del centro ciudad de Róterdam analizados en el capítulo 4. Por otro lado, con objetivo ilustrativo, que no probatorio, de presentar los posibles cambios de paradigma emergentes en la disciplina del planeamiento y revisados en el capítulo 5.



Figura 59

Evolución de la visión urbana de Róterdam



*Nota: en el centro de Róterdam se encuentra el lugar de nacimiento de la ciudad cercano al año 800 d.C. Su ubicación junto al río Mass generó prosperidad económica, comercio y empleo en la ciudad. Hasta 1825, la ciudad no se expandió más allá de sus murallas y canales. En el siglo XIX, la industrialización y el crecimiento del puerto atrajo una gran demanda de trabajadores que obligó a utilizar los pólderes alrededor del antiguo centro de la ciudad para la construcción de viviendas. Al igual que ocurrió en muchas ciudades occidentales como argumentamos en el capítulo 2, la industrialización trajo consigo un gran impacto en la salud y la habitabilidad de la zona urbana. La calidad de higiénica en el centro ciudad era muy baja, los canales se utilizaban como alcantarilla abierta, pero también para producir agua potable, lo que trajo epidemias de cólera y la muerte de miles de personas.*

*El arquitecto municipal Rose diseñó en 1854 el Plan del Singel, una estrategia urbana que benefició tanto a la salud como a la calidad espacial de la ciudad, creando un trazado de 30 km de canales alrededor de la ciudad antigua donde al agua se podía ser renovada regularmente. Posteriormente, un hito significativo en la ciudad que cambió su rumbo urbano fue el bombardeo de mayo de 1940 durante la segunda guerra mundial que destruyó completamente el centro de la ciudad. Después de la guerra, se reconstruyó el barrio como una imagen de la ciudad del Movimiento Moderno Neerlandés. El plan de reconstrucción, junto con la recuperación del puerto, permitió la innovación económica y el desarrollo urbano de la ciudad, zonificando el centro como un distrito central de negocios y una zona comercial ultramoderna para la época, pero sin vida residencial.*

*A partir de la década de 1960 se constató la falta de sociabilidad en el centro funcional del movimiento moderno. En respuesta a esto, se desarrolló una extensa programación de eventos, se construyeron pabellones en los bulevares y plazas, y se prestó más atención a la planificación de viviendas en la zona. Así, surgió la imagen de Róterdam como ciudad de festivales.*

*En la última década del siglo XX con el desarrollo de Kop van Zuid (al trasladarse el puerto a la parte oeste de la ciudad dejando la orilla sur abandonada) y la construcción del Puente Erasmus en 1996, el centro se expandió de manera significativa hacia el sur. Desde principios del siglo XXI, se ha hecho un gran esfuerzo en densificar con más viviendas el centro-ciudad. Además, de potenciar la inversión en un centro urbano vibrante con una amplia oferta de servicios urbanos y un espacio público más atractivos.*

*Imagen adaptada. Fuente: Gemeente Rotterdam, 2021*

## 6.2. La ciudad experimental

La historia de la ciudad de Róterdam es equivalente a la de otras ciudades posindustriales como Glasgow, Bilbao, Barcelona o Manchester que han pasado por procesos de desindustrialización desde la década de 1970. La Róterdam de las décadas de 1980 y 1990 tenía una imagen de urbe aburrida con una oferta cultural muy limitada y a la que *“la gente adoraba odiar”* (Arends, 2020). Sin embargo, desde la primera década de este siglo la urbe ha pasado de ser un lugar impopular a ser un lugar apreciado y dónde la gente quiere vivir [véase Figura 59].

Un reflejo claro de este cambio es su centro-ciudad. El corazón moderno de la ciudad carecía de vitalidad y atractivo hasta entrados en el 2000. Ante esta situación, a partir del 2008, se planteó una nueva estrategia urbana que tomó forma bajo la idea de *“Binnenstad als City Lounge”* (El centro ciudad como Sala de Estar) (Gemeente Rotterdam, 2021). Con este concepto se buscaba que el centro volviera a ser el lugar por excelencia para socializar, quedarse y divertirse. La falta de residentes en la zona se señaló como un primer desafío para alcanzar el objetivo, y por ello, un plan de densificación significativo tomó forma para alcanzar una población de residentes en el centro ciudad de aprox. 60.000 habitantes para el 2040 (Bureau Binnenstad, s.f).

Esto ha hecho que en el centro ciudad y, tan solo, en la última década [Véase Figura 60] haya aumentado la población residente en un 35% con una tendencia al crecimiento constante cada año (CBS, 2024). Se está convirtiendo en *“un gran campus, más que un centro ciudad, en un campus puedes ir a la biblioteca, al restaurante, puedes vivir en él, parece más un campus que un CBD<sup>34</sup> [Central business center]”* (Arends, 2020).

Muchos de los objetivos de esta estrategia urbana se han alcanzado al aplicar los principios de ciudad compacta. Aumentando así simultáneamente, la cantidad de residentes, visitantes y consumidores, y con ello, también cambios drásticos como el aumento *“explosivo”*

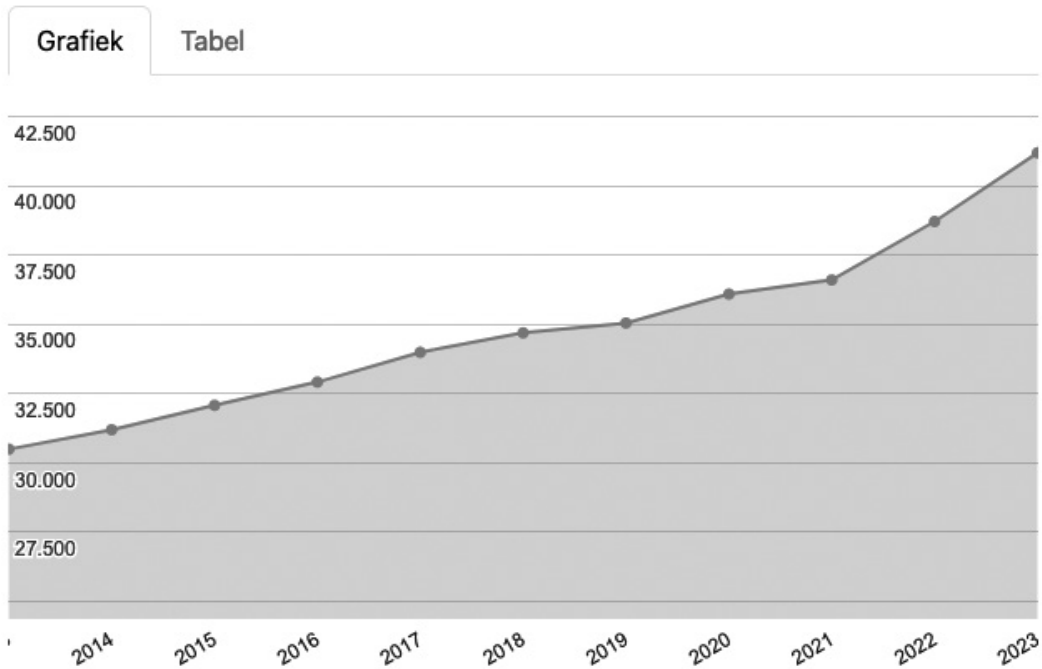
34. Un CBD es una zona de una ciudad que se destaca por ser el centro neurálgico de actividades comerciales, financieras y administrativas. Por lo general, es el área donde se concentran las principales oficinas corporativas, instituciones financieras, centros comerciales, hoteles, restaurantes y otras infraestructuras relacionadas con negocios. Ciudades como Nueva York, Londres, Frankfurt, Hong Kong o Singapur entre otras tienen algún tipo de área designada como su CBD, donde se concentran las actividades comerciales y financieras más importantes.

Figura 60

Número de residentes por año en Róterdam centro

### Aantal inwoners per jaar [🔗](#)

De wijk Rotterdam Centrum telt 41.190 inwoners in 2023.



Bovenstaande grafiek toont het aantal inwoners per jaar op basis van de data van het [CBS](#) voor de wijk Rotterdam Centrum.

*Nota: Gráfica del número de residentes por año en base a los datos del Centro de Estadísticas de los Países Bajos (CBS, por sus siglas en neerlandés). Fuente: AlleCijfers, s.f*

del tráfico de bicicletas y peatones; mayor uso del transporte público y de la movilidad compartida junto con una disminución del uso del automóvil (Gemeente Rotterdam, 2021).

Según Arends (2020) responsable del departamento de urbanismo municipal del centro ciudad, el mayor grupo de nuevos residentes son jóvenes autónomos con modos de vida dependientes de la tecnología [véase figura 61]. Sus actividades se organizan a través de las redes digitales, pues su trabajo es prioritariamente a distancia utilizando la ciudad de forma diferente al trabajador empleado en una empresa o institución. Se mueven por la urbe a diferentes horas del día, en bicicleta, andando o en transporte público, y si tienen vehículo solo lo usan para salir de la ciudad por ocio o vacaciones, o si no tienen vehículo propio, en caso de necesidad lo alquilan.

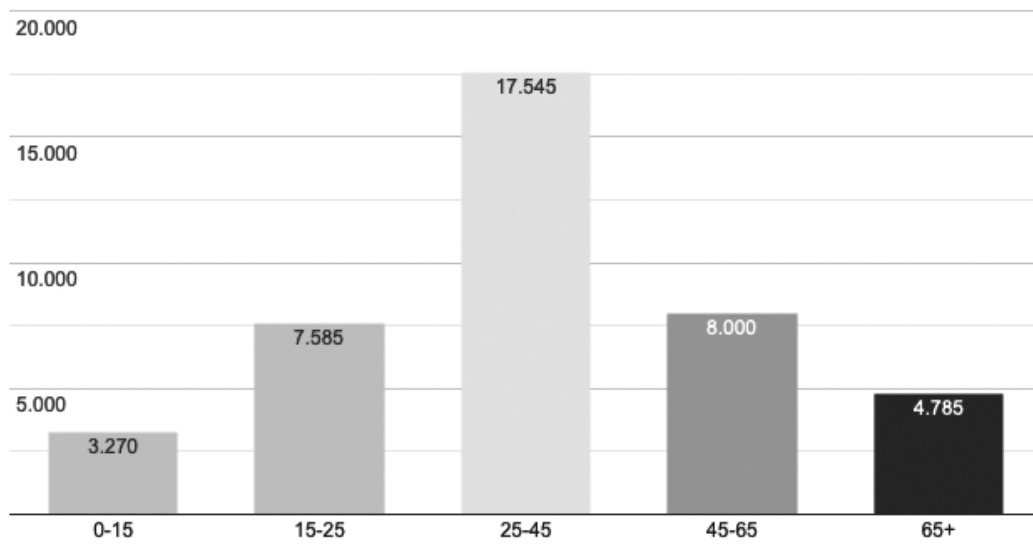
Este nuevo modo de vida en el centro-ciudad, cambia el funcionamiento del espacio y de sus necesidades. Las redes digitales de comunicación han creado cambios en la forma de interactuar de los nuevos usuarios del centro de Róterdam usando los espacios de forma diferente que hace una década (idem). La investigación sobre las conexiones entre la vida tecnosocial y las actividades en la ciudad ha permitido que el departamento de urbanismo responda mejor a los cambiantes desafíos y necesidades del centro, planteando intervenciones en el espacio físico que se adaptan a la vida de sus numerosos usuarios (Bureau Binnenstad, s.f).

A continuación, introducimos cada uno de los casos de estudio según sus objetivos, sus fases de realización y su categoría de proceso de digitropismo urbano. Para proseguir analizándolo según las similitudes y diferencias entre ellos en relación con las variables claves: objetivos del proceso, tipos de datos, verificación de resultados cuantitativos y cualitativos y limitaciones. Finalmente, tras examinar las relaciones entre sí y cómo estas relaciones pueden influir en los resultados observados en los diferentes casos estudiados, extraemos conclusiones.

**Figura 61**

*Población según la edad de residentes en el centro-ciudad*

### Inwoners naar leeftijd in de wijk Rotterdam Centrum [↗](#)



Bevolking, leeftijdsgroepen: aantal inwoners op 1 januari 2023 per leeftijdsgroep.

*Nota: Gráfica de la población según la edad de residentes en el centro-ciudad  
Fecha del 1 de enero 2023. Fuente: AlleCijfers, s.f*

### 6.2.1. Caso de estudio nº 1: Rotterdam routes

Róterdam es una ciudad que desde el 2014 tiene una posición de marca que la identifica *“Rotterdam. Make it happen<sup>35</sup>”*. Esta marca define incluso su visión sobre el espacio urbano: una ciudad enérgica abierta al cambio, *“dónde no se evita el experimento, sino que se abraza. La innovación no es aterradora”* (Rotterdam. Make it happen, s.f). Quizá su bagaje histórico como uno de los puertos más importantes del mundo, muestre su constante espíritu de romper fronteras físicas y conceptuales. La fuerza de esta alianza de marca radica en el impulso colaborativo de instituciones, empresas y ciudadanos para la promoción internacional de su ciudad entre talentos, empresas, visitantes, inversores, residentes y estudiantes.

Este crecimiento poblacional ha sido posible tras un proceso largo de inversiones público-privadas tanto en infraestructuras urbanas y culturales como en eventos, reposicionando la ciudad a nivel nacional e internacional (Nieuwland y Lavanga, 2020).

Ante este contexto, el departamento de urbanismo necesitaba saber cómo estaba funcionando el centro ciudad en constante movimiento de usuarios y actividades para poder intervenir urbanísticamente. Por ello, inició una investigación sobre los flujos de los tres tipos de usuarios principales que conviven e interaccionan en el uso del espacio urbano en Róterdam centro: los visitantes, los consumidores y los residentes [véase Figura 62].

En la primera fase del estudio se analizaron los movimientos de los visitantes en el centro ciudad. Para ello, se utilizó los datos geolocalizados de los ciudadanos aportados por la aplicación municipal de rutas turísticas con el fin de detectar zonas de intervención urbanística en los recorridos turísticos [Véase Figura 63].

35. *“Rotterdam. Make it happen”* (<https://rotterdammakeithappen.nl/>) es una alianza de marca que desde 2014 reúne a 37 destacadas instituciones y empresas de Rotterdam (socios) entre las que destacan el Puerto de Rotterdam, el Ayuntamiento de la ciudad, la Erasmus University of Rotterdam, Rotterdam Partners, Rotterdam Festivals, Rotterdam Topsport y el hospital universitario Erasmus MC. su objetivo es trabajar en conjunto bajo esta posición de marca para aumentar conjuntamente el atractivo nacional e internacional de la ciudad. Una marca común que refleja la mentalidad de Rotterdam y muestra lo que la ciudad, el puerto y los residentes representan: romper fronteras, ser cosmopolita y directo.



Figura 62

*Emplazamiento Caso n°1*



El desarrollo del estudio y actuación fue el siguiente:

**Objetivo:** Entender cómo funciona el turismo en el centro ciudad y proponer implementaciones de intervenciones de mejoras urbanísticas.

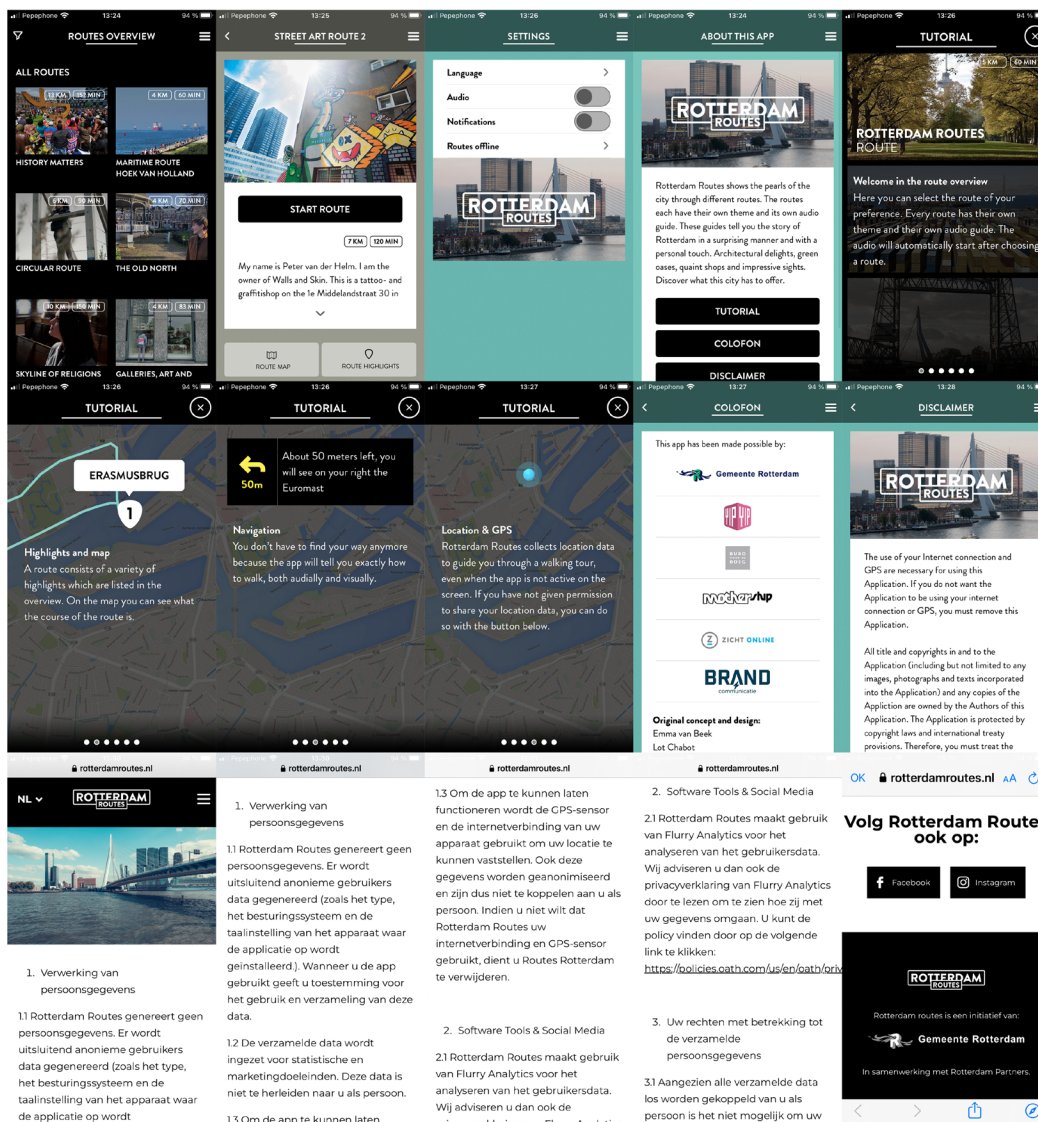
- **Fase 1. Toma de datos:** La primera capa de datos fueron los datos resultados de la aplicación<sup>36</sup> gratuita de rutas turísticas por la ciudad. Desde el Ayuntamiento se realizó el diseño de esta aplicación gratuita con el objetivo de fomentar el turismo en la ciudad. El interés de esta aplicación para el departamento de urbanismo recaía en la capacidad de recoger datos anónimos de cada visitante como la edad, el sexo, la nacionalidad, la ocupación y poder trazar sus recorridos. En cada utilización el visitante debía confirmar previamente su aceptación para que la aplicación pudiese utilizar el dispositivo GPS para poder dibujar sus rutas y recopilar los datos. Se recorrieron las rutas con una media de 400 veces por semana durante los años 2019-2020. El dispositivo GPS recogió información cada 5 segundos, ofreciendo datos de los turistas de más de 150.000 recorridos realizados desde su creación. Esto permitió ver cuáles eran las rutas más utilizadas y dónde se detenían los visitantes [véase Figura 64]. A partir del análisis de estos datos se comprobó que las rutas en el centro-ciudad eran las más transitadas y se incorporaron nuevas rutas por otros barrios con el fin de activarlos. *“Eso significa que podemos re-direccionar los flujos de visitantes en la ciudad simplemente con una app”* (Arends, 2020).
- La Segunda capa de datos se obtuvo de los datos estadísticos de 6 libros de viaje que hablan de la ciudad de Róterdam. Cada libro seleccionado iba dirigido a un público objetivo diferente: seniors, estudiantes, yupis, hindis, alternativos... Se constató que prácticamente todos recomendaban los mismos lugares. Se realizó una visualización de la ciudad mapeando los resultados obtenidos a partir de los datos estadísticos estudiados.

36. <https://www.rotterdam.nl/english/rotterdam-routes-app/> La aplicación Rotterdam Routes puede descargarse gratuitamente en App Store y Google Play. Todas las rutas están en neerlandés e inglés y la aplicación viene con una gran cantidad de imágenes, pasadas y presentes.



Figura 63

Imágenes de la aplicación de rutas turística



Nota: En la aceptación de las condiciones de uso se especifica:

1. Tratamiento de datos personales

1.1. Rotterdam Routes no genera datos personales. Sólo se generan datos anónimos del usuario (como el tipo, el sistema operativo y la configuración de idioma del dispositivo en el que está instalada la aplicación). Al utilizar la aplicación, usted acepta el uso y la recopilación de estos datos.

1.3. Para que la aplicación funcione, se utiliza el sensor GPS de su dispositivo y la conexión a Internet para determinar su ubicación. Estos datos también se anonimizan y, por lo tanto, no pueden vincularse a usted como persona. Si no desea que Routes Rotterdam utilice su conexión a Internet y su sensor GPS, debe eliminar Routes Rotterdam de su dispositivo.

2. Herramientas de software y redes sociales

2.1 Rotterdam Routes utiliza Flurry Analytics para analizar los datos de los usuarios. Por lo tanto, le aconsejamos que lea la política de privacidad de Flurry Analytics para ver cómo manejan sus datos. Puede encontrar la política haciendo clic en el siguiente enlace.

Imagen de elaboración propia. Fuente: rotterdamroutes.nl

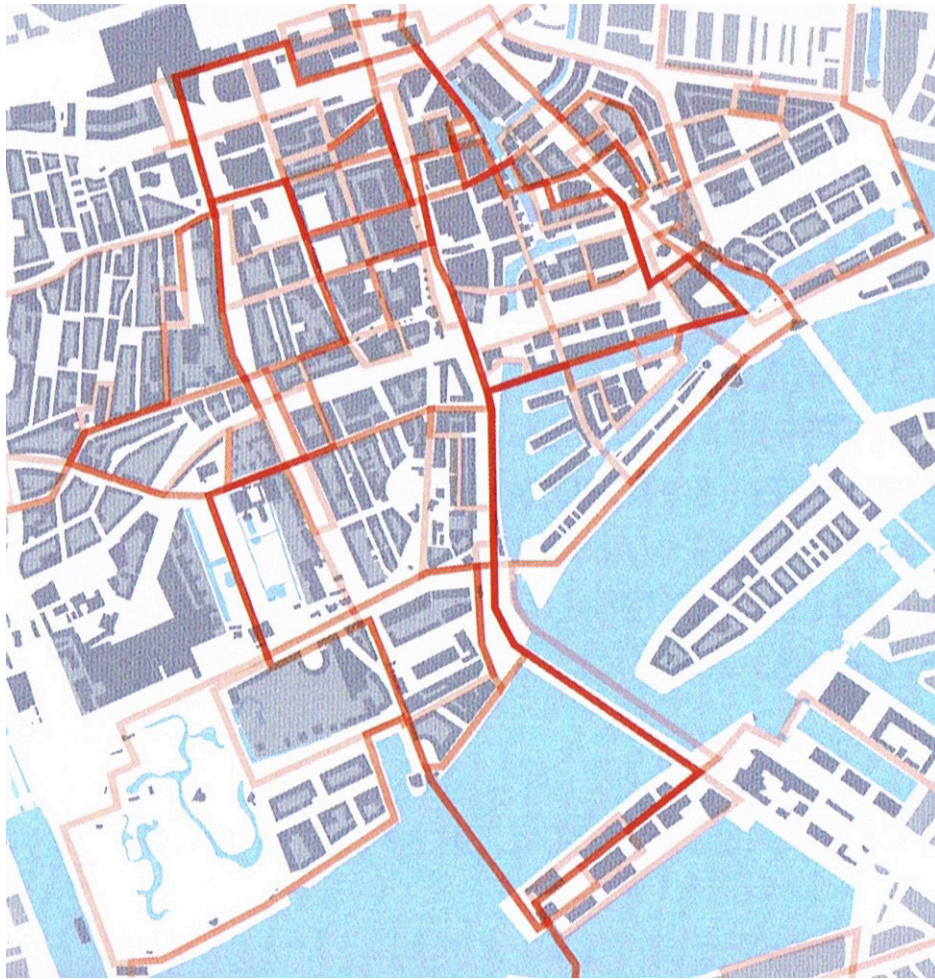
- La Tercera capa de datos se extrajo de las fotos de redes sociales (TikTok; Instagram; Facebook; Flickr). Estas imágenes se geocalizaron también en el mapa digital relacionándolas con las rutas dadas por la oficina de turismo. Si la gente vivía en la ciudad más de tres meses se codificaron con un color y si vivía en Róterdam con otro. Se asumió que si las fotos eran realizadas durante un periodo de tres meses máximo eran turistas. Si eran realizadas en periodos superiores probablemente fueran residentes.

Esta triangulación de datos entre las tres capas estudiadas sirvió para verificar su validez, puesto que no todo visitante de la ciudad utiliza la aplicación gratuita de rutas turísticas.

- **Fase 2. Visualización y análisis:** Se superpusieron las tres capas de información sobre un mapa interactivo para tener una visión global del turismo en la ciudad (por dónde se mueven, dónde comen, dónde toman fotos, dónde se alojan, dónde se detienen...). Esta información se abstrajo en un mapa-esquema con las calles más usadas o los lugares más utilizados. Un mapa simple de líneas negras y puntos rojos [véase Figura 65], así se conoció la infraestructura turística de Róterdam basada en los datos dinámicos y estáticos estudiados.

**Figura 64**

*Visualización de rutas turísticas*

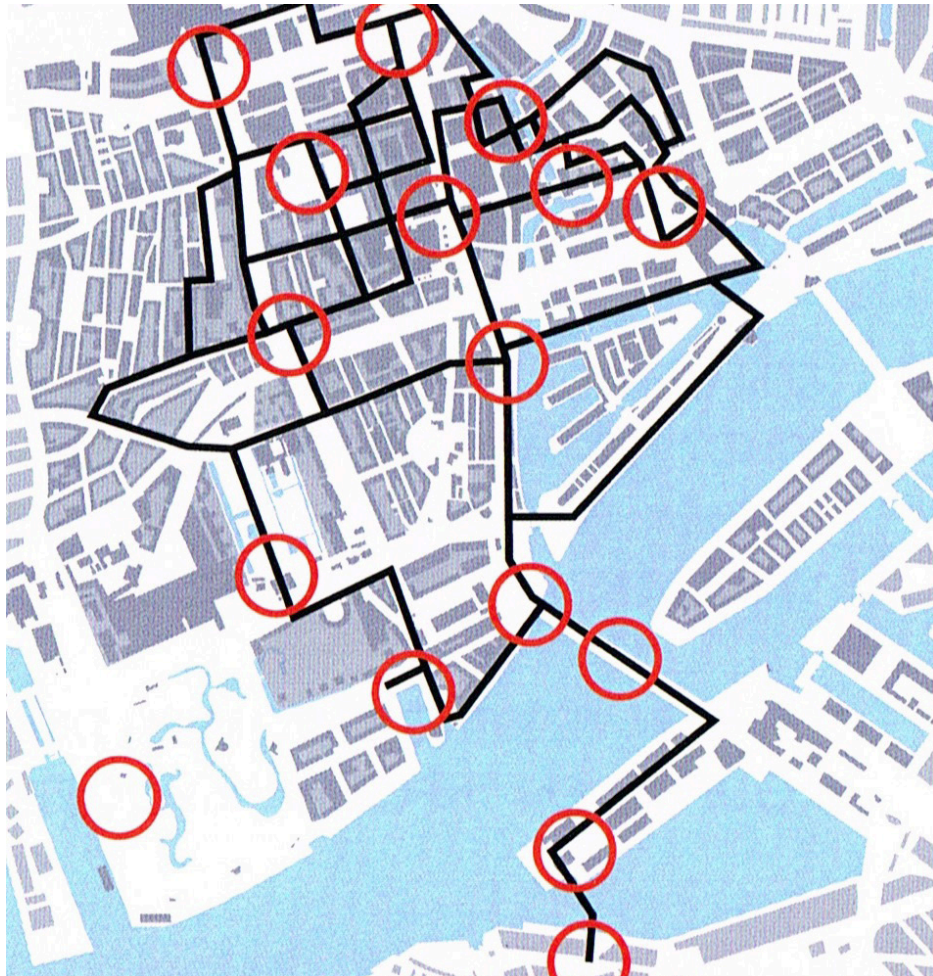


*Nota. Visualización de rutas transitadas por los turistas. La saturación en el color indica las zonas más transitadas. Fuente: Bureau Binnenstad*



**Figura 65**

*Mapa esquemático de los puntos de concentración turística*



*Nota. Fuente: Bureau Binnenstad*

**Figura 66**

*Pieza de arte interactivo*



*Nota. Cruce entre las calles Witte de Withstraat y Schiedamse Vest  
Fuente: Aورا, 2020*

- **Fase 3. Propuestas de intervención y evaluación:** A partir de este mapeo, se detectaron zonas potenciales de intervención de mejora al comprobar que partes de las líneas negras pasaban por zonas degradadas de la ciudad que deberían ser estudiadas. Estos mapas digitales proporcionan conocimiento actualizado del turismo de la ciudad que es compartido con otros departamentos para coordinar acciones futuras para mejoras de urbanización de una zona antes que otra. Un ejemplo fue la coordinación entre el departamento de planeamiento y el de marketing de la ciudad. Este segundo departamento solicitaba localizaciones en la ciudad para la colocación del slogan “Rotterdam. Make it happen”.
- Desde planeamiento se utilizó esta petición como oportunidad para actuar en esas zonas degradadas de la ciudad que los mapas digitales de rutas turísticas visualizaban. Así, coordinar la colocación en estos lugares del slogan con piezas de arte interactivo y aprovechando la oportunidad para re-urbanizarlos (peatonalizarlos y/o ajardinarlos) [véase Figura 66 y 67]. En la actualidad, hay 25 obras de arte interactivo que son fotografiadas por los visitantes y subidas a las plataformas sociales más conocidas (tik-tok; instagram; facebook y flicker), de las que se sigue recogiendo datos para la actualización de los mapas digitales creados con la superposición de capas de datos turísticos en constante cambio.

Este primer caso estudiado es interesante por la utilización de la red digital de rutas turísticas para desencadenar un efecto propio de un proceso de digitropismo urbano autoorganizado. Cuando el departamento de urbanismo creó nuevas rutas por zonas degradadas, se desencadenó un efecto de red de accesibilidad propio de un proceso de digitropismo urbano autoorganizado.

Los turistas utilizan las rutas digitales para moverse y visitar la ciudad, pero no con la “intención” de transformar el espacio. Sin embargo, esta acción pueda potenciar la transformación espacial del lugar por la accesibilidad a nuevas zonas que conllevan estas rutas digitales. Estos



Figura 67

*Pieza de arte interactivo*



*Nota. Autor Eric Fecken. Fuente: Rotterdamcentrum.nl*

nuevos flujos pueden activar los comercios y promover acciones de re-urbanización como hemos visto en este caso. Cabe puntualizar que Róterdam ofrece un caldo de cultivo perfecto para desencadenar este tipo de efectos de procesos de digitropismo urbano autoorganizado debido a su enfoque en la atracción de un tipo de turista urbano creativo e interesado en visitar áreas inexploradas (Nieuwland y Lavanga, 2020).

Inicialmente el seguimiento del uso de las rutas turísticas mostró al departamento de urbanismo la creación de flujos con patrones persistentes de turistas en el centro ciudad. En este momento el proceso era un digitropismo urbano centralizado con participación pasiva del visitante.

Sin embargo, cuando los patrones persistentes de turistas se multiplicaron en la ciudad tras la creación de la aplicación digital, el departamento constató la potencia de esta red digital para dirigir flujos y su posible utilización para la intervención urbana (Arends, 2020).

La aplicación digital ofrecía datos del uso y de la cantidad de turismo, así como de los lugares más visitados y de dónde se detiene más la gente. Estos datos de visitantes se combinaron con otras fuentes estadísticas sobre turismo para formar un mapeado de la ciudad que permitió al departamento monitorizar la información, entender que estaba pasando en la ciudad con este grupo de gente, y proceder a detectar zonas para potenciales actuaciones urbanísticas basadas en los resultados [véase Figura 68].

Así, este estudio concluyó con la creación de nuevas rutas por zonas más degradadas y la comprobación de sus (re)activaciones espaciales tras haber desencadenado los mismos efectos que un proceso de digitropismo urbano autoorganizado.





Figura 68

Esquema caso 1

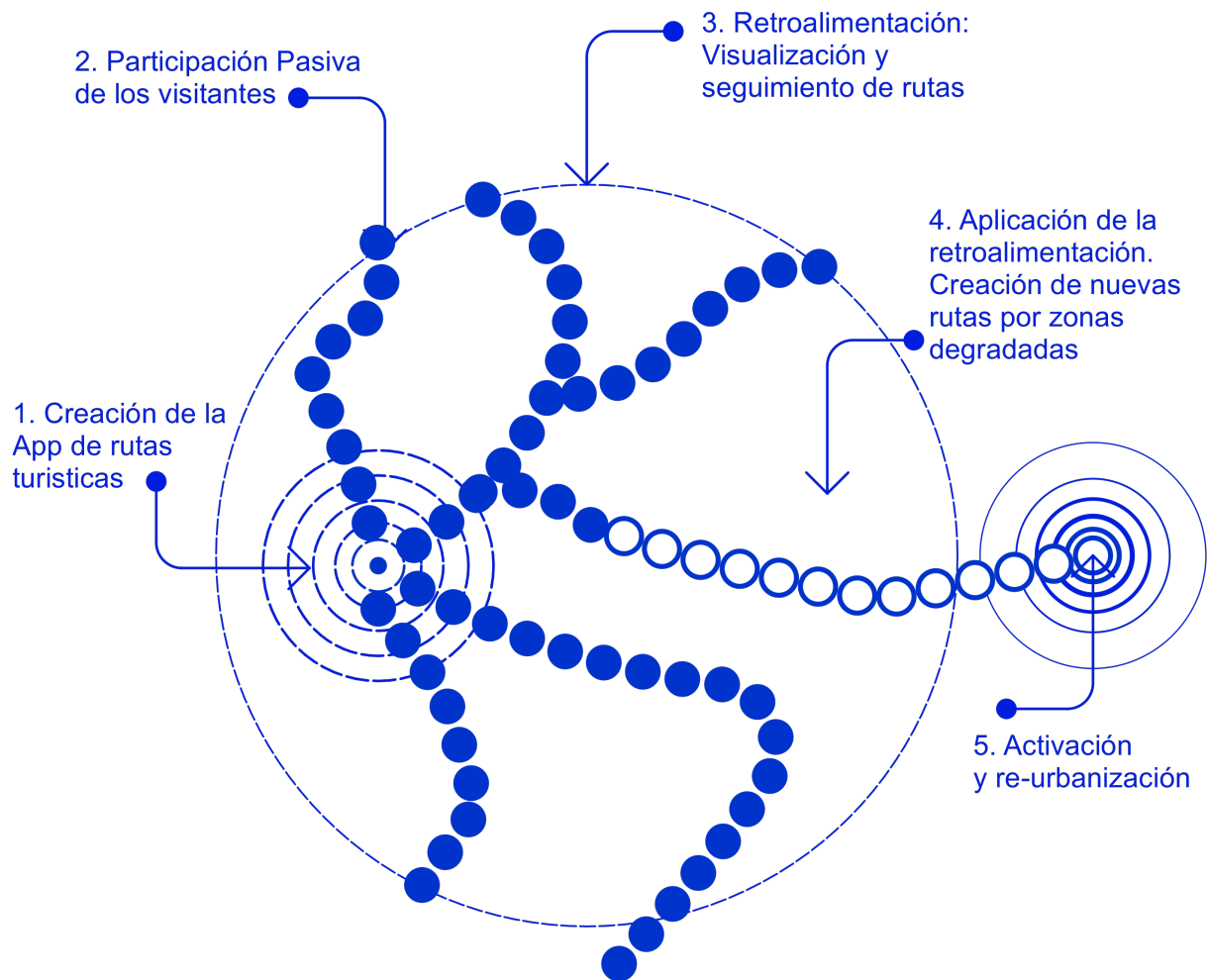


Figura 69

Emplazamiento Caso n°2



## 6.2.2. Caso de estudio nº 2: Consumentenroutes

Este caso de estudio nº 2 [véase Figura 69] es complementario al caso de estudio nº 1, puesto que corresponde a la segunda fase de investigación del departamento de urbanismo para entender el funcionamiento de las tres capas de individuos y su interacción con el espacio físico del centro-ciudad: los turistas, los consumidores (Róterdam centro recibe consumidores no residentes de otras localidades neerlandesas) y los residentes. El objetivo global de la investigación era detectar zonas potenciales para la intervención urbanística que permitiesen prolongar la estancia de los usuarios en los espacios del centro-ciudad con 320 comercios en activo (Arends, 2020; (Rotterdam. Make it happen, s.f).

En este caso concreto nº 2 se utilizaron los datos geolocalizados de consumidores urbanos comprometidos y conectados para la mejora de espacios públicos para familias.

El desarrollo de la actuación fue el siguiente:

**Objetivo:** Entender cómo funciona el consumidor en el espacio físico para la mejora urbanística con el fin de prolongar su estancia en la zona del centro-ciudad.

- **Fase 1. Toma de datos:** Para el estudio de la vida en la ciudad de los “consumidores” (gente que compra en la ciudad), se recogieron datos de un estudio realizado a más de 250 voluntarios comprometidos que compraban en Róterdam-centro durante 2 semanas. El departamento de urbanismo proporcionó a los participantes un GPS (datos geolocalizados) como transmisor de información. A partir de estos datos, se localizaron patrones de movimiento de los compradores, cuánto tiempo utilizaban, cuánto andaban o iban en bicicleta, y cuáles eran sus prioridades, creando arquetipos de los mejores usuarios [véase Figura 70]. Posteriormente, se realizó un estudio de campo para observar los lugares utilizados y detectados por los datos digitales. Así, se

**Figura 70**

*Mapa diurno y nocturno de viandantes*



*Nota. Fuente: Bureau Binnenstad*



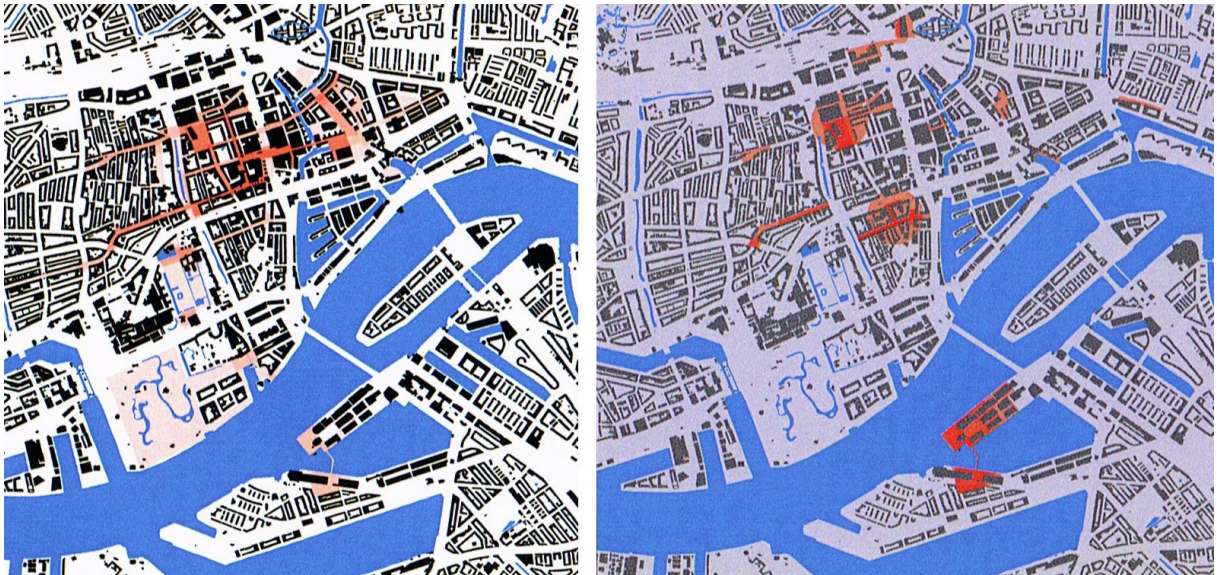
comprobó que entre 40 y 80 % de los consumidores eran familias con niños y que la media de la visita era menos de tres horas (tiempo corto de estancia).

- **Fase 2. Visualización y análisis:** Estos datos se superpusieron con los datos del turismo de los mapas interactivos del caso de estudio nº 1, y con los datos estadísticos de los residentes del censo municipal [véase Figura 71].
- **Fase 3. Propuestas de intervención y evaluación:** Esta superposición de información en mapas digitales permitió determinar en qué lugares coincidían los tres grupos de usuarios, lo cual facilita la toma de decisiones a la hora de realizar una inversión pública. Antes de realizar la intervención definitiva se realizaron encuestas sobre por qué la estancia era corta comprobando que probablemente fuese debido a que cuando los niños se cansaban de la actividad de compras, los padres abandonaban el lugar.
- A partir de aquí se dedujo que, si se centraba la intervención en los niños para entretenerlos o hacer que descansaran durante el periodo de compras, la estancia en la centro-ciudad se prolongaría en el tiempo. Por ello, se propuso la intervención con zonas de juegos infantiles combinadas con zonas de descanso para los padres. Se monitorizaron los datos dinámicos comparándolos con zonas sin descanso y se comprobó que la estancia se alargaba de 15 a 20 minutos en las primeras zonas mejoradas. A partir de este primer experimento se planearon intervenciones de mejora urbana para cubrir las necesidades detectadas.

Este caso nº2 pertenece a la categoría de procesos de digitropismo centralizado con participación activa. Puesto que, promovido por la administración local y planificadores, se tiene la intención previa de mejorar y transformar espacialmente con la colaboración de los datos geolocalizados de los GPS proporcionados a los ciudadanos. Los

**Figura 71**

*Mapas diurno y nocturno de lugares de encuentro según la superposición de capas*



*Nota. Fuente: Bureau Binnenstad*



ciudadanos involucrados son conscientes y colaboran con sus datos en la iniciativa nacida desde la administración local [véase Figura 72].

En este caso, el departamento de urbanismo, para la mejor comprensión de las problemáticas interconectadas que suceden en el sistema urbano del centro-ciudad, ha utilizado redes digitales para complementar y verificar métodos tradicionales de estudio urbano. Arends (2020) considera que *“si superpones todas estas capas puedes finalmente obtener un mapa activo de quien vive aquí, quien trabaja aquí. Son patrones de comportamiento que suelen emerger en el mismo lugar al mismo tiempo y esos espacios son los que se debe empezar a planear y programar”*.



Figura 72

Esquema caso 2

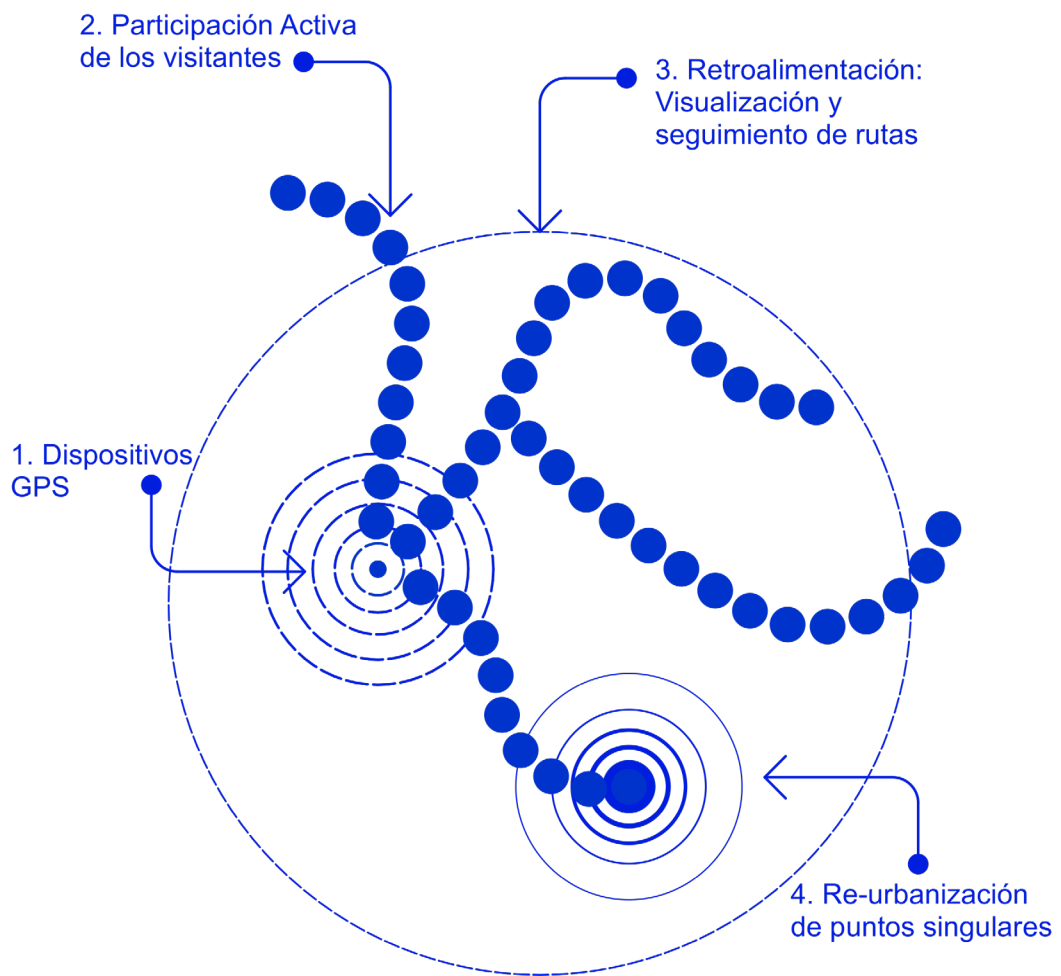


Figura 73

Emplazamiento Caso n°3



### 6.2.3. Caso de estudio nº 3: Schouwburgplein zone

Este caso de estudio nº 3 [véase Figura 73] nace de la colaboración entre el departamento de urbanismo y el de cultura municipal en la realización de la programación temporal del centro-ciudad para la programación de actividades infantiles y juveniles. El departamento de cultura había realizado un estudio detectando que para conseguir el interés de los más jóvenes era necesario la programación de actividades los fines de semana, sobre todo el domingo, en sesión matinal.

El desarrollo de la actuación fue el siguiente:

**Objetivo:** Evaluar las actuaciones experimentales de activación de uso en el espacio urbano a través de los datos del Wifi-ciudad antes de la intervención definitiva sobre la zona urbana de ocio de los teatros.

- **Fase 1+2. Toma de datos y análisis:** Tras el estudio de campo de la zona en el horario de fin de semana matinal [véase Figura 74], el análisis de estadísticas de actividades y su superposición en los mapas interactivos creados en los casos 1 y 2, se detectó la carencia de actividad de bares y cafeterías cercanos al lugar durante los horarios matinales del domingo.
- **FASE 3. Propuestas de intervención y evaluación:** Ante esta situación, se realizaron dos acciones. Primero, se intervino espacialmente con la mejora temporal “experimental y lúdica” de los espacios públicos colindantes a los teatros con “una alfombra colorida”<sup>37</sup> y elementos efímeros de descanso [véase Figura 75]. En segundo lugar, se propuso a las actividades de restauración colindantes a las zonas de ocio su abertura también en domingo por la mañana. Esta primera intervención experimental se evaluó a través de la red de Wifi-ciudad.

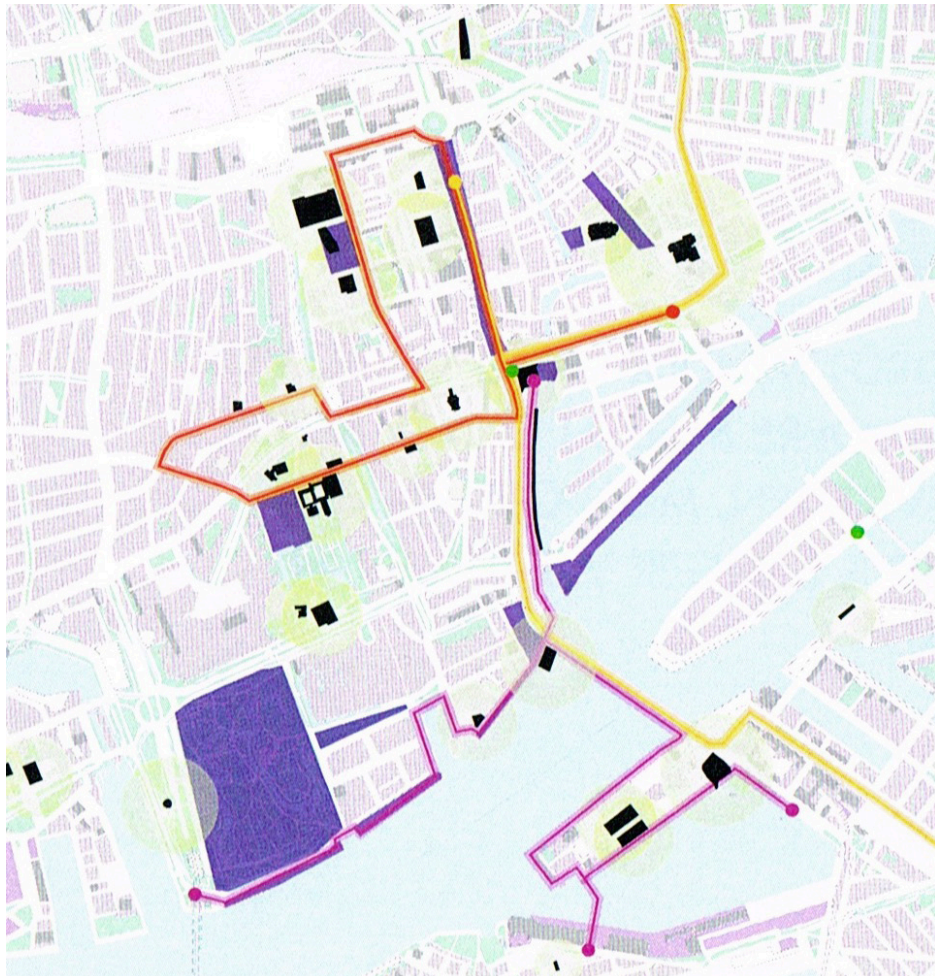
37. La alfombra colorida, es una instalación temporal de césped artificial de color verde con grandes patrones florales de colores. Esta instalación se aprecia en la figura 65.

Se obtuvieron datos de cuánto tiempo los individuos se detenían durante esos días en un lugar determinado del área de actuación



**Figura 74**

*Mapa de eventos durante los fines de semana*



*Nota. Fuente: Bureau Binnenstad*

temporal. Así, se consiguieron datos dinámicos de cómo se usaban esos espacios, anteriormente vacíos, constatando que los domingos se activaban con fuerza hasta las cuatro o cinco de la tarde con la visita de familias con niños. Esta información sirvió a los urbanistas como evidencias para mejorar definitivamente los espacios urbanos de esta área de ocio, y con ello, colaborar en la activación cultural de los programas infantiles y juveniles.

Este caso nº3 pertenece a la categoría de procesos de digitropismo urbano centralizado incitados por la red Wifi-ciudad con participación pasiva de los ciudadanos. Puesto que, cuando los ciudadanos se conectan a la red pública es para navegar en ella en busca de información y no participan activamente como en el caso anterior, sin embargo, esta acción ayuda al Ayuntamiento a observar y entender que está pasando en su espacio físico para transformarlo mejor.

Esta observación de los “patrones invisibles” permite el testeo de los experimentos espaciales complementando sus métodos convencionales de datos estáticos con datos dinámicos del lugar concreto a intervenir y la retroalimentación para aprender de cada intervención realizada [véase Figura 76].



**Figura 75**

*Experimento temporal sobre la plaza en la zona de los teatros*



*Nota. Rotterdam Schouwburgplein, 2020 Fuente: Aurora*

Figura 76

Esquema caso 3/4/5

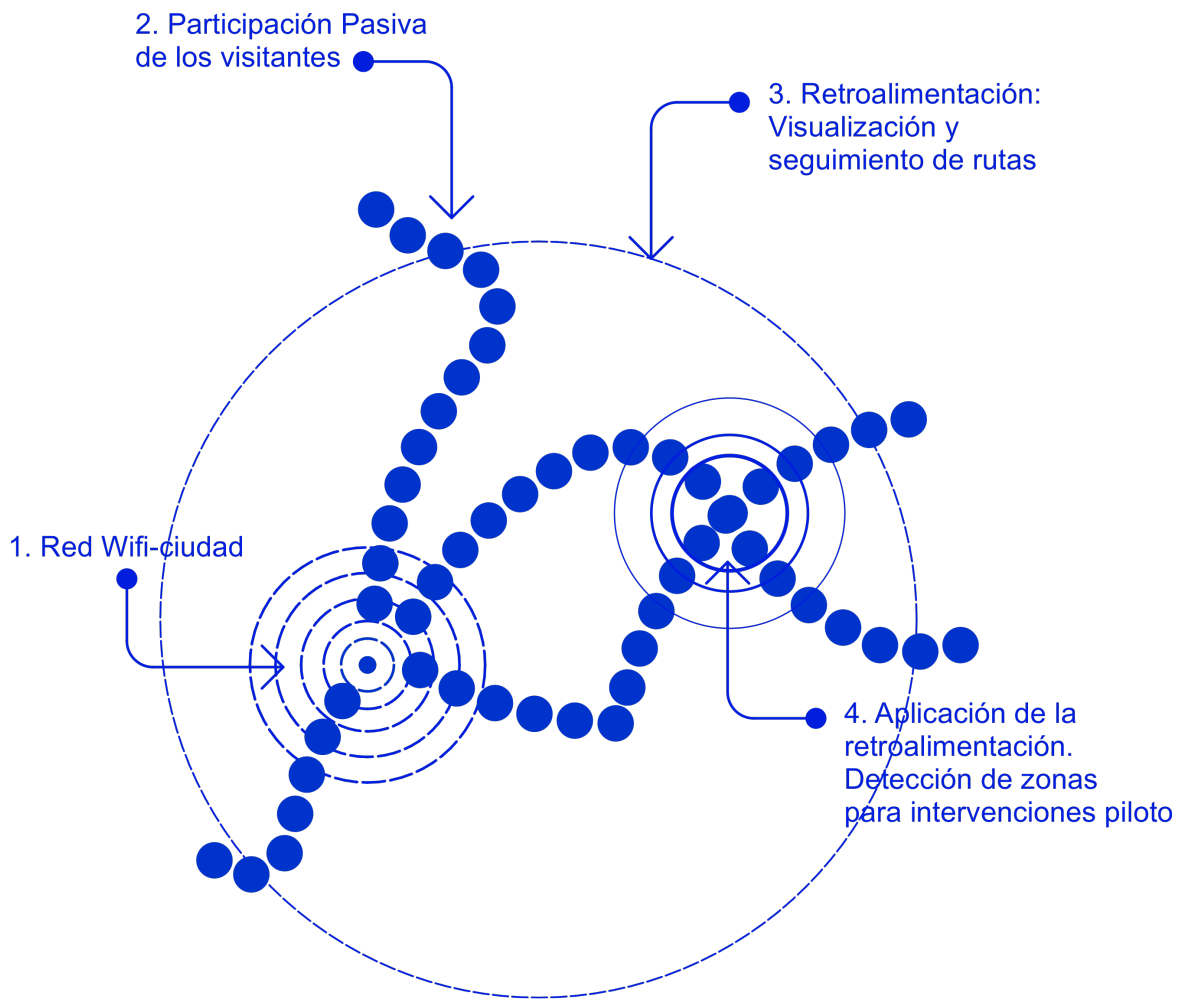




Figura 77

Emplazamiento caso nº 4



#### 6.2.4. Caso de estudio nº 4: Marktplein

Este caso de estudio nº 4 de la plaza del mercado de Róterdam parte de un espacio urbano pétreo y vacío [véase Figura 77], para poder albergar el mercado exterior de la ciudad los sábados. Un espacio inmenso, sin zonas verdes y escasas zonas de descanso, que ocasionalmente recibía visitas fuera de los días de mercado o eventos determinados. Según el departamento de urbanismo, *“No existía una razón para su uso fuera de las mencionadas”* Arends, 2020. Para estudiar las posibles intervenciones y las necesidades del lugar se planteó el siguiente estudio de caso nº 4.

El desarrollo de la actuación fue el siguiente:

**Objetivo:** Apoyo de los datos del Wifi-ciudad para la evaluación de las actuaciones experimentales y definitivas de mejora de la plaza del mercado.

- **Fase 1+2. Toma de datos y análisis:** A través de los datos obtenidos de la red wifi-ciudad, que reconoce el dispositivo móvil, pero mantiene oculta la identidad del propietario, se consiguió, primeramente, el estudio de la ocupación y flujos de la plaza tanto en días laborables como en los festivos de fin de semana y durante todas las horas del día, con el fin de detectar las zonas de intervención temporal “experimental” para su estudio.
- **Fase 3. Propuestas de intervención y evaluación:** Una vez detectadas las zonas más utilizadas por los viandantes y delimitadas las zonas necesarias para mantener el uso de mercado, se realizó una intervención temporal. En el centro del espacio se instaló una alfombra de césped artificial colorida con un arenero para el juego de los más pequeños, y en una de las esquinas de la iglesia de San Lorenzo se abrió una cafetería temporal dónde los visitantes podrían descansar.



Figura 78

Zonas ajardinadas y SUDS



Nota. Plaza del mercado de Róterdam 2020. Fuente: Autora

Tras los experimentos los datos de visitantes a través de la wifi-ciudad mostraron que el tránsito en el lugar se había triplicado y las estancias se habían doblado. Estos resultados, junto a los estudios de campo apoyaron una intervención urbana sobre la plaza, capaz de combinarse con la actividad efímera de mercado local. Así se urbanizó la zona con un área de descanso con elementos de ajardinamiento aprovechando en la misma intervención la oportunidad de incorporar una serie de sistemas urbanos de drenaje sostenibles (SUDS). Una vez realizada la intervención definitiva y a través de los datos de la red de wifi-ciudad se ha seguido monitorizando como el tránsito al lugar y las estancias se han quintuplicado. A través de los datos, se recibe un continuo feedback del lugar y se justifica que la intervención y la inversión repercute directamente en el bienestar del usuario de la ciudad.

Este caso nº4 pertenece también a la categoría de procesos de digitropismo urbano centralizado con participación pasiva del ciudadano. Puesto que, cuando los ciudadanos se conectan a la red wifi-pública es para la búsqueda de información, no para participar conscientemente en el proceso de transformación urbana, aun habiendo aceptado su rastreo al iniciar la sesión. Sin embargo, esta acción visibiliza los comportamientos de un colectivo antes “invisible” a través de los datos dinámicos que la red nos proporciona [véase Figura 76].

Sobre este proceso Arends (2020) comenta, *“como urbanista este estudio me facilita mi trabajo, ya que puedo justificar la intervención con los datos dinámicos obtenidos. La prueba demostraba que la atracción hacia ese lugar se había triplicado y había doblado la estancia de la gente, por tanto, sí, que valía la pena la intervención de convertirla en un lugar verde [...] así, que lo hicimos y ahora es verde, y pasan muchas cosas en el espacio, por ejemplo, las bajantes de los techos de los edificios del entorno se han desconectado del sistema de saneamiento para que el agua de lluvia circule por debajo del césped y se han construido sistemas de drenaje sostenibles a la vez”* [véase Figura 78].



Figura 79

Emplazamiento caso nº 5





### 6.2.5. Caso de estudio nº 5: Hoogstraat

Como lo evidencia el ODS 11, la necesidad de una provisión adecuada y acceso universal a espacios verdes, abiertos y públicos seguros ya había sido reconocida antes de la pandemia (COVID-19). El centro ciudad tiene como objetivo ser más verde, accesible y saludable para todos en 2040 (Gemeente Rotterdam, 2021). Por ello, desde el año 2020, las políticas municipales para toda la ciudad van dirigidas a implantar las normativas de calidad del aire establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2005 para ser alcanzadas en el 2025 (Gemeente Rotterdam, s.f).

Esto conlleva la reducción del tráfico rodado dentro del casco urbano. Asimismo, desde el 2008, el uso del espacio y la población residente del centro ciudad ha ido cambiando. Los datos muestran una disminución del uso del automóvil privado y un aumento considerable del tráfico de bicicletas y micro-movilidades compartidas (Arends, 2020; Gemeente Rotterdam, 2021).

Por ello, el departamento de urbanismo del centro-ciudad tiene el desafío de transformar viales, eliminando plazas de aparcamientos para crear nuevas zonas verdes, zonas de aparcamiento de bicicletas o ampliaciones de zonas peatonales. Para estudiar esta situación y como planear esta transición, se planteó realizar el siguiente caso de estudio en la calle comercial Hoogstraat [véase Figura 79], con el fin de eliminar plazas de aparcamientos para vehículos de motor innecesarias dentro del área urbana del centro.

El desarrollo de la actuación fue el siguiente:

**Objetivo:** Mejorar el espacio físico de la calle comercial Hoogstraat con más ajardinamiento y espacio para bicicletas eliminando plazas para el automóvil.

**Figura 80**

*Plataformas experimentales*



*Fuente: Gemeente Rotterdam, s.f*

- **Fase 1+2. Toma de datos y análisis:** Ante la demanda de los comerciantes locales de más ajardinamiento, el departamento de urbanismo propuso realizar un “experimento previo”. Para ello, durante 2 semanas se colocaron 10 plataformas de madera provisionales como aparcamiento de 10 bicicletas sobre las zonas de aparcamiento de vehículos a motor que se pensaba en un futuro deberían desaparecer para poder realizar el ajardinamiento y los aparca-bicis [véase Figura 80]. Después de un mes, los datos del estudio de campo y los comentarios de los comerciantes junto con los de la Wifi ciudad, fueron muy positivos, puesto que esta intervención temporal permitía el uso de las aceras para terrazas ya que las bicis desaparecían de ellas, pasando a las zonas de aparcamiento de vehículos y eliminando tráfico a motor de la calle comercial.
- **Fase 3. Propuestas de intervención y evaluación:** Tras el testeo se procedió a la intervención añadiendo las jardineras solicitadas por los comerciantes y los aparca-bicis. Este experimento fue tan exitoso que en la actualidad como ciudadano de Róterdam se puede solicitar a través de la plataforma web municipal<sup>38</sup> un testeo de plataforma-aparca-bicis como la usada en la prueba. Este testeo se realizará durante un periodo de 3 a 6 meses, monitorizando los datos dinámicos del uso. Si no ha habido problemas se intervendrá con la colocación de un aparcamiento de bicis definitivo. En el 2020, se tenían 17 plataforma-aparca-bicis testeándose en la ciudad y con lista de espera. Esto conlleva que cada 3 a 6 meses se eliminan 17 aparcamientos en Róterdam, aproximadamente 300 plazas al año, en 10 años el departamento de urbanismo pretende conseguir eliminar 3000 plazas de aparcamiento por toda la ciudad mejorando la calidad medioambiental del espacio urbano (Bureau Binnenstad, s.f).

38. Solicitud de prueba de testeo para aparca-bicicletas en la web municipal <https://www.rotterdam.nl/fietsvlonder-aanvragen>

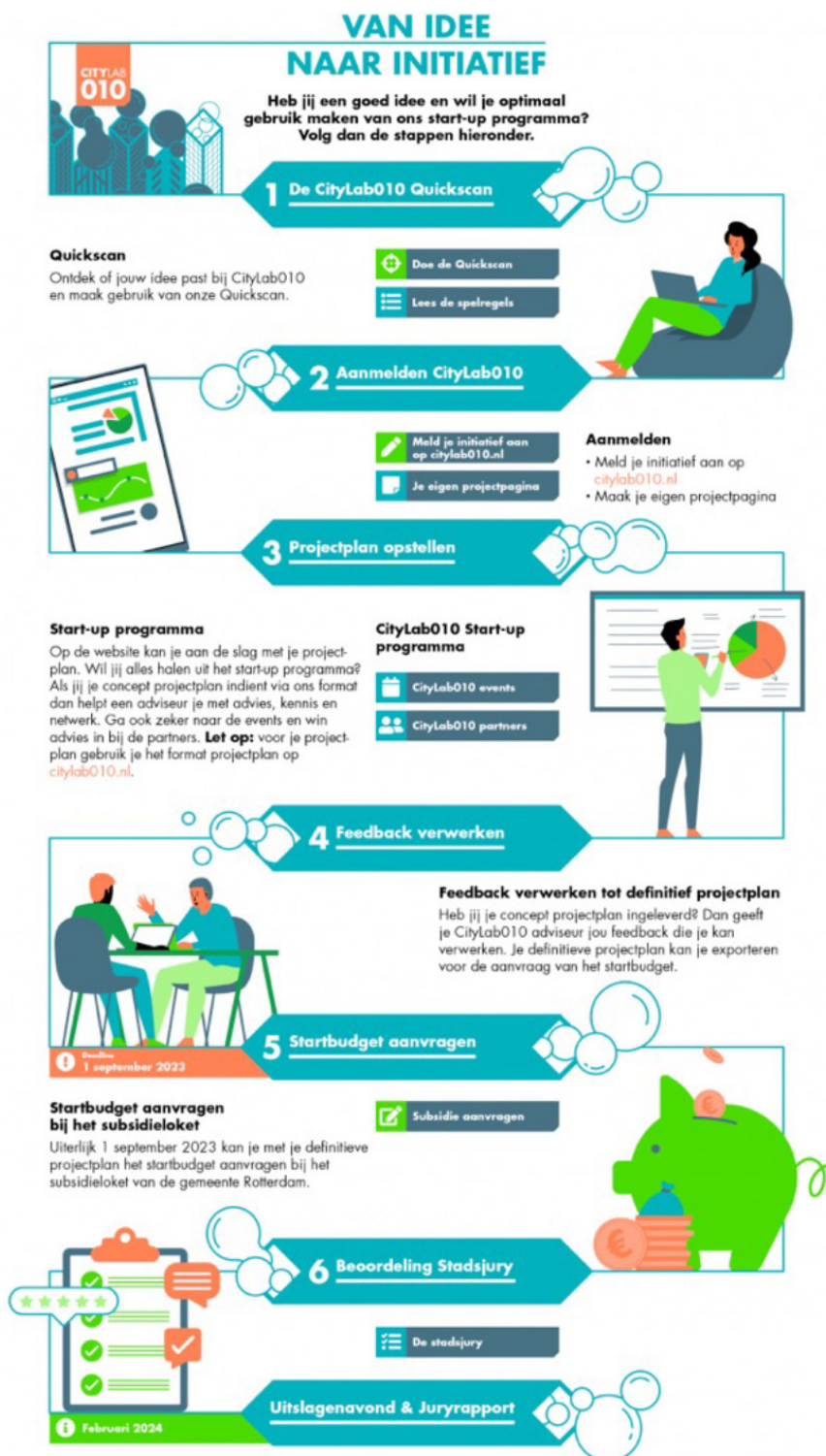
Este caso nº5 pertenece también a la categoría de procesos de digitropismo centralizado con participación pasiva del ciudadano. Son métodos de estudio basados en el testeo reiterativo apoyado en

datos digitales dinámicos sobre el comportamiento de los ciudadanos en la ciudad. Los ciudadanos al utilizar la red wifi-ciudad permitiendo visualizar sus movimientos en la zona, ofrecen al planificador una fuente de evidencias para evaluar el éxito del experimento piloto y con ello la eficacia y viabilidad de la intervención definitiva [véase Figura 76].

Los datos sobre el uso del lugar (por dónde van, cuánto tiempo permanecen...) pueden presentar patrones de comportamiento colectivos que los planificadores visualizan, observan y utilizan para apoyar sus intervenciones futuras. Este acercamiento al análisis urbano se ha convertido en el método de acción del departamento de urbanismo del centro-ciudad: *“Ahora, probamos acciones en los espacios y comprobamos sus impactos en los ciudadanos a través de los datos, sino lo tienen, no volvemos a invertir en ese tipo de actuaciones porque nos demuestra que no funcionan en Róterdam, y necesitamos pensar en algo nuevo. Nosotros datificamos todo. En el departamento, nuestra manera de actuar es primero los testamos y si funciona confirmándolo con datos, entonces lo realizamos”* (Arends, 2020).

Figura 81

Proceso de presentación, gestión y colaboración en los proyectos CityLab 010



Nota. Proceso híbrido digitalizado y presencial. Fuente: CityLab010.nl

Figura 82

Projecto Bioto



# BIOTO KIDS MAKEN DE TOEKOMST

INITIATIEFNEMER **STICHTING BIOTO**

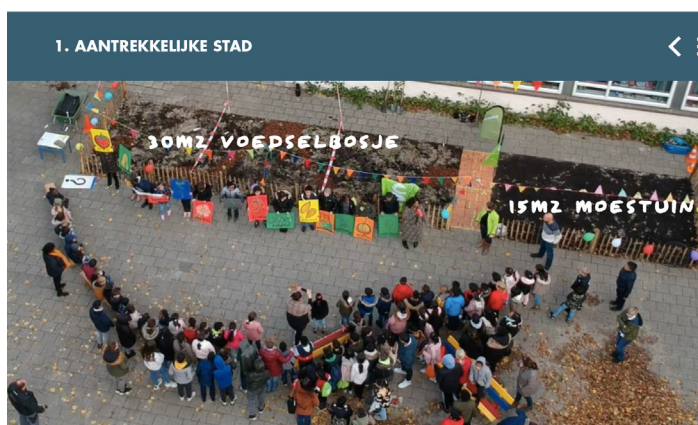
Bioto ziet mogelijkheden om verschillende stedelijke opgaven met elkaar te verbinden. Het initiatief draagt bij aan de biodiverse stad door tuinrecepten op maat te maken. Door senioren planten als zaailing op te laten kweken, wordt het groen in de wijk persoonlijker. Dit maakt het initiatief extra verbindend.



### Motivatie Stadsjury

De jury vindt de combinatie tussen natuur, natuureducatie en techniek mooi. Schooltuinen en voedselbosjes zijn geweldig. De technische kant van dit project is interessant en kan kinderen juist aanspreken. Via een omweg interesse wekken voor groen en natuur: het kan zomaar de het pad zijn om deze generatie te bereiken. Bioto wil tien scholen selecteren. Door de samenwerking met IVN (Instituut voor natuureducatie en duurzaamheid) verwacht de jury dat de scholen wel zullen aanhaken.

MEER INFORMATIE OVER DIT PROJECT >



Nota. Projecto Bioto la creación de zonas de cultivos en los jardines de los colegios y en las zonas verdes de los vecindarios.  
Fuente: CityLab 010



### 6.2.6. Caso de estudio nº 6: CityLab 010

Róterdam ofrece la posibilidad a cualquier ciudadano con una buena idea para mejorar la ciudad poder llevarla a cabo con su colaboración. Para ello se ha creado la plataforma digital Citylab 010 para que cualquier ciudadano con una propuesta innovadora que convierta la ciudad en más verde, más social o más segura, sea bienvenido (Citylab010, s.f, Gemeenten Rotterdam, s.f).

Los interesados deben presentar su proyecto, el presupuesto y el planning, que serán evaluados por un jurado compuesto por 12 residentes de Róterdam con experiencia en cada materia. La resolución de este jurado de residentes expertos sirve para que el Ayuntamiento asigne a las mejores propuestas un presupuesto inicial de 50.000 € para su ejecución. Los proyectos elegidos serán gestionados por los ciudadanos, siendo el rol de la administración local de colaboración en el proyecto, junto con sus socios. Los socios de esta plataforma de construcción ciudadana pertenecen tanto al mundo financiero, en caso de necesitar la propuesta una co-financiación (*Rabobank*); como al universitario, en caso de asesoramiento más profundo tanto técnico como legal (*Hogeschool Rotterdam Business School* y *la Erasmus University of Rotterdam*); como al empresarial para temas más específicos (*Het Onderzoekshuis, Voor Goed Impact Agency, Ploum, Mazars, Greenchoice*). Estos procesos son mediados y gestionados a través de la plataforma digital y combinados con procesos presenciales de asesoramiento [véase Figura 81].

Para la convocatoria 2023 (Citylab010, s.f) se han puesto en marcha tres iniciativas que transforman el espacio físico de la ciudad, como ejemplos de los incipientes procesos de digitropismo descentralizados con participación activa que suceden en la ciudad:

- **Asociación Bioto** [véase Figura 82]: Esta iniciativa combina naturaleza, educación ambiental y tecnología. La iniciativa contribuye a una ciudad biodiversa mediante la creación de zonas



Figura 83

Projecto Roffa



## STADIUM COURT UNDER THE BRIDGE

INITIATIEFNEMER **STICHTING URBAN CULTURE LAB**

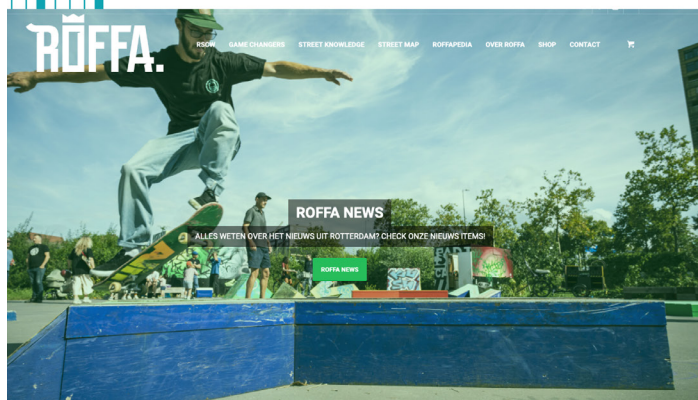
Stadium Court Under the Bridge is dé nieuwe plek voor straatcultuur en urban sports. Rotterdam heeft een sterke straatcultuur. Er is alleen wel een tekort aan goede faciliteiten als het gaat om overdekte urban sportplekken. Het pleintje bij het Stadionviaduct leent zich er perfect voor om het te herontwikkelen naar een multidisciplinaire Street Culture Spot.

SUBSIDIEBEDRAG  
**€65.489,-**

MEER INFORMATIE OVER DIT PROJECT >

### Motivatie Stadsjury

De jury is onder de indruk van dit initiatief. De overdekte buitenruimte onder het viaduct bij de Kuip wordt aangevuld met hardware voor free-running en urban dance. Mei 2022 is deze ruimte omgetoverd tot een Creative Cruyff Court. Deze plek is nu nog vrij leeg en vraagt nog om meer. Mooi om ook de opkomst van nieuwe straatcultuur activiteiten te faciliteren en professioneel te ondervangen! De initiatiefnemers laten de programmering doen door verschillende communities in Rotterdam. Zo creëren ze mede-eigenaarschap.



Nota. Proyecto de reconversión de los lugares bajo el viaducto en la zona del estadio de fútbol “De Kuip” como lugar para la cultura callejera y los deportes urbanos. Fuente: Citylab010, 2021 / Roffa.nu

de cultivos en los jardines de los colegios y en las zonas verdes de los vecindarios. Se propone una primera acción con la creación de bosques alimentarios en diez colegios locales situados en barrios distintos de la ciudad, diseñando un ecosistema y biotopo. Este biotopo estará compuesto de tal forma que plantas y animales puedan apoyarse mutuamente de manera óptima y contribuir al equilibrio en la ciudad. Se utilizarán sensores para el control de las condiciones en las que se van desarrollando la propuesta y para su testeo en otras propuestas, además de para el apoyo didáctico al aprendizaje en el aula de la importancia de la naturaleza para la vida en la ciudad (Citylab010, 2022; Bioto, 2024).

- **Asociación Urban Culture Lab** [véase Figura 83]: Esta iniciativa pretende convertir los lugares bajo el viaducto en la zona del estadio de fútbol “De Kuip” como lugar para la cultura callejera y los deportes urbanos. La ciudad tiene una fuerte cultura callejera, pero hay una falta de instalaciones adecuadas en espacios cubiertos. Se pretende convertir el lugar colindante al Viaducto en un punto multidisciplinario para la cultura urbana con instalaciones para freerunning y danza urbana (Citylab010, 2022).
- **Asociación Stadspark West** [véase Figura 84]: La iniciativa es la propuesta de crear una conexión “verde” (vegetación) y “azul” (agua) que conecte doce complejos de jardines comunitarios, parques circundantes, un hipódromo, un camping y áreas verdes existentes en la parte Oeste de la ciudad. La idea es la configurando un nuevo parque del Oeste como mejora en la biodiversidad y en su lucha por el cambio climático. Esta iniciativa es un estudio para la conexión de todas las pequeñas zonas fragmentadas para conseguir mayor capacidad de adaptación para permitir que la flora y fauna urbana se adapten al contexto y al clima. La propuesta presentada por una asociación de ciudadanos residentes en esta zona compuesta por arquitectos, urbanistas, paisajistas y escenógrafos urbanos, realizarán un máster plan en colaboración con la ciudadanía que servirá de base para la ejecución posterior

Figura 84

Nuevo Parque del Oeste



## STADSPARK WEST

INITIATIEFNEMER **K.A. TEN BOSCH**

Stadspark West verbindt twaalf volks- en nutstuincomplexen met omliggende parken, manege, camping en groenstroken langs infrastructuur. Zo ontstaat een groene long voor de stad: vol recreatieve voorzieningen én ruimte voor klimaatadaptatie en biodiversiteit.

### Motivatie Stadsjury

De jury vindt het een mooi initiatief om verschillende groene en blauwe zones in Rotterdam West met elkaar te verbinden. De stichting start daarvoor een ontwerpend onderzoek. Aaneengesloten groen is veel weerbarstiger dan versnipperd groen. Het heeft een veel groter adaptief vermogen om flora en fauna zich te laten aanpassen aan context en klimaat. Mooie stap.



MEER INFORMATIE  
OVER DIT PROJECT



SUBSIDIEBEDRAG  
**€50.000,-**



Nota. La configuración de un nuevo parque del Oeste como mejora en la biodiversidad y en su lucha por el cambio climático.

Fuente: CityLab 010

por parte de la administración local dado el tamaño de la actuación final (Citylab010, 2022).

Según Ivanova y Huizenga (2023), en la ciudad de Rotterdam, estas actuaciones suelen ser solicitadas prioritariamente por comunidades o ciudadanos con ciertos conocimientos profesionales del entorno urbano como son arquitectos, urbanistas, paisajistas, diseñadores, escenógrafos urbanos incluso promotores urbanos (place-makers), y son propuestas que van desde la transformación espacial a nuevas programaciones sociales para la urbe.

Estos procesos de transformación espacial desde los ciudadanos gracias a la plataforma digital los hemos categorizados como digitropismos urbanos descentralizados puesto que la iniciativa activa y consciente de transformar el lugar viene de abajo hacia arriba siendo la red digital la facilitadora de estos procesos.

### 6.2.7. Estudio cruzado

Con el estudio de estos casos de digitropismo urbano podemos ilustrar la existencia de un enfoque emergente en la urbanística basado en la utilización de datos digitales ciudadanos para colaborar en el entendimiento y construcción del espacio urbano actual.

Por un lado, los procesos de digitropismo urbano autoorganizado y centralizado nos muestran que el seguimiento de rutas digitales ciudadanas tiene el potencial de hacer “visible” lo social hasta ahora inaccesible. Por otro lado, los casos de digitropismo urbano descentralizado nos muestran que las plataformas digitales de participación ciudadana cuando son accesibles, interactivas, transparentes, fáciles de usar, inclusivas y están integradas con los procesos de toma de decisiones para ser efectivas, empoderan a la comunidad en la configuración de su entorno urbano.

Además, nos ilustran como estos procesos digitalizados son complementarios a los procesos convencionales utilizados hasta ahora. La necesidad del contacto directo con el lugar o con los afectados para agregar información semántica adicional al estudio urbano, no es sustituida en ningún caso sino complementada con los datos obtenidos de las redes digitales para un entendimiento más profundo de lo que sucede espacialmente [véase tabla 17].

Estos casos nos muestran que el conocimiento del lugar, la participación de los afectados y la apertura del diálogo son tan importantes como los mapas digitales resultantes en sí mismos. La potencia de estos procesos de digitropismo urbano recae en la creación de conocimiento basado en evidencias para fortalecer la colaboración profesional en torno a una ciudad en constante movimiento.

Cabe remarcar, que no se debe olvidar que estos mapas digitales ayudan al conocimiento sobre las dinámicas del comportamiento espacial de un grupo social con el fin de poder identificar nuevas

**Tabla17**

*Comparativa entre los casos estudiados*

<b>Casos</b>	<b>Clases DU<sup>38</sup></b>	<b>Objetivos del proceso</b>	<b>Tipos de datos y cobertura</b>	<b>Verificación de resultados</b>	<b>Limitaciones</b>
Caso nº 1: Seguimiento de rutas digitales turísticas	DUC / DUA	Comprender el comportamiento espacial de los turistas para la mejora urbana	Datos Geolocalizados. Ubicaciones y tiempos de registro	Triangulación con fuentes estadísticas e imágenes en redes sociales	Muestra parcial de la población turista. Datos de los visitantes tecnológicos
Caso nº 2: Seguimiento por GPS	DUC	Comprender el comportamiento espacial de los consumidores para la mejora urbana	Datos Geolocalizados Ubicaciones y tiempos de registro	Triangulación con fuentes estadísticas y estudios de campo	La muestra ciudadana puede producir un sesgo en los datos. Tiempo limitado, no se sabe el comportamiento durante todas las estaciones del año
Caso nº 3: Seguimiento por Wifi-ciudad en zona de teatros	DUC	Testeo de experimentos previos para seguimiento de intervenciones	Datos Geolocalizados Ubicaciones y tiempos de registro	Entrevistas con comerciantes y estudios de campo	Parcialidad de la muestra. Solo de ciudadanos y visitantes conectados a la Wifi ciudad
Caso nº 4 Seguimiento por Wifi-ciudad en plaza del mercado	DUC	Testeo de experimentos previos para seguimiento de intervenciones	Datos Geolocalizados Ubicaciones y tiempos de registro	Estudios de campo.	Parcialidad de la muestra. Solo de ciudadanos y visitantes conectados a la Wifi ciudad
Caso nº 5: Seguimiento por Wifi-ciudad para eliminación de aparcamientos	DUC	Testeo de experimentos previos para seguimiento de intervenciones	Datos Geolocalizados Ubicaciones y tiempos de registro	Entrevistas con comerciantes y estudios de campo	Parcialidad de la muestra. Solo de ciudadanos y visitantes conectados a la Wifi ciudad
Caso nº 6: Plataforma de colaboración en la construcción urbana	DUD	Participación ciudadana en la mejora de la ciudad	Datos Atópicos	Evaluación externa por expertos de las propuestas	Falta de recursos y capacidades en las comunidades locales, la necesidad y dificultad de coordinación y colaboración entre diferentes partes interesadas, y la posibilidad de conflictos y tensiones entre diferentes grupos de interés

38. DU= Digitropismo Urbano / Clase DUA = Digitropismo Urbano Autoorganizado / Clase DUC = Digitropismo Urbano Centralizado / Clase DUD = Digitropismo Urbano Descentralizado.

intervenciones urbanas. Sin embargo, este análisis necesita una monitorización y evaluación continua, porque tan solo ofrecerían una instantánea limitada en el tiempo de lo social. Esto no aportaría nueva información puesto que equivaldría a un mapa convencional aún siendo una imagen digitalizada.

En cuanto a las limitaciones observadas [veáse table 17], en cuestiones metodológicas encontramos la posible parcialidad de la muestra. Esto ocurre en el caso de las rutas digitales turísticas, puesto que no todos los turistas que visitan la ciudad las utilizan. También en el caso de los datos de los dispositivos GPS repartidos entre una muestra limitada de participantes. Incluso, en el seguimiento de los datos en la red Wifi-ciudad, puesto que no todo ciudadano se conecta a ella durante su estancia en el centro-ciudad. En estos casos se ha considerado suficiente por la cantidad de datos generados que fueron triangulados con otros métodos para su verificación (Martí et al., 2019, 2022; Serrano-Estrada et al., 2021, 2023).

Por otro lado, tenemos las limitaciones técnicas como la imprecisión del GPS (González-Aurignac, 2013) o la necesidad de generar una identificación anonimizada de los participantes obtenidos por los servicios digitales municipales. Por último, queda la cuestión ética sobre la privacidad de los usuarios de las plataformas digitales cuyas rutas, fotos y comentarios son rastreados por el departamento de urbanismo para triangular los datos obtenidos desde sus redes de servicios.



### 6.2.8. Cambios emergentes

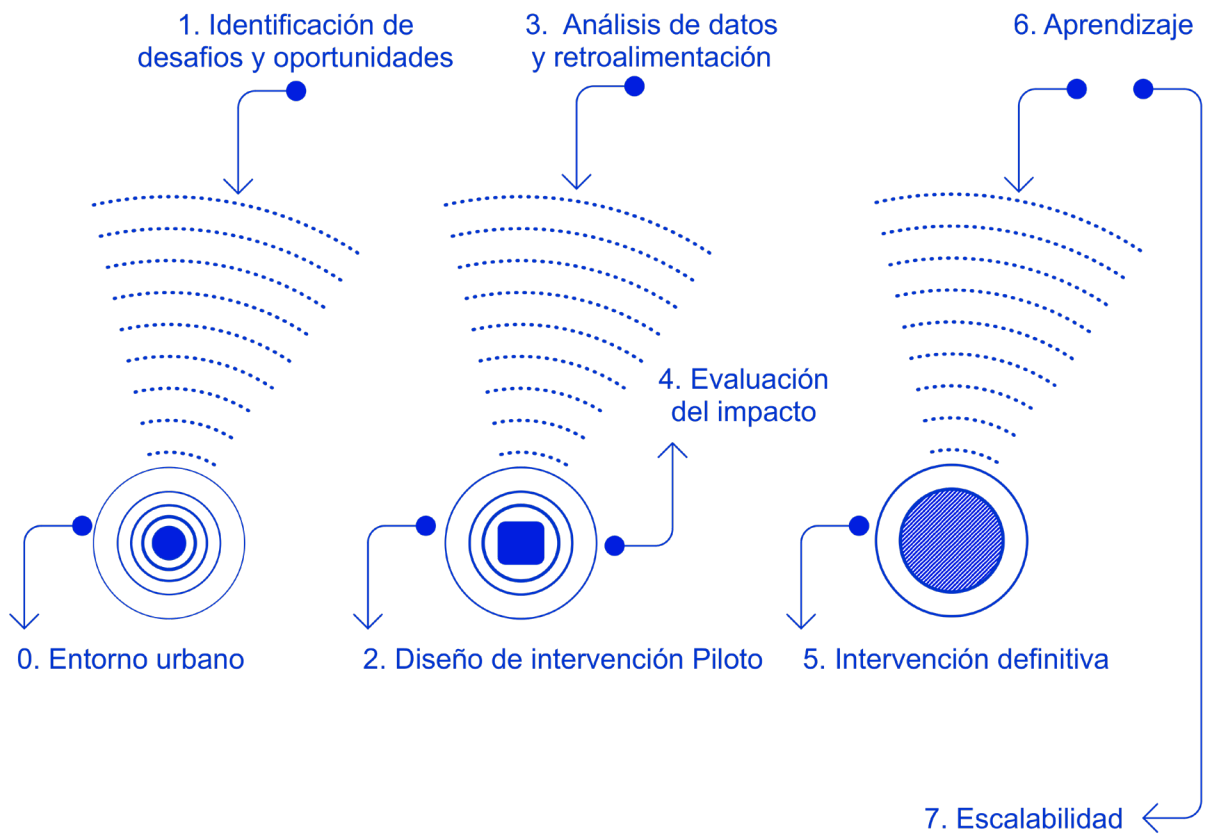
El estudio de los casos realizado sobre las actuaciones del departamento de urbanismo del centro-ciudad de Róterdam muestra la existencia de procesos de digitropismo urbano de las tres clases estudiadas. El análisis para la transformación espacial de un proceso antes que otro ha dependido del estudio del ciudadano/visitante a realizar, el entorno a intervenir y el objetivo final.

Sin embargo, todos los digitropismo estudiados muestran una fuerte tendencia hacia la experimentación y evaluación continua en su método de intervención para abordar los desafíos urbanos (Kato y Ahern, 2008; Allen, 2012). Implicando la aplicación de propuestas efímeras a pequeña escala (locales) en entornos urbanos específicos, seguidas de una evaluación detallada de su impacto antes de cualquier intervención definitiva. Asimismo, es de remarcar el papel de la retroalimentación durante el tiempo de las urbanizaciones realizadas. Basándonos en los casos estudiados hemos definido las siguientes fases de la experimentación y evaluación:

- **Identificación de desafíos y oportunidades:** Al inicio de cualquier intervención experimental, se identificó claramente los desafíos urbanos que se pretendían abordar y las oportunidades que se podrían aprovechar. Esto involucró el análisis de datos dinámicos y estáticos y la consulta con la comunidad local/comerciantes para comprender mejor las necesidades y aspiraciones de los ciudadanos del centro ciudad.
- **Diseño de intervenciones previas:** Una vez estudiado el contexto, se diseñó intervenciones experimentales específicas que se implementaron en un área urbana limitada. Estas intervenciones fueron cambios efímeros en el diseño del espacio público, la activación de áreas degradadas con la creación de rutas turísticas en el App o la introducción de juegos infantiles temporales.

Figura 85

Proceso de experimentación y evaluación en una planificación adaptativa



- **Implementación gradual:** Las intervenciones previas se implementaron de manera gradual y controlada en el área seleccionada. Fue importante comenzar con experimentos pequeños y manejables para minimizar los riesgos y permitir ajustes en el proceso.
- **Recopilación de datos y retroalimentación:** Durante la implementación de las intervenciones experimentales, se recopilaron datos relevantes para evaluar su impacto espacial y social. Esto incluyó encuestas a la comunidad/comerciantes, observaciones de campo, análisis de datos estáticos y dinámicos tanto cuantitativos como cualitativos. La retroalimentación continua de los residentes y comerciantes en algunos de los casos estudiados también fue fundamental para comprender cómo se perciben los cambios y qué ajustes podrían ser necesarios.
- **Evaluación del impacto:** Una vez que se completó la implementación de las intervenciones piloto, se llevó a cabo una evaluación de su impacto en el área urbana en cuestión. Se analizó cómo habían cambiado los indicadores clave, como la calidad de vida de los residentes, la accesibilidad, la seguridad, la sostenibilidad ambiental, biodiversidad y la vitalidad económica.
- **Aprendizaje y escalabilidad:** Basándose en los resultados de la evaluación, se extrajeron lecciones importantes que pueden informar el diseño de políticas y estrategias urbanas en otras zonas del barrio o de la ciudad.

En resumen, la experimentación y evaluación continua con la colaboración de datos dinámicos observadas en este estudio, apoya el interés para el planeamiento de los procesos de investigación urbana adaptativos [véase Figura 85]. Permitiendo un aprendizaje de manera activa y mejorando constantemente su entorno construido en respuesta a las necesidades cambiantes de la comunidad.

En un mundo en constante cambio, el papel del planeamiento urbano está iniciando una transformación fundamental. Ya no se trata simplemente de trazar una intervención rígida y predefinida basado en acuerdos unilaterales y consensos estáticos.

Ahora, el planeamiento urbano se está convirtiendo en una experimentación de procesos y conexiones dinámicas, donde una multitud de datos, enfoques y actores entran en juego, cada uno aportando su propia perspectiva y ambiciones. Es un escenario colaborativo y experimental donde los ciudadanos, las asociaciones, los investigadores, las empresas y administraciones locales trabajan activamente para dar forma al cambiante paisaje urbano.





## PARTE IV. Conclusiones





## Capítulo 7. Síntesis

Esta investigación ha tenido como objetivo general realizar una reflexión sobre los efectos y procesos de transformación espacial que se están produciendo en las ciudades occidentales causados por los cambios de uso y percepción incitados por las redes digitales. Fenómeno que hemos dado en llamar “digitropismo urbano” (González-Aurignac y Temes Cordovez, 2019) y que consideramos imprescindible conocer para entender como en la urbe actual se producen transformaciones físicas a partir de acciones digitales.

Con el fin de alcanzar este objetivo, primeramente, hemos estudiado los antecedentes de los efectos de la innovación tecnológica en el medio físico de las ciudades durante la historia. En segundo lugar, hemos procedido a identificar y estudiar efectos de digitropismo urbano que están ocurriendo, clasificándolos en la construcción de una taxonomía. En tercer lugar y a partir de esta clasificación, hemos analizado y categorizado los procesos de digitropismo urbano, paso necesario para posteriormente identificarlos y analizarlos en la praxis.

Finalmente, hemos realizado un estudio cruzado de casos sobre cómo los procesos de digitropismo urbano en la praxis pueden complementar la intervención de mejora del espacio físico de la ciudad construida contemporánea. Este estudio empírico ilustra el cambio emergente en el paradigma de la planificación urbana a escala local. Además, la categorización de los procesos de Digitropismo Urbano aporta una mirada global sobre el por qué y cómo está cambiando el espacio incitado por las redes digitales.

### **7.1. Sobre la tecnología y la transformación espacial urbana**

El espacio físico de la ciudad siempre se ha visto moldeado por cada nueva ola de avances tecnológicos que han ocurrido durante la historia.

La primera revolución urbana irrumpió gracias a las innovaciones en tecnología hidráulica que permitieron alcanzar el excedente agrícola. Esto fue un cambio fundamental en la sociedad neolítica que llevó a la consolidación de los primeros asentamientos como ciudades (Castells, 1974). Estas sociedades primitivas se organizaron jerárquicamente y se encargaron de ejercer la autoridad para encauzar la fuerza de trabajo hacia la conservación de la tecnología de la irrigación intensiva. Así, el sistema urbano co-evolucionó socioeconómica y tecnológicamente moldeando el territorio y con ello las primeras ciudades.

Cuando la segunda revolución urbana invadió el territorio europeo fue tras un profundo cambio en la sociedad y en la economía. Las innovaciones en la edad media en tecnología agrícola, hidráulica, eólica, del transporte, incluso militar, permitieron alcanzar el excedente agrícola necesario para el aumento de la población como en la revolución anterior. Esto llevó consigo el incremento exponencial del número de ciudades y el crecimiento sin precedentes de las actividades comerciales.

Esta revitalización del mundo urbano reestructuró la ciudad de artesanos y élite político-religiosa primitiva con una nueva clase social,

la burguesía medieval predominantemente urbana. Una clase social totalmente dependiente del comercio para sobrevivir y promotora de una ciudad espacialmente compacta que facilita las transacciones, con crecimientos concéntricos y yuxtaposiciones verticales, y siempre protegida por fuertes murallas para salvaguardar sus actividades. De nuevo, las transformaciones espaciales urbanas habían sido condicionadas por la co-evolución entre las innovaciones tecnológicas agrarias y los cambios fundamentales socioeconómicos y políticos (Jager y Yamu, 2020).

Incluso en épocas posteriores, en las delimitadas intervenciones urbanas barrocas coincidentes en distintas grandes ciudades europeas, observamos la capacidad de la tecnología para moldear el espacio junto a los cambios sociales, políticos y económicos. Los grandes absolutismos y la influencia de la tecnología del tiempo, el reloj mecánico, junto con la de la comunicación, la imprenta, se reflejaron en las nuevas intervenciones en la ciudad. Estas transformaciones urbanas similares en diferentes puntos del territorio europeo estuvieron marcadas, por un lado, por el cambio de percepción del espacio caótico del medievo sustituido por un espacio racional y medible incitado por la tecnología del tiempo abstracto (Mumford, 1992). Por otro lado, por las perspectivas monumentales divulgadas nacional e internacionalmente por la primera tecnología de la información y la comunicación, la imprenta (Morris, 2018). De nuevo, observamos como transformaciones urbanas similares fueron el resultado de la co-evolución de las tecnologías y los cambios socioeconómicos de la época.

La misma tendencia constatamos, cuando explota la primera revolución industrial transformando el funcionamiento social y económico de la ciudad y sus sistemas urbanos se volvieron a desequilibrar. La fuerza de concatenación entre la tecnología de la energía del vapor, la tecnología del ferrocarril y la del telégrafo produjeron un aumento exponencial en la movilidad de personas y de mercancías, moldeando el paisaje urbano de forma drástica.

La innovación en energía-movilidad-comunicación facilitó, por un lado, la aparición de nuevas clases de actividades socioeconómicas inaccesibles hasta la época, principalmente por las distancias entre asentamientos urbanos o por la orografía del territorio. Por otro lado, un nuevo cambio en la percepción de los conceptos de tiempo y espacio de la ciudad.

Por primera vez, con la influencia del telégrafo que marcó el ritmo del ferrocarril (Cardwell, 1994), se produjo la regularización y homogeneización del tiempo entre los ciudadanos que permitía la coordinación entre actividades para la industrialización. En cuanto al cambio de percepción del espacio urbano, pasamos del medio medieval de creación lenta, compacto y mixto, protector de las actividades comerciales, al espacio urbano liberal de creación acelerada, segregado espacial y socialmente, reivindicativo de la industrialización. Un cambio de percepción del espacio urbano al ritmo de los intereses de la compraventa y las infraestructuras para el transporte y producción, sin consideraciones hacia las necesidades sociales, el medio natural o los usos históricos.

Estos cambios socioeconómicos, a su vez provocaron transformaciones sobre el medio físico urbano como fue la expansión territorial de la ciudad tras la eliminación de las murallas; la aparición por primera vez de la periferia espacial a partir de la consolidación de los primitivos arrabales de extramuros; o la consolidación en la ciudad posliberal de las infraestructuras públicas para el beneficio de toda la población con la intención de corregir errores de la ciudad liberal. Los cambios de uso y percepción del espacio urbano incitados por las innovaciones tecnológicas moldearon con fuerza el espacio físico de la ciudad decimonónica. Posteriormente también, la segunda revolución industrial nos muestra la tendencia de la innovación tecnológica a influir en la sociedad y con ello, en la estructura espacial de las ciudades. La nueva combinación entre la energía eléctrica, los motores de combustión interna, el teléfono, la radio y la televisión, propiciaron un nuevo salto de escala.

La escala del viandante y su movilidad a pie desaparece del espacio-ciudad siguiendo el progresivo distanciamiento de las zonas de residencia de las de actividad-trabajo. (Gordon et al., 1989; Garreau, 1991; Graham y Marvin, 1996). Las tecnologías del vehículo privado y del teléfono, ampliaron, aceleraron y personalizaron las posibilidades de la gestión y comunicación a distancia de las distintas actividades urbanas transformándolas frente a las posibilidades del ferrocarril y el telégrafo. La nueva combinación tecnológica estimulaba un nuevo cambio de percepción del tiempo y del espacio para el ciudadano, reduciendo el tiempo necesario para viajar y la facilidad de conexión personalizada, por carretera o por cable, entre dos lugares distanciados.

Este cambio inducido tras los avances tecnológicos generados por la segunda guerra mundial fue probablemente, una de las fuerzas promotoras de la dispersión de las ciudades del siglo XX. La distancia física, cada vez mayor entre actividades urbanas y residencia, era percibida por el ciudadano como próxima, gracias a los adelantos tecnológicos. Consecuentemente, la urbanización extensiva de la ciudad, en general, fue aceptada y secundada por el ciudadano, como parte esencial del progreso urbano, aún dejando ya de responder a la presión de la población migratoria del campo a la urbe del siglo XIX (Brau, s.f).

Estos nuevos cambios socioeconómicos de uso y percepción del espacio urbano incitados por las innovaciones tecnológicas influyeron en la desconcentración del espacio urbano. Paulatinamente, se produjo un crecimiento de las zonas periurbanas integrando áreas metropolitanas vecinas en conjuntos de orden superior, uniendo así, físicamente áreas metropolitanas diferentes anteriormente separadas (Fishman, 1994; Ascher, 1995; Moclús y Dematteis, 1998; Golberg, 1999; Muñoz, 2008).

Estas ciudades policéntricas, complejas e intensamente conectadas (Ascher, 1995), que se forman en el último cuarto del siglo XX, probablemente ya están influidas por los cambios socioeconómicos globalizados incitados por los primeros avances de la tecnología

digital (Castells, 1995; Echevarría, 1999; Ascher, 2004; Sassen, 2000b). Creando la denominada “ciudad sin centro” (Fishman, 1994; Moclús y Dematteis, 1998).

Llegados a la tercera revolución industrial o revolución digital observamos la misma tendencia que en épocas anteriores [véase Figura 86]. La ola de innovaciones tecnológicas de la información y comunicación está incitando transformaciones socioeconómicas que están moldeando nuestro espacio ciudad. La diferencia con épocas anteriores es que la matriz entre energía, transporte y comunicación se ha concentrado en una única innovación tecnológica: las TIC's que han revolucionado el resto de las tecnologías (Rifkin, 2014).

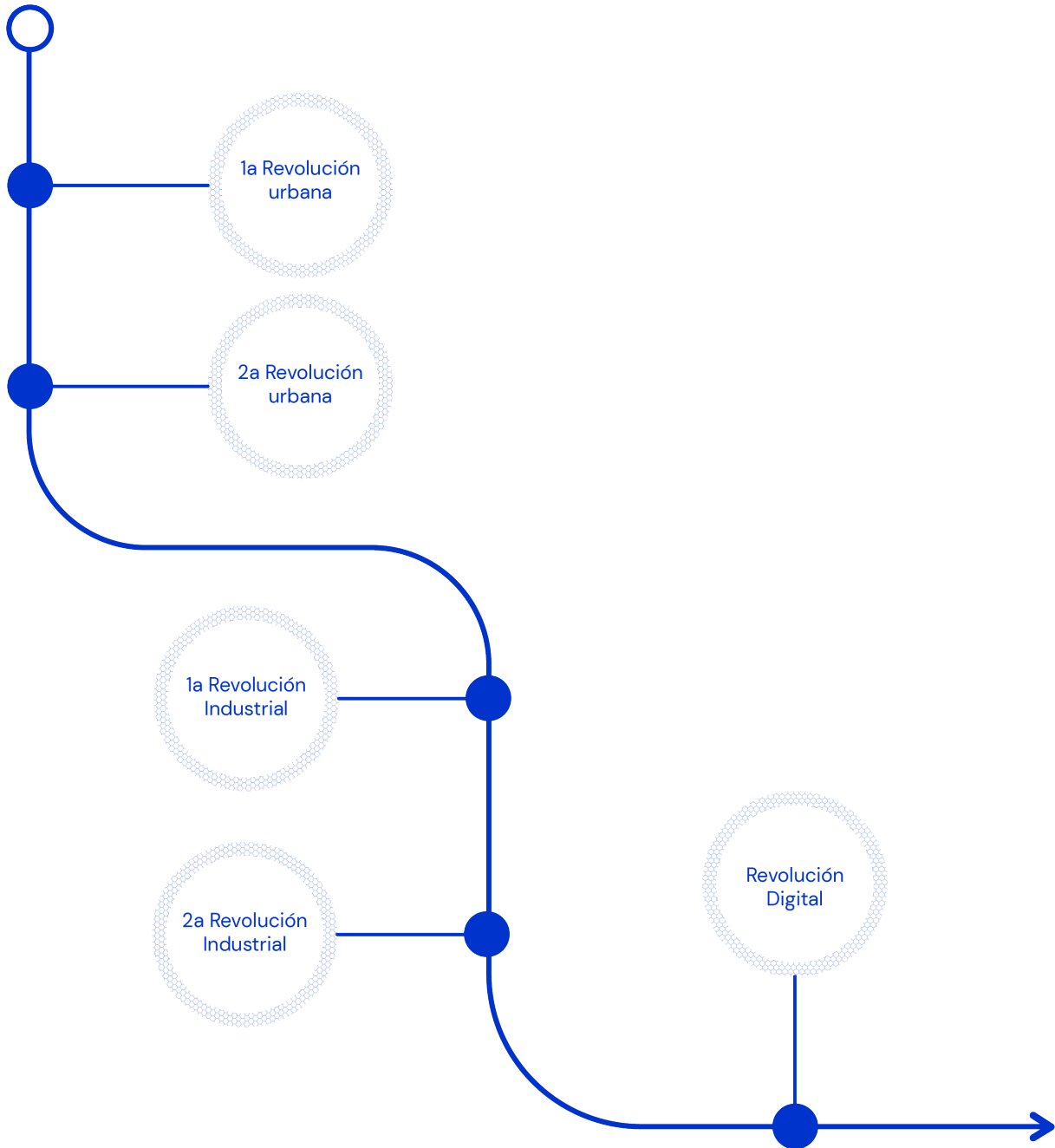
Concretamente en el espacio urbano, la popularización de la tecnología digital ubicua está marcando la vida tecno-socioeconómica de la urbe. Las redes digitales están activando encuentros y dirigiendo el funcionamiento de la ciudadanía y visitantes por unos lugares más que por otros. Esto condiciona sus actividades y las accesibilidades del espacio urbano. Las redes digitales estudiadas en el capítulo 3 muestran el cambio de uso/actividades y de percepción del medio físico urbano que estamos experimentando.

Estos cambios tecno-socioeconómicos, como ha venido ocurriendo en épocas anteriores, están cada vez más interrelacionados con procesos y transformaciones urbanas espaciales en la ciudad construida y viceversa. A estos procesos de transformación espacial incitados por las redes digitales los hemos llamado digitropismo urbano y los hemos clasificado en una taxonomía en el capítulo 4. Muestras de estas transformaciones espaciales se aprecian con claridad en los abandonados núcleos de las “ciudades sin centro” del siglo XX, que se han regenerado o han cambiado su trayectoria simbólica incitadas por las nuevas actividades tecno-socioeconómicas locales (Jeong et al., 2010). Un ejemplo, lo tenemos en el centro de Róterdam, entorno de los estudios de casos realizados.



**Figura 86**

*Revoluciones tecno-sociales en la historia*



### **7.1.2. Sobre el digitropismo urbano**

Dada la amplia variedad de campos urbanos donde las redes digitales actúan en la vida de la urbe y para poder evidenciar la existencia de los procesos de digitropismo urbano hemos construido la taxonomía del capítulo 4. En ella, evidenciamos los procesos con sus transformaciones espaciales resultantes.

Sin embargo, muchos de estos procesos del digitropismo urbano sobre el tejido físico de la ciudad están pasando a menudo desapercibidos hasta que son disruptivos, probablemente por la invisibilidad de las redes digitales, por el carácter privado de la mayoría de sus datos o por la intensidad variable de estas afecciones puesto que dependen de la participación ciudadana, pasiva o activa, en las redes digitales.

No obstante, estos procesos se están reflejando en la estructura espacial urbana de muy diversas formas como hemos tratado en el capítulo 4. Por un lado, las redes digitales están afectando el espacio de forma similar a la de las redes de transporte. Puesto que son capaces de influir en las zonificaciones (Dredge & Gyimothy, 2015; Sundararajan, 2015; Oskam & Boswijk, 2016; Arends, 2020); en las accesibilidades y axialidades (Kumar y Benbasat, 2006; Tuominen, 2011; Yoo y Gretzel, 2011; Ye et al., 2012; Filieri et al., 2015); en las polarizaciones (Lorente Riverola, 2020) incluso en las segregaciones funcionales y sociales de la ciudad construida (Beretta, 2018; Durand et al., 2019; Robin y Broto, 2021). Por otro lado, también las redes digitales potencian los efectos humanizadores sobre el espacio físico. Los espacios públicos se están viendo ajardinados, se están construyendo sistemas de drenajes sostenibles y potenciando el aumento de la biodiversidad urbana para contrarrestar los efectos del cambio climático (ONU-Habitat 2022, 2022). Estas acciones se han visto potenciadas por el cambio de percepción en las administraciones locales e investigadores a través de los datos captados por las redes digitales sensoriales urbanas y por la potenciación de las redes digitales colaborativas para la participación ciudadana activa.

Dentro de estos tipos de efectos humanizadores destacan la disminución de las zonas reservadas al vehículo de motor en los centros ciudad; el aumento de las micro-movilidades (Department for Transport London, 2019); la peatonalización de más calles (Lydon & Garcia 2015) y el aumento del uso temporal del espacio urbano para eventos de la comunidad (Stephens & Poorthuis, 2014; Shelton et al., 2015, Bergevoet et al., 2016).

Además, hemos constatado efectos de programación con la creación de nuevos usos residenciales, laborales, terciarios para la colaboración ciudadana e incluso agrarios urbanos (Bradley, 2015; Brenner, 2015; Hult y Bradley, 2017). Todas estas transformaciones espaciales han sido influenciadas por el cambio de percepción de la ciudadanía sobre el espacio urbano incitado por el empoderamiento que las redes digitales emanan.

Estos efectos en el tejido urbano han sido resultados de procesos de digitropismo urbano. En consecuencia, consideramos importante entender la naturaleza subyacente de estos procesos, puesto que consideramos fundamental identificar, no solo lo qué está cambiando, sino por qué y cómo está cambiando, lo cual nos puede proporcionar una base sólida para desarrollar estrategias efectivas de planificación urbana.

Los procesos de digitropismo urbano se pueden categorizar en dos, por un lado, aquellos que resultan en cambios espaciales espontáneos que no han sido planeados o programados y que hemos llamado digitropismo urbano autoorganizado.

Y, por otro lado, una segunda categoría de procesos de digitropismo urbano que son intervenciones intencionales y programadas a nivel local apoyadas en datos digitales (estáticos y dinámicos), y, por tanto, un método de planeamiento urbanístico conscientes de la

mediación de las redes digitales. Esta categoría la hemos subdividido en digitropismo urbano centralizado cuando los procesos son iniciados desde la administración local y planificadores (de arriba hacia abajo) y digitropismo urbano descentralizado cuando los procesos son iniciados desde los ciudadanos (de abajo hacia arriba).

Los procesos de digitropismo urbano autoorganizados nos han mostrado la potencia de las redes digitales para construir patrones persistentes de lo social en la ciudad que pueden impactar al espacio urbano. Además, la formación de estos patrones puede actuar como “atractores” para que nuevos individuos se sumen a ellos. Ciertos efectos pueden convertirse en herramientas potenciales para una planificación más adaptada a la realidad en movimiento de nuestras ciudades.

En el estudio de caso nº 1 tenemos un claro ejemplo de esta categoría de procesos y de su interés para el planeamiento urbano. La visualización de los datos obtenidos de la aplicación de rutas turísticas del Ayuntamiento de Róterdam mostraba la fuerza con que se creaban patrones de recorridos de visitantes por la ciudad. Estos patrones activaban usos y accesibilidades por dónde pasaban. Esta constatación en las visualizaciones digitales hizo al departamento de urbanismo experimentar con nuevas rutas por zonas degradadas para su mejora, monitorizando los datos de la App para evaluar su desarrollo y poder combinarlas con mejoras de urbanización. En este caso el planeamiento utilizó un efecto de los digitropismos autoorganizados para aplicarlo como método de intervención urbana.

En cuanto a los procesos de digitropismo centralizado nos han mostrado también la capacidad de visualizar los datos de la urbe, sociales o no. Las redes digitales permiten captar datos “invisibles”, para testear y evaluar las intervenciones con la participación de los ciudadanos. Estos procesos consiguen la participación de los ciudadanos en la captación de datos dinámicos, ya sean medioambientales o de movimiento. Son procesos lineales de planeamiento que amplían nuestra percepción del

espacio puesto que nos muestran datos dinámicos que son invisibles con métodos de estudio espacial convencionales.

El caso de estudio nº 2 ofrece un ejemplo en la praxis de este tipo de digitropismo urbano centralizado con participación activa. En este caso, el planificador proporciona el dispositivo digital GPS para la captación de datos a los ciudadanos voluntarios y colaboradores. Por tanto, cada colaborador es consciente de su aporte en el proyecto de mejora de su ciudad. Los ciudadanos involucrados participan con sus datos en la iniciativa nacida desde la administración local y planificadores. Estos procesos se plantean para la mejor comprensión de las problemáticas interconectadas que suceden en el sistema urbano, utilizando redes digitales para complementar y verificar métodos tradicionales de estudio.

Los ejemplos de proceso de digitropismo urbano centralizado con participación pasiva son los estudios de caso nº 3,4,5. En estos procesos la red digital del Wifi-ciudad ofrece la conexión a los ciudadanos/visitantes para buscar información a cambio del rastreo de sus acciones, lo que permite la observación de los patrones de sus movimientos y estancia por el barrio. En estos casos no se desencadena ningún efecto de un proceso de digitropismo autoorganización como en el caso nº 1, sino que se utiliza la red como herramienta de evaluación o investigación. Se busca estar pre-informado de lo que ocurre cuando se realiza el experimento previo en el lugar antes de cualquier propuesta de intervención definitiva o recibir retroalimentación de propuestas ejecutadas.

Finalmente, los procesos de digitropismo urbano descentralizado utilizan las redes digitales como mediadoras para el empoderamiento del ciudadano en los proyectos de planificación de su ciudad. La característica principal de estos procesos es que, la iniciativa del proyecto de transformación espacial nace del ciudadano o de asociaciones vecinales, colaborando o no, con la administración en la ejecución del proyecto a nivel local.

En el caso de estudio nº 6, la plataforma CityLab 010 incita a los ciudadanos a presentar sus proyectos para la transformación espacial de su entorno. El trabajo del planificador en estos casos es el de asesoramiento en la elección de los proyectos a ejecutar para que las propuestas respondan a las estrategias de planeamiento estructurales del municipio.

Los casos de estudio realizados de procesos de digitropismo urbano no están exentos de limitaciones de aplicación que dividiremos entre cuestiones metodológicas, técnicas y éticas. En lo referente a cuestiones metodológicas encontramos la representatividad de las muestras. Puesto que generalmente, las plataformas digitales suelen utilizarse por comunidades acotadas (Sloan et al., 2015), dejando fuera a menudo a ciudadanos debido a su edad, a su nivel tecnológicos a sus ingresos o a sus discapacidades.

Esto ocurre en el caso de las rutas digitales turísticas del estudio de caso nº1, puesto que no todos los turistas que visitan la ciudad las utilizan. También en el estudio de caso nº 2 puesto que los dispositivos GPS fueron repartidos entre una muestra limitada de participantes. Incluso en los casos de estudio nº 3-4-5, con el seguimiento de los datos en la red Wifi-ciudad, puesto que no todo ciudadano se conecta a ella durante su estancia en el centro-ciudad. Sin embargo, la cantidad de datos generados se consideró suficiente, puesto que se revisaron utilizando otros métodos estadísticos y cualitativos tradicionales. La visualización de los datos dinámicos permitió observar patrones antes imperceptibles.

En lo referente a las limitaciones técnicas como la imprecisión de los dispositivos GPS o la necesidad de generar una identificación anonimizada de los participantes son cuestiones relevantes para que este tipo de procesos puedan colaborar en la planificación. Por último, queda la cuestión ética sobre la privacidad de los usuarios de las plataformas digitales cuyas rutas, fotos y comentarios son rastreados

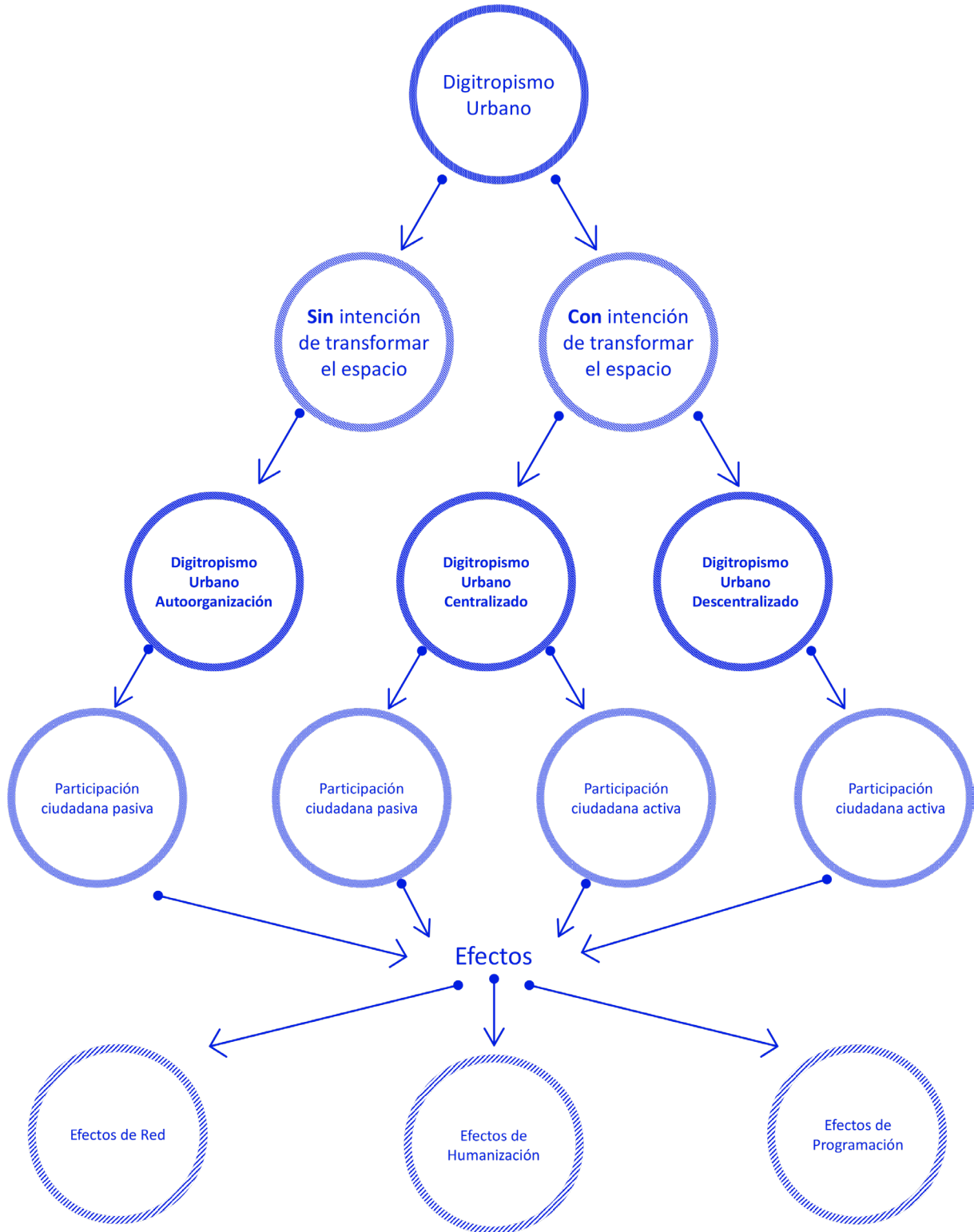
por el departamento de urbanismo para triangular los datos obtenidos desde sus redes de servicios.

En cuanto a las limitaciones de esta investigación, debido a la naturaleza exploratoria de esta tesis, es probable que los resultados de los estudios de caso no sean generalizables como tales, puesto que las ciudades, los barrios y los espacios urbanos difieren cualitativa, culturalmente incluso económicamente entre sí en muy diversas maneras. Sin embargo, esta tesis podría ampliar la vista de los planificadores para observar los procesos urbanos desde abajo hacia arriba en el espacio físico de cualquier ciudad con un alcance más amplio y no solo desde la participación ciudadana. Concretamente, el análisis de los procesos de digitopismo urbano autoorganizado muestran la variabilidad de los mecanismos autoorganizados que las redes digitales con la participación ciudadana pasiva están incitando en nuestro espacio-ciudad y la posibilidad de observarlos, guiarlos o desencadenarlos como herramientas adecuadas para completar la investigación de la planificación urbana actual.



Figura 87

Gráfico resumen Digitropismo Urbano



### 7.1.3. Sobre la planificación urbana adaptativa

Según Kuhn (1971), en su conocido concepto de la evolución de paradigmas, argumenta que la ciencia avanza a través de revoluciones. Si aplicamos esto a la planificación urbana podemos decir que si las características dominantes en la práctica y la teoría, tanto ontológicas, epistemológicas como metodologías, son desafiadas por nuevas aportaciones emergentes y se consolidan, se produce un cambio de paradigma.

Consideran Shane (2011) Batty (2012), Portugali et al. (2012) y Potts (2020), que estamos ingresando en un nuevo paradigma en la planificación basado en la teoría sólida de los sistemas complejos. Como hemos visto en el capítulo 5, los cambios emergentes parten de la incorporación de la investigación a la práctica, acercándose a los fenómenos urbanos de una forma más reflexiva y cuestionadora.

Estos enfoques emergentes desde un punto de vista ontológico entienden el espacio urbano en constante cambio e impredecible en lugar de la visión estática y predecible del planeamiento convencional. Desde el punto de vista epistemológico, el conocimiento del espacio urbano nace de la colaboración/participación entre ciudadano y administración local que contrasta con el paradigma actual dominado por la decisión unilateral desde arriba sin investigación sobre qué pasa en la ciudad o que necesitan los de abajo. También se comienza a valorar la fuerza de los procesos de abajo hacia arriba espontáneos/autoorganizados que gestionan la ciudad sin intervención de la administración, más como un aliado en el planeamiento urbano y no como un proceso antagonista a eliminar (Roo y Boelens, 2016; Partanen, 2018).

En cuanto a las metodologías, el paradigma emergente se apoya en la captura, visualización y análisis de datos dinámicos “casi a tiempo real” para la monitorización de acciones experimentales y su evaluación continua. En lugar de adoptar enfoques estáticos a partir de un plan de

estrategia estructural, la planificación adaptativa incorpora principios de investigación experimental (Kato y Ahern, 2008; Allen, 2012). Se implementan intervenciones piloto a pequeña escala para evaluar la necesidad y efectividad de la intervención antes de la implementación final a mayor escala. Esto permite una iteración continua y el aprendizaje basado en la experiencia.

Como se ha desarrollado en el capítulo 6, todos los casos de estudio de digitropismo analizados en la praxis muestran planteamientos fundamentales similares con el enfoque emergente. En los casos nº 1-3-4-5, los procesos autoorganizados se consideran como un aliado o herramienta de intervención en el proceso de planificación. En el caso nº 2, el conocimiento del espacio nace de la colaboración con los ciudadanos que compartieron sus datos para apoyar el trabajo de mejora espacial del barrio.

En el caso nº 6, son los mismos ciudadanos que aportan y gestionan sus ideas para la mejora de la ciudad. Finalmente, en todos ellos se refleja una fuerte tendencia hacia la experimentación y evaluación continua apoyada en datos dinámicos. Implicando la aplicación de propuestas efímeras a pequeña escala (locales) seguidas de una evaluación detallada de su impacto durante el tiempo. El futuro de la intervención definitiva se decidirá a partir de los datos dinámicos y estáticos obtenidos durante la experimentación previa. Una vez ejecutadas las intervenciones se mantiene un monitoreo de datos dinámicos del lugar para un aprendizaje en el tiempo.

Esta planificación emergente se caracteriza por no tener un enfoque desde el control, la regulación tradicional o la intervención anecdótica, sino desde la investigación y la comprensión mejor de las problemáticas interconectadas reales que suceden en el sistema urbano actual.

Una limitación de esta investigación ha sido la dificultad del estudio de un fenómeno contemporáneo dentro de un contexto de vida real puesto que los límites entre fenómeno y contexto no son

claramente evidentes, como ha sido en nuestra investigación. Por ello consideramos que el estudio de casos es ilustrativo de algunos de los cambios emergentes en el paradigma de la planificación, pero en ningún momento probatorios de que se hayan consolidado este cambio de visión.

Probablemente estemos construyendo un planeamiento futuro más adaptativo que finalmente empieza a entender como la ciudad física emerge de la ciudad social, económica y tecnológica que a su vez está condicionadas por las transformaciones físicas que ellas crearon, en un proceso continuo circular e impredecible.



## Capítulo 8. Conclusiones

### 8.1. Objetivos alcanzados

A continuación, pasamos a presentar una síntesis de los resultados obtenidos invocando los objetivos marcados en el capítulo 1.

#### Objetivo general

El objetivo general de esta tesis ha sido realizar una reflexión sobre los efectos y procesos de transformación espacial que se están produciendo en las ciudades occidentales a causa de los cambios de uso y percepción incitados por las redes digitales. Fenómeno que hemos dado en llamar digitropismo urbano.

Para alcanzar este objetivo, durante la investigación hemos realizado una revisión cualitativa de los efectos del digitropismo urbano investigados por la literatura científica evidenciándolos en la construcción de una taxonomía y un mapa referencial. A partir de esta aportación hemos analizado los procesos de digitropismo urbano según su intención o

no-intención de transformación espacial. Con ello, hemos organizado las categorías y clases de estos procesos con el propósito de crear una base sólida para el análisis de estos desarrollos en el estudio cruzado de casos realizado de la praxis. Además, la categorización de los procesos de Digitropismo Urbano aporta claridad sobre el por qué y cómo está cambiando el espacio, lo cual nos puede proporcionar una base sólida para desarrollar estrategias efectivas de planificación urbana basadas en datos.

### **Objetivos específicos**

- **OE-1. Estudiar los antecedentes sobre los efectos de la innovación tecnológica en el medio físico urbano:**

El estudio de los antecedentes históricos ha sido sustancialmente cualitativo, pues, dado que buscábamos estudiar los efectos de la tecnología durante la historia y examinar las relaciones subyacentes entre cada periodo, ha sido esencial centralizar esta cuestión en su forma más compleja. Los resultados de este estudio vienen reflejados en el capítulo 2 de esta tesis.

- **OE-2. Identificar los efectos de los procesos de digitropismo urbano:**

Para la identificación de los efectos de los procesos de digitropismo urbano hemos realizado una revisión cualitativa de la literatura científica específica presentada en el capítulo 3, para evidenciarlos en la construcción de la taxonomía y el mapa referencial del capítulo 4.

- **OE-3. Estudiar los procesos de digitropismo urbano:**

A partir de la taxonomía hemos analizado los procesos de digitropismo urbano según su intención o no-intención de transformación espacial. Tras el análisis procedimos a organizar en categorías y clases



presentadas en el capítulo 4, con el propósito de crear una base sólida para el análisis de estos procesos en el estudio cruzado de casos a realizar de la praxis.

- **OE-4. Identificar desde la praxis efectos y procesos de digitropismo urbano:**

La realización del estudio cruzado de casos en la praxis del departamento de urbanismo del centro-ciudad de Róterdam desarrollado en el capítulo 6, nos ha permitido identificar diferentes efectos del digitropismo en la realidad y constatar los distintos procesos que habíamos estudiado.

- **OE-5. Ilustrar el cambio emergente de paradigma en la planificación urbana a través de casos de estudio reales:**

Tanto el estudio cruzado de casos como el análisis realizado en el capítulo 6 nos han ilustrado diferentes facetas del cambio emergente de paradigma de la planificación urbana presentado en el capítulo 5.

## **8.2. Resultado de la prueba de hipótesis**

El resultado de una prueba de hipótesis es rechazar la hipótesis nula  $H_0$  a favor de la hipótesis de investigación  $H_1$ . En nuestro caso hemos probado con esta investigación que la hipótesis nula “las redes digitales no incitan transformaciones espaciales en la ciudad contemporánea” es falsa y, por tanto, se deduce que la hipótesis de investigación es cierta y que las redes digitales incitan transformaciones espaciales en la ciudad contemporánea.

## **8.3. Respuesta a las preguntas de investigación**

En este apartado, contestamos a las preguntas de investigación presentadas en el capítulo 1.

- **P-1. ¿Existen antecedentes históricos que demuestren que el espacio físico de la ciudad siempre se ha visto moldeado por cada nueva ola de avances tecnológicos?**

El espacio físico de la ciudad siempre se ha visto moldeado por cada nueva ola de avances tecnológicos que han ocurrido durante la historia [Véase Capítulo 2].

- **P-2. ¿El uso por parte de los ciudadanos de las redes digitales urbanas producen cambios cada vez más acelerados en la actividad y la percepción de los espacios urbanos?**

El uso ciudadano de las redes digitales urbanas está cambiando de forma acelerada las actividades y la percepción del medio físico urbano. Estos cambios socioeconómicos están cada vez más interrelacionados con los efectos y procesos de transformación urbana espacial en la ciudad construida [Véase Capítulo 3].

- **P-3. ¿Estos cambios digitales nos muestran nuevas necesidades socioeconómicas que están afectando y moldeando en distinta medida el espacio físico de la ciudad contemporánea?**

Los procesos de digitropismo urbano demuestran la existencia y la fuerza de acción del efecto colectivo de multitudes de decisiones individuales capaces de crear patrones persistentes en la ciudad que pueden llegar a afectar a su estructura física [Véase Capítulo 4].

- **P-4a. ¿Cuáles son los procesos de digitropismo urbano observados en las ciudades occidentales?**

A partir de la taxonomía y el mapa referencial realizados, observamos dos categorías de procesos de digitropismo urbano dependiendo de la intención o no-intención de transformar el espacio ciudad con la participación activa o pasiva de los ciudadanos. En la primera categoría, clasificamos los procesos de digitropismo urbano autoorganizado. En la segunda categoría procedíamos a realizar una subdivisión en dos, resultando, por un lado, los procesos de digitropismo urbano centralizado, y por otro los descentralizados [Véase Capítulo 4].

- **P-4b. ¿Podrían colaborar estos procesos en el planeamiento urbano de la ciudad en constante cambio?**

Los procesos de digitropismo urbano centralizado y descentralizado son procesos de planificación urbana con la participación consciente o inconsciente de los ciudadanos. En cuanto, a los procesos de digitropismo urbano autoorganizado muestran la variabilidad de los mecanismos autoorganizados que las redes digitales con la participación ciudadana pasiva están incitando en nuestro espacio-ciudad. Estos procesos presentan la posibilidad de observarlos, guiarlos o desencadenarlos como herramientas adecuadas para completar la investigación de la planificación urbana actual.

- **P-5. ¿La invisibilidad consustancial de las redes digitales obliga a la captación y generación/visualización de nuevas capas de información que pueden complementar la planificación urbana?**

Los casos estudiados son muestras de la necesidad de la captación y generación/visualización de las dinámicas invisibles para su utilización durante los procesos de intervención urbana [Véase Capítulo 6].

- **P-6. ¿Existen evidencias en la praxis de un cambio emergente en el paradigma de la planificación urbana?**

El estudio de casos es ilustrativo de algunos de los cambios emergentes en el paradigma de la planificación, pero en ningún momento probatorio de la existencia de este cambio de paradigma de la planificación urbana [Véase Capítulo 6].

#### 8.4. Conclusiones generales

Las conclusiones generales que se detallan a continuación no pretenden ser una simple recopilación de aquellas que se han presentado al final de todos los capítulos, sino que, resultan de un análisis contemplando los objetivos que fueron descritos en el Capítulo 1.

Además, siempre resulta necesario aclarar que tal vez aquí no estén incorporadas aquellas conclusiones que resulten de un análisis detallado y minucioso de todo lo realizado pero que se encuentran en cada capítulo correspondiente.

Por lo tanto, las conclusiones generales son:

- **C-1.** Existen antecedentes históricos que demuestran que el medio físico de la ciudad siempre se ha visto afectado y moldeado por cada nueva ola de avances tecnológicos que la humanidad ha desarrollado.
- **C-2.** La participación ciudadana en las redes digitales está acelerando el cambio de actividades y de percepción del espacio urbano. Estos cambios tecno-socioeconómicos están afectando el medio físico de la ciudad y viceversa.
- **C-3.** Los procesos de digitropismo urbano se organizan en dos categorías dependiendo de la intención o no-intención de transformar el espacio ciudad. Por un lado, una primera categoría corresponde a los procesos sin intención previa de transformar el espacio y con la participación pasiva del ciudadano/visitante, llamados digitropismo urbano autoorganizado. Por otro lado, una segunda categoría correspondiente a aquellos con intención previa de transformar el espacio y que queda subdividida en digitropismo urbano centralizado cuando la iniciativa nace de la administración local, y descentralizado, cuando la iniciativa nace desde la ciudadanía.

- **C-4.** Los procesos de digitropismo urbano autoorganizados demuestran la fuerza de acción del efecto colectivo de multitudes de decisiones individuales capaces de crear patrones persistentes en la ciudad que pueden llegar a afectar a su estructura física.
- **C-5.** La captación y generación/visualización de las dinámicas invisibles es necesaria para completar la investigación de la planificación urbana en un mundo en constante cambio.
- **C-6.** Los procesos de digitropismo urbano centralizado y descentralizado son desarrollos de planificación urbana con la participación activa o pasiva de los ciudadanos. Los procesos de digitropismo urbano autoorganizado son desarrollos espontáneos que conllevan la posibilidad de observarlos, guiarlos o desencadenarlos como posible herramienta para completar la investigación de la planificación urbana actual.
- **C-7.** No se han obtenido evidencias de un cambio de paradigma de la planificación urbana, probablemente por encontrarnos en un periodo de transición. Sin embargo, se han obtenido ejemplos de intervenciones urbanísticas locales en la praxis que ilustran los cambios emergentes del paradigma descritos en la literatura científica.

## 8.5. Principales aportaciones de la investigación

A su vez, la lista de las principales aportaciones que se han realizado en los capítulos de esta tesis está vinculada con el cumplimiento de los objetivos generales y son fruto de su consumación.

- **A-1.** Se aporta una propuesta de nuevo término al campo de estudio, el Digitropismo Urbano, para definir la variedad de efectos y procesos de transformación espacial incitados por las redes digitales en la ciudad.
- **A-2.** Se aporta una base histórica sobre los antecedentes de las afecciones espaciales incitadas por cada nueva ola de tecnología que la humanidad ha creado. Esta base puede servir de contextualización histórica para futuras investigaciones dentro de los campos de estudio que tratan la relación entre la tecnología y la ciudad.
- **A-3.** Se aporta una taxonomía del Digitropismo Urbano, una clasificación por campos urbanos de actuación de afecciones espaciales de las redes digitales en el medio físico de la ciudad. Esta clasificación puede servir de guía a los investigadores de diferentes campos para reflexionar sobre las interconexiones entre los múltiples factores tecno-socioeconómicos y el espacio físico urbano y viceversa.
- **A-4.** Se aporta una categorización de los procesos de Digitropismo urbano, una mirada sobre el por qué y cómo está cambiando el medio físico de la ciudad incitado por las redes digitales. Las categorías definidas pueden clarificar a los investigadores de este campo sobre las características esenciales de estos tipos de procesos para el análisis de casos futuros. Además, pueden guiar a los profesionales del urbanismo para entender las oportunidades y desafíos en la aplicación de una planificación más adaptativa.



- **A-5.** Se aporta el estudio de procesos de intervenciones reales apoyadas en datos dinámicos y estáticos ciudadanos para ilustrar los cambios emergentes del paradigma de la planificación que la literatura científica vaticina. Estos ejemplos contribuyen a la transferencia de aprendizajes y experiencias aplicadas positivas a otros lugares y contextos. El catálogo de ejemplos sirve de base para los investigadores en este campo en futuros experimentos urbanos apoyados en datos ciudadanos dinámicos y estáticos. Por otro lado, también sirve de muestras para los planificadores profesionales interesados en entender el movimiento invisible de su espacio urbano.

## 8.6. Agenda de investigación

Por la relativa novedad de este tipo de investigación en el entorno de la urbanística española, así como por el carácter transversal de su alcance, frente al cierre de esta tesis doctoral se abren diferentes futuras líneas de investigación, agrupadas según los siguientes puntos:

### **Sobre el Digitropismo Urbano:**

- En relación con los procesos de digitropismo urbano autoorganizado, estos procesos demuestran la fuerza de acción del efecto colectivo de multitudes de decisiones individuales capaces de crear patrones persistentes en la ciudad que pueden llegar a afectar a su estructura física. Estos procesos pueden ser vistos como desafíos en el tejido urbano, pero también como oportunidades de colaboración con la planificación urbana. Este enfoque puede ser una interesante línea de trabajo para estudiar con profundidad métodos digitales capaces de utilizar los efectos de los procesos de digitropismo autoorganizado para influir en la activación funcional y espacial de áreas degradadas con el fin de construir resiliencia.
- En relación con el digitropismo centralizado, una línea de investigación es la relación de estos procesos de planificación urbana con las transformaciones urbanas sustantivas para la construcción de resiliencia, y menos con las puramente incrementales propias del planeamiento convencional.
- En relación con los digitropismos descentralizados, una línea de trabajo interesante es el estudio de estos procesos como motores para la innovación, el crecimiento de las economías locales y el (re) desarrollo urbano. Este estudio puede ofrecer a la administración local oportunidades para tomar el relevo de mejoras urbanas de éxito ya iniciadas por los ciudadanos.

- Otra línea de investigación abierta es el estudio comparativo del Digitropismo Urbano en diferentes ciudades europeas para aumentar el conocimiento sobre estos procesos sus desafíos y oportunidades dependiendo de las condiciones del lugar y contexto.
- Una última línea de investigación algo más ambiciosa que queda abierta es la del estudio del Digitropismo Urbano de forma multiescalar incluyendo la escala regional urbana. De tal forma, que la investigación debería abarcar áreas periféricas y rurales circundantes que compongan la región funcional integral a la ciudad con el fin de observar y analizar sus interconexiones.

**Sobre la Planificación Adaptativa:**

- En relación con la planificación adaptativa una futura línea es el estudio de la adaptabilidad del planeamiento a escala estructural. Dada la naturaleza fluida del mundo contemporáneo, el planeamiento urbanístico debería ser más adaptable a medida que cambian las condiciones sociales, económicas, tecnológicas y ambientales. Nuestro sistema de planeamiento no está preparado para las emergencias en situaciones de crisis o turbulencias, que cada vez son más continuas en nuestro mundo. Esto implicaría la capacidad de ajustar y modificar planes y políticas en respuesta a los nuevos datos, tendencias emergentes y necesidades de la comunidad. Este enfoque necesitaría una aproximación interdisciplinar.
- Otra línea interesante es el estudio de la planificación adaptativa y progresiva en el planeamiento pormenorizado con la colaboración de los datos dinámicos para la construcción de resiliencia para futuros urbanos sostenibles. Este enfoque necesitaría una aproximación interdisciplinar también. En lugar de centrarnos exclusivamente en disciplinas académicas específicas, el planeamiento urbanístico puede beneficiarse de un enfoque que incorpore conocimientos y metodologías de diversas áreas, como la sociología, la economía, la geografía, la tecnología digital, el derecho y la ecología. Esto

permitiría una comprensión más completa de los desafíos urbanos y ofrecer soluciones más adaptadas a la realidad fluida en la que vivimos.



## PARTE V. Bibliografía y Anexo





## Bibliografía

- 300.000 Km/s. (2020). Mercè: Un experimento de ciencia ciudadana: ciudadanos entrenando algoritmos para hacer entornos urbanos más habitables. En *300.000 Km/S*. Recuperado 12 de diciembre de 2021, de [http://merce.300000.eu/data2/informe\\_merce.pdf](http://merce.300000.eu/data2/informe_merce.pdf)
- Akbar, Y. H., & Tracogna, A. (2018). The sharing economy and the future of the hotel industry: Transaction cost theory and platform economics. *International Journal Of Hospitality Management*, 71, 91-101. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2017.12.004>
- Alcaide González, R. (2002). El ferrocarril y la articulación del territorio en la Comunidad Valenciana.: 1852-2002. En *150 años de ferrocarril en la Comunidad Valenciana* (pp. 9-29). Generalitat Valenciana.
- Alcaide Gonzalez, R. A. (1998). La introducción y el desarrollo del higienismo en España durante el siglo XIX. Precursores, continuadores y marco legal de un proyecto científico y social. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales.*, vol III(50). <http://www.ub.es/geocrit/sn-50.htm>
- Alcaide Gonzalez, R. A. (2005). El ferrocarril como elemento estructurador de la morfología urbana: el caso de Barcelona 1848-1900. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol IX(194). [http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-194-65.htm#\(\\*\)](http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-194-65.htm#(*))
- Alexander, C. (1987). *A new theory of urban design*. Center for Environmental Struc.
- Alexander, C., Ishikawa, S., & Silverstein, M. (1977). *A pattern language: Towns, Buildings, Construction*. Oxford University Press, USA.
- AlleCijfers*, (s. f.). AlleCijfers.nl. Recuperado 4 de mayo de 2023, de <https://allecijfers.nl/>
- Allen, P. M. (1997). Cities And Regions as Evolutionary, Complex Systems. *Geographical Systems*, 4, 103-130. [https://www.researchgate.net/profile/P\\_Allen/publication/245024105\\_Cities\\_and\\_Regions\\_as\\_Evolutionary\\_Complex\\_Systems/links/53eb41f50cf28f342f4524fc.pdf](https://www.researchgate.net/profile/P_Allen/publication/245024105_Cities_and_Regions_as_Evolutionary_Complex_Systems/links/53eb41f50cf28f342f4524fc.pdf)
- Allen, P. M. (2012). Cities and regions as Self-Organizing Systems. En *Routledge eBooks*. <https://doi.org/10.4324/9780203990018>

- Alpers, S. (1987). *El arte de describir: El arte holandés en el siglo XVII*. Ediciones Ampersand.
- Alsabt, R., Adenle, Y. A., & Alshuwaikhat, H. M. (2024). Exploring the Roles, Future Impacts, and Strategic Integration of Artificial Intelligence in the Optimization of Smart City—From Systematic Literature Review to Conceptual Model. *Sustainability*, *16*(8), 3389. <https://doi.org/10.3390/su16083389>
- Amsterdecks. (2023). *Over Amsterdecks*. Recuperado 23 de julio de 2023, de <https://amsterdecks.com/over-amsterdecks/>
- Anttiroiko, A., & Caves, R. W. (2014a). Urban Planning 3.0. En *Advances in electronic government, digital divide, and regional development book series* (pp. 233-257). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-4719-0.ch011>
- Anttiroiko, A., & Caves, R. W. (2014b). Urban Planning 3.0. En *IT in the public sphere: Applications in administration, government, politics, and planning* (pp. 233-257). <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-4719-0.ch011>
- Arano, E. (2019). *Flock of Birds Flying Over the Lake*. Pexels. <https://www.pexels.com/photo/flock-of-birds-flying-over-the-lake-10415079/>
- Arboledas-Lérida, L. (2020). La izquierda reaccionaria española. El conflicto entre el taxi y las plataformas Uber y Cabify como caso de estudio. *Revista Internacional de Pensamiento Político/ Revista Internacional de Pensamiento Político*, *14*, 345-376. <https://doi.org/10.46661/revintpensampolit.4824>
- Arends, E. (2020). *Entrevista al responsable del Departamento de Urbanismo del Centro-Ciudad de Rotterdam*. (E. Gonzalez Aurignac).  
En inglés. Traducción de la autora.
- Ascher, F. (1995). *Métapolis ou l'avenir des villes*. Editions Odile Jacob.
- Ascher, F. (2004). *Los nuevos principios del urbanismo: el fin de las ciudades no está a la orden del día*. Alianza Editorial Sa.
- Ascher, F. (2005). Ciudades con velocidad y movilidad múltiples: Un desafío para los arquitectos, urbanistas y políticos. *Arquitectura de Infraestructura*, *60*, 11-19.
- Ascher, F. (2007). Section 2: Landscapes of Capital - Multimobility, Multispeed cities. *Places*, *19*. <https://escholarship.org/uc/item/80j6x3gt>

- Baeza, J. L., Serrano-Estrada, L., & Nolasco-Cirugeda, A. (2016). Percepción y uso social de una transformación urbana a través del social media. Las setas gigantes de la calle San Francisco. [I2], 4(2). <https://doi.org/10.14198/i2.2016.5.03>
- Bak, P. (1999). How nature works. En *Springer eBooks*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-5426-1>
- Bakker, J., Denters, B., Vrieling, M. O., & Klok, P. (2012). Citizens' Initiatives: How Local Governments Fill their Facilitative Role. *Local Government Studies*, 38(4), 395-414. <https://doi.org/10.1080/03003930.2012.698240>
- Balampanidis, D., Maloutas, T., Papatzani, E., & Pettas, D. (2019). Informal urban regeneration as a way out of the crisis? Airbnb in Athens and its effects on space and society. *Urban Research & Practice*, 14(3), 223-242. <https://doi.org/10.1080/17535069.2019.1600009>
- Bang, H. P. (2009). 'Yes we can': identity politics and project politics for a late-modern world. *Urban Research & Practice*, 2(2), 117-137. <https://doi.org/10.1080/17535060902979022>
- Bao, J., Zheng, Y., & Mokbel, M. F. (2012). Location-based and preference-aware recommendation using sparse geo-social networking data. *SIGSPATIAL '12: Proceedings Of The 20th International Conference On Advances In Geographic Information*. <https://doi.org/10.1145/2424321.2424348>
- Barns, S. (2020). *Platform Urbanism: Negotiating Platform Ecosystems in Connected Cities*. Palgrave Macmillan.
- Batty, M. (2007). *Cities and complexity: Understanding Cities with Cellular Automata, Agent-Based Models, and Fractals*. MIT Press.
- Batty, M. (2008). The size, scale, and shape of cities. *Science*, 319(5864), 769-771. <https://doi.org/10.1126/science.1151419>
- Batty, M. (2012). Building a science of cities. *Cities*, 29, S9-S16. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2011.11.008>
- Batty, M. (2013). *The new science of cities*. MIT Press.
- Batty, M., & Marshall, S. (2009). Centenary paper: The evolution of cities: Geddes, Abercrombie and the new physicalism. *Town Planning Review*, 80(6), 551-574. <https://doi.org/10.3828/tpr.2009.12>

- Batty, M., & Marshall, S. (2016). Thinking organic, acting civic: The paradox of planning for Cities in Evolution. *Landscape And Urban Planning*, 166, 4-14. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.06.002>
- Baum, H. S. (1997). Teaching practice. *Journal Of Planning Education And Research*, 17(1), 21-29. <https://doi.org/10.1177/0739456x9701700103>
- Bauman, Z. (2007). *Tiempos líquidos: Vivir en una época de incertidumbre*. Tusquets Editores.
- Becker, J., Chasin, F., Rosemann, M., Beverungen, D., Priefer, J., Brocke, J. V., Matzner, M., Del Rio Ortega, A., Resinas, M., Santoro, F., Song, M., Park, K., & Di Ciccio, C. (2023). City 5.0: Citizen involvement in the design of future cities. *EM*, 33(1). <https://doi.org/10.1007/s12525-023-00621-y>
- Bellido, J. G. (1999). Ildelfonso Cerdá y el nacimiento de la urbanística: la primera propuesta disciplinar de su estructura profunda. *Scripta Nova-revista Electronica de Geografía y Ciencias Sociales*, 4.
- Benevolo, L. (1982). *Diseño de la Ciudad. El arte y la ciudad contemporánea*. Editorial Gustavo Gili.
- Benitez, M. (2023, 10 mayo). *Comida a domicilio: así funcionan los primeros robot repartidores de pizza*. <https://www.eldebate.com>. Recuperado 11 de abril de 2023, de [https://www.eldebate.com/motor/20230510/comida-domicilio-asi-funcionan-primeros-robot-repartidores-pizza\\_113676.html](https://www.eldebate.com/motor/20230510/comida-domicilio-asi-funcionan-primeros-robot-repartidores-pizza_113676.html)
- Benítez-Aurioles, B., & Tussyadiah, I. (2021). What Airbnb does to the housing market. *Annals Of Tourism Research*, 90, 103108. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2020.103108>
- Benjamin, W. (2005). *Libro de los Pasajes*. Ediciones AKAL.
- Beretta, I. (2018). The social effects of eco-innovations in Italian smart cities. *Cities*, 72, 115-121. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.07.010>
- Bergevoet, T., & Van Tuijl, M. (2016). *The flexible city: Solutions for a Circular and Climate Adaptive Europe*. Nai010 Publishers.
- Bernabeu-Bautista, Á., Serrano-Estrada, L., & Martí, P. (2023). The role of successful public spaces in historic centres. Insights from social media data. *Cities*, 137, 104337. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104337>

- Bezos, A. (2021, 24 mayo). *Are cargo bikes the future of delivery?* <https://www.linkedin.com>. Recuperado 3 de junio de 2023, de <https://www.linkedin.com/pulse/cargo-bikes-future-delivery-bezos/>
- Bhaskar, R. (2008). *A realist theory of science*. Taylor & Francis US.
- Bioto. (2024). *Bioto Kids maken de toekomst*. Recuperado 1 de febrero de 2024, de <https://bioto.co/>
- Boonstra, B. (2015). *Planning strategies in an age of Active Citizenship. A Post-structuralist agenda for self-organization in spatial planning* [Tesis Doctoral]. Utrecht University.
- Boonstra, B., & Boelens, L. (2011). Self-organization in urban development: towards a new perspective on spatial planning. *Urban Research & Practice*, 4(2), 99-122. <https://doi.org/10.1080/17535069.2011.579767>
- Boschma, R. A., & Weltevreden, J. W. J. (2004). B2C e-commerce adoption in Inner Cities: an Evolutionary perspective. En M. Taylor & S. O. Park, *E-Commerce, E-Business and the Dynamics of Economic Development*. Aldershot: Ashgate.
- Botsman, R., & Rogers, R. (2011). *What's Mine is Yours: How Collaborative Consumption is Changing the Way We Live*. HarperCollins UK.
- Boy, J., Jay, L., & Trottier, D. (2020, 24 mayo). *Digital Technologies & The Symbolic Trajectories of Urban Neighborhoods (SYMTRA)*. Centre For BOLD Cities. Recuperado 12 de enero de 2020, de <https://www.centre-for-bold-cities.nl/projects/digital-technologies-the-symbolic-trajectories-of-urban-neighborhoods-symtra>
- Bradley, K. (2015). Open-Source Urbanism: Creating, multiplying and managing urban commons. *DOAJ (DOAJ: Directory Of Open Access Journals)*. <https://doi.org/10.7480/footprint.9.1.901>
- Brau, L. (s. f.). La ciudad del coche. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol XXI-II(1235).
- Brenner, N. (2015). Is "Tactical urbanism" an alternative to neoliberal urbanism? *Post Moma*. Recuperado 4 de marzo de 2023, de <https://teputahi.org.nz/wp-content/uploads/2015/08/Is-%E2%80%9CTactical-Urbanism%E2%80%9D-an-Alternative-to-Neoliberal-Urbanism.pdf>

- Bugs, G., Granell, C., Fonts, O., Huerta, J., & Painho, M. (2010). An assessment of Public Participation GIS and Web 2.0 technologies in urban planning practice in Canela, Brazil. *Cities*, 27(3), 172-181. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2009.11.008>
- Burckhardt, J. (1983). *La cultura del Renacimiento en Italia*. Reedición Iberia. (Obra original publicada 1960)
- Bureau Binnenstad. (s. f.). Zakboekje Binnenstad. En *Trends En Ontwikkelingen Voor de Rotterdamse Binnenstad Van Morgen*. Rotterdam Binnenstad.
- Burns, R., Fast, V., Levenda, A., & Miller, B. (2021). Smart cities: Between worlding and provincialising. *Urban Studies*, 58(3), 461-470. <https://doi.org/10.1177/0042098020975982>
- Butot, V., Bayerl, P. S., Jacobs, G., & De Haan, F. (2020). Citizen repertoires of smart urban safety: Perspectives from Rotterdam, the Netherlands. *Technological Forecasting & Social Change/ Technological Forecasting And Social Change*, 158, 120164. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120164>
- Buttery, Cooke, Lewis, Shepherd, Shepherd, & Davies. (2018). *Street of York. Four centuries of change*. Ron Cooke.
- Byrne, D. (2003). Complexity Theory and planning Theory: a necessary encounter. *Planning Theory*, 2(3), 171-178. <https://doi.org/10.1177/147309520323002>
- Capel, H. C. (1983). *Capitalismo y morfología urbana en España*. De la Frontera.
- Capel Saez, H. (1981). *Filosofía y ciencia en la geografía contemporánea*. Barcanova.
- Cardwell, D. (1994). *Historia de la tecnología*. Alianza Editorial Sa.
- Carpio-Pinedo, J. (2019). Multimodal transport and potential encounters with social difference: A novel approach based on network analysis. *Journal Of Urban Affairs*, 43(1), 93-116. <https://doi.org/10.1080/07352166.2019.1662727>
- Carpio-Pinedo, J., & López-Baeza, J. (2022). Sobre barrios y bares: una comparación internacional de los espacios de consumo, diversidad y capital simbólico con big data de redes sociales. En *MariCorners: Estudios interdisciplinarios LGTBIQ+ [2021: II Congreso Internacional]* (pp. 117-140). Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid ; Universidad Politécnica de Madrid. <https://produccioncientifica.ucm.es/documentos/641c9f3cc2ee4a229ee6c88e?lang=fr>

- Carpio-Pinedo, J., Romanillos, G., Aparicio, D., Martín-Caro, M. S. H., García-Palomares, J. C., & Gutiérrez, J. (2022). Towards a new urban geography of expenditure: Using bank card transactions data to analyze multi-sector spatiotemporal distributions. *Cities*, 131, 103894. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103894>
- Castells, M. (1974). *La cuestión urbana*. Siglo XXI Ediciones.
- Castells, M. (1995). *La ciudad informacional: tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional*. Alianza Editorial. (Obra original publicada 1989)
- Castells, M. (2009). *The rise of the network society*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781444319514>
- Castells, M., & Hall, P. (1994). *Tecnópolis del mundo: la formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Alianza Editorial.
- Centre for BOLD Cities. (s. f.). *Deurbelcamera's en deelvervoer: datawandelen in Rotterdam*. Centre For BOLD Cities. Recuperado 2 de mayo de 2023, de <https://www.centre-for-bold-cities.nl/news/deurbelcameras-en-deelvervoer-datawandelen-in-rotterdam>
- Cerdá, I. (1867). Teoría general de la urbanización y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona. En *Universidad de Granada*. Fundación Ignacio Larramendi. <http://hdl.handle.net/10481/38715>
- Cerrone, D., Pau, H., & Lehtovuori, P. (2015). A Sense of Place. Exploring the potentials and possible uses of location based social network data for urban and transportation planning in Turku city Centre. En *Turku Urban Research Programme*. MTÜ Spatial Intelligence Unit. [https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/turun\\_kaupunkitutkimusohjelma\\_tutkimusraportteja\\_1-2015.pdf](https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/turun_kaupunkitutkimusohjelma_tutkimusraportteja_1-2015.pdf)
- Chen, M., Arribas-Bel, D., & Singleton, A. (2020). Quantifying the Characteristics of the Local Urban Environment through Geotagged Flickr Photographs and Image Recognition. *ISPRS International Journal Of Geo-information*, 9(4), 264. <https://doi.org/10.3390/ijgi9040264>
- Childe, V. G. (2002). *Qué sucedió en la historia*. Grupo Planeta (GBS).
- Chopra, S. (2015). How omni-channel can be the future of retailing. *Decision*, 43(2), 135-144. <https://doi.org/10.1007/s40622-015-0118-9>
- Chueca Goitia. (2019). *Breve historia del urbanismo* (6.a ed.). Alianza editorial.



- Cilliers, P. (1998). *Complexity and postmodernism: Understanding complex systems*. Routledge.
- City of Melbourne. (2022). Melbourne as a smart city. *City of Melbourne*. Recuperado 20 de marzo de 2022, de <https://www.melbourne.vic.gov.au/about-melbourne/melbourne-profile/smart-city/Pages/smart-city.aspx>
- CityLab010. (s. f.). CityLab010. Recuperado 5 de enero de 2023, de <https://www.citylab010.nl/>
- Citylab010. (2022). Juryrapport. En *Citylab010*. Recuperado 10 de octubre de 2023, de <https://www.citylab010.nl/juryrapport/>
- Cladera, J. R. (2010a). El fenómeno urbano en los siglos XX y XXI: nuevas tendencias del desarrollo urbano. *International Conference Virtual City And Territory*, 6. <https://doi.org/10.5821/ctv.7667>
- Cladera, J. R. (2010b). El fenómeno urbano en los siglos XX y XXI: Nuevas tendencias del desarrollo urbano. *Mexicali: UABC, 2010*. <https://doi.org/10.5821/ctv.7667>
- Coletta, C., & Kitchin, R. (2017). Algorhythmic governance: Regulating the 'heartbeat' of a city using the Internet of Things. *Big Data & Society*, 4(2), 205395171774241. <https://doi.org/10.1177/2053951717742418>
- Corbusier, L. (2001). *La ciudad del futuro*. Ediciones Infinito.
- Crane, R. (s. f.). *Diaper service trucks and mothers with babies they service*. Google Images. Recuperado 2 de abril de 2023, de <http://images.google.com/hosted/life/7fc367be6e5b0157.html>
- Crang, M., & Graham, S. (2007). SENTIENT CITIES Ambient intelligence and the politics of urban space. *Information, Communication & Society*, 10(6), 789-817. <https://doi.org/10.1080/13691180701750991>
- Cranshaw, J., Schwartz, R., Hong, J., & Sadeh, N. (2012). The Livehoods Project: utilizing social media to understand the dynamics of a city. *Proceedings Of The . . . International AAAI Conference On Weblogs And Social Media/Proceedings Of The International AAAI Conference On Weblogs And Social Media*, 6(1), 58-65. <https://doi.org/10.1609/icwsm.v6i1.14278>
- Crawford, K. (2013). The Hidden Biases in Big Data. *HBR Blog Network*. Recuperado 6 de febrero de 2022, de <https://hbr.org/2013/04/the-hidden-biases-in-big-data>

- Cugurullo, F., Caprotti, F., Cook, M., Karvonen, A., McGuirk, P., & Marvin, S. (2023). The rise of AI urbanism in post-smart cities: A critical commentary on urban artificial intelligence. *Urban Studies*. <https://doi.org/10.1177/00420980231203386>
- Darwin, C., & Darwin, F. (1880). *The power of movement in plants*. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.102319>
- Davidson, N. M., & Infranca, J. (2016). The sharing economy as an urban phenomenon. *Yale Law & Policy Review*, 34(2). <https://ssrn.com/abstract=2802907>
- Davoudi, S., & Pendlebury, J. (2010). Centenary paper: The evolution of planning as an academic discipline. *Town Planning Review*, 81(6), 613-646. <https://doi.org/10.3828/tpr.2010.24>
- De Roo, G. (2003). *Environmental planning in the Netherlands: Too Good to be True : from Command-and-control Planning to Shared Governance*. Routledge.
- De Roo, G. (2016). Self-organization and spatial planning: foundations, challenges, constraints and consequences. En *SPATIAL PLANNING IN A COMPLEX UNPREDICTABLE WORLD OF CHANGE. Towards a proactive co-evolutionary type of planning within the Eurodelta* (pp. 54-97). <https://research.rug.nl/en/publications/self-organization-and-spatial-planning-foundations-challenges-con>
- De Roo, G., & Boelens, L. (2016). *Spatial planning in a complex unpredictable world of change : towards a proactive co-evolutionary type of planning within the Eurodelta* (pp. 14-27). <https://biblio.ugent.be/publication/7408821/file/7901755.pdf>
- De Roo, G., Hillier, J., & Van Wezemael, J. (2012). *Complexity and planning: Systems, Assemblages and Simulations*.
- De Waal, M. (2013). *De stad als interface: hoe nieuwe media de stad veranderen*. Nai010 Uitgevers.
- Deleuze, G., & Guattari, F. (2003). *Mil mesetas: capitalismo y esquizofrenia*. Editorial Pre-Textos. (Obra original publicada 1988)
- Dematteis, G. (1998). Suburbanización y nuevas periferias. Perspectivas geográfico - urbanísticas en FCO. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales.*, 103.

- Deng, X., & Newsam, S. (2017). Quantitative Comparison of Open-Source Data for Fine-Grain Mapping of Land Use. *Proceedings Of The 3rd ACM SIGSPATIAL Workshop On Smart Cities And Urban Analytics*. <https://doi.org/10.1145/3152178.3152182>
- Department for Transport London. (2019). The future of transport in towns and cities. En *Department For Transport*.
- Desdemoustier, J., Crutzen, N., Cools, M., & Teller, J. (2019). Smart City appropriation by local actors: An instrument in the making. *Cities*, 92, 175-186. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.03.021>
- Dodge, M., & Kitchin, R. (2007). The automatic management of drivers and driving spaces. *Geoforum*, 38(2), 264-275. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2006.08.004>
- Drachmann, A. G. (1981). Las civilizaciones clásicas. En M. Kranzberg & C. Pursell, *Historia de la Tecnología: La técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900*. Gustavo Gili.
- Dredge, D., & Gyimóthy, S. (2015). The collaborative economy and tourism: Critical perspectives, questionable claims and silenced voices. *Tourism Recreation Research/Tourism Recreation Research*, 40(3), 286-302. <https://doi.org/10.1080/02508281.2015.1086076>
- Dunkel, A. (2015). Visualizing the perceived environment using crowdsourced photo geodata. *Landscape And Urban Planning*, 142, 173-186. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.022>
- Durand, A. L. M., Zijlstra, T., & Van Oort, N. (2019). *Toegang geweigerd: digitale ongelijkheid in het slimme mobiliteitstijdperk*. [Presentado durante Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2019]. [https://cvs-congres.nl/e2/site/cvs/custom/site/upload/file/cvs\\_2019/sessie\\_d/d4/cvs\\_51\\_toegang\\_geweigerd\\_digitale\\_ongelijkheid\\_in\\_het\\_slimme\\_mobiliteitstijdperk\\_1\\_2019.pdf](https://cvs-congres.nl/e2/site/cvs/custom/site/upload/file/cvs_2019/sessie_d/d4/cvs_51_toegang_geweigerd_digitale_ongelijkheid_in_het_slimme_mobiliteitstijdperk_1_2019.pdf)
- Easterling, K. (2011). The action is the form. En *Sentient City. Ubiquitous Computing, Architecture and the Future of Urban Space* (p. 226). MIT Press.
- Echeverría, J. (1999). *Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno*. Destino Ediciones.
- EL PAÍS. (2019, 24 febrero). Mejoran la vida, pero deben jugar con las mismas reglas. *EL PAÍS*, 43.
- Estrada, L. S., Cirugeda, A. N., & Ciriquián, P. M. (2022). Planificación urbana 4.0: datos geolocalizados de redes sociales para la intervención en la ciudad. *ZARCH*, 19, 40-53. [https://doi.org/10.26754/ojs\\_zarch/zarch.2022196903](https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.2022196903)

- European Journalism Centre. (2011, 24 noviembre). *Saskia Sassen «I bring open source urbanism and urbanizing technology»* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=mXTSO28V-GYU>
- Evans-Cowley, J. S. (2010). Planning in the age of Facebook: the role of social networking in planning processes. *GeoJournal*, 75(5), 407-420. <https://doi.org/10.1007/s10708-010-9388-0>
- Fairbnb.coop. (s. f.). *Fairbnb.coop - sustainable B&B, rooms, bnb and vacation rentals*. Recuperado 4 de marzo de 2023, de <https://fairbnb.coop/nl/>
- Fell, T., Rydenstam, T., Buli, B. G., King, A. C., & Bälter, K. (2021). Citizen science in Sweden's stigmatized neighborhoods. *Sustainability*, 13(18), 10205. <https://doi.org/10.3390/su131810205>
- Fernandez Gonzalez, M. (2015). *La smart City como imaginario socio-tecnológico. la construcción de la utopía urbana digital* [Tesis Doctoral, Universidad del País Vasco.]. <http://hdl.handle.net/10810/19301>
- Fernández, J. S. (2020). *Gentrificación: capitalismo cool, turismo y control del espacio urbano*. Catarata.
- Filieri, R., Algezai, S., & McLeay, F. (2015). Why do travelers trust TripAdvisor? Antecedents of trust towards consumer-generated media and its influence on recommendation adoption and word of mouth. *Tourism Management*, 51, 174-185. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2015.05.007>
- Fishman, R. (1994). Space, time and sprawl. *Architectural Design*, Vol 64-3(108).
- Fonseca, E., & Whitney, M. (2021, 29 julio). *New monitoring technologies can help cities combat air pollution*. World Economic Forum. Recuperado 28 de noviembre de 2021, de <https://www.weforum.org/agenda/2021/04/air-pollution-cities-monitoring-technologies/>
- Forbes, R. J. (1981). Los inicios de la tecnología y el hombre. En M. Kranzberg & C. Pursell, *Historia de la Tecnología: La técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900*. Gustavo Gili.
- Forester, J. (1999). Reflections on the future understanding of planning practice. *International Planning Studies*, 4(2), 175-193. <https://doi.org/10.1080/13563479908721734>
- Foster, M. S. (1981). *From streetcar to superhighway: American City Planners and Urban Transportation, 1900-1940*. Temple University Press.

- Foth, M., Bajracharya, B., Brown, R., & Hearn, G. (2009). The Second Life of urban planning? Using NeoGeography tools for community engagement. *Journal Of Location Based Services*, 3(2), 97-117. <https://doi.org/10.1080/17489720903150016>
- Foth, M., Forlano, L., Satchell, C., & Gibbs, M. (2011). From Social Butterfly to Engaged Citizen: Urban Informatics, Social Media, Ubiquitous Computing, and Mobile Technology to Support Citizen Engagement. *MIT Press*, 9, 544. <https://eprints.qut.edu.au/39160/>
- Foth, M., Hudson-Smith, A., & Gifford, D. (2016). Smart cities, social capital, and citizens at play: a critique and a way forward. En *Research Handbook on Digital Transformations*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784717766.00017>
- Frontinus, S. J. (2016). *Canalizaciones de agua de la ciudad de Roma*. Libros Pórtico.
- Fuchs, C. (2003). Structuration theory and self-organization, systemic practice and action research. *Systemic Practice And Action Research*, 16(2), 133-167. <https://doi.org/10.1023/a:1022889627100>
- García-Amaya, A. M., Temes-Cordovez, R., Simancas-Cruz, M., & Peñarrubia-Zaragoza, M. P. (2021). The Airbnb effect on areas subject to urban renewal in Valencia (Spain). *International Journal Of Tourism Cities*, 7(2), 361-390. <https://doi.org/10.1108/ijtc-03-2020-0041>
- Garreau, J. (1991). *Edge City: Life on the New Frontier*. Doubleday.
- Garrett, D. (2018, 10 diciembre). How post-World War II advertisers sold customers on a future of automation. *Scroll.in*. <https://scroll.in/article/883269/how-post-world-war-ii-advertisers-sold-customers-on-a-future-of-automation>
- Gehl, J. (2013). *La humanización del espacio urbano: La vida social entre los edificios*. Reverte.
- Gemeente Rotterdam. (s. f.). Gemeente Rotterdam. Recuperado 4 de junio de 2023, de <https://www.rotterdam.nl/>
- Gemeente Rotterdam. (2021). Een groene en vitale binnenstad voor iedereen. Uitwerking omgevingsvisie: Gebied Binnenstad. En *Gemeente Rotterdam*. Recuperado 11 de diciembre de 2021, de <https://rotterdam.notubiz.nl/document/10934814/2>
- Gimpel, J. (1981). *La revolución industrial en la Edad Media*. Editorial Taurus.
- Glaeser, E. L. (1998). Are cities dying? *The Journal Of Economic Perspectives/The Journal Of Economic Perspectives*, 12(2), 139-160. <https://doi.org/10.1257/jep.12.2.139>

- Goitia, F. C. (2019). *Breve historia del urbanismo* (6a reimpression). Alianza editorial.
- Golberg, D. (1999). *Rethinking the American Dream: covering urban sprawl*. RTNDF.
- Gonzalez-Aurignac, E. (2013). *LACS. trazando flujos en la ciudad sintiente* [MA Thesis]. Universidad Politecnica de Valencia.
- González-Aurignac, E., & Temes-Cordovez, R. (2019, 1 diciembre). *Digitropismo Urbano. Una taxonomía de las redes digitales inductoras de cambios direccionales en el espacio urbano*. <http://hdl.handle.net/10045/100312>
- Gordon, P., Kumar, A., & Richardson, H. W. (1989). The influence of metropolitan spatial structure on commuting time. *Journal Of Urban Economics*, 26(2), 138-151. [https://doi.org/10.1016/0094-1190\(89\)90013-2](https://doi.org/10.1016/0094-1190(89)90013-2)
- Graham, S. (2011). *Cities under siege: The New Military Urbanism*. Verso Books.
- Graham, S. (2016). *Vertical: The City from Satellites to Bunkers*. National Geographic Books.
- Graham, S., & Marvin, S. (1996). *Telecommunications and the city: Electronic Spaces, Urban Places*. Psychology Press.
- Graham, S., & Marvin, S. (2001). *Splintering urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*. Psychology Press.
- Greenfield, A. (2013). *Another City is Possible: Alternatives to the Smart City with Adam Greenfield*. Recuperado 25 de julio de 2023, de <https://www.newmuseum.org/calendar/view/233/the-architectural-league-and-ideas-city-present-urban-omnibus-supper-series-with-adam-greenfield>
- Hagley Digital Archives. (s. f.). *Grace Hopper with UNIVAC computer*. Recuperado 4 de julio de 2023, de [https://digital.hagley.org/islandora/search/Grace%20Hopper%20with%20UNIVAC%20computer%2C%201960%2C%201985261\\_086\\_004\\_002%2C%20Sperry%20Corporation%2C%20UNIVAC%20Division%20photographs%20and%20audiovisual%20ma?type=edismax&](https://digital.hagley.org/islandora/search/Grace%20Hopper%20with%20UNIVAC%20computer%2C%201960%2C%201985261_086_004_002%2C%20Sperry%20Corporation%2C%20UNIVAC%20Division%20photographs%20and%20audiovisual%20ma?type=edismax&)
- Hall, P. (1996). *Cities of tomorrow: An Intellectual History of Urban Planning and Design in the Twentieth Century*. Wiley-Blackwell.

- Hancke, G., Silva, B., & Hancke, G., Jr. (2012). The role of advanced sensing in smart cities. *Sensors*, 13(1), 393-425. <https://doi.org/10.3390/s130100393>
- Hartman, S. (2011). *Regions in Transition: designing for adaptivity*. 010 Publishers.
- Harvey, D. (2008). The right to the city. En *International journal of urban and regional research* (Vol. 27, Número 4, pp. 939-941). New Left Review. <https://doi.org/10.1111/j.0309-1317.2003.00492.x>
- Helbing, D., Molnár, P., Farkas, I. J., & Bolay, K. (2001). Self-Organizing Pedestrian Movement. *Environment & Planning. B, Planning & Design/Environment And Planning. B, Planning And Design*, 28(3), 361-383. <https://doi.org/10.1068/b2697>
- Hernberg, H. (2012). *Helsinki Beyond Dreams: Actions Towards a Creative and Sustainable Hometown*. Urban Dream Management.
- Heylighen, F. (s. f.). Complexity and self-organization. En M. J. Bates & M. N. Maack, *Encyclopedia of Library and Information Science, 3rd. edition*. Taylor and Francis. <http://pespmc1.vub.ac.be/PAPERS/ELIS-complexity.pdf>
- Heylighen, F. (2002). The Science of Self-organization and Adaptivity. En L. D. Kiel, *Knowledge Management, Organizational Intelligence and Learning, and Complexity: v. 3*. EOLSS Publishers Co Ltd. <http://pespmc1.vub.ac.be/Papers/EOLSS-Self-Organiz.pdf>
- Hillier, B., & Hanson, J. (2003). *The social logic of space*. Cambridge University Press.
- Hillier, J. (2008). Plan(e) Speaking: a Multiplanar Theory of Spatial Planning. *Planning Theory*, 7(1), 24-50. <https://doi.org/10.1177/1473095207085664>
- Hillier, J. (2011). Strategic navigation across multiple planes: Towards a Deleuzean-inspired methodology for strategic spatial planning. *Town Planning Review*, 82(5), 503-527. <https://doi.org/10.3828/tpr.2011.30>
- Hoeke, L., Noteborn, C., Patrocinio Goncalves, M., & Nesterova, N. (2020). D1.1 literature review: Effects of digitalization in mobility in society. En <https://www.dignity-project.eu/>. Breda University of Applied Sciences.
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? *City*, 12(3), 303-320. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>



- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review Of Ecology And Systematics*, 4(1), 1-23. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>
- Horelli, L. (2013a). New approaches to urban planning: Insights from Participatory Communities. En *Aalto University*. Aalto University. Recuperado 13 de mayo de 2023, de <https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/ec5f096f-b3d8-43e5-b702-d33acb293c95/content>
- Horelli, L. (2013b). Participatory E-Planning meets the GLocal. En *New approaches to urban planning, insights from participatory communities*. Aalto University. <https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/ec5f096f-b3d8-43e5-b702-d33acb293c95/content>
- Horelli, L., Jarenko, K., Kuoppa, J., Saad-Sulonen, J., & Wallin, S. (2013). New Approaches to Urban Planning - Insights from Participatory Communities. *Aalto University Publication Series SCIENCE+TECHNOLOGY*. <https://aaltodoc.aalto.fi:443/bitstream/123456789/10244/1/isbn9789526051918.pdf>
- Horelli, L., & Wallin, S. (2010). The Future-Making Assessment approach as a tool for E-Planning and community development. En *IGI Global eBooks* (pp. 58-79). <https://doi.org/10.4018/978-1-61520-929-3.ch004>
- Hult, A., & Bradley, K. (2017). Planning for Sharing – Providing Infrastructure for Citizens to be Makers and Sharers. *Planning Theory & Practice*, 18(4), 597-615. <https://doi.org/10.1080/14649357.2017.1321776>
- Hunter, M. G., Soro, A., Brown, R. A., Harman, J., & Yigitcanlar, T. (2022). Augmenting Community Engagement in City 4.0: Considerations for Digital Agency in Urban Public space. *Sustainability*, 14(16), 9803. <https://doi.org/10.3390/su14169803>
- IIoT World. (2019, 21 agosto). *City Digitalization: Welcome to the City 4.0*. Recuperado 12 de diciembre de 2023, de <https://www.iiot-world.com/smart-cities-buildingsinfrastructure/%20smart-cities/digitalization-welcome-to-the-city-4-0>
- Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI). (2022). European Commission - European Commission. Recuperado 9 de junio de 2023, de [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_22\\_4560](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_4560)
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. (s. f.). [https://archive.ipcc.ch/home\\_languages\\_main\\_spanish.shtml#tabs-3](https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml#tabs-3)

- ISUF-H. (2021). Ciudades espontáneas versus ciudades planificadas: distintos retos, distintas realidades. En *Libro de resúmenes*. UCR.
- Ivanova, D., & Huizenga, S. (2023). Imagineering the city: the living lab mystique and its discontents. *JCOM, Journal Of Science Communication*, 22(03). <https://doi.org/10.22323/2.22030402>
- Jackson, K. T. (1974). *Crabgrass Frontier: The suburbanization of the United States: The Suburbanization of the United States*. Oxford University Press, USA.
- Jacobs, A. B. (1995). *Great streets*. MIT Press.
- Jacobs, J. (1992). *The death and life of great American cities*. Vintage.
- Jager, W., & Yamu, C. (2020). Simulating community dynamics for transitional urban planning processes. En *Edward Elgar Publishing eBooks*. <https://doi.org/10.4337/9781786439185.00024>
- Jasmontaite, L., & De Hert, P. (2019). Access to the Internet in the EU: a policy priority, a fundamental, a human right or a concern for eGovernment? En *Edward Elgar Publishing eBooks*. <https://doi.org/10.4337/9781785367724.00017>
- Jeong, E., Shim, I. K., & Wilson, M. I. (2010). Urban regeneration, retail development and the role of information and communication technologies. *NETCOM*, 24-1/2, 133-146. <https://doi.org/10.4000/netcom.481>
- Jiang, H., Geertman, S., & Witte, P. (2020). Smart urban governance: an alternative to technocratic "smartness". *GeoJournal*, 87(3), 1639-1655. <https://doi.org/10.1007/s10708-020-10326-w>
- Johnson, J. H. (1974). *Suburban growth; geographical processes at the edge of the western city*. John Wiley & Sons.
- Johnston, J. (2021). *Networks of Modernity: Germany in the Age of the Telegraph, 1830-1880*. <https://library.oapen.org/bitstream/20.500.12657/48784/1/9780198856887.pdf>
- Jones, P., Isakjee, A., Jam, C., Lorne, C., & Warren, S. (2016). Urban landscapes and the atmosphere of place: exploring subjective experience in the study of urban form. *Urban Morphology*, 21(1). <https://doi.org/10.51347/jum.v21i1.4116>
- Karvonen, A., Cugurullo, F., & Caprotti, F. (2019). *Inside smart cities: Place, Politics and Urban Innovation*. Routledge.

- Kato, S., & Ahern, J. (2008). 'Learning by doing': adaptive planning as a strategy to address uncertainty in planning. *Journal Of Environmental Planning And Management*, 51(4), 543-559. <https://doi.org/10.1080/09640560802117028>
- Kemp, S. (2020, 18 febrero). *Digital 2020: The Netherlands — DataReportal – Global Digital Insights*. DataReportal – Global Digital Insights. <https://datareportal.com/reports/digital-2020-the-netherlands>
- Kerl, J. (2012). *Ethnic Heritage Garden for the Howard Street Farm*. Kickstarter. Recuperado 10 de marzo de 2023, de <https://www.kickstarter.com/projects/375961841/ethnic-heritage-garden-for-the-howard-street-farm>
- Kerner, B. S. (1998). Experimental features of Self-Organization in Traffic Flow. *Physical Review Letters*, 81(17), 3797-3800. <https://doi.org/10.1103/physrevlett.81.3797>
- Kitchin, R. (2013). The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, 79(1), 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10708-013-9516-8>
- Kitchin, R. (2014). *The data revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences*. SAGE.
- Kitchin, R. (2018). The Realtimeness of Smart Cities. *Tecnoscienza*, 8(2), 19-42. <https://mural.maynoothuniversity.ie/10936/>
- Kranzberg, M., Pursell, C. W., & Ansuategui, I. P. (1981). *Historia de la tecnología: la técnica en occidente de la prehistoria a 1900*.
- Kreps, D., & Kimppa, K. (2015). Theorising Web 3.0: ICTs in a changing society. *Information Technology & People*, 28(4), 726-741. <https://doi.org/10.1108/itp-09-2015-0223>
- Kuhn, T. S. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.
- Kumar, N., & Benbasat, I. (2006). Research note: The influence of recommendations and consumer reviews on evaluations of websites. *Information Systems Research*, 17(4), 425-439. <https://doi.org/10.1287/isre.1060.0107>
- Landes, D. S. (2007). *Revolución en el tiempo: El reloj y la formación del mundo moderno*. Editorial Crítica.

- Lavalle, C., Pontarollo, N., Batista, E. S. F., Baranzelli, C., Jacobs, C., Kavalov, B., Kompil, M., Perpiña, C., Vizcaino, M. P., Ribeiro, B. R., Vandecasteele, I., Pinto, N. N. D. V., Aurambout, J. P., Serpieri, C., Marín, H. M. A., Rosina, K., Ronchi, S., & Auteri, D. (2018). *European Territorial Trends - Facts and Prospects for cities and Regions* Ed. 2017. *JRC Publications Repository*. <https://doi.org/10.2760/148283>
- Lee, S., & Kim, H. (2023). Four shades of Airbnb and its impact on locals: A spatiotemporal analysis of Airbnb, rent, housing prices, and gentrification. *Tourism Management Perspectives*, 49, 101192. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2023.101192>
- Lefebvre, H. (1970). *Le Droit à la ville*. Éditions Anthropos.
- Lemos. (2008). Medios locativos y territorios informativos: comunicación móvil y nuevo sentido de los lugares. Una crítica sobre la espacialización en la cibercultura. *Inclusiva-net #2. Redes Digitales y Espacio Físico*.
- Li, X., Ratti, C., & Seiferling, I. (2017). Mapping urban landscapes along streets using Google Street View. En *Lecture notes in geoinformation and cartography* (pp. 341-356). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-57336-6\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-319-57336-6_24)
- Lo que dicen los viajeros*. (2024). <https://www.tripadvisor.es>. Recuperado 29 de marzo de 2024, de [https://www.tripadvisor.es/Attractions-g187529-Activities-Valencia\\_Province\\_of\\_Valencia\\_Valencian\\_Community.html](https://www.tripadvisor.es/Attractions-g187529-Activities-Valencia_Province_of_Valencia_Valencian_Community.html)
- Logo Wine. (s. f.). *Tinder logo*. [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.logo.wine%2Flogo%2FTinder\\_%2528app%2529&psig=AOvVaw0dQIOqHXsPMx3NcT4ekC8i&ust=1716394830708000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjhXqFwoTCNit-4pOTn4YDFQAAAAAdAAAAABAR](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.logo.wine%2Flogo%2FTinder_%2528app%2529&psig=AOvVaw0dQIOqHXsPMx3NcT4ekC8i&ust=1716394830708000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjhXqFwoTCNit-4pOTn4YDFQAAAAAdAAAAABAR)
- Lorente Riverola, I. (2020). *La ciudad celular: morfología y complejidad urbana de las plataformas digitales de servicios basados en la geolocalización en Madrid* [Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.65546>
- Lorenz, E. N. (1994). *The essence of chaos*. University of Washington Press.
- Loyer, F. (1987). *Paris XIXe siècle: l'immeuble et la rue*. Fernand Hazan.
- Lydon, M., & Garcia, A. (2015). A Tactical Urbanism How-To. En *Island Press/Center for Resource Economics eBooks* (pp. 171-208). [https://doi.org/10.5822/978-1-61091-567-0\\_5](https://doi.org/10.5822/978-1-61091-567-0_5)

- Lynch, K. (1960). *La imagen de la ciudad*. EDITORIAL GG.
- Lynch, K. (1981). *Good city form*. MIT Press.
- Lynn White, L. (1981). *Medieval technology and social change*. Oxford University Press, USA.
- Manovich, D. (2009). Trending: The promises and the challenges of big social data. En M. K. Gold, *Debates in the Digital Humanities* (pp. 460-475). University of Minnesota Press.
- Manovich, L. (2016). Instagrammism and contemporary cultural identity. *Manovich*. Recuperado 2 de febrero de 2023, de <http://manovich.net/index.php/projects/notes-on-instagrammism-and-mechanisms-of-contemporary-cultural-identity>
- Martí, P., Bernabeu-Bautista, A., & Serrano-Estrada, L. (2022). Location-Based Social Networks as a research line. The exploration of geolocated data for the study of the city. *Infolio. Rivista del Dottorato In Architettura, Arti E Pianificazione*, 40, 35-44.
- Martí, P., García-Mayor, C., & Serrano-Estrada, L. (2019). Identifying opportunity places for urban regeneration through LBSNs. *Cities*, 90, 191-206. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.02.001>
- Martí, P., Serrano-Estrada, L., & Nolasco-Cirugeda, A. (2017). Using locative social media and urban cartographies to identify and locate successful urban plazas. *Cities*, 64, 66-78. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.02.007>
- Martin, C. J., Evans, J., & Karvonen, A. (2018). Smart and sustainable? Five tensions in the visions and practices of the smart-sustainable city in Europe and North America. *Technological Forecasting & Social Change/Technological Forecasting And Social Change*, 133, 269-278. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.01.005>
- Marvin, C. (1990). When old technologies were new. En *Oxford University Press eBooks*. <https://doi.org/10.1093/oso/9780195063417.001.0001>
- McCullough, M. (2015). *Ambient Commons: Attention in the Age of Embodied Information*. MIT Press.
- McLaren, D., & Agyeman, J. (2015). *Sharing cities: A Case for Truly Smart and Sustainable Cities*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262029728.001.0001>
- McLuhan, M. (1964). Understanding Media: the extensions of man. En *American quarterly* (Vol. 16, Número 4, p. 646). New American Library. <https://doi.org/10.2307/2711172>

- Mens, J., Van Bueren, E., Vrijhoef, R., & Heurkens, E. (2021). A typology of social entrepreneurs in bottom-up urban development. *Cities*, *110*, 103066. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.103066>
- Meyer, H., Bobbink, I., & Nijhuis, S. (2010). *Delta Urbanism: The Netherlands*. Routledge.
- Miguéns, J., Baggio, R., & Costa, C. (2008). Social media and Tourism Destinations: TripAdvisor Case Study. En *IASK ATR2008 (Advances In Tourism Research 2008)*, Aveiro, Portugal, May. 26-28 [Journal-article]. Recuperado 16 de julio de 2023, de <https://www.iby.it/turismo/papers/baggio-aveiro2.pdf>
- Monachesi, P. (2020). Shaping an alternative smart city discourse through Twitter: Amsterdam and the role of creative migrants. *Cities*, *100*, 102664. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102664>
- Monaco, L. (2017). Looking for City 4.0. Two work in progress experiences in Zaragoza. En *In Proceedings of the Fab14 Conference Toulouse*. Zenobo.
- Monclús, F. J., & Dematteis, G. (1998). *La ciudad dispersa: suburbanización y nuevas periferias*. Centre de Cultura Contemporania.
- Monniaux, D. (2011, 21 mayo). *Gare du Nord gare de l'Est*. Wikipedia. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gare\\_du\\_Nord\\_gare\\_de\\_lEst\\_P1180996.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gare_du_Nord_gare_de_lEst_P1180996.jpg)
- Morris, A. E. (2018). *Historia de la Forma Urbana*. Editorial Gustavo Gili.
- Muller, C. L., Chapman, L., Grimmond, C. S. B., Young, D. T., & Cai, X. (2013). Sensors and the city: a review of urban meteorological networks. *International Journal Of Climatology*, *33*(7), 1585-1600. <https://doi.org/10.1002/joc.3678>
- Mumford, L. (1989). *The city in history: Its Origins, Its Transformations, and Its Prospects*. Editorial Harcourt, Inc. (Obra original publicada 1961)
- Mumford, L. (1992). *Technics and civilization*. Routledge & Kegan Paul LTD.
- Muñoz, F. (2008). *Urbanización: Paisajes comunes, lugares globales*. Editorial GG.
- Musée d'Orsay. (s. f.). *La Gare Saint-Lazare - Claude Monet | Musée d'Orsay*. Musée D'Orsay. Recuperado 3 de septiembre de 2023, de <https://www.musee-orsay.fr/fr/oeuvres/la-gare-saint-lazare-10897>

- Museo del Ferrocarril de Catalunya. (s. f.). *Museo del Ferrocarril de Catalunya*. Recuperado 3 de junio de 2023, de [https://www.museudelferrocarril.org/index\\_es.asp](https://www.museudelferrocarril.org/index_es.asp)
- Nacional, I. G. (s. f.). *Instituto Geográfico Nacional*. Geoportal Oficial del Instituto Geográfico Nacional de España. Recuperado 4 de mayo de 2023, de <https://www.ign.es/web/ign/portal/cbg-area-cartografia>
- National Archives Catalog. (1940). *German Assault on Rotterdam May 1940*. Recuperado 7 de junio de 2023, de <https://catalog.archives.gov/id/221951226>
- Navarro, N. A. G. (2018). El arrendamiento de vehículos con conductor (VTC) y su entramado jurídico: el avance de Uber, Cabify y la economía colaborativa. *Revista de Estudios de la Administración Local y Autonómica/Revista de Estudios de la Administración Local y Autonómica*, 128-147. <https://doi.org/10.24965/reala.v0i9.10470>
- Nieuwland, S., & Lavanga, M. (2020). The consequences of being ‘the Capital of Cool’. Creative entrepreneurs and the sustainable development of creative tourism in the urban context of Rotterdam. *Journal Of Sustainable Tourism*, 29(6), 926-943. <https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1841780>
- Nolasco-Cirugeda, A, Serrano-Estrada, L, & Martí-Ciriquián, P. (2019). Expresión de fenómenos urbanos efímeros a partir de las redes sociales. *ZARCH*, 13, 164-177. [https://doi.org/10.26754/ojs\\_zarch/zarch.2019133908](https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.2019133908)
- Nold, C., & Van Kranenburg, R. (2011). *The internet of people for a post-oil world*. The Architectural League of New York.
- Novotny, V., Ahern, J., & Brown, P. (2010). *Water centric sustainable communities*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9780470949962>
- ONU-HABITAT 2022. (2022). *Chapter 9: Innovation and Technology: Towards Knowledge-Based Urban Futures Online*. Recuperado 18 de marzo de 2024, de <http://onuhabitat.org.mx/WCR/>
- Oskam, J., & Boswijk, A. (2016). Airbnb: the future of networked hospitality businesses. *Journal Of Tourism Futures*, 2(1), 22-42. <https://doi.org/10.1108/jtf-11-2015-0048>
- Oswald, F., Baccini, P., & Michaeli, M. (2003). *Netzstadt*. Springer Science & Business Media.



- Ozawa, C. P., & Seltzer, E. P. (1999). Taking our bearings: mapping a relationship among planning practice, theory, and education. *Journal Of Planning Education And Research*, 18(3), 257-266. <https://doi.org/10.1177/0739456x9901800307>
- Paris Agreement - status of ratification*. (s. f.). UNFCCC. Recuperado 21 de octubre de 2023, de <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification>
- Partanen, J. (2018). 'Don't Fix It if It Ain't Broke': Encounters with Planning for Complex Self-Organizing Cities [Tesis Doctoral]. En *Tampere University of Technology*. [https://trepo.tuni.fi/bitstream/10024/114122/1/partanen\\_1514.pdf](https://trepo.tuni.fi/bitstream/10024/114122/1/partanen_1514.pdf)
- Partanen, J., & Wallin, S. (2016). Bridging soft and hard – Towards a more coherent understanding of self-organisation within urban complexity research. *Finnish Journal Of Urban Studies*. <http://www.yss.fi/journal/bridging-soft-and-hard/>
- Passerelles. (s. f.-a). *La modernisation de l'agriculture au 12e siècle | Passerelles*. Recuperado 3 de septiembre de 2023, de <https://passerelles.essentiels.bnf.fr/fr/image/732c4bac-aa-db-47ec-917f-f5cfd34f6915-modernisation-agriculture-12e-siecle>
- Passerelles. (s. f.-b). *La réorganisation des transports en commun | Passerelles*. Recuperado 11 de agosto de 2023, de <https://passerelles.essentiels.bnf.fr/fr/image/f4f84f41-dac2-485f-ad5f-0cf-e28c091c0-reorganisation-transports-commun-1>
- Passerelles. (s. f.-c). *Le nouvel éclairage au gaz rue du quatre-septembre à Paris | Passerelles*. Recuperado 11 de agosto de 2023, de <https://passerelles.essentiels.bnf.fr/fr/image/5b22d225-bd9a-4458-a7f1-fc273d38bda1-nouvel-eclairage-gaz-rue-quatre-septembre-paris>
- Passerelles. (s. f.-d). *Promenade dans les égouts de Paris | Passerelles*. Recuperado 11 de agosto de 2023, de <https://passerelles.essentiels.bnf.fr/fr/image/2bdd280d-7e84-4506-acc9-6f7cb5f-549ce-promenade-dans-egouts-paris-1>
- Pettas, D. (2024). Platform labour on the margins and beyond the digital realm: Mapping the landscape of “platform-generated labour” in the digitally mediated short-term rental market. *Digital Geography And Society*, 100082. <https://doi.org/10.1016/j.diggeo.2024.100082>
- Pettersson, F., Hiselius, L. W., & Koglin, T. (2018). E-commerce and urban planning – comparing knowledge claims in research and planning practice. *Urban, Planning And Transport Research*, 6(1), 1-21. <https://doi.org/10.1080/21650020.2018.1428114>

- Pirenne, H. (1977). *Historia económica y social de la Edad Media*. Fondo de cultura Económica.
- Portugali, J. (1997). Self-organizing cities. *Futures*, 29(4-5), 353-380. [https://doi.org/10.1016/s0016-3287\(97\)00022-0](https://doi.org/10.1016/s0016-3287(97)00022-0)
- Portugali, J. (1999). Self-Organization and the city. En *Springer series in synergetics*. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-04099-7>
- Portugali, J. (2011). Complexity, cognition and the city. En *Understanding complex systems*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19451-1>
- Portugali, J., Meyer, H., Stolk, E., & Tan, E. (2012). *Complexity theories of cities have come of age: An Overview with Implications to Urban Planning and Design*. Springer Science & Business Media.
- Potts, R. (2020). Is a New 'Planning 3.0' Paradigm Emerging? Exploring the Relationship between Digital Technologies and Planning Theory and Practice. *Planning Theory & Practice*, 21(2), 272-289. <https://doi.org/10.1080/14649357.2020.1748699>
- Prigogine, I., & Nicolis, G. (1997). Self-Organisation in nonequilibrium systems: towards a dynamics of complexity. En *Springer eBooks* (pp. 3-12). [https://doi.org/10.1007/978-94-009-6239-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-94-009-6239-2_1)
- Prigogine, I., & Stengers, I. (1984). *Order out of chaos: Man's New Dialogue with Nature*. Bantam Books.
- Raetzsch, C., Pereira, G., Vestergaard, L. S., & Brynskov, M. (2019). Weaving seams with data: Conceptualizing City APIs as elements of infrastructures. *Big Data & Society*, 6(1), 205395171982761. <https://doi.org/10.1177/2053951719827619>
- Rasmussen, S. E. (1949). *Towns and buildings: Described in Drawings and Words*. MIT Press.
- Ratti, C., & Claudel, M. (2016). *The city of tomorrow: sensors, networks, hackers, and the future of urban life*. [https://openlibrary.org/books/OL26886738M/The\\_city\\_of\\_tomorrow](https://openlibrary.org/books/OL26886738M/The_city_of_tomorrow)
- Rauws, W. S. (2015). *Why planning needs complexity: towards an adaptive approach for guiding urban and peri-urban transformations* [Thesis fully internal (DIV)]. University of Groningen.

- Redaccion Ondacero. (2021, 26 mayo). *Nueva manifestación de repartidores en Albacete contra la «Ley Rider» que se votará el jueves en el Congreso*. <https://www.ondacero.es>. Recuperado 11 de agosto de 2023, de [https://www.ondacero.es/emisoras/castilla-la-mancha/albacete/noticias/nueva-manifestacion-riders-albacete-ley-rider-que-votara-jueves-congreso\\_2021052660ae30bf8ae1150001b2d312.html](https://www.ondacero.es/emisoras/castilla-la-mancha/albacete/noticias/nueva-manifestacion-riders-albacete-ley-rider-que-votara-jueves-congreso_2021052660ae30bf8ae1150001b2d312.html)
- Reed, M., & Harvey, D. L. (1992). The New Science and the Old: Complexity and realism in the Social Sciences. *Journal For The Theory Of Social Behaviour*, 22(4), 353-380. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5914.1992.tb00224.x>
- Rifkin, J. (2014). *La sociedad de coste marginal cero : el Internet de las cosas, el procomún colaborativo y el eclipse del capitalismo*. Grupo Planeta (GBS).
- Rist, L., Felton, A., Samuelsson, L., Sandström, C., & Rosvall, O. (2013). A new paradigm for adaptive management. *Ecology And Society*, 18(4). <https://doi.org/10.5751/es-06183-180463>
- Roberts, D. (2010). Prioritizing climate change adaptation and local level resilience in Durban, South Africa. *Environment And Urbanization*, 22(2), 397-413. <https://doi.org/10.1177/0956247810379948>
- Robin, E., & Broto, V. C. (2021). Towards a postcolonial perspective on climate urbanism. *International Journal Of Urban And Regional Research*, 45(5), 869-878. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.12981>
- Robinson, R., Rittenbruch, M., Foth, M., Filonik, D., & Viller, S. (2012). Street Computing: towards an Integrated Open Data Application Programming Interface (API) for cities. *The Journal Of Urban Technology/Journal Of Urban Technology*, 19(2), 1-23. <https://doi.org/10.1080/10630732.2012.698064>
- RODRÍGUEZ, T. (2024, 11 mayo). *LAS PROVINCIAS. la manifestación cultural*.
- Roo, D. G., & Silva, E. (2016). A Planner's Encounter with Complexity. En *Routledge eBooks*. <https://doi.org/10.4324/9781315565088>
- Roo, G., & Boelens, L. (2016a). *Spatial planning in a complex unpredictable world of change: Towards a Proactive Co-evolutionary Type of Planning Within the Eurodelta*.
- Roo, G., & Boelens, L. (2016b). *Spatial planning in a complex unpredictable world of change: Towards a Proactive Co-evolutionary Type of Planning Within the Eurodelta*.

- Rosler, M. (2017). *Clase cultural. Arte y gentrificación*. Caja Negra.
- Rotterdam Kaart. (s. f.). *Rotterdam kaart*. Recuperado 1 de marzo de 2023, de <https://rotterdamkaart.nl/>
- Rotterdam. *Make it Happen*. (s. f.). Rotterdam. Make It Happen. Recuperado 1 de abril de 2023, de <https://rotterdammakeithappen.nl/>
- Rotterdam routes. (s. f.). Rotterdam Routes. Recuperado 5 de mayo de 2023, de <https://rotterdamroutes.nl/>
- RotterdamCentrum. (2004, 10 abril). *Ontdek Rotterdam Centrum*. Recuperado 2 de enero de 2023, de <https://www.rotterdamcentrum.nl/>
- Saad-Sulonen, J. (2012). The role of the creation and sharing of digital media content in participatory E-Planning. *International Journal Of E-planning Research*, 1(2), 1-22. <https://doi.org/10.4018/ijepr.2012040101>
- Saad-Sulonen, J., & Horelli, L. (2010). The value of community Informatics to Participatory Urban Planning and Design: a case-study in Helsinki. *Journal Of Community Informatics*, 6(2).
- Saalman, H. (1968). *Medieval cities*. Studio Vista.
- Saad-Sulonen, J. (2014). *Combining participations. Expanding the locus of participatory e-planning by combining participatory approaches in the design of digital technology and in urban planning*. [Tesis Doctoral]. Aalto University.
- Sabaté, J. S. I. (2004). Algunes lliçons dels llocs amb esdeveniments associats. En *Llocs amb esdeveniments* (pp. 10-33). Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori.
- Sager, T. (2012). *Reviving critical planning theory: Dealing with Pressure, Neo-liberalism, and Responsibility in Communicative Planning*.
- Sager, T., & Ravlum, I. (2005). The political relevance of planners' analysis: the case of a parliamentary standing committee. *Planning Theory*, 4(1), 33-65. <https://doi.org/10.1177/1473095205051441>
- Salesses, P., Schechtner, K., & Hidalgo, C. A. (2013). The Collaborative Image of the City: Mapping the inequality of urban perception. *PloS One*, 8(7), e68400. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068400>

- Sanchez, T. W. (2023). Planning on the Verge of AI, or AI on the Verge of Planning. *Urban Science*, 7(3), 70. <https://doi.org/10.3390/urbansci7030070>
- Sassen, S. (2000a). Spatialities and Temporalities of the Global: Elements for a Theorization. *Public Culture*, 12(1), 215-232. <https://doi.org/10.1215/08992363-12-1-215>
- Sassen, S. (2000b). The Global City: Strategic Site/New Frontier on JSTOR. *www.jstor.org*. <https://www.jstor.org/stable/40643231>
- Sassen, S. (2001). *The global city*. <https://doi.org/10.1515/9781400847488>
- Sassen, S. (2003). Localizando ciudades en circuitos globales. *EURE*, 29(88). <https://doi.org/10.4067/s0250-71612003008800001>
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2014). Smart technology for self-organizing processes. *Smart Learning Environments*, 1(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-014-0001-8>
- Scellato, S., Noulas, A., Lambiotte, R., & Mascolo, C. (2021). Socio-Spatial properties of online Location-Based social networks. *Proceedings Of The Fifth International AAAI Conference On Weblogs And Social Media*, 5(1), 329-336. <https://doi.org/10.1609/icwsm.v5i1.14094>
- Schor, J. (2014, 7 octubre). Debating the sharing economy. *Great Transition Initiative*. Recuperado 10 de enero de 2023, de <https://greattransition.org/publication/debating-the-sharing-economy>
- Schor, J. B., Fitzmaurice, C., Carfagna, L. B., Attwood-Charles, W., & Poteat, E. D. (2016). Paradoxes of openness and distinction in the sharing economy. *Poetics*, 54, 66-81. <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2015.11.001>
- Schuler, D., & Day, P. (2004). *Shaping the network society: The New Role of Civil Society in Cyberspace*. MIT Press.
- Schwartz, R., Gregory, I., & Thévenin, T. (2011). Spatial History: Railways, uneven development, and population change in France and Great Britain, 1850–1914. *The Journal Of Interdisciplinary History*, 42(1), 53-88. [https://doi.org/10.1162/jinh\\_a\\_00205](https://doi.org/10.1162/jinh_a_00205)
- Serrano-Estrada, L., Martin, T. J., & Marti, P. (2021). Understanding city dynamics: using geolocated social media in a problem-based activity as an investigative tool to enhance student learning. *Journal Of Geography In Higher Education*, 47(1), 106-127. <https://doi.org/10.1080/03098265.2021.2004390>

- Serrano-Estrada, L. S., Nolasco-Cirugeda, A. N., & Martí-Ciriquíán, P. M. (2023). Planificación urbana 4.0: datos geolocalizados de redes sociales para la intervención en la ciudad. *ZARCH*, *19*, 40-53. [https://doi.org/10.26754/ojs\\_zarch/zarch.2022196903](https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.2022196903)
- Shane, D. G. (2011). *Urban design since 1945: A Global Perspective*. Wiley.
- Shareable. (s. f.). *Shareable*. Recuperado 1 de mayo de 2023, de <https://www.shareable.net/>
- Sharifi, A., Allam, Z., Feizizadeh, B., & Ghamari, H. (2021). Three decades of research on smart Cities: mapping knowledge structure and Trends. *Sustainability*, *13*(13), 7140. <https://doi.org/10.3390/su13137140>
- Shelton, T., Poorthuis, A., & Zook, M. (2015). Social media and the city: Rethinking urban socio-spatial inequality using user-generated geographic information. *Landscape And Urban Planning*, *142*, 198-211. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.020>
- Shepard, M. (2011). *Sentient City: Ubiquitous Computing, Architecture, and the Future of Urban Space*. MIT Press.
- Sieverts, T. (2003). *Cities Without Cities: An interpretation of the Zwischenstadt*. Routledge. <http://ci.nii.ac.jp/ncid/BA6758806X>
- Silva, C. N. (2010). The E-Planning Paradigm – Theory, methods and tools. En *IGI Global eBooks* (pp. 1-14). <https://doi.org/10.4018/978-1-61520-929-3.ch001>
- Silva, C. N. (2012). E-Planning Cultures: In search of a model for Comparative research. *International Journal Of e-Planning Research*, *1*(3). <https://core.ac.uk/download/pdf/80715517.pdf>
- Sitte, C. (1988). *Der Städtebau nach seinen künstlerischen Grundsätzen: vermehrt um «Grossstadtgrün»*. Birkhäuser.
- Sloan, L., Morgan, J., Burnap, P., & Williams, M. (2015). Who Tweets? Deriving the Demographic Characteristics of Age, Occupation and Social Class from Twitter User Meta-Data. *PloS One*, *10*(3), e0115545. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115545>
- Smart Cities Market Insights*. (s. f.). <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/smart-cities-market>
- SODEPAZ. (2019). *Grupo a grupo*. <https://grupoagrupo.net/>. Recuperado 2 de enero de 2022, de <https://grupoagrupo.net/>

- Solà-Morales, M. (1981). *Siglo XIX: Ensanche y saneamiento de las ciudades. en vivienda y urbanismo en España*. Banco Hipotecario de España.
- Squires, G. D. (2002). *Urban Sprawl: Causes, Consequences, & Policy Responses*. The Urban Institute.
- Stalman, J., & Wiersma, A. (2001). *Openbare ruimte in Fryslân – 20 jaar Regionaal Orgaan Verkeersveiligheid Fryslân*. BügelHajema Adviseurs, Leeuwarden.
- Steen, K., & Van Bueren, E. (2017). The defining characteristics of urban living labs. *Technology Innovation Management Review*, 7(7), 21-33. <https://doi.org/10.22215/timreview/1088>
- Stephens, M., & Poorthuis, A. (2015). Follow thy neighbor: Connecting the social and the spatial networks on Twitter. *Computers, Environment And Urban Systems*, 53, 87-95. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2014.07.002>
- Stolle, D., & Hooghe, M. (2005). Inaccurate, Exceptional, One-Sided or Irrelevant? The Debate about the Alleged Decline of Social Capital and Civic Engagement in Western Societies. *British Journal Of Political Science*, 35(1), 149-167. <https://doi.org/10.1017/s0007123405000074>
- Storiarte. (s. f.). *Storia dell'Arte | Il progetto dedicato al mondo dell'arte e della cultura*. Storia Dell'Arte. Recuperado 3 de septiembre de 2023, de <https://www.progettostoriadellarte.it/>
- Stott, R. (2022, 16 noviembre). *MVRDV, Superworld, and the City of Rotterdam create software for reimagining rooftops*. ArchDaily. Recuperado 11 de agosto de 2023, de <https://www.archdaily.com/992273/mvrdv-superworld-and-the-city-of-rotterdam-create-software-for-reimagining-rooftops#:~:text=It%20builds%20on%20a%20prior,do%20everything%20from%20providing%20more>
- Strategic Plan CARREFOUR 2026*. (s. f.). <https://www.carrefour.com>. Recuperado 29 de marzo de 2022, de <https://www.carrefour.com/en/carrefour-2026-strategic-plan>
- Sundararajan, A. (2015, 2 diciembre). The 'gig economy' is coming. What will it mean for work? *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/commentisfree/2015/jul/26/will-we-get-by-gig-economy/>
- Tang, T., Hou, J., Fay, D. L., & Annis, C. (2019). Revisit the drivers and barriers to e-governance in the mobile age: A case study on the adoption of city management mobile apps for smart urban governance. *Journal Of Urban Affairs*, 43(4), 563-585. <https://doi.org/10.1080/07352166.2019.1572455>



- Temes-Cordovez, R. (2020a). SIG revolution: ordenación del territorio, urbanismo y paisaje: Vo. 4 (R.Temes-Cordovez, Ed.; Issue sp). Sintesis. <http://catalogo.rebiun.org/rebiun/record/Rebiun26422857>
- Temes-Cordovez, R. (2020b). SIG y su uso en el urbanismo y la ordenación del territorio. En SIG revolution: ordenación del territorio, urbanismo y paisaje: Vo. 4 (R.Temes-Cordovez, Ed.; Issue sp). Sintesis.
- Townsend, A. M. (2013). *Smart cities: big data, civic hackers, and the quest for a new utopia*. W. W. Norton & Company.
- Trindade, E. P., Hinnig, M. P. F., Da Costa, E. M., Marques, J. S., Bastos, R. C., & Yigitcanlar, T. (2017). Sustainable development of smart cities: a systematic review of the literature. *Journal Of Open Innovation*, 3(3), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s40852-017-0063-2>
- Tuominen, P. (2011). *The influence of TripAdvisor Consumer-Generated Travel reviews on hotel performance*. <https://uhra.herts.ac.uk/handle/2299/7612>
- Tùrel, T. (2023). Dit is de échte slimme stad. En Centre for BOLD Cities, *Centre For BOLD Cities*. <https://www.centre-for-bold-cities.nl/white-paper-dit-is-de-echte-slimme-stad>
- United Nations. (2015). *New Urban Agenda* [Report]. <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English.pdf>
- Universitätsbibliothek Heidelberg. (s. f.). *Kladderadatsch: Humoristisch-satyrisches Wochenblatt (6.1853)*. Recuperado 5 de octubre de 2023, de <https://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/kla1853/0060/image,info>
- Urban Rivers. (2016). *Floating gardens in the Chicago River*. Kickstarter.
- Van Der Cammen, H., De Klerk, L. A., Dekker, G., & Witsen, P. P. (2012). *The selfmade land: Culture and Evolution of Urban and Regional Planning in the Netherlands*.
- Vaughan, L. (2018). *Mapping Society: The Spatial Dimensions of Social Cartography*. UCL Press.
- Vergopoulou, C. (2023, 28 abril). *ENCUENTROS, INSTALACIONES y ACTIVIDADES EN MODEL BARCELONA 2023*. <https://designboom.es>. Recuperado 5 de septiembre de 2023, de <https://designboom.es/arquitectura/temporary-installations-public-space-model-barcelona-architectures-festival-04-28-2023/>
- Verkami. (2021). *Make possible BAI INTXAURRONDO, the Donostia Public Art Meeting in October*.

- Recuperado 6 de mayo de 2022, de <https://www.verkami.com/projects/30447-haz-posible-bai-intxaurrondo-el-encuentro-de-arte-publico-de-donostia-en-octubre>
- Viché González, M. (2015). El empoderamiento de los ciudadanos Internet. *Revista Internacional de Pensamiento Político*, 10. <http://hdl.handle.net/11441/44117>
- Waag Futurlab. (s. f.). *Waag Futurelab*. Waag Futurelab. <https://waag.org/nl/>
- De Waal, M. (2013). *De stad als interface: hoe nieuwe media de stad veranderen*. Nai010 Uitgevers.
- Wachsmuth, D., & Weisler, A. (2018). Airbnb and the rent gap: Gentrification through the sharing economy. *Environment & Planning. A*, 50(6), 1147-1170. <https://doi.org/10.1177/0308518x18778038>
- Wagenaar, C. (1992). *Welvaartsstad in wording: de wederopbouw van Rotterdam, 1940-1952*.
- Wagenaar, C. (2015). *Town planning in the Netherlands since 1800: Responses to Enlightenment Ideas and Geopolitical Realities*. Nai010 Publishers.
- Wallin, S. (2010). Digital Tools in Participatory Planning. En L. Horelli & J. Saad-Sulonen (Eds.), *Aalto University*. Aalto University. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-3260-3>
- Wallin, S. (2013). Urban Complexity Challenging Urban Planning. En L. Horelli, *New approaches to urban planning : insights from participatory communities*. Aalto ARTS Books.
- Wallin, S., Saad-Sulonen, J., Amati, M., & Horelli, L. (2012). Exploring E-Planning practices in different contexts. *International Journal Of E-planning Research*, 1(3), 17-39. <https://doi.org/10.4018/ijepr.2012070102>
- Walters, C. (1986). *Adaptive management of renewable resources*. NY:McGraw Hill.
- Webster, T. (2020, 9 marzo). *Amazon Prime Delivery Van, Camp Street, New Orleans, 2020.jpg*. <https://commons.wikimedia.org>. Recuperado 13 de mayo de 2023, de [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amazon\\_Prime\\_Delivery\\_Van,\\_Camp\\_Street,\\_New\\_Orleans,\\_2020.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amazon_Prime_Delivery_Van,_Camp_Street,_New_Orleans,_2020.jpg)
- Welter, V. (2002). *Biopolis: Patrick Geddes and the City of Life*. MIT Press (MA).
- White, L., jr. (1971). *The expansion of technology 500-1500*. Collins.
- White, L., Jr. (1981). Tecnología en la edad Media. En M. Kranzberg & C. Pursell, *Historia de la Tecnología: La técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900*. Gustavo Gili.

- White Paper «Dit is de échte slimme stad». (2023, 26 abril). Centre For BOLD Cities. Recuperado 1 de julio de 2023, de <https://www.centre-for-bold-cities.nl/white-paper-dit-is-de-echte-slimme-stad>
- Whyte, W. H. (1980). *The social life of small urban spaces*. The Conservation Foundation.
- Wikipedia. (2008). *Puertas de Roma*. Wikipedia, la Enciclopedia Libre. Recuperado 13 de noviembre de 2023, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Puertas\\_de\\_Roma](https://es.wikipedia.org/wiki/Puertas_de_Roma)
- Williamson, W., & Parolin, B. (2013). Web 2.0 and social Media Growth in Planning Practice: a longitudinal study. *Planning Practice + Research/Planning Practice And Research*, 28(5), 544-562. <https://doi.org/10.1080/02697459.2013.840996>
- Wilson, A., Tewdwr-Jones, M., & Comber, R. (2017). Urban planning, public participation and digital technology: App development as a method of generating citizen involvement in local planning processes. *Environment And Planning. B, Urban Analytics And City Science/Environment & Planning. B, Urban Analytics And City Science*, 46(2), 286-302. <https://doi.org/10.1177/2399808317712515>
- Wilson, K. (2023, 5 diciembre). *How (And Why) to start a delivery bike revolution*. Streetblog USA. Recuperado 20 de diciembre de 2023, de <https://usa.streetsblog.org/2023/12/05/how-and-why-to-start-a-delivery-bike-revolution>
- Wilson, S. G., Plane, D. A., Mackun, P. J., Fischetti, T. R., & Goworowska, J. (2012). Patterns of metropolitan and micropolitan population change: 2000 to 2010. *CORE Scholar*. [https://corescholar.libraries.wright.edu/special\\_ms603/11](https://corescholar.libraries.wright.edu/special_ms603/11)
- Wycherley, R. E. (1962). Growth of the Greek City. En *How the Greeks Built Cities* (pp. 1-14). [https://doi.org/10.1007/978-1-349-00336-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-349-00336-5_1)
- Wyman, O. (2022). *Urban Mobility Readiness Index 2023*. Oliver Wyman Forum. Recuperado 7 de junio de 2023, de <https://www.oliverwymanforum.com/mobility/urban-mobility-readiness-index.html>
- Xia, C., Schwartz, R., & Xie, K. (2014). CityBeat: Real-time social media visualization of hyper-local city data. En *Proceedings of the International World Wide Web Conference Committee (iw3c2)*. <https://doi.org/10.1145/2567948.2577020>
- Yao, Y., Li, X., Liu, X., Liu, P., Liang, Z., Zhang, J., & Mai, K. (2016). Sensing spatial distribution of urban

- land use by integrating points-of-interest and Google Word2Vec model. *International Journal Of Geographical Information Science*, 31(4), 825-848. <https://doi.org/10.1080/13658816.2016.1244608>
- Ye, M., Liu, X., & Lee, W. (2012). Exploring social influence for recommendation. En *proceedings of the 35th international acm sigir conference on research and development in information retrieval - sigir '12*. Acm Press. <https://doi.org/10.1145/2348283.2348373>
- Yigitcanlar, T., & Cugurullo, F. (2020). The Sustainability of Artificial Intelligence: An Urbanistic Viewpoint from the Lens of Smart and Sustainable Cities. *Sustainability*, 12(20), 8548. <https://doi.org/10.3390/su12208548>
- Yigitcanlar, T., Kankanamge, N., Regona, M., Maldonado, A. R., Rowan, B., Ryu, A., Desouza, K. C., Corchado, J. M., Mehmood, R., & Li, R. y. M. (2020). Artificial Intelligence Technologies and Related Urban Planning and Development Concepts: How Are They Perceived and Utilized in Australia? *Journal Of Open Innovation*, 6(4), 187. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040187>
- Yigitcanlar, T., Xia, B., Cortese, T. T. P., & Sabatini-Marques, J. (2023). Understanding City 4.0: a triple bottom line approach. *Sustainability*, 16(1), 326. <https://doi.org/10.3390/su16010326>
- Yigitcanlar, T., Xia, B., Cortese, T. T. P., & Sabatini-Marques, J. (2024). City 4.0: Digital Transformation of urban settlements. *Sustainability*, 16(2), 671. <https://doi.org/10.3390/su16020671>
- Yin, R. K. (1994). *Case study research and applications: Design and Methods*. SAGE Publications, Incorporated.
- Yin, R. K. (2003). *Applications of case study research*. SAGE Publications.
- Yoo, K., & Gretzel, U. (2011). Influence of personality on travel-related consumer-generated media creation. *Computers In Human Behavior*, 27(2), 609-621. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.05.002>
- Yun, Y., & Lee, M. (2019). Smart City 4.0 from the Perspective of Open Innovation. *Journal Of Open Innovation*, 5(4), 92. <https://doi.org/10.3390/joitmc5040092>
- Zaragoza, A. (2023, 21 diciembre). *THE BARCELONIAN*. <http://www.andreu-zaragoza.com>. Recuperado 7 de enero de 2024, de <http://www.andreu-zaragoza.com/#/the-barcelonian/>
- Zealand, A. N. (1903). *Auckland's Queen Street Railway Station (1904)*. Flickr. <https://flickr.com/photos/35759981@N08/22637424363>

- Zevi, B. (1958). *Biagio Rossetti architetto ferrarese, il primo urbanista moderno europeo*. Einaudi.
- Zevi, B. (1971). *Saper vedere l'urbanistica. Ferrara di Biagio Rossetti, la prima città moderna europea*. Einaudi.
- Zhang, S., & De Roo, G. (2016). Interdependency of self-organisation and planning: evidence from Nanluoguxiang, Beijing. *Town Planning Review*, 87(3), 253-274. <https://doi.org/10.3828/tpr.2016.19>
- Zhang, S., De Roo, G., & Van Dijk, T. (2015). Urban land changes as the interaction between Self-Organization and institutions. *Planning Practice + Research/Planning Practice And Research*, 30(2), 160-178. <https://doi.org/10.1080/02697459.2015.1014226>
- Zhong, C., Arisona, S. M., Huang, X., Batty, M., & Schmitt, G. (2014). Detecting the dynamics of urban structure through spatial network analysis. *International Journal Of Geographical Information Science*, 28(11), 2178-2199. <https://doi.org/10.1080/13658816.2014.914521>
- Zook, M., Dodge, M., Aoyama, Y., & Townsend, A. (2004). New digital geographies: information, communication, and place. En *Springer eBooks* (pp. 155-176). [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-2353-8\\_7](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-2353-8_7)
- Zucker, P. (1959). *Town and Square, from the Agora to the Village Green*. MIT Press (MA).
- Zvolska, L., Palgan, Y. V., & Mont, O. (2019). How do sharing organisations create and disrupt institutions? Towards a framework for institutional work in the sharing economy. *Journal Of Cleaner Production*, 219, 667-676. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.057>



## Anexo

### Entrevista con Emile Arends (EA).

#### Departamento de Urbanismo de Róterdam Centro

Entrevistadora: Esther González Aurignac (EGA)

Lugar: Ayuntamiento de Róterdam

Fecha: 22 de enero 2020

Hora: 16:00 h

Duración: 1h 41 min

Idioma: Inglés

Traducción: Autora

### Presentación.

Soy Emilie Arends, soy urbanista de la ciudad de Róterdam, trabajo principalmente en proyectos globales para la ciudad, visiones y tengo asignado como objetivo principal el centro ciudad. Hago visiones para escenarios urbanos y tomo mucho café con gente que vive y trabaja en Rotterdam y desarrollo pequeñas intervenciones utilizando muchos datos para hacerlo.

### **PREGUNTA 1. ¿Has notado que el aumento de las ventas online ha afectado al comercio de la ciudad?**

#### **¿En qué sentido?**

Sí y No. A nivel regional, superior a la ciudad de Róterdam, puedes ver que hay ciudades que están ganando en comercio y otras perdiendo los puntos presenciales de compras. Shiedam tiene 25% de comercio vacío, sin embargo, en Róterdam tenemos menos del 3%, lo que indica un número “sano” de espacio vacío. Por ello, nosotros necesitamos más espacio de comercio en el centro ciudad y otras ciudades necesitan menos. Puedes apreciar quien son “las ganadoras” solo paseándote por los centros



ciudad de las ciudades de los Países Bajos. Nosotros somos unos de las ganadoras, por ello está yendo bastante bien. Pero esto ocurre en el centro ciudad, si ves las calles principales, puedes ver un cambio, hay muchas “Parcel stations” (estaciones de recogida), es decir lo que compras no es entregado en tu domicilio, sino que puedes recogerlo en diferentes estaciones de recogida en las calles principales de Rotterdam. Están coexistiendo tiendas que ya estaban en la ciudad y otras con nuevos modelos de negocio, por decirlo de alguna manera. Pero también desaparecen principalmente tiendas especialistas que venden mucho online y buscan localizaciones más baratas fuera de la ciudad.

### **PREGUNTA 2. ¿Podrías dar ejemplos?**

Teníamos una tienda en Rotterdam que se llamaba “Wattnou”, una empresa especializada en iluminación con todo lo que tiene que ver con iluminación, dónde si quieres hacer tu propia lámpara con colores y cosas así, podías ir a Wattnou y lo tenían todo. Pero tenían una tienda online también, y crecieron tanto que, ya no podían encontrar espacio en las calles principales, es decir el espacio físico les limitaba y no querían tener dos tiendas divididas, por lo que se mudaron y lo hacen todo online, y ya no tienes una tienda a la que ir, esto es un ejemplo de una tienda especializada que abandona la ciudad por impulsada por el e-commerce.

Puedes ver que, los escaparates vacíos de las calles principales, en determinadas calles no en todas, están comenzando a crecer más y más, lo que indica que están esperando para nuevas ocupaciones, aunque en el centro ciudad hay un índice general del 6% de comercios vacíos, lo que es aceptable. Pero si ves lo que está sucediendo en los centros comerciales fuera del centro ciudad se llegan a datos del 22% de espacios vacíos, lo que es mucho. Por tanto, realmente hay un cambio.

### **PREGUNTA 3. ¿Has notado el aumento del tráfico de pequeñas mercancías en la ciudad debido a las ventas online?**

Sí, hemos notado un incremento en flujos de movilidad y tipos de movilidad. Han aumentado las “*cargo bikes*”<sup>1</sup>, y no solo coches eléctricos, sino también los Picnis online supermercados tienen camiones eléctricos realmente pequeños para las entregas a domicilio y están por todas partes. Tenemos grandes empresas como Coolblue que tiene su central en Róterdam, además tiene una de sus tiendas offline aquí en Rotterdam, pero se mueven por la ciudad con *cargo bikes* eléctricas. Tenemos KPN y cuatro o cinco más Parcel delivery sistemas en la ciudad. En otras palabras, se mueven constantemente por la ciudad. Y no olvides la comida a domicilio, no los ves a las 2 de la tarde, pero alrededor de las seis, siete,

<sup>1</sup> *Cargo Bikes son bicicletas de reparto diseñadas especialmente para transportar cargas.*

ocho de la tarde los ves por la ciudad, creo que todos tienen bicicletas eléctricas, la comida a domicilio está creciendo y creciendo, existen muchas empresas como *thuisbezorg...*, esto está cambiando el paisaje urbano la actividad de determinados lugares y eso es realmente interesante.

No estoy diciendo que es malo, sino que está produciendo diferentes tipos de flujos de tráfico en la ciudad.

**PREGUNTA 4. ¿Está afectando al mundo del HO.RE.CA (Hoteles, restaurantes y cafeterías) este tipo de actividades?**

Bueno, en Róterdam es difícil de analizar, ya que hace 10 años era una ciudad que la gente adoraba odiar y ahora estamos de moda, no se exactamente el porqué. Lo puedes ver en los precios del alquiler de los comercios, si compras una casa ahora tienes que pagar el doble que hace 10 años y sigue creciendo, ya no somos el niño triste de la clase. Todo esto atrae a mucha gente con dinero, gente que gasta mucho. Se puede ver en el incremento de comida a domicilio, junto con la cantidad de espacios para comer, aunque parezca raro. La cultura de salir a comer está creciendo mucho si lo comparamos con hace 10 años. Yo no podía encontrar un café a las 8:30 h de la mañana en el centro ciudad sino iba al McDonald's, ahora puedo elegir donde comprar mi café. Es un cambio de vida, entiendes, si para tu rutina diaria puedes cambiar tu actividad comparado con hace 10 años.

**PREGUNTA 5. ¿Entonces, piensas que los movimientos en la ciudad son diferentes que hace 10 años?**

Hace 10 años por la mañana había más gente que entraba en la ciudad que salía de la ciudad, era una ciudad de trabajo. Hace 15 o 10 años decidimos un cambio, creo que era por el 2008, convertimos en una ciudad para una vida atractiva y con una economía fuerte, lo que es tan falso como te puedes imaginar, pero dicho por Róterdam, que queríamos ser una ciudad atractiva para vivir nos permitió saber por dónde seguir. Y se invirtió mucho, no focalizándonos en los problemas sino en las buenas partes de la ciudad trabajando sobre las buenas cualidades de esas áreas, ahora hay más gente que sale por la mañana de Róterdam que entra en la ciudad. Por tanto, en 15 años le hemos dado la vuelta a la ciudad, es un lugar bonito para vivir, ahora es una punta de lanza para vivir.

**PREGUNTA 6. ¿Piensas que las tecnologías han podido hacer parte de este cambio de dirección de la ciudad? ¿Cambia la imagen o la forma de vida?**

Esta pregunta tiene diferentes capas. Desde un punto de vista metafísico, si lees Richard Florida lo que es realmente importante es una interacción cara a cara. Creo que tiene razón, la mezcla de tipos de

sangre es la forma de estimular la innovación. Olvídate del resto de su teoría, pero esa es la razón por la que vivimos juntos, por lo que buscamos gente diferente, por lo que trabajamos en edificios con diferentes empresas, esto explica la existencia de la ciudad. La ciudad es mucho más interesante que el campo al menos por el momento, esto era diferente hace 20 años. La gente es atraída por la ciudad.

Dicho esto, si profundizamos y miramos la gente que trabaja en Róterdam en la actualidad, hemos estudiado el centro ciudad y no tenemos zonas separadas de actividades. En el centro ciudad trabajan 120.000 personas por día dentro de sus límites. Nosotros no tenemos un CBD (*Central business center*), nuestro CBD es el centro ciudad, la gente vive, trabaja y compra, es un lugar mezclado de trabajo, vida y ocio. Parece un gran campus, más que un centro ciudad, en un campus puedes ir a la biblioteca, al restaurante, puedes vivir en él, parece más un campus que un CBD. Lo que vemos ahora gracias a los datos, es que el número uno de empresas en la ciudad es del campo de ICT y con el mayor número de empleados porcentualmente y ha sido frenada por el aumento del autoempleo. Este sector es cada vez más grande. Si observas los edificios que antes ocupaban grandes empresas en su totalidad, ahora la mayoría, están compartidos por trabajadores en régimen de autoempleo. (*National Netherlander, GVVU ...*) Son lugares de *co-working* que puedes alquilar por horas, días o meses. Este grupo es el más grande ahora en la ciudad. En cuanto a la tecnología, este grupo la necesita y depende totalmente de ella, necesitan los datos, y utilizan la ciudad de forma diferente. Esta gente suele vivir en la ciudad, no vienen ni de Leiden, ni de Ámsterdam. Se mueven por la ciudad de forma diferente o en bicicleta o andando y cogen el transporte público si tienen una reunión fuera de la ciudad. Quizá tengan un coche o lo alquilen, pero por motivos de placer, deporte, salir de la ciudad, ir al mar...pero no para trabajar ya que trabajan en la ciudad. Circulan siempre en bici o a pie, pero necesitan tecnología para trabajar juntos a distancia. Necesitan su móvil, Wifi para poder trabajar así. Todo esto, cambia mucho la ciudad.

**PREGUNTA 7. ¿Se ha detectado el aumento de las zonas de carga en el centro de la ciudad? ¿Se han detectado problemas en el espacio físico? ¿Cómo se han resuelto?**

Si hablas de problemas con colas o obstrucciones en el tráfico, utilización de espacios individuales, no, no es el caso. Pero, que esta economía en línea me produce problemas, sí. Por ejemplo, hay una parte en el centro ciudad con pequeñas tiendas que todas usan carga y descarga cada día. Hay 70 camiones cada día que van a las 50 tiendas. Los camiones no estaban llenos, pero tenían que llegar al centro para llevar su carga a la tienda específica. Ahora trabajan juntos, de tal forma que todos sus pedidos son llevados a una zona de logística fuera del centro, y 3 veces al día un camión eléctrico hace el reparto

a las 50 tiendas del centro. Así nos ahorramos sobre 50 y 60 camiones en el centro ciudad cada día. Esto es perfecto para las tiendas pequeñas. En cuanto a las grandes (*H&M, Zara...*). Por ejemplo, Zara, tiene su logística en Zaragoza. Un camión cada 2 o 3 veces a la semana viene de Zaragoza a una tienda específica en Róterdam y tienen 5 tiendas en la ciudad, por tanto 5 camiones en la ciudad que vienen de Zaragoza. La razón por la que no pueden hacer lo mismo que las tiendas locales, es porque siempre van llenos. La ida y la vuelta con los embalajes y restos que devuelven a la central de Zaragoza para su reciclado. Ellos tienen un sistema europeo de optimización generalizado. Por eso no puedes hacer lo mismo con las 50 tiendas locales que con los grandes. Zara viene a la ciudad con grandes camiones, algo que nosotros no queremos, pero eso no cambia, es un sistema obsoleto de logística pero les funciona.

**PREGUNTA 8. ¿En cuanto al movimiento de los vehículos de reparto a domicilio de las compras online, has detectado cambios en la ciudad?**

Cómo ya he comentado, hay muchas tiendas que utilizan las *parcel stations*, tienen un modelo extra de negocio, si no estas en casa lo dejan en la *parcel station* cerca de tu casa.

Estuve en China el año pasado, y vi una calle sin ningún interés. En un lado habían realizado un muro de 500 metros de largo como una gran *parcel station*, y cada empresa tenía una sección. Todo estaba localizado en ese lugar, con un código QR habrías la puerta del casillero y obtenías tu compra. Considero realmente que es bastante inteligente, porque concentras todo, haces que sea óptimo el acceso. El extra es que estas activando una calle que no funcionaba. En este caso, la tecnología ha permitido conseguir otro modo de obtener productos en nuestras casas de tal forma que ha creado un nuevo servicio en una calle activándola y dándole una nueva vida, lo que creo que esta muy bien. Es un lugar que no puedes ver el interior, pero esta vivo, siempre tiene movimiento de gente recogiendo paquetes las 24 horas del día.

**PREGUNTA 9. ¿Has detectado el aumento de alojamientos de alquiler temporal en la ciudad ofrecidos por plataformas digitales? ¿En qué parte de la ciudad se concentran? ¿A qué crees que se debe?**

Si, lo hemos detectado. Están concentrados entre, *Westersingel* y *Mathenesserlaan*, aunque tenemos leyes locales que los limitan, ya que ahora, solo puedes alquilar tu casa como máximo 10 veces al año. Porque destruye la cohesión social, la gente compra apartamentos y los llenan con mobiliario de Ikea, tienen un casillero para las llaves, y la señora de la limpieza viene una vez finalizada la estancia. Cada fin de semana teníamos ingleses borrachos en la calle chillando.

Por ello, los ciudadanos empezaron a quejarse. Se que la gente esta teniendo problemas en diferentes

ciudades del mundo con plataformas como el AIRBNB, pero nosotros en Róterdam los tenemos concentrados en una zona y tenemos legislación para ello, aunque no estoy seguro de que funcione.

**PREGUNTA 10. Esa era la próxima pregunta, ¿crees que la legislación ayuda a equilibrar la situación?**

La cuestión es que si uno regenta un hotel debe cumplir con una legislación antiincendios, accesibilidad, de trabajo etc, sin embargo, si tienes un AIRBNB, no tienes regulación. Lo cual es inaceptable, ya que tienes gente durmiendo en el lugar con cierta asiduidad. Por tanto, la función de la legislación es por seguridad, controlando si esta todo correcto, aunque sigo teniendo mis dudas si funciona o no. Ya que AIRBNB, no comparte la información, yo puedo tener mi apartamento en la plataforma y si no esta especificado, se puede hacer fiestas o molestias, sin ningún tipo de control. Lo que tengo claro es que afecta a la ciudad.

**PREGUNTA 11. ¿Has detectado el éxodo de habitantes en los barrios con atractivo turístico?**

Éxodo suena muy fuerte. No, Pero si que hemos detectado diferencias en la gente que vive en esas zonas. Hay cierta gentrificación. La población abandona esas zonas y se desplaza dentro de la ciudad hacia barrios con nivel adquisitivo más bajo, pobreza. En Róterdam no es tan extremo como en ciudades como San Francisco, New York o Ámsterdam, dónde se están creando guetos, lo cual es muy problemático para la ciudad. En Ámsterdam, los ganadores de las elecciones municipales son partidos verdes de izquierdas (*groenlinks, d66*), la gentrificación ha empujado a todo ciudadano con opinión diferente. Estos partidos representan a una clase con educación superior, que vive en la ciudad tiene *cargo bikes*, no tiene coche, no lo usa, y la gente de derechas o más conservadoras los han desplazado hacia municipios colindantes. Si coloreáramos el mapa político de Ámsterdam y sus alrededores de colores, apreciaríamos una ciudad verde rodeada de color azul y rojo. Nosotros no tenemos esto en Róterdam. Mira, el 50% de las viviendas en la ciudad son propiedad de organismos sociales de alquiler, eso significa que casi todas las áreas tienen una buena proporción de viviendas sociales, existe un equilibrio. Creo que nunca puede haber una gentrificación extrema puesto que hay demasiada vivienda social para que esto se produzca.

**PREGUNTA 12. ¿Has detectado cambios en los flujos de visitantes de la ciudad debido a las recomendaciones de las plataformas digitales?**

Sí y lo tenemos probado. Diseñamos una app con rutas en la ciudad-Róterdam, nuestro alcalde hizo la primera ruta por el centro y quedó grabada. Es una aplicación gratuita, muy bien diseñada, y para

usarla solo tienes que contestar algunas cuestiones (tu edad, tu sexo, tu nacionalidad y tu ocupación) y aceptar, confirmas que el teléfono usará GPS. El visitante puede elegir rutas realizadas tenemos casi 20 rutas ahora. Por ejemplo, si haces la ruta del alcalde, con tus auriculares podrás oír al alcalde guiándote por la ciudad, el GPS esta recogiendo información cada 5 segundos y nos da datos del turismo, cada ruta ha sido descargada sobre 400 veces a la semana durante 2 años, lo que nos indica una cifra enorme. Tenemos alrededor de 100.000 rutas realizadas, podemos ver que caminos son mejores, los más populares, podemos ver los lugares dónde la gente se detiene a lo largo de las rutas, podemos ofrecerles nuevas rutas. Comprobamos que las rutas del centro ciudad son las más utilizadas y por ello incorporamos a ellas zonas fuera del centro para llevar actividad a ellas. Eso significa que podemos redireccionar los flujos de visitantes en la ciudad simplemente con una app.

**PREGUNTA 13. ¿Y has utilizado estos datos para el planeamiento urbano, para cambios en el espacio, para regenerar espacios?**

Sí, pero combinando diferentes capas de información.

Esta ha sido la primera capa de información, ya que no todo el mundo que visita la ciudad utiliza la app. Por ello, también lo combinamos con datos estadísticos de todos los libros de viaje sobre Róterdam. Hicimos una investigación recopilando todos los libros de viaje que hablan de Rotterdam, y en un mapa de la ciudad mapeamos todas las direcciones que se indicaban en los libros turísticos. Es decir, lugares para comer, para dormir, para ocio, lugares de interés, rutas indicadas, todo. Lo hicimos de los 6 libros solo sobre Róterdam y lo divertido eran que, aunque cada libro va dirigido a un público objetivo, TOP KOOKS para seniors, otro para estudiantes, otro para yupis y otros para alternativos, todos trataban prácticamente los mismos lugares. Eso nos indica que son los lugares dónde iba los turistas. Esta fue la segunda capa de datos. La tercera capa de información la sacamos de las fotos de las plataformas más populares Tik-Tok, ISTAGRAM, Facebook y Flicker geolocalizadas en un mapa. Si la gente vivía en la ciudad más de tres meses las codificábamos con un color y si vivía en Róterdam con otro. Asumimos que si las fotos eran realizadas en un periodo de tres meses máximo eran turistas. Si a estas capas le añades las rutas distribuidas por la oficina de información, se crea un mapa.

Si se superponen todas estas capas de información sobre un mapa puedes tener una visión del turismo en la ciudad, por donde se mueven, dónde comen, dónde toma fotos, donde duermen...lo sabemos todo mejor que un libro de viaje, mucho más de lo que sabíamos antes. Esta información puede ser abstraída en un mapa con las calles más usadas o los lugares más utilizados, un mapa simple de líneas negras y puntos rojos, así conocemos la infraestructura turística de Róterdam basada en esas capas

investigadas. Y así se nos plantean preguntas muy interesantes: Se detectan como partes de las líneas negras que pasan alguna zona que no es muy atractivas y que deben ser estudiadas. También se nos plantea cuestiones desde el City Marketing que ha lanzado un slogan: “Rotterdam make it happen” que quieren colocarlo en la ciudad, para ello nosotros les proporcionamos por dónde pasan los visitantes. Entonces, se decidió introducir obras de arte interactivo de un artista local de renombre internacional con las letras del slogan de la ciudad. Gracias a los mapas digitales, sabíamos dónde colocarlos y empezamos a hablar con los propietarios de los edificios para desarrollar el proyecto. Se eligieron los lugares con menos interés o peores para mejorarlos con la actuación. Realmente, utilizamos la excusa de la petición del City marketing para actuar en esas zonas dañadas de la ciudad que los mapas digitales nos habían visualizado. En la actualidad, hay 25 obras de arte interactivas que son fotografiadas por los visitantes y lo comprobamos en las plataformas que hemos nombrado (Tik-Tok, ISTAGRAM, Facebook y Flickr) y de donde seguimos recogiendo datos y actualizando nuestros mapas digitales. Todo esto sólo podríamos hacer lo con los datos digitales, con muchos datos digitales. Datos sobre datos sobre datos de fuentes diversas algunas digitales sumadas a las analógicas.

Este estudio de la ciudad solo fue sobre el turismo, pero también tenemos otros estudios como por ejemplo sobre la gente que compra en la ciudad. En este caso, recogimos datos de un estudio realizado a más de 250 personas que compraban en Róterdam durante 2 semanas. Les proporcionamos un GPS lo que nos dio una gran cantidad de información. Si tienes la información de la gente que vive en la ciudad, la información de los que vienen a comprar, los consumidores, y la de los turistas, si estos tres grupos coinciden en determinados lugares, cuando hay que invertir dinero público sabemos como proceder. Nos preguntamos, ¿para quién? ¿Qué haríamos? Entonces testeamos los datos obtenidos antes de hacer cualquier inversión. Sabemos dónde están los consumidores, cuanto tiempo utilizan, cuanto andan, cuales son sus prioridades, creamos arquetipos de lo mejores usuarios, utilizamos estudiantes para hacer pruebas in situ. Así, hemos detectado que entre 40 y 80 % de los compradores son familias con niños, la media de la visita es menos de tres horas, que es muy poco; toda esta información la sacamos de los datos del GPS. Hicimos diferentes encuestas y detectamos que el tiempo de estancia era corto porque cuando los niños se cansan de ir de compras, los padres se van. De aquí, hemos deducido que, si queremos que la gente se quede más en la ciudad, necesitamos centrarnos en los niños o que se desahoguen de alguna forma entre medio. ¿Qué podríamos hacer? Resultó ser bastante sencillo, pensamos en algo gratis, de fácil accesibilidad, cercano a nuestros espacios objetivos, principalmente la zona de compras, y lo más importante, aunque parezca raro, es que los padres tendrían que poder



sentarse. Comprobamos que si los padres no pueden sentarse mientras los niños juegan, en un periodo de menos de 2 minutos abandonan el lugar. Por ello, si creas un lugar divertido con sitio para que se sienten los padres puedes extender el tiempo de estancia de 15 a 20 minutos. Lo hicimos midiéndolo, gente sin zona de descanso y posteriormente gente con zona de descanso.

Otro estudio fue sobre la accesibilidad peatonal al centro ciudad. Estudiamos conseguir que la gente ande algo más lejos de dónde aparca el coche. Creamos un kit de regalo con bonos descuentos con la colaboración de las tiendas del centro, para la gente que aparcaba su coche en aparcamientos fuera del centro ciudad y se acercaba andando. Sabíamos, por los datos que habíamos obtenido con el GPS, que la media de distancia del coche a la tienda era de 400 metros, y con esta iniciativa alcanzamos los 800 metros. Al final del día sabíamos de las bolsas distribuidas cuantos bonos descuentos habían sido utilizados y detectamos que un 50% de los bonos habían sido utilizados, y por tanto los clientes habrían tenido que recorrer una media de 800 metros desde el aparcamiento de fuera del centro a las zonas de compra.

En otras palabras, ¿Por qué los compradores solo hacían 400 metros? Principalmente porque ya tienen un mapa mental en la cabeza. Este tipo de acciones no las podemos hacer cada fin de semana, que sería lo ideal, pero nos sirven para ofrecernos una visión general como la gente ve la ciudad y como la usa. Y todo empieza con datos, y la gran mayoría son datos digitales. Y si superpones todas estas capas puedes finalmente puedes obtener un mapa activo de quien vive aquí, quien trabaja aquí. Son patrones de comportamiento que suelen emerger en el mismo lugar al mismo tiempo y esos espacios son los que se debe empezar a planear y programar.

Tenemos un programa "*De levendige stad*" (la ciudad viva), que he coordinado con compañeros del departamento de cultura del Ayuntamiento durante mucho tiempo, realizando lo que llamamos programación temporal de la ciudad. Teníamos datos, sabíamos que los viernes por la noche la juventud se congregaba en lugares concretos de la ciudad para comprar, socializar por motivos varios, pero siempre en los mismos lugares, así que organizábamos "*Street dance*" espectáculos para activar el lugar. Todas las acciones eran realmente pequeñas, como Yoga gratis cada domingo por la mañana. Eran sencillas porque teníamos la información de dónde realizar las acciones que los datos nos habían proporcionado. Otro ejemplo, es que potenciamos que los teatros de la ciudad programasen actuaciones para los más jóvenes los sábados y los domingos por la mañana, pero detectamos que no se podía tomar café los domingos por la mañana en el centro ciudad ya que estaba todo cerrado. Así, que contactamos con diferentes cafeterías para preguntar si podrían considerar la opción de abrir los domingos por la mañana a esto lo unimos con la mejora de los espacios públicos colindantes a los

teatros. Gracias a nuestro wifi de la ciudad podemos medir cuanto tiempo alguien está en un lugar determinado, así obtuvimos los datos de como esos espacios anteriormente vacíos los domingos se activaban con fuerza. Hasta las 4 o 5 de la tarde los domingos. Los datos nos dieron pruebas de los impactos que estábamos estimulando en la ciudad. Ahora, probamos acciones en los espacios y comprobamos su impacto en los ciudadanos a través de los datos, sino lo tienen no volvemos a invertir en ese tipo de actuaciones porque nos demuestra que no funcionan en Róterdam y necesitamos pensar en algo nuevo. Nosotros datificamos todo. En el departamento, nuestra manera de actuar es primero los testeamos y si funciona confirmándolo con datos entonces lo realizamos.

**PREGUNTA 14. ¿Consideras que los nuevos estudios espaciotemporales basados en redes de geolocalización facilitan la comprensión de la ciudad y la toma de decisiones, mejor que en enfoques anteriores? ¿Por qué?**

Sí, esto ya lo hemos comentado. Sí, 100%.

**PREGUNTA 15. ¿Has detectado un aumento de la oferta de movilidad urbana e interurbana con las ofertas de movilidad de plataformas digitales como Uber, Taxify, Snappcar, bla-bla-car, Lyft, sistema de bicicletas urbanas, ¿Lime, Jetscoot?**

Sí, tenemos muchas empresas de bicicletas compartidas, al final del 2019 se instaló Uberbike (que anteriormente solo estaban en Paris), tenemos *Felyx shooters*, que son un éxito en la ciudad. Algunos pequeños coches eléctricos compartidos que se aparcar gratis en cualquier sitio como *Lev electric vehicle*. Y por supuesto tenemos el sistema de bicicletas que ofrece la empresa ferroviaria y que mucha gente utiliza por la mañana cuando llegan en tren a la ciudad y por la tarde cuando vuelven a la estación a coger el tren para regresar a su casa. Hemos legislado la cantidad de plazas de aparcamiento en los edificios, no con un mínimo sino con un máximo, para estimular que se compartan los vehículos. Todos estos vehículos están geolocalizados, pero nosotros no tenemos esos datos, aunque me encantaría tener acceso a ellos. También se permiten no realizar garajes (en los edificios nuevos) si se realizan zonas para bicicletas, se fomenta el intercambio de vehículos y otro conjunto de normas para potenciar la transición a un nuevo sistema de movilidad urbana.

Hemos detectado un crecimiento en la diversidad de tipos. Lo que no tenemos son patinetes por el momento.

**PREGUNTA 16. ¿Ha aumentado en la ciudad el número de plazas disponibles para uso público temporal, como eventos, comercio (pop-up shop) o para uso temporal de los ciudadanos?**

En el plan del centro ciudad del 2008, se pretendía convertirlo en “city lounge” (salón de la ciudad). Rotterdam era una ciudad con grandes eventos, lo que hicimos es eliminar algunos de ellos, manteniendo los mejores como el maratón, los “*Worldportdays*” o el Film festival de Róterdam. Ahora la estrategia es invertir en eventos y fiestas de menor escala no para atraer gente de fuera de la ciudad sino para la gente de la ciudad. Esto se ha traducido en más de 100 eventos en el centro ciudad en un año. Ahora somos sede de eventos muy locales hasta grandes eventos internacionales, tantos, que estamos en el punto de no permitir ninguno más porque es demasiada gente en puntos concretos del centro ciudad. Por eso, se pretende que eventos futuros se trasladen a partes exteriores de la ciudad.

**PREGUNTA 17. ¿Y piensas que hay una conexión entre las plataformas digitales y este aumento de eventos temporales?**

No todavía, por el momento han sido siempre organizados por instituciones u organizaciones. Si que es verdad, que por supuesto los grandes eventos han multiplicado sus participantes gracias a las plataformas tecnológicas y que los de menos escala se estimulan por las redes sociales. Una cosa que hemos hecho en *bureau Inner city* (departamento del centro-ciudad), que es parte del Ayuntamiento, empezamos nuestra propia plataforma de medios sociales como Facebook, Instagram... e invertimos en ella no solo tiempo, sino energía y dinero. En este momento somos una de las plataformas publicas administrativas más grandes de los Países Bajos, tenemos más seguidores que la plataforma general del Ayuntamiento. Cualquier pregunta que se realiza se garantiza su contestación en menos de 24 horas. La idea detrás de esta iniciativa es que tenemos 120 000 personas que vienen a trabajar en la ciudad y 580.000 personas que viven en la ciudad. Si haces una invitación a la ciudadanía para presentar presencialmente algún cambio, sabemos con antelación quien va a venir y que tipo de gente tendremos en la reunión. Así, podemos predecir cual será la opinión general. Desgraciadamente, suele ser negativa, puesto que el pensamiento general de la gente que viene suele ser: “porque cambiar, si todo está bien como está”. Sin embargo, si preguntamos a los ciudadanos a través de los medios sociales que amplifican el alcance: ¿Qué piensan ustedes de esto?, conseguimos 50.000 me gusta y esto es una buena idea, y tan solo 3 o 4 personas en contra. Si desde la administración tenemos que tomar una decisión y tenemos los datos de la plataforma social con gran número de ciudadanos a favor, es más fácil decidir si una actuación será aceptada o no. Esto no lo hemos inventado nosotros, lo hemos aprendido de ciudades como Glasgow o Chicago que utilizan este sistema constantemente

y en todas sus políticas. Es un gran sistema y funciona. Lo hacemos a todos los niveles por ejemplo en cuanto a planeamiento preguntamos ¿Qué pensáis de este edificio en este lugar? cuéntenoslo!, o para el City marketing les pedimos fotos de ellos en la ciudad para proyectarlas en las pantallas urbanas y las mejores fotos reciben un premio de una noche en uno de los mejores hoteles de la ciudad. Así, conseguimos mucha información de los ciudadanos y a la gente de la ciudad le gusta. Tenemos una empresa colaboradora que nos enseña como comunicarnos por los social media, el tono correcto para que la gente se sienta bien y motivada a participar, es un tono muy de Róterdam corto y directo. Si hay un evento lo ponemos en nuestra red social y estaña. Tenemos otra iniciativa, pasamos nuestra cuenta de Instagram cada semana a un ciudadano que postea fotos sobre su día a día en la ciudad, y puede ser un alto directivo de Unilever o un empleado de una obra, se le pasa un teléfono con la cuenta de la ciudad. Así conseguimos diferentes historias diferentes de como la gente utiliza la ciudad día tras día. Es divertido y la gente le parece muy interesante seguir esta iniciativa.

Por otro lado, en cuanto a los edificios públicos, sabemos por las redes sociales que la gente busca espacios por ejemplo para clubs de lectura, pequeños encuentros y por el otro lado nosotros tenemos como Ayuntamiento mucho espacio, a veces incluso vacíos durante el día. Por eso empezamos a contactar con las administraciones e instituciones de la ciudad que tienen grandes edificios con espacio de sobra e infrautilizado durante periodos del día. Con esto en mente, estamos creando un nuevo App municipal, que es como un booking.com de los espacios públicos libres en la ciudad para el uso de la ciudadanía. Tienes que introducir tus opciones, lugar, hora, capacidad, tipo de evento...etc., y a partir de ahí se busca un lugar en el centro ciudad con las horas posibles de uso. Si se procede a la reserva por una cantidad simbólica para su mantenimiento, puedes proceder a utilizarlo. Lo interesante es que incluso edificios que no son municipales y gestionados por empresas privadas han aportado espacios para ofrecer a la ciudadanía. Mira, yo también doy clases en la universidad, TUDelft y si tengo que dar una clase magistral para 100 estudiantes y luego los mando a la ciudad para hacer una prueba práctica, podría hacerlo en la universidad, pero podría decir doy la clase en el teatro principal de Rotterdam (tienen salas con proyectores...) y luego pueden directamente acceder a la ciudad.

Hay gente que me pregunta ¿Por qué haces esto? ¿esto es planeamiento? ¡Por supuesto!, esto es planeamiento urbano, estamos trabajando en la ciudad y regenerándola a partir de los datos digitales que los ciudadanos nos aportan. Ya no diseño mi propia visión, sino facilito que se realicen los procesos para hacer la ciudad mejor. Soy un facilitador.

**PREGUNTA 18. El siguiente tema que quería que comentásemos es sobre REDES SENSORIALES en la ciudad. Se que tenéis experiencia con el tema en Róterdam, y me gustaría que me contaras cual son las consecuencias de usar estos datos sobre el espacio público de la ciudad.**

Esto es tan divertido. Nos facilita mucho el trabajo. Tenemos una red de wifi por todo el centro de la ciudad. La queríamos por toda la ciudad, pero es muy caro. Así que lo hemos implantado en el centro. Pero no registra flujos de tráfico ya que esto ya lo tenemos cubierto con otros sistemas, lo que nos indica es cuanto tiempo utiliza la gente los espacios en general del centro y en lugares específicos. La red wifi solo reconoce el dispositivo manteniendo oculta la identidad del propietario. Lo que hemos hecho es testear los lugares que pensábamos que debíamos modificar, por ejemplo, la plaza principal del mercado es un buen ejemplo. Era una plaza muy pétrea, todo el pavimento era piedra y solo tenía algunos arboles sueltos, muy pocos bancos, generalmente era un enorme espacio vacío solo cuando se producía algún tipo de evento había gente, sino no pasaba nada, nadie tenía ninguna razón por la que ir allí. La primera cosa que hicimos es tener una idea básica del lugar, para ello colocamos un punto de conexión wifi en la plaza para ver cuanta gente la utilizaba durante la semana y fin de semana, tanto por la mañana como por la tarde. La segunda acción fue colocar una alfombra de césped artificial urbana y colorida (como las que tenemos en la plaza de Schouwburgplein) en medio de la plaza con un arenero para los más pequeños. En la esquina de la Iglesia de San Lorenzo se abrió un pequeño café dónde la gente se podía sentarse. Los datos nos descubrieron que la gente que se acercaba al lugar se triplicó y los que se quedaban se dobló. Solamente añadiendo un plástico en el suelo y una caja con arena. La pregunta que nos surgió fue ¿vale la pena invertir en un nuevo espacio verde? Para mi como urbanista este estudio me facilita mi trabajo, ya que puedo justificar la intervención con los datos obtenidos. La prueba demostraba que la atracción hacia ese lugar se había triplicado y había doblado la estancia de la gente en ese lugar, por tanto, sí, que valía la pena la intervención de convertirla en un lugar verde. Esto activaría el lugar y ofrecería al centro una nueva zona de tranquilidad y descanso. Así, que lo hicimos, ahora es verde y pasan muchas cosas en el espacio, por ejemplo, las bajantes de los techos del entorno se han desconectado del sistema de alcantarillado para que el agua de lluvia circule por debajo del césped y se ha construido un sistema de infiltración, hemos añadido muchas actuaciones para mejorar el lugar. Cómo teníamos la red de wifi instalada, hemos podido comprobar como ahora el número de gente que es atraída sea quintuplicado y el número de gente que pasa un rato también. Gracias a los datos podemos recibir el *feedback* y demostrarlo. Es muy interesante si tienes los datos del lugar, el planeamiento ya no depende de la opinión de algún político o urbanista, sino son hechos. Así que

utilizamos está técnica constantemente. Así que puedo decir que testear el lugar ayuda y no invertimos sin razón en este tipo de acciones. Procedemos siempre a testear de forma sencilla previamente.

**PREGUNTA 19. Entonces, lo que hacen ustedes ¿es planear con los datos?**

Sí, sin los datos digitales no podríamos hacerlo.

**PREGUNTA 20. ¿Ustedes no solo analizan y toman una decisión como se hace en un planteamiento urbano tradicional?**

Efectivamente, nosotros analizamos, testeamos, analizamos y ejecutamos si es el caso y volvemos a analizar los resultados.

La parte previa del estudio con el testeo ahorra dinero al municipio. De hecho, cuando voy al alcalde para solicitar dinero para una prueba, quizá 50.000€ no suelo tener problemas porque sabe que permitirá rentabilizar la inversión futura si la tenemos que realizar.

El caso de la plaza de Schouwburgplein, ¿la has visto? Es feísima, el suelo con la alfombra de césped artificial, el bambú. Lo chocante es que si preguntas a cualquier arquitecto o paisajista te dirá que es horrible y sin embargo esta intervención a hecho multiplicar por 10 la cantidad de visitantes al lugar por día. Se ha convertido en un destino a dónde ir. Hay familias que no van a la zona por el teatro o las compras sino por la alfombra “voladora”. Hay una instalación de agua bajo la alfombra y hay familias enteras que en un día soleado llevan a sus hijos con bañador a jugar con el agua y toda la familia se reúne en las sillas sueltas que pueden ser desplazadas libremente y pasan 5 a 6 horas en el lugar. Es algo extraño, hay gente alrededor que va a comprar o que van al cine o al teatro o están en los restaurantes cercanos y finalmente, también hay gente utilizando la plaza. Sí, es muy fea, pero funciona para el ciudadano. Ahora que necesitamos un nuevo diseño, porque la plaza está sobre un gran aparcamiento y tiene problemas de filtraciones, dentro de los nuevos criterios está la inclusión social, no podemos volver a la solución de antes de la alfombra “voladora”, la nueva solución integrará los resultados de la experiencia realizada.

Así pues, empezamos a utilizar los datos digitales recogidos antes de las intervenciones como dónde anda la gente, dónde descansa, funcionamiento de los turistas y de lo habitantes. El grupo más difícil de rastrear son los que vienen a trabajar de otras ciudades. Sabemos mucho sobre ellos, pero de los tres es el que menos información tenemos.

**PREGUNTA 21. ¿Por qué es difícil rastrear este grupo?**

Bueno, la gente que viene a comprar es fácil, se les proporciona un GPS junto con el tique del aparcamiento, así cuando vuelven nos devuelven el GPS y les pagamos el ticket del aparcamiento. Así, ellos consiguen el aparcamiento gratis y nosotros tenemos datos. Sin embargo, este sistema no funciona con gente que viene a trabajar. No es imposible conseguir estos datos, pero necesitamos utilizar otras estrategias para saber cómo anda por la ciudad, podemos recoger sus patrones. Pero sabiendo estas limitaciones, ahora podemos saber detalles que no se ven a simple vista y trabajar con los especialistas en movilidad, paisajistas, es decir en diferentes niveles para resolver el planeamiento.

**PREGUNTA 22. Así, podéis incorporar muchas más capas al planeamiento urbano que antes no era posible al no poder acceder a esos datos.**

Sí, y lo hacemos para grandes intervenciones o para pequeñas. Por ejemplo, En la calle Karel Doormanstraat, es una de las calles que ha sido usada de norte a sur tanto de noche como de día, y también comprobamos que la gente que no conoce la ciudad (visitantes, turistas), deja de andar por el centro, después de la plaza del Binnenwegplein. Nos preguntamos ¿Por qué? Empezamos a investigar, y nos dimos cuenta de que la calle tiene una ligera curva, con lo que no puedes ver el final de esta, puesto que entre la curva y los árboles existentes se forma un muro visual, y además tienes que cruzar la calle Westblack que es una barrera de coches. Por tanto, a un turista que, no conoce la ciudad, este es el final del trayecto. Y sin embargo, están a 15 minutos de la calle Witte de Withstraat (calle muy atractiva con galerías de arte y restauración), pero que no van a conocer.

Entonces, ¿qué podemos hacer? A partir de los datos vemos como los patrones de los viandantes llegan a la intersección de la plaza. Les faltaría andar 10 metros a la derecha, cruzar la inmensa calle en dos tiempos porque está llena de tráfico rodado, y andar otros 10-12 metros hasta entrar en la calle Witte de Withstraat. Este proceso es molesto para los visitantes. Sin embargo, hay algunas cosas interesantes en el lugar. Hay una gran pieza de arte en la fachada lateral de uno de los edificios de la plaza, esta pieza es una de las mejores conservadas obras de arte de posguerra de la ciudad. Gracias a los datos digitales, intervenimos colocando un proyector de luz en una de las cubiertas al otro lado de la calle iluminando la pieza de arte urbano. Por ello, al anochecer no puedes ver el final de la calle, pero sí la pieza de arte iluminada sobre los árboles es un efecto espectacular que atrae al viandante a



realizar el último paso para llegar a la calle de Witte de Withstraat con sus galerías y sus negocios de restauración. Pequeñas acciones que funcionan.

Otro ejemplo fue un proyecto de mejora de alcantarillado en una zona con cuatro carriles, uno de ellos llevaba a un aparcamiento. Aprovechando este proyecto, propusimos reducir a dos los carriles para automóviles. Hablamos con el garaje puesto que no necesitaba todo un carril para solo su acceso, y a la vez que se realizaba el proyecto de alcantarillado levantando toda la avenida, pudimos remodelar el espacio urbano, reduciendo el espacio para los coches y aumentando el de los viandantes con el mismo presupuesto inicial para el alcantarillado. Colocamos 50 maceteros con plantas y flores, que además puedo colocar en diferentes zonas de la ciudad, por ejemplo, entre Karel Doormanstraat y the Meent colocamos una línea de maceteros con flores, estimulando los flujos peatonales, una estrategia psicológica como de “sigue las flores”, también iluminamos los pasos de cebra como si fueran arte por las noches; todo esto para llevar la gente a las zonas que interesa. Una vez realizadas las acciones comprobamos con los datos los resultados y funciona. Comprobamos el aumento de los visitantes. En la actualidad trabajamos en la Avd Westblack con una gran propuesta basada en los datos y esperamos tener una intervención muy exitosa.

Así, pequeñas intervenciones, diferentes escalas, aprovechando otras intervenciones como cambios de alcantarillado o electricidad. Esta coordinación de trabajos nos permite ser muy eficientes y ahorra presupuesto consiguiendo soluciones conjuntas. Pero todo esto solo es posible si nos basamos en los datos.

**PREGUNTA 22. Sé que algunas ciudades tienen redes analíticas dónde estudian el comportamiento de los ciudadanos, ¿Ocurre esto en Róterdam?**

Sí, como he comentado con anterioridad, tenemos apps y web, y utilizamos los datos para mejorar el espacio físico de la ciudad.

**PREGUNTA 23. ¿Los datos con los que trabajáis son accesibles al público? ¿Son datos abiertos?**

No, no todos. A menudo tenemos que trabajar con terceros y desgraciadamente tienen un modelo de negocio y tenemos que pagar por los datos. Ellos nos restringen a datos que no son a tiempo real y que publican cada trimestre en un informe. Lo que puedo hacer es a través de mi móvil, ver cuánta gente anda por el centro ciudad ahora. Puedo elegir cualquier punto y te puedo decir cuánta gente ha andado

por estas calles durante un tiempo determinado. Sí, tengo una app en mi teléfono y puedo ver a tiempo real lo que pasa. Hace poco estaba reunido con los comerciantes de una de las calles céntricas, y se estaban quejando de que sus ganancias estaban disminuyendo principalmente porque estaban disminuyendo los clientes. Así, que abrí mi ordenador, entré en el sistema y me coloqué en su calle preguntándoles que días habían notado esa disminución y me comentaron que los fines de semana. Así que introduje en los criterios de búsqueda mi sistema, sábados y domingos de 11:00 a 18:00 durante medio año, y me mostró que por esa calle habían andado el mismo número de personas de forma constante. Entonces, les dije que su problema no era por la disminución del número de personas que pasaban por allí, sino que esas mismas personas ya no se veían atraídas por sus comercios. A partir de los datos, trabajamos juntos para ver que les pasaba desde el problema real existente.

**PREGUNTA 24a. ¿Tiene proyectos en los que, junto con la tecnología, los vecinos del barrio puedan participar en el diseño y la mejora de su entorno vital de forma activa?**

Sí, tenemos Citylabs. Puedes solicitar en el Ayuntamiento como ciudadano un Citylab en cualquier lugar de la ciudad. No necesariamente tiene que ser algo de transformación física, puede ser de programación también. Cada medio año, se puede solicitar un Citylab presentando qué es exactamente lo que quieres, el presupuesto y el planning. Mucha gente está haciendo buenas cosas. Tenemos también “Right to change”, si las calles se remodelan siempre hay tiempo de información al ciudadano para su colaboración, sin embargo, siempre pasa que las quejas se asumen en los proyectos, pero a menudo ni los vecinos están contentos ni los arquitectos y paisajistas tampoco porque han debido modificar su proyecto. Ante esta situación, el Ayuntamiento ha creado el sistema “Right to change”. Si una calle o un vecindario tiene claro lo que quiere y lo presenta. El Ayuntamiento lo subvenciona siempre y cuando los vecinos gestionen todo el proceso y se hagan responsables de todo. Hemos tenido casos, pero han concluido dándose cuenta de lo difícil del proceso.

**PREGUNTA 24b. ¿Cuál es el papel de la tecnología digital en proyectos como Citylab?**

No se cuál es el papel. Pero en Róterdam estimulamos mucho la participación del ciudadano y la co-creación. Un ejemplo que realizamos para la calle Hoogstraat es muy interesante. Sabíamos que teníamos programados grandes cambios para esa calle en 2 o 3 años, queríamos más verde y menos espacios para el coche. Hablando con la asociación de comerciantes del lugar, les comenté el tema y me contestaron que no lo tenían claro pero que se podría probar primero. Así, en 2 semanas colocamos 10 plataformas de madera como aparcamiento de 10 bicis y colocadas sobre las zonas de aparcamiento

que pensábamos que en un futuro deberían desaparecer. Después de un mes, las reacciones fueron muy positivas, ahora podían utilizar las aceras para terrazas ya que las bicis habían desaparecido de ellas, había menos tráfico. Cuando les dijimos que teníamos que trasladar los aparca bicis temporales a otras calles para testearlas, no querían. De hecho, nos pidieron que introdujésemos más verde a coste de eliminación de zonas de aparcamiento. Finalmente, pudimos transformar el espacio más de lo que nosotros habíamos planeado gracias a las demandas de los usuarios. Este experimento ha sido tan exitoso que ahora puedes solicitar como ciudadano una plataforma-aparca bicis como la usada en el test, se colocará en uno de los aparcamientos exteriores, se monitoriza su uso con datos y si no hay problemas en 3 meses se sustituirá por un aparcamiento de bicis definitivo. Gracias a la plataforma ofreces la posibilidad de transformar de manera más concreta y personalizada el uso de la ciudad y consecuentemente su espacio físico. En este momento tenemos 17 plataformas-aparca bicis funcionando en toda la ciudad y lista de espera. Esto nos ha llevado que cada 3 meses eliminamos 17 aparcamientos en Róterdam, casi 300 plazas de aparcamiento al año, en 10 años es 3000 plazas de aparcamiento en toda la ciudad. Si lo analizas bien no podríamos jamás haberlo realizado sin una plataforma digital. Pero, siempre empieza con un testeo del lugar.

**PREGUNTA 25. ¿Tiene proyectos de nuevos espacios urbanos y/o edificios públicos con programas de colaboración, utilización de espacios públicos para usos temporales y para nuevos programas alternativos (ciudad más flexible)? ¿Podrías darnos algunos ejemplos?**

Ya hemos comentado el tema cuando he hablado de la plataforma que estamos creando para compartir espacios. Para nuevas construcciones públicas también hemos desarrollado nuevas políticas más flexibles y la combinación de funciones. Queremos evitar que sea costoso y difícil transformar los futuros edificios a otros usos. La ciudad necesita flexibilidad.

Por ejemplo, los edificios de oficinas de los ochenta son muy costosos y difíciles de transformar en viviendas, por sus instalaciones, sus fachadas...etc.





## Indice de Figuras

<b>Figura 1</b> .....	<b>24</b>
Registros darwinianos sobre el movimiento invisible de las plantas	
<b>Figura 2</b> .....	<b>26</b>
Esquema morfológico de los términos digitropismo urbano	
<b>Figura 3</b> .....	<b>28</b>
Efectos disruptivos en los centros históricos incitados por redes digitales	
<b>Figura 4</b> .....	<b>32</b>
Red digital de captación y representación de movilidad urbana con la participación ciudadana: LaCS	
<b>Figura 5</b> .....	<b>33</b>
Detalle de las rutas sobre la ciudad de Valencia	
<b>Figura 6</b> .....	<b>34</b>
Visualización de rutas en la interfaz y superposición sobre Google maps	
<b>Figura 7</b> .....	<b>40</b>
Exponencial aumento de artículos publicados a partir del año 2019 según la búsqueda realizada	
<b>Figura 8</b> .....	<b>46</b>
Revisión Bibliográfica y Fuentes de información	
<b>Figura 9</b> .....	<b>60</b>
Roma cosida por la tecnología del suministro y evacuación del agua	
<b>Figura 10</b> .....	<b>62</b>
Agricultores arando y sembrando en el siglo XII	
<b>Figura 11</b> .....	<b>64</b>
La Addizione Erculea. Ampliación de la ciudad de Ferrara 1492	

<b>Figura 12</b> .....	<b>68</b>
El impresionismo abandona los temas clásicos del paisaje rural en favor de la modernidad	
<b>Figura 13</b> .....	<b>70</b>
Similitud en las incisiones y ocupación de espacio urbano con la entrada del ferrocarril	
<b>Figura 14</b> .....	<b>72</b>
Un paseo por las cloacas de París-Rue du Château-d'Eau	
<b>Figura 15</b> .....	<b>74</b>
La iluminación de la calle "Quatre-Septembre" París, 1878	
<b>Figura 16</b> .....	<b>75</b>
La reorganización del transporte público	
<b>Figura 17</b> .....	<b>76</b>
El cambio de percepción del tiempo y del espacio en la ciudad Industrial	
<b>Figura 18</b> .....	<b>78</b>
La velocidad de la tecnología	
<b>Figura 19</b> .....	<b>82</b>
La vida suburbana del siglo XX	
<b>Figura 20</b> .....	<b>83</b>
El primer ordenador digital comercial	
<b>Figura 21</b> .....	<b>88</b>
De la ciudad primitiva a la informacional	
<b>Figura 22</b> .....	<b>93</b>
El smartphone se ha convertido en una prolongación del individuo urbano	
<b>Figura 23</b> .....	<b>98</b>
Relación entre un acontecimiento social y su efecto sobre el lugar	
<b>Figura 24</b> .....	<b>100</b>
Las redes digitales afectan a cambios de uso y percepción del espacio físico de la ciudad	
<b>Figura 25</b> .....	<b>102</b>
Servicios online y plataformas digitales	



<b>Figura 26</b> .....	<b>106</b>
Esquema comparativo de sistemas de compra y el aumento del tipo de flujos	
<b>Figura 27</b> .....	<b>108</b>
Micromovilidades de reparto	
<b>Figura 28</b> .....	<b>110</b>
Micromovilidades compartidas	
<b>Figura 29</b> .....	<b>112</b>
Transformaciones espaciales incitadas por eventos asociados	
<b>Figura 30</b> .....	<b>114</b>
Tripadvisor crea una imagen de Valencia a través de sus comentarios	
<b>Figura 31</b> .....	<b>116</b>
Dret a la vivenda	
<b>Figura 32</b> .....	<b>118</b>
Nuevos modos de consumo	
<b>Figura 33</b> .....	<b>124</b>
La ciudad instrumentada de sensores	
<b>Figura 34</b> .....	<b>126</b>
Los ojos de la ciudad instrumentada	
<b>Figura 35</b> .....	<b>136</b>
Redes digitales- cambios socioeconómicos afecciones espaciales	
<b>Figura 36</b> .....	<b>145</b>
Número de artículos publicados por año según las búsquedas realizadas	
<b>Figura 37</b> .....	<b>150</b>
Metodología de construcción de la taxonomía	
<b>Figura 38</b> .....	<b>161</b>
Mapa de conexiones taxonómico	
<b>Figura 39</b> .....	<b>162</b>
Tipos de efectos de procesos de Digitropismo Urbano	
<b>Figura 40</b> .....	<b>170</b>
Categorías de procesos de Digitropismo Urbano	

<b>Figura 41</b> .....	<b>174</b>
Manifiesto de Waag Society	
<b>Figura 42</b> .....	<b>178</b>
Autoorganización en una bandada de pájaros	
<b>Figura 43</b> .....	<b>179</b>
Camino autoorganizado por el parterre hacia la parada de autobús más cercana	
<b>Figura 44</b> .....	<b>180</b>
Digitropismo urbano autoorganizado	
<b>Figura 45</b> .....	<b>181</b>
Pasos del digitropismo urbano autoorganizado	
<b>Figura 46</b> .....	<b>190</b>
Diferencia entre los procesos de digitropismo urbano centralizados y los procesos de digitropismo urbano descentralizados	
<b>Figura 47</b> .....	<b>194</b>
Digitropismo urbano centralizado y descentralizado	
<b>Figura 48</b> .....	<b>202</b>
Cartografía de ciudades españolas en 1857	
<b>Figura 49</b> .....	<b>204</b>
Estadística del Censo de la clase Obrera	
<b>Figura 50</b> .....	<b>206</b>
Evolución del pensamiento del Planeamiento	
<b>Figura 51</b> .....	<b>218</b>
Vínculos efímeros en la modernidad líquida	
<b>Figura 52</b> .....	<b>220</b>
Red de Redes	
<b>Figura 53</b> .....	<b>224</b>
Diseño urbano de procesos	
<b>Figura 54</b> .....	<b>232</b>
Rotterdam en los Países Bajos	
<b>Figura 55</b> .....	<b>234</b>
Barrio del centro ciudad en Rotterdam	

<b>Figura 56</b> .....	<b>236</b>
Vacío en la zona centro de Róterdam	
<b>Figura 57</b> .....	<b>238</b>
La zona centro de Róterdam tras el bombardeo	
<b>Figura 58</b> .....	<b>241</b>
Metodología de estudio de casos	
<b>Figura 59</b> .....	<b>248</b>
Evolución de la visión urbana de Róterdam	
<b>Figura 60</b> .....	<b>250</b>
Número de residentes por año en Róterdam centro	
<b>Figura 61</b> .....	<b>252</b>
Población según la edad de residentes en el centro-ciudad	
<b>Figura 62</b> .....	<b>254</b>
Emplazamiento Caso nº1	
<b>Figura 63</b> .....	<b>256</b>
Imágenes de la aplicación de rutas turística	
<b>Figura 64</b> .....	<b>258</b>
Visualización de rutas turísticas	
<b>Figura 65</b> .....	<b>259</b>
Mapa esquemático de los puntos de concentración turística	
<b>Figura 66</b> .....	<b>260</b>
Pieza de arte interactivo	
<b>Figura 67</b> .....	<b>262</b>
Pieza de arte interactivo	
<b>Figura 68</b> .....	<b>265</b>
Esquema caso 1	
<b>Figura 69</b> .....	<b>266</b>
Emplazamiento Caso nº2	
<b>Figura 70</b> .....	<b>268</b>
Mapa diurno y nocturno de viandantes	

<b>Figura 71</b> .....	<b>270</b>
Mapas diurno y nocturno de lugares de encuentro según la superposición de capas	
<b>Figura 72</b> .....	<b>273</b>
Esquema caso 2	
<b>Figura 73</b> .....	<b>274</b>
Emplazamiento Caso nº3	
<b>Figura 74</b> .....	<b>276</b>
Mapa de eventos durante los fines de semana	
<b>Figura 75</b> .....	<b>278</b>
Experimento temporal sobre la plaza en la zona de los teatros	
<b>Figura 76</b> .....	<b>279</b>
Esquema caso 3/4/5	
<b>Figura 77</b> .....	<b>280</b>
Emplazamiento caso nº 4	
<b>Figura 78</b> .....	<b>282</b>
Zonas ajardinadas y SUDS	
<b>Figura 79</b> .....	<b>284</b>
Emplazamiento caso nº 5	
<b>Figura 80</b> .....	<b>286</b>
Plataformas experimentales	
<b>Figura 81</b> .....	<b>289</b>
Proceso de presentación, gestión y colaboración en los proyectos CityLab 010	
<b>Figura 82</b> .....	<b>290</b>
Proyecto Biotto	
<b>Figura 83</b> .....	<b>292</b>
Proyecto Roffa	
<b>Figura 84</b> .....	<b>294</b>
Nuevo Parque del Oeste	
<b>Figura 85</b> .....	<b>300</b>
Proceso de experimentación y evaluación en una planificación adaptativa	

<b>Figura 86</b> .....	<b>313</b>
Revoluciones tecno-sociales en la historia	
<b>Figura 87</b> .....	<b>320</b>
Gráfico resumen Digitropismo Urbano	



# Indice de Tablas

**Tabla 1..... 38**  
Campos de coincidencias temáticas entre las revistas de donde  
seleccionamos los artículos en la primera revisión

**Tabla 2..... 42**  
Obras clásicas y fundamentales

**Tabla 3..... 44**  
Revisión de fuentes online

**Tabla 4..... 67**  
Relación en la ciudad Agraria entre tecnología-cambio socioeconómico-  
espacio urbano

**Tabla5 ..... 84**  
Relación en la ciudad Industrial entre tecnología-cambio  
socioeconómico-espacio urbano

**Tabla 6..... 104**  
Las redes digitales que provocan cambios de uso en el espacio físico de la  
ciudad

**Tabla 7..... 120**  
Las redes digitales que provocan cambios en la percepción del espacio  
físico de la ciudad

<b>Tabla 8</b> .....	<b>144</b>
Revistas con artículos seleccionados	
<b>Tabla 9</b> .....	<b>146</b>
Coincidencias en la literatura estudiada sobre los cambios de uso y percepción social promovidos por las redes digitales urbanas	
<b>Tabla 10</b> .....	<b>148</b>
División de redes según la voluntad del individuo de impactar en el espacio al usar las redes digitales	
<b>Tabla 11</b> .....	<b>153</b>
Taxonomía de los procesos de digitropismo urbano	
<b>Tabla 12</b> .....	<b>176</b>
Características de las Categorías de procesos de digitropismo urbano	
<b>Tabla 13</b> .....	<b>182</b>
Digitropismo urbano autoorganizado	
<b>Tabla 14</b> .....	<b>189</b>
Digitropismo urbano centralizado	
<b>Tabla 15</b> .....	<b>193</b>
Digitropismo urbano descentralizado	
<b>Tabla 16</b> .....	<b>229</b>
Cambios emergentes en el paradigma del planeamiento urbano	
<b>Tabla17</b> .....	<b>297</b>
Comparativa entre los casos estudiados	





