

- ▲ **Palabras clave/** Medio urbano, parques urbanos, movilidad urbana, ciudades sustentables.
- ▲ **Keywords/** Urban environment, urban parks, urban mobility, sustainable cities.
- ▲ **Recepción/** 05 de junio 2023
- ▲ **Aceptación/** 22 de marzo 2024

Continuidad verde y movilidad urbana. Nuevas lecturas

Green Continuity and Urban Mobility.
New Readings

Luisa Alarcón-González

Doctora Arquitecta, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
Profesora contratada, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
lalarcon@us.es

Francisco Montero-Fernández

Doctor Arquitecto, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
Catedrático, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
fmontero@us.es

RESUMEN/ Este artículo aborda una investigación para el estudio y la optimización de la movilidad verde urbana. En ella se realiza una nueva lectura de la ciudad a través de la continuidad de sus sistemas verdes, con especial incidencia en el arbolado urbano, y se propone una nueva forma más sostenible, integrada y saludable de usarla. Las cartografías dinámicas de los espacios verdes proporcionarán a los ciudadanos información global sobre rutas no motorizadas disponibles en la ciudad y sus características, con el fin de facilitar y fomentar su uso. Estas rutas servirán para vertebrar una continuidad urbana verde, así como para poner en uso muchos espacios libres y áreas ajardinadas actualmente infrautilizados, incorporándolos a la cotidianeidad de la vida urbana y mejorando de esta forma la integración social, la sociabilidad y la salubridad de sus habitantes. **ABSTRACT/** This article deals with a research for the study and optimization of urban green mobility. A new reading of the city is made through the continuity of its green systems, with special emphasis on urban trees, proposing a new, more sustainable, integrated, and healthy way of using cities. The dynamic cartographies of green spaces will provide citizens with global information on non-motorized routes available in the city and their characteristics, in order to promote and encourage their use. These routes will serve to link a green urban continuity, as well as to make use of many free spaces and landscaped areas currently underused, introducing them into daily urban life and thus improving the population's social integration, sociability, and health.

INTRODUCCIÓN

Entre abril y octubre de 2012, la NASA tomó una serie de fotografías de la Tierra de noche, sin nubes, las que luego compuso en un mapa completo y publicó en su página web para conocimiento de todos (figura 1). Su visión muestra un mundo habitado de forma desigual; las luces que brillan en la oscuridad de la noche permiten reconocer con facilidad las principales aglomeraciones urbanas del planeta, mientras que las sombras, aquellos espacios escasamente poblados o

no urbanizados. Es una imagen potente en la cual Europa es prácticamente amarilla; las costas continentales se definen por sus conurbaciones lineales; y África se diluye en el azul de lo deshabitado. Esto también sirve para refrendar los datos del último Informe Mundial de las Ciudades 2022, publicado por el programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos [ONU-Habitat], según el cual en 2021, la población urbana llegó al 56% del total global y alcanzará al 68% en 2050 (ONU-Habitat, 2022). El rápido

crecimiento de la población en los países en vías de desarrollo, unido al constante aumento de la migración del campo a la ciudad, ha provocado un incremento de megaurbes. En 1990, en el mundo había 10 ciudades con más de 10 millones de habitantes, mientras que en 2016 la cifra había aumentado a 31, y en ellas vivían alrededor de 500 millones de personas (United Nations, 2017). Esos datos muestran que no es posible lograr desarrollo sostenible sin transformar radicalmente la forma en que construimos

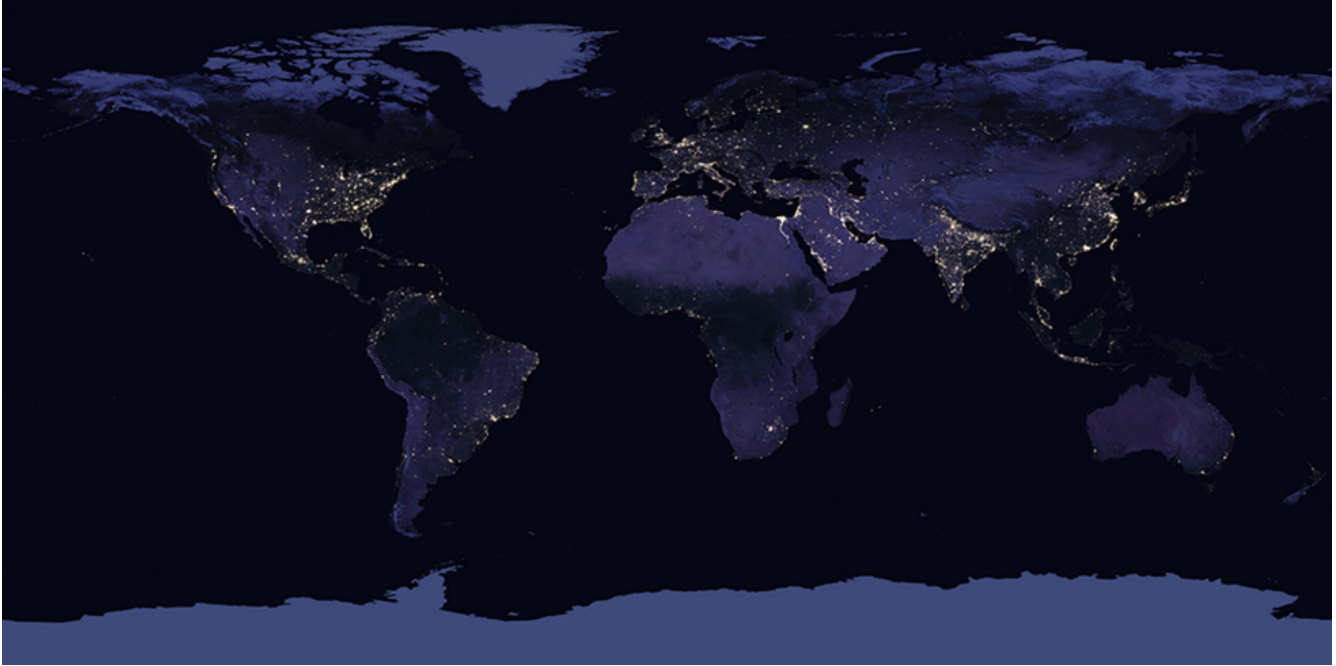


Figura 1. La Tierra de noche, (fuente: NASA Earth Observatory. Imagen de Robert Simmon, usando datos de Suomi NPP VIIRS cortesía de Chris Elvidge [NOAA National Geophysical Data Center]; recuperado de <https://earthobservatory.nasa.gov/images/>, 2021).

y administramos los espacios urbanos. La Agenda 2030 sobre Desarrollo Sostenible planteó como uno de sus objetivos la mejora de las ciudades, asignando el número 11 al epígrafe “Ciudades y comunidades sostenibles”. Este Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) se describe con las siguientes palabras: “Los problemas comunes de las ciudades son la congestión, la falta de fondos para prestar servicios básicos, la escasez de vivienda adecuada y el deterioro de la infraestructura” (Naciones Unidas, 2015).

Si pensamos que la arquitectura surge para resolver las necesidades de hábitat de la humanidad, y que uno de los principales trabajos de los arquitectos es modificar el entorno que nos rodea para hacerlo más apto a la vida humana, podemos entender

que actualmente la necesidad de investigar sobre la ciudad y sus carencias para proponer soluciones alternativas que mejoren su habitabilidad entra dentro de las prioridades de la disciplina arquitectónica.

En este contexto, la investigación que presentamos se vincula con un trabajo iniciado hace más de una década que se ha ido construyendo en torno a una serie de conceptos interrelacionados, como ciudad, territorio, mapa, paisaje, continuidad, ecología urbana, patrimonio y periferia. Esta estrategia de investigación se vincula con: i) la Iniciativa de Programación Conjunta Urban Europe¹, en el marco del Horizonte 2020; ii) la Agenda 2030 sobre Desarrollo Sostenible aprobada por la ONU en 2015, con sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible

(ODS) que incluyen, entre otros, la lucha contra el cambio climático, la defensa del medio ambiente y el diseño de nuestras ciudades; y iii) las acciones señaladas por la Organización Mundial de la Salud [OMS] en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible, Habitat III, celebrada en Quito, Ecuador, en 2016, que marca una nueva agenda de desarrollo urbano para los próximos 20 años. En el informe elaborado por la OMS se considera que la calidad de vida en las ciudades está directamente relacionada con la salud de sus habitantes, identificando en ellas seis problemas principales, a saber: el impacto del cambio climático; la contaminación del aire; la vivienda; la mala alimentación; la falta de higiene; y la necesidad de espacios verdes.

¹ La *Joint Programming Initiative (JPI) Urban Europe* es una alianza estratégica intergubernamental de países que abordan el desafío del desarrollo urbano sostenible a través de la investigación y la innovación coordinadas.

La mejora medioambiental se relaciona con la contaminación del aire, su impacto en el cambio climático y la necesidad de espacios verdes, que es definida por la Organización Mundial de la Salud de la siguiente manera,

Los parques y jardines urbanos desempeñan un papel fundamental en el enfriamiento de las ciudades y también proporcionan rutas seguras para caminar y andar en bicicleta como medio de transporte, así como lugares para la actividad física, la interacción social y el ocio. Estimaciones recientes muestran que la inactividad física, relacionada con la falta de rutas peatonales y de acceso a áreas recreativas, representa el 3,3% de las muertes mundiales.

Los espacios verdes también son importantes para la salud mental. Tener acceso a espacios verdes puede reducir las desigualdades en salud, mejorar el bienestar y ayudar en el tratamiento de enfermedades mentales. Algunos análisis sugieren que la actividad física en un entorno natural puede ayudar a remediar la depresión leve y reducir los indicadores de estrés fisiológico².

En la metodología de investigación adoptada se considera importante conocer primero cómo son las ciudades hoy, radiografiar su situación, pudiendo resumir parte de esa búsqueda en esta cita de Massimo Cacciari (2010),

¿Qué habitamos hoy? ¿Habitamos las ciudades? No, habitamos territorios. ¿Dónde acaba una ciudad y comienza otra? Los límites que separan una ciudad de otra son puramente administrativos y artificiales, y no tienen ningún sentido geográfico, simbólico o político. Habitamos territorios indefinidos, las funciones se distribuyen en el interior, independientes de toda lógica programática, de todo urbanismo (p. 52).

En el proceso de interpretación de la compleja ciudad actual se entiende que esta está construida mediante estructuras

superpuestas cuya categorización puede ayudar a visualizar mejor sus problemas intrínsecos para el desarrollo de nuestra investigación. Como base teórica, se definen cuatro conceptos paralelos que denominamos ciudad-territorio, ciudad de los flujos, ciudad continua y ciudad verde.

Ciudad-territorio: la ciudad sin límites

La palabra ciudad responde a múltiples definiciones o conceptos. Si seguimos a Max Weber (1987), podemos pensar que “la ciudad, en su viejo sentido, tanto en la Antigüedad como en la Edad Media, en Europa o fuera de ella, era una especie de fortaleza y de guarnición” (p 15). En realidad, las estructuras territoriales eran mucho más complejas y, por ejemplo, el término griego *polis*, que muchas veces se considera sinónimo de ciudad, se refería no solo al recinto amurallado que constituía su centro político, sino también a los territorios y aldeas que estaban bajo su gobierno, como señala Aldo Rossi (1982), “La *polis* es una ciudad-Estado, sus habitantes pertenecen a la ciudad, pero están en gran parte dispersos por el campo. La trabazón con el territorio es fortísima” (p 231). Estos territorios exteriores que formaban parte de la estructura urbana eran en la mayoría de los casos terrenos agrícolas que suministraban alimento a la población y riqueza a sus propietarios, aunque estos vivían en los centros urbanos; pero también eran lugares de intercambio y de trasvases de mercancías e ideas donde se congregaban extranjeros. A nivel espacial, las aglomeraciones urbanas generalmente amuralladas definían una estructura territorial de puntos más densamente habitados que servían, además, de control económico y de poder, como lugar de refugio. La desaparición de las murallas -vinculada con los efectos de la Revolución Industrial- que provocó un crecimiento urbano exponencial, y los cambios en las técnicas militares que les hacen perder su capacidad

protectora, supone una transformación profunda en la concepción del espacio urbano, alterando la percepción del campo y la naturaleza, como indica Henry Lefevre (1972), “Se podría decir que a mediados del siglo XVIII la naturaleza, imagen y concepto, nostalgia y esperanza, emerge contra la ciudad y aparece en el horizonte” (p 113). La naturaleza, alejada por la dimensión urbana, la densidad y los cambios de los sistemas productivos, comienza a ser un deseo y es representada en la realidad urbana como recuerdo; supone un ejercicio de nostalgia y melancolía, un decorado que mostrar.

La ciudad, liberada de su necesidad de concreción e impulsada por los desarrollos económicos y demográficos, se vuelve tan inabarcable que solo somos capaces de comprender sus partes. Rem Koolhaas (2008) define esta condición en la introducción de la reedición del *Civitates Orbis Terrarum*, de Georg Braun y Franz Hogenberg, un atlas de las ciudades del mundo dibujado entre 1572 y 1617³,

Medio milenio después, nuestras ciudades se han vuelto monstruosas. Interminables, imposibles de representar, incomprensibles y, en gran medida, disfuncionales. Aun manteniéndonos próximos al lema de Braun en el frontispicio “comunidad, seguridad, abundancia, armonía”. Tres colores dominan las imágenes: verde para la tierra; rojo para la ciudad y azul para el agua, con su promesa de intercambios [...] Cinco siglos más tarde el rojo sería el único color (p. 6).

Actualmente es difícil identificar los límites de una ciudad de cualquier tamaño; las actividades productivas y los movimientos de sus habitantes se encuentran tan extendidos por el territorio que las rodea que es casi imposible intentar delimitar su área de influencia. Esto configura lo que algunos autores han denominado *ciudad global* (Sassen, 2007), que define a ciudades cuya

2 Organización Mundial de la Salud (s/f), <https://www.who.int/initiatives/urban-health-initiative/health-impacts/other-health-risks>. Texto original en inglés, traducción realizada por los autores.

3 Reedición de la colección *Civitates Orbis Terrarum*, de Georg Braun y Franz Hogenberg, según la copia del museo histórico de Frankfurt.

estructura de conexiones e intercambios a nivel planetario dificulta la identificación de sus fronteras económico-geográficas. También supone una transposición del término económico “globalización” definido por Neil Smith (2009) en *¿Ciudades después del neoliberalismo?*. En realidad podemos entenderla como el lugar donde se desarrolla la sociedad urbana que, según Lefebvre (1972), es aquella que solo puede definirse como sociedad planetaria. Virtualmente, ocupa todo el planeta, recreando la naturaleza borrada por la explotación industrial de todos los recursos naturales (materiales y “humanos”), y por la destrucción de todas las peculiaridades llamadas naturales.

Esta expansión territorial puede hacernos llegar a pensar que la ciudad como tal ya no existe, al haber perdido su marco de comparación: el campo. Los límites y las diferencias hacían que sintiéramos identificación y pertenencia a un lugar; la proximidad nos acercaba a nuestros conciudadanos que ahora ya no son hijos o semejantes. Esto provoca anonimato y desconexión social, percepción que ha acompañado a la ciudad moderna desde su comienzo con la figura del paseante solo frente a la multitud, como reflejan entre otros autores Raymond Williams (2001) o Walter Benjamin (2008). Actualmente puede parecer que los nuevos sistemas de telecomunicaciones nos acercan a individuos muy distantes propiciando mayor comunicación, pero realmente nos alejan de nuestros vecinos más próximos; estamos en una sociedad a la vez hiperconectada e hiperdesconectada (Carvajal y Caro, 2009).

La soledad producida por la desaparición de vínculos sociales, junto con el estrés implícito, supone que vivir en un área urbana incrementa en 39% el riesgo de sufrir enfermedades mentales. De hecho, la OMS señala la importancia de estos problemas de salud, situándolos como uno de los elementos más importantes a corregir en las ciudades actuales. Una de las soluciones que propone es dotar las ciudades de espacios propicios para la interacción social, citando para ello los

espacios verdes libres por su doble cualidad medioambiental y social.

Los flujos como soporte de lo urbano

La segunda capa-soporte de la ciudad actual analizada es el movimiento, una de las bases de nuestra civilización: movimiento de personas, de mercancías, de información, de comunicaciones y de infinidad de elementos que se desplazan por el planeta (Zunino, 2018; Amin y Thrift, 2002) y que confluyen en unos nodos que son las ciudades. En la actualidad, lo que realmente diferencia una ciudad de algo que no lo es son los flujos que se concentran en ella, ya que las urbes se han convertido en puntos de acumulación de redes de distribución que se expanden por el territorio. En palabras de Ignacio Solá-Morales (2002), “fenómenos de desterritorialización combinados con potentes sistemas de flujos forman una estructura espacial inédita en las formas urbanas anteriores” (p. 71). En contraste con la ciudad histórica -definida como centro de un territorio desde el que irradiaba el poder económico y político- la ciudad actual es solo el nodo de una red global, una densidad que se produce por acumulación.

La realidad, el mundo y los países que tras la Paz de Westfalia en 1648 se definían por sus límites, con sus mapas geopolíticos coloreados, debieran ahora graficarse en función de los flujos que los atraviesan. Los contornos y los rellenos coloreados debieran reemplazarse por isobaras de altas y bajas presiones que representen la movilidad cambiante. La geometría actual es de índole “variable”. En la actualidad, no son las delimitaciones geopolíticas de la Modernidad, sino más bien continuas, cambiantes e intensas degradaciones en “sinuosas curvas de nivel” lo que nos permite comprender más atinadamente las densidades significativas del espacio que se ha transformado en un soporte de “banda ancha” para el flujo de personas, mercancías, información, dinero, datos, virus, etc. (García y Sescado, 2015). El flujo diario de la población es el que tiene mayor impacto en la construcción física de la

ciudad; es lo que entendemos por movilidad cotidiana urbana “la práctica social de desplazamiento diario a través del tiempo y espacio urbano que permite el acceso a actividades, personas y lugares” (Jirón *et al.*, 2010, p. 24).

Desde el siglo XIX, primero con la aparición del ferrocarril y posteriormente, del automóvil, el desarrollo urbano se ha centrado en aumentar y facilitar la circulación de estos medios de transporte, convirtiéndose el diseño de sus infraestructuras en el centro del debate de la construcción de la ciudad durante todo el siglo XX. Su importancia se puede apreciar en las numerosas utopías en las que ciudad e infraestructura viaria se unifican como estrategia para resolver el problema de los tránsitos, desde la “ciudad lineal” de Arturo Soria (1885), pasando por la *roadtown* de Edgar Chambless (1910), el plan Obus para Argel de Le Corbusier (1930) en la primera mitad del siglo XX, el *Jersey Corridor* de Peter Eisenman, Michael Graves y Anthony Eardley (1964-68), hasta el Sistema Lineal Continuo de Oskar Hansen desarrollado en los años setenta, por citar algunos de los ejemplos más conocidos. En muchos de ellos se buscaba -además de la resolución de la movilidad y la vertebración urbano-territorial- una aproximación de la ciudad a la naturaleza mediante una linealidad de escaso ancho construido.

El análisis de los flujos urbanos y de la movilidad cotidiana supone un cuestionamiento de las concepciones estáticas del espacio urbano, ya que las experiencias móviles son procesuales y requieren ser entendidas en toda su complejidad (Jirón *et al.*, 2010). En este sentido, atendiendo a la estructura territorial difusa que conforman los múltiples flujos de la ciudad contemporánea -tanto físicos como virtuales- el soporte de la movilidad debería comportarse como una red con posibilidades de adaptación a los cambios y accesible a toda la población, frente a la tradicional definición de retícula urbana.

Contra la rigidez y regularidad de la retícula, la flexibilidad e irregularidad de la red busca una mayor adaptación a las condiciones

cambiantes de su entorno y de los propios flujos de movimiento o de servicios que se conducen a su través, y, cuando se trata de redes urbanas, incluso físicamente sus hilos cambiarán de espesor o los huecos de dimensión en función de esta exigida variabilidad (Muñoz, 2013, pp. 196-197).

La continuidad urbana

La tercera estructura estudiada es la continuidad, entendida como cohesión de las distintas partes que conforman la ciudad. Si pensamos en una aldea primitiva, en una ciudad en estado embrionario, vemos cómo las pequeñas chozas o cabañas se disponen sobre un territorio continuo y homogéneo, y es su posición relativa la que genera el espacio público y de relación de sus habitantes. No hay calles o plazas como tales, pero ese vacío intersticial resultante sirve de elemento de reunión; las complejas relaciones sociales de las tribus se producen en un espacio vacío que se conforma por el uso, sin ninguna arquitectura añadida. Levi-Strauss describe, en *Tristes Trópicos* (2012), la estructura de una aldea boroboro más allá de la simplicidad de su estructura física de chozas que se disponen formando un gran círculo vacío, solo ocupado por la casa de los hombres: "Pasábamos nuestras jornadas circulando de casa en casa para empadronar a sus habitantes, establecer su estado civil y trazar con varitas, en el suelo del claro, las líneas ideales que delimitaban los sectores vinculados con complicadas redes de privilegios, tradiciones, grados jerárquicos, derechos y obligaciones" (p. 263). Al evolucionar la sociedad empiezan a aparecer los primeros lugares acotados con usos definidos; murallas exteriores que delimitan la ciudad e interiores que definen palacios, templos o santuarios; áreas de acceso restringido solo para algunos ciudadanos con determinados privilegios; y también aquellos que encierran lo que se considera peligroso, feo o poco digno, las llamadas *heterotopías* definidas por Foucault (1984). La aparición de la ciudad conlleva que el hábitat humano deje de producirse como un proceso acumulativo para convertirse en un espacio estructurado: "La ciudad no se

define por la dimensión, sino por la estructura orgánica de sus formas de arquitectura y de vida" (Llorente, 2015, pp. 79-81).

En nuestras ciudades podemos observar cómo los trazados ferroviarios, las vías de tráfico rodado de alta velocidad y las vallas de los recintos acotados establecen fracturas que producen sombras en la sociedad, formando guetos, espacios que por su condición de ocultos son más fáciles de abandonar o ignorar (Alarcón *et al.*, 2016).

En este conjunto de espacios segregados de la vida urbana y con fuerte reglamentación para su uso, encontramos gran parte de los espacios verdes. Los parques y jardines se vallan y cierran a determinadas horas por motivos de seguridad y mantenimiento, convirtiéndose en recintos de uso parcialmente restringido. Es contradictorio que unos espacios que se denominan urbanísticamente "libres" estén concebidos como elementos cerrados, como indican Acosta y Burraco (1998):

Los espacios libres son espacios abiertos, de carácter público, que juegan un papel básico en la satisfacción de las necesidades ciudadanas de ocio y esparcimiento y en la mejora de la calidad ambiental de la ciudad, además de representar un instrumento imprescindible en la ordenación, para la articulación de zonas o la reducción de la densidad (p. 42).

A pesar de que esta necesidad está ampliamente reseñada en la literatura científica, todavía muchos parques, áreas de recreo y lugares de ocio se diseñan de forma individual y aislada, no pensados como parte de un sistema urbano continuo. El problema no radica en la superficie asignada a zonas verdes, sino en su distribución y conexión; al ser planificada en base a un estándar de superficie por cada 1000 habitantes -sin pensar en su emplazamiento ni conexión con el resto de la trama urbana (McHarg, 2000)- se pierde esa cualidad inicial de espacio aglutinador de la vida en la ciudad que veíamos en su origen.

El concepto de ciudad verde

Finalmente, existe un cuarto concepto que se relaciona con la necesidad de contacto con la naturaleza del ser humano. Desde el

comienzo de la Revolución Industrial y la transformación de las ciudades en megalópolis, la principal solución contra el hacinamiento y la insalubridad ha sido la propuesta de regresar a la vida en el campo. La creación de las llamadas "ciudades jardín" se convirtieron en el inicio de muchas utopías decimonónicas, como la *Rurisville* de Ebenezer Howard, descrita en su libro *Tomorrow: A Peaceful Path to Real Reform*, publicado en 1898, la base para la construcción en 1903 de la primera ciudad jardín concebida como tal, Letchworth en Hertfordshire (Frampton, 1987).

Estas soluciones de vuelta al mundo rural mediante urbanizaciones de baja densidad han generado, a lo largo de todo el siglo XX, grandes problemas, ya que tienen alta demanda de suelo en relación con la población que las habita. Ello, sumado al crecimiento demográfico, genera un importante conflicto, porque disponemos de espacio limitado en un planeta que, si en otros tiempos nos parecía infinito y lleno de misterios, hoy vemos que es bastante pequeño. De hecho, según el Fondo Mundial para la Naturaleza (Fondo Mundial para la Naturaleza [WWF], 2016), nuestra huella ecológica alcanza ya a los 1,6 planetas. Como ejemplo, podemos citar los datos del Área Metropolitana de Barcelona indicados por Rueda (1996), "En veinte años, para ser más exactos desde 1972 a 1992, se ha ocupado más suelo en asentamientos urbanos que en los dos mil años anteriores; en concreto, en estas dos décadas se ha destinado, para usos urbanos, la desorbitada cantidad de 26.000 hectáreas, habiéndose ocupado en los dos mil años anteriores nada más 20.000 hectáreas".

Las grandes metrópolis de todo el mundo han crecido a ritmos similares, multiplicándose el espacio urbano en detrimento de los espacios rurales y naturales. Las cifras actuales de población y las previsiones de futuro dejan claro que no podemos seguir produciendo una urbanización extensiva en mancha de aceite, con gran consumo de territorio (Astorkiza y Ferrero, 2012). La vuelta al campo para huir de la ciudad, planteada como solución para mejorar la calidad de vida, ha supuesto la destrucción del espacio agrícola o natural que

las rodeaba, espacio que se ha visto sustituido por urbanizaciones de baja densidad. De ese modo, se ha borrado ese paisaje que se añoraba para convertirlo en una nueva ciudad, más homogénea, desmembrada y árida que aquella que se buscaba mejorar. En estas nuevas urbanizaciones periféricas –o “ciudades jardín”– las infraestructuras de transporte privado se hacen imprescindibles, generando gran dependencia del automóvil que sustituye al peatón y haciendo difícil encontrar a alguien paseando por la calle. Otro problema es la falta de intensidad; puesto que se destinan exclusivamente como residencia y solo se utilizan en determinadas franjas horarias, lo que puede llevar a pensar que no se trata realmente de una ciudad, sino de un simulacro, como escribía Aldo Van Eyck (1966) para una de las reuniones del TEAM X: “Una ciudad, para serlo realmente, debe tener un ritmo compuesto basado en muchos tipos de movimientos, humanos, mecánicos y naturales. El primero, paradójicamente se suprime; el segundo, tiránicamente, se acentúa, y el tercero es inadecuadamente expresado” (p. 19).

Tanto el crecimiento poblacional como el de la urbanización están provocando la necesidad de generar espacios urbanos densos, pero donde se deben eliminar los factores insalubres que hasta ahora se han asociado a la vida urbana. Necesitamos incorporar la naturaleza en la ciudad de forma innovadora, explorar nuevos campos de planificación urbana que introduzcan nuevas relaciones de los habitantes con las zonas verdes. Renaturalizar la ciudad proporciona innumerables beneficios físicos y psíquicos a sus habitantes, pero si estos espacios están aislados y segregados, gran parte de ellos se pierden (Alarcón *et al.*, 2018).

La continuidad verde: investigaciones urbanas

Estas definiciones paralelas y confluyentes sobre la ciudad contemporánea nos han dado claves para repensar sus espacios libres, dentro de un parámetro que entendíamos fundamental y que era el de la continuidad;

continuidad que debía ser verde como elemento catalizador de las mejoras medioambientales y de salud que requieren las ciudades y sus habitantes.

Una nueva reflexión sobre el espacio público puede convertirse en argumento para una transformación urbana sostenible que busque recuperar dicho espacio para los ciudadanos mediante la definición de nuevos lugares para la actividad social y el encuentro, combinados con una renaturalización de la ciudad y la mejora de los desplazamientos, sobre todo si se asocia al concepto de movilidad lenta. Al disminuir la velocidad, el espacio aumenta y el recorrido se hace presente, mostrando su cualidad. Si además circulamos por un

espacio de alta calidad ambiental, nuestro desplazamiento se hará agradable y nos incitará a realizarlo en más ocasiones.

Por ello, como forma de mejorar los espacios libres urbanos, planteamos vincular las infraestructuras de circulación con las áreas verdes. Su hibridación va a proporcionar varios efectos positivos directos, entre ellos mejora en la calidad ambiental de la red de movilidad, establecimiento de un mecanismo de continuidad urbana verde y puesta en valor de espacios de alta calidad ambiental como los parques, habitualmente segregados y con uso esporádico, solo vinculado al ocio (Cruz *et al.*, 2017).



Figura 2. Cartografía de los parques de la ciudad de Sevilla, España (Fuente: elaboración propia, 2021).

La normativa urbanística española, que sirve de marco legal al desarrollo territorial, define las áreas verdes urbanas según parámetros numéricos que establecen las dotaciones necesarias y su superficie en función del tamaño de la ciudad y su población, sin calificar qué espacio se está destinando a este fin, ni en qué condiciones. Esto hace que sus planos tiendan a mostrarse llenos de manchas verdes inconexas como respuesta a este tipo de planificación (figura 2). Los parques son islas flotando en un mar de edificios, oquedades en el lleno de la ciudad; además, su tamaño, por lo general es inversamente proporcional a su conexión con la ciudad. Si se establecieran patrones de continuidad urbana a través de las infraestructuras de movilidad lenta en conjunción con los espacios verdes –cambiando su actual condición de áreas cerradas a la de elementos públicos y abiertos– se aportaría mayor transparencia y accesibilidad a todas las partes de la ciudad, estableciendo una nueva red estructural (Urban Task Force, 1999). Dicha condición también la indica Salvador Palomo (2003), “Una de las condiciones que requieren los espacios verdes es que constituyan un sistema, esto es, que se conciba como un todo comunicado y continuo, donde el conjunto de distintas piezas tengan más valor que la simple suma” (p. 123).

Por otro lado, esta nueva infraestructura también sería la base para crear una red difusa de corredores verdes donde realizar gran parte de los itinerarios no motorizados de la ciudad, aportándoles calidad ambiental, seguridad, así como un trazado más cómodo y eficaz. Dicho trazado estaría pensado de forma específica para este tipo de circulación y no como sucede en la actualidad, que forma parte de un sistema diseñado fundamentalmente para la movilidad rodada rápida. Atendiendo a la condición de ciudad-territorio, esta red verde iría más allá de los límites administrativos de la ciudad, integrándose y dispersándose en su entorno metropolitano, entendiéndose como un único conjunto donde medioambiente y naturaleza pueden confluir con lo urbano. Este nuevo modo de concebir los espacios libres aumentaría la capacidad de relación de los

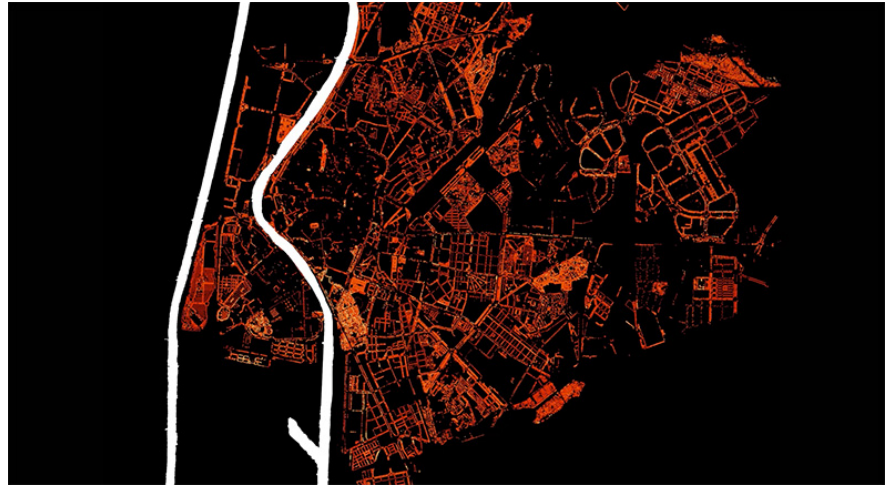


Figura 3. Cartografía de árboles de la ciudad de Sevilla. (fuente: elaboración propia, 2022).

ciudadanos con ellos y, en consecuencia, su salud física y mental, como constatan Merayo *et al.* (2016) en su estudio sobre la influencia de los espacios verdes en la salud mental. También es importante analizar los recorridos que los habitantes hacen en su día a día y cuantificar las distancias que se ven obligados a cubrir, para mejorar la movilidad no rodada en una ciudad. La planificación debería generar áreas de influencia en las cuales los ciudadanos puedan ir caminando o en bicicleta al mayor número de actividades habituales, evitando los desplazamientos en vehículos a motor. Ello fomentaría la actividad física como hecho cotidiano y no como acción específica más que se añade a sus tareas diarias (Lamíquiz *et al.*, 2022). El establecimiento de caminos peatonales y ciclistas debe ser prioridad por los altos beneficios que pueden aportar, tanto al individuo que decide cambiar sus hábitos como al conjunto de la sociedad. Esto debido a que mejora tanto la calidad del aire al bajar las emisiones de CO₂ como la salud ciudadana por la reducción del sedentarismo y los problemas respiratorios.

Estado de la investigación

En el desarrollo de esta investigación de vinculación de las áreas verdes con la

movilidad urbana se ha iniciado un proceso experimental que se plantea una primera acción: la cartografía del arbolado de una ciudad para visualizar sus áreas verdes y las conexiones y desconexiones que existen entre ellas. El objetivo es diseñar, a partir de ahí, una infraestructura verde continua de movilidad no rodada. Se ha elegido como muestra y modelo de trabajo la ciudad española de Sevilla, en la que se ha valorado su importante patrimonio vegetal. Tras la Exposición Universal celebrada en 1992, la ciudad de Sevilla incrementó de forma notable su masa verde, contando en la actualidad con más de 300.000 árboles. Sus parámetros de habitabilidad están íntimamente ligados a esta condición de ciudad verde, lo que hace que pueda ser utilizada como caso de estudio privilegiado para establecer estas nuevas consideraciones de continuidad y movilidad. El instrumento elegido para esta cartografía es el Sistema de Información Geográfica (SIG) por su potencial como herramienta gráfica y de gestión de datos. Para la elaboración se acometió un primer paso consistente en el reconocimiento e identificación de los espacios verdes de la ciudad, cartografiándose su arbolado. La morfología de la ciudad queda identificada solo con el dibujo del río como

representación del territorio y del arbolado existente en la ciudad. No se dibujan ni edificios ni viales, siendo el arbolado el configurador de la trama urbana de la ciudad (figura 3). Para ello, hemos construido una base de datos de todas las masas verdes a partir de los OPEN DATA del Ayuntamiento y su Gerencia de Urbanismo, obtenidos a través del nodo IDE de Sevilla, tras un filtraje de otras bases de datos, e incorporando los factores de forma, densidad, color, tamaño que nos han ido interesando por la cualificación que aportaban a la cartografía. También se han geolocalizado e identificado las especies arbóreas pertenecientes a espacios verdes dentro del área urbana, pero no vinculados a la organización municipal, como el parque del Alamillo (de gestión estatal), el parque del Guadaira (perteneciente a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir) y el arbolado de la ronda urbana SE-30 (incluida en la Red Nacional de Carreteras). La base de datos se ha completado con factores que definen una sombra arbórea,

como la identificación de la especie, el diámetro, la altura y un factor de forma. Con estos datos se culminaron los estudios en algunas zonas, verificando la validez de la propuesta en ejemplos como el parque de María Luisa, el gran parque histórico de la ciudad diseñado por el paisajista francés Jean-Claude Nicolás Forestier en 1912 (figura 4). Gracias a los SIG, herramienta capaz de combinar información gráfica (mapas) y alfanumérica (estadísticas) para obtener una información derivada sobre el espacio (Dominguez, 2000), podemos manejar un censo identificado de árboles de una ciudad con los datos incorporados (en nuestro caso, diámetro, altura, forma, especie y densidad); construir gráficamente una representación a escala del censo (unidad a unidad arbórea); y elaborar a partir de ahí un mapa dinámico de las sombras que proporcionan los árboles y que constituye lo que denominamos "sombra urbana verde", diferenciándola de aquella que proporcionan los edificios y otros elementos construidos.

La elaboración de la cartografía expuesta constituye la base para el diseño y el establecimiento de recorridos urbanos alternativos no motorizados, vinculados con los espacios verdes. Ello porque, una vez reconocido el sistema verde actual y sus discontinuidades, se pueden diseñar los elementos necesarios para establecer las conexiones que permitan su continuidad y vinculación, transformando de esta manera las posibilidades de movilidad de la ciudad. La introducción de la sombra en la cartografía urbana se ha considerado también de gran importancia, ya que se trata de un bien inmaterial y no cuantificado del cual disponemos y que ayuda a regular la temperatura de las ciudades. Este es un hecho especialmente importante en las zonas de climas cálidos, como el sur de España, por las altas temperaturas de los meses de verano, pero que puede ser igualmente útil en otras latitudes donde la sombra se vuelve importante en sentido inverso; la cantidad de horas de sol en invierno son las que permiten su habitabilidad en climas fríos.

La cartografía dinámica que podemos obtener a través del SIG de los espacios verdes y de sus sombras es un elemento que aporta gran información, ya que permite visualizar no solo dónde están los espacios verdes de una ciudad -como la cartografía clásica- sino también prever la regulación térmica de distintas zonas, cada día a cada hora. Esto porque la sombra es un elemento cambiante que varía según la hora y el día del año para una latitud dada (figura 5). La tecnología actual permite generar estas cartografías activas que sirven para conocer qué trazados de movilidad se pueden realizar y en qué condiciones medioambientales, y establecer con esos datos recorridos alternativos vinculándolos con la sombra urbana cartografiada, de forma que se establezca la continuidad verde buscada como nueva estructura urbana (figura 6). Los datos recogidos en la cartografía SIG también sirven para promover una interacción con los sistemas de calidad medioambiental y de contaminación en *open data*, que ofrecen

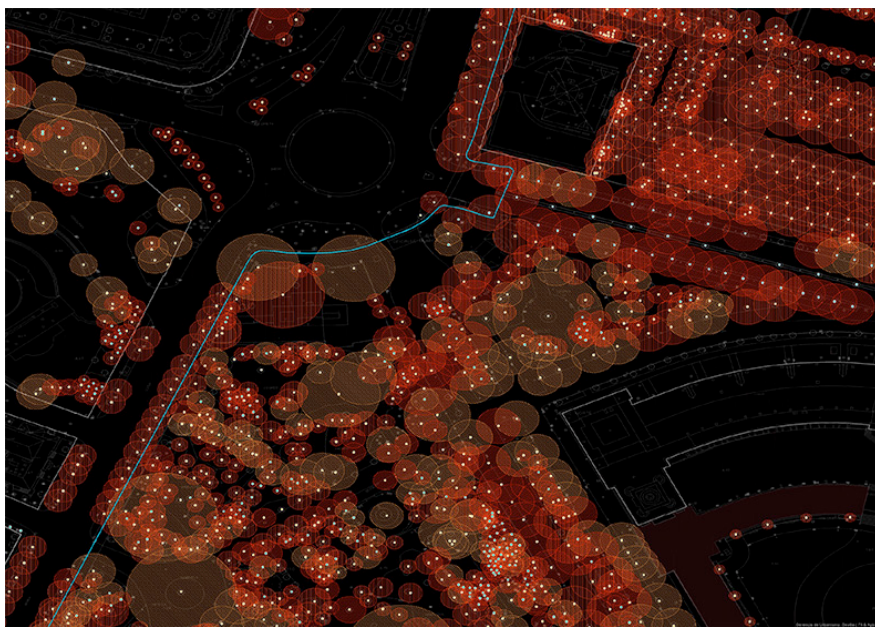


Figura 4. Cartografía dinámica de sombras. Detalle del Parque de María Luisa de Sevilla (fuente: elaboración propia, 2022).

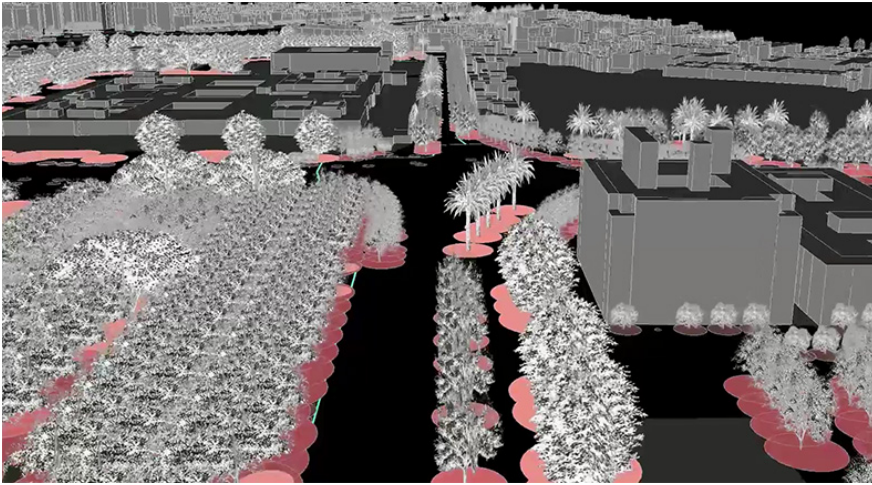


Figura 5. Cartografía dinámica de arbolado en 3D. Detalle (imagen capturada de un video que muestra un recorrido por la ciudad de Sevilla, donde se visualizan los árboles y sus sombras), (fuente: elaboración propia, 2022).



Figura 6. Superposición de la cartografía de árboles y la trama urbana de la ciudad de Sevilla, España, (fuente: elaboración propia, 2022).

indicadores del entorno urbano en períodos concretos, facilitando así un uso inteligente por parte de los ciudadanos, quienes podrán disponer de información actualizada del estado de los recorridos y decidir su trayecto. Esta nueva propuesta de infraestructura urbana permite interpretar los espacios verdes como un verdadero sistema interconectado; una red capaz de ser el soporte de una nueva

movilidad más sostenible, construida en base al concepto que hemos definido como “ciudad continua. Movilidad y unidad verde en ciudades avanzadas”. Esto forma parte de una nueva ecología urbana que permita limitar la demanda energética y reducir la emisión de gases contaminantes derivados de los desplazamientos de los ciudadanos para tender hacia la sostenibilidad como

criterio de calidad en la definición de las ciudades del futuro.

La importancia de mejorar el funcionamiento de las ciudades es clave, ya que aunque ocupan solo el 5% de la superficie de la Tierra, sobre ellas recae el sostenimiento del 55% de la población mundial, el 70% de las emisiones de CO₂ y la mayor parte de la producción de desechos, tanto en forma de contaminación del aire y del agua, como de residuos sólidos de difícil descomposición que se almacenan esperando su transformación o desaparición.

CONCLUSIONES

Hasta ahora los espacios verdes se han observado como discontinuidades urbanas, elementos que servían de pulmón a la ciudad y eran concebidos como lugares de ocio donde ir para estar. Un nuevo paradigma sería entender estos espacios verdes como un sistema de continuidad urbana donde implementar una movilidad lenta que dote a la ciudad de espacios de comunicación más amables con la condición humana.

El trabajo que presentamos plantea, mediante cartografías dinámicas de sombras urbanas verdes, la optimización del diseño de los actuales recorridos no motorizados en las ciudades, de manera que –al vincularse a las zonas verdes– sean más satisfactorios y saludables para los ciudadanos. Esta iniciativa también contempla el incremento del uso de los parques, que pasarían de lugares estanciales aislados a elementos abiertos incorporados a la trama urbana, lo que los haría más atractivos y accesibles y propagaría sus beneficios medioambientales a un mayor número de personas.

El objetivo propuesto es facilitar, mediante la tecnología actual, un cambio de mentalidad en los ciudadanos para que transformen sus hábitos de movilidad y uso de los espacios verdes, ofreciéndoles soluciones que –una vez incorporadas a la cotidianeidad– provoquen esa nueva actitud.

La consideración multifuncional de las áreas verdes urbanas, su tramado en el sistema de movilidad urbana y su acercamiento al

ciudadano mediante aplicaciones digitales que le den mayor visibilidad, tanto de su ubicación como de su capacidad de uso, se considera una relación no suficientemente explotada en la actualidad y debería seguir estudiándose al estar íntimamente relacionada

con las condiciones medioambientales y de salud urbana.

Finalmente, la cartografía dinámica de las sombras urbanas verdes realizada ha surgido como elemento de análisis valioso de la estructura urbana, reflejando sus carencias

y oportunidades. Esto la convierte en una herramienta de investigación de la ciudad contemporánea que puede ayudar a resolver problemas de continuidad, movilidad y necesidad de renaturalización. ▲●●

REFERENCIAS

- Acosta, G. y Burraco M. (1998): *Glosario básico de la ordenación urbanística y territorial*. Instituto Andaluz de Administración Pública.
- Amin, A. y Thrift, N. (2002). *Cities: reimagining the urban*. Polity Press.
- Astorkiza Ikazuriaga, I. y Ferrero Rodríguez A.M. (2012). Expansión urbana y sostenibilidad, una dicotomía difícil de conciliar. *Revista española de control externo*, 14 (40), 47-78.
- Alarcón González, L. y Montero-Fernández, F. (2016) Estrategias de investigación urbana. Ciudad continua, la unidad verde. En: *IdPA_02_2016 Investigaciones Departamento de Proyectos Arquitectónicos*. Recolectores Urbanos
- Alarcón González, L. y Montero-Fernández, F. (2018) Necessity of open space. Systems of urban superposition and porosity. *AMPS Proceedings Series*, 11, 114-121.
- Benjamin, W. (2008) *Charles Baudelaire. Un lírico en la época del alto capitalismo*. En Obras, libro I/vol.2. Abadía editores.
- Cacciari, M. (2010). *La Ciudad*. Gustavo Gili.
- Carvajal, G., y Caro, C. V. (2009). Soledad en la adolescencia: análisis del concepto. *Aquichan*, 9(3), 281-296.
- Cruz Villalón, J., de Oliveira Neves G. y Santiago Ramos, J. (2017). El espacio libre en la planificación territorial. Análisis comparado de las áreas metropolitanas en España. *Ciudad y territorio: Estudios territoriales*, 193, 401-416.
- Domínguez, J. (2000). Breve Introducción a la Cartografía y a los Sistemas de Información Geográfica (SIG). ETDEWEB. <https://www.osti.gov/etdeweb/biblio/20118382#fullrecord>
- Fondo Mundial para la Naturaleza [WWF]. (2018). *Informe planeta vivo 2016*. <http://awsassets.wwfes/downloads/resumeninformeplanetavivo2016.pdf>
- Frampton, K. (1987). *Historia crítica de la arquitectura moderna*. Gustavo Gili.
- Foucault, M. (1967). *De los espacios otros*. [Conferencia en Cercle des études architecturales, publicada en 1984]. *Architecture, Mouvement, Continuité*, 5, 46-49.
- García Sánchez, R. y Segado Vázquez, F. (2015). Ciudad flujo. Complejidad y desorden. La superación de la homogeneidad y la jerarquía urbana y política. *Arte y políticas de identidad*, 12, 111-126.
- Jirón, P., Lange, C. y Bertrand, M. (2010). Exclusión y desigualdad espacial: retrato desde la movilidad cotidiana. *Revista INVI*, 25(68), 15-57.
- Koolhaas, R. (2008). Introducción en S. Füssel (Ed.) *Cities of the World. 363 Engravings Revolutionize the View of the World Complete Edition of the Colour Plates of 1572-1617*. Taschen.
- Lamiqiz Daudén, P. J., Carpio Pinedo, J. y Benito Moreno, M. (2022). Genealogía de la ciudad de 15 minutos: aproximación a los conceptos. *Cuaderno de Investigación Urbanística*, 142, 29-39.
- Lefebvre, H. (1972). *La revolución urbana*. Alianza.
- Lévi-Strauss, C. (2012). *Tristes Trópicos*. Austral.
- Llorente, M. (2015). *La ciudad: huellas en el espacio habitado*. Acanalado.
- McHarg, I.L. (2000). *Proyectar con la naturaleza*. Gustavo Gili.
- Merayo Rodríguez J., Serrano Fuentes N. y Marqués Sánchez P. (2016). Influencia de los espacios verdes urbanos en la salud mental. *Metas Enferm*, 19(9), 20-26.
- Muñoz, M.T. (2013). *Jaulas y Trampas*. Editorial Lampreave.
- Naciones Unidas, Objetivos de Desarrollo Sostenible (2015). <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- ONU-Habitat (2022). *World Cities Report 2022. Envisaging the future of cities*. United Nations Human Settlements Programme. https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr_2022.pdf
- Rossi, A. (1982). *La arquitectura de la ciudad*. Gustavo Gili.
- Rueda, S. (1996). La ciudad compacta y diversa frente a la conurbación difusa. En: *Primer catálogo español de buenas practicas*. Ministerio de Obras Publicas, Transportes y Medio Ambiente. <http://habitat.aq.upm.es/cs/b2/a009.html>
- Sassen, S. (2007). *Una sociología de la globalización*. Katz Editores.
- Smith, N. (2009). *Después del neoliberalismo: ciudades y caos sistémico*. Museo d' Art Contemporani de Barcelona y Universitat Autònoma de Barcelona Server de Publicacions.
- Salvador Palomo, P. J. (2003). *La planificación Verde en las Ciudades*. Gustavo Gili.
- Solá-Morales, I. (2002). *Territorios*. Gustavo Gili.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). *World Population Prospects: The 2017 Revision*. <https://esa.un.org/unpd/wpp/DataQuery/>
- Urban Task Force del Reino Unido (1999). *Towards an Urban Renaissance*. Department of the Environment, Transport and the Regions. Queen's Printer and Controller of HMSO. <https://www.35percent.org/img/urban-task-force-report.pdf>.
- Van Eyck, A. (1966) en: Smithson, A. (Ed.) *TEAM 10*. Nueva Visión.
- Weber, M. (1987). *La ciudad*. Las ediciones de La Piqueta.
- Williams, R. (2001). *El campo y la ciudad*. Paidós.
- Zunino, D. (2018) Ciudades, prácticas y representaciones en movimiento, *Tempo Social, revista de sociología*, 30(2) 35-54.