

El verde urbano desde el punto de vista ambiental, social y de la salud: políticas urbanas convergentes

Sara González Álvarez ¹ | M. Rosario del Caz Enjuto ²

Recibido: 19-04-2023 | Versión final: 18-09-2023

Resumen

En el siglo y medio transcurrido desde el nacimiento de la disciplina urbanística, la inclusión de vegetación en las ciudades ha sido uno de los asuntos abordados más determinantes. A lo largo de este lapso han surgido teorías de diversa índole y se han implementado soluciones de diferente calado con parámetros de diseño recurrentes, pero que responden a argumentos dispares. Este trabajo trata de determinar qué parámetros de planeamiento y ordenación de los espacios verdes urbanos se han propuesto, desde la teoría y práctica urbanística occidental, en cinco etapas históricas, para abordar los problemas urbanos de la salud, los impactos ambientales y la integración social. Para ello, se realiza una revisión bibliográfica narrativa y se comparan discursos y propuestas con bases teóricas similares, a pesar de provenir de diferentes momentos históricos y contextos socioculturales diversos. A la vista de los análisis realizados, pueden detectarse sinergias en torno a cinco parámetros de planificación y diseño recurrentes: cantidad de verde, distribución de los espacios, diversidad de tipos, relación o conectividad entre ellos y calidad del diseño interior. Parámetros que han tratado de alcanzarse mediante diferentes estrategias y por diferentes motivos, pero que, a pesar de ello se mantienen presentes a lo largo de todo el periodo estudiado. Estos resultados indican que existe un rico y extenso corpus disciplinar en la cultura urbanística occidental que, ordenado y categorizado, puede servir de herramienta para consolidar criterios de intervención destinados a alcanzar una ciudad saludable, sostenible e inclusiva.

Palabras clave: estándares e indicadores; verde urbano; vegetación y salud; vegetación y sostenibilidad

Citación

González, S & Del Caz, M.R. (2024). El verde urbano desde el punto de vista ambiental, social y de la salud: políticas urbanas convergentes. *ACE: Architecture, City and Environment*, 19(55), 12129. <https://doi.org/10.5821/ace.19.55.12129>

Urban Green from the Environmental, Social and Health Point of View: Convergent Urban Policies

Abstract

In the century and a half since the birth of urban planning as a discipline, the inclusion of vegetation in cities has been one of the most pivotal issues addressed. Over this time, various theories and solutions have been implemented with recurring design parameters but responding to disparate arguments. This work aims to determine what planning criteria for urban green spaces have been proposed, from Western urban planning theory and practice across five historical stages, to address urban health problems, environmental impacts, and social integration. To this end, a narrative literature review is conducted, and discourses and proposals with similar theoretical bases are compared despite originating from different historical periods and diverse sociocultural contexts. Based on the analyses performed, synergies can be detected around five recurring planning and design parameters: amount of greenery, distribution of spaces, diversity of types, relationship or connectivity between them, and quality of interior design. These features have been sought through different strategies and for different reasons, but despite this, they remain present throughout the entire period studied. These results indicate that there exists a rich and extensive disciplinary corpus in Western urban planning culture that, when ordered and categorized, can serve as a tool to consolidate intervention criteria aimed at achieving a healthy, sustainable, and inclusive city.

Keywords: standards and indicators; urban green spaces; vegetation and health; vegetation and sustainability

¹ Arquitecta, PDI predoctoral, Universidad de Valladolid (ORCID: [0000-0002-4683-1884](https://orcid.org/0000-0002-4683-1884)), ² Dra. Arquitecta, Profesora Titular de Urbanismo y Ordenación del Territorio, Universidad de Valladolid (ORCID: [0000-0002-0648-2624](https://orcid.org/0000-0002-0648-2624)). Correo de contacto: sara.gonzalez.alvarez@uva.es

1. Introducción

La práctica urbanística vigente vuelve a reclamar decididamente la introducción de vegetación en las ciudades para hacerlas más saludables, sostenibles, amables y resilientes (Kondo *et al.*, 2018; Ugolini *et al.*, 2020) hasta el punto de que pareciera que la renaturalización de las ciudades se plantea como buena parte de la solución a los problemas que acechan al planeta. Esta “confianza” en la capacidad de la vegetación para mejorar la vida de los ciudadanos en las urbes no es, ni mucho menos, novedosa. Baste recordar que la necesidad de incorporar parques públicos en las ciudades forma parte de los principios rectores que impulsaron el nacimiento del urbanismo a mediados del siglo XIX (Benévolo, 1979).

El nacimiento del urbanismo, como disciplina encargada de «armonizar factores de carácter técnico, estético, higiénico-sanitario, social y económico», según propuso la Asociación de Arquitectos e Ingenieros Alemanes en 1906 (López de Lucio, 1993, pág. 81) surge en pleno apogeo del higienismo en el periodo liberal-reformista decimonónico, periodo que se elige como punto de partida de este artículo y desde el que parten las cinco etapas (en realidad, cuatro más una) que en él se proponen para analizar los diferentes enfoques que han justificado las políticas sobre verde urbano de los dos últimos siglos. Además del higienismo, las otras etapas detectadas, entre las cuales los límites son difusos, son: el racionalismo, el neoliberalismo/desarrollismo, el despertar de la conciencia ambiental y la etapa post-covid. En todas ellas, la introducción de la vegetación en la ciudad ha tenido un papel más o menos relevante; sin embargo, el marco teórico y argumental utilizado para promover la necesidad de verde se ha abordado desde diferentes perspectivas.

Si el higienismo tuvo entre sus motivaciones predominantes la mejora de la salud de las personas en las hacinadas e insalubres ciudades industriales decimonónicas, el racionalismo, sin abandonar estos argumentos, otorgó al verde urbano un importante papel social, al considerarlo espacio de encuentro, de ocio y tiempo libre (Dal Co, 1975; Migliorini, 1992). Por su parte, la etapa posterior, el desarrollismo, una etapa caracterizada con frecuencia por el *laissez faire* y la prevalencia del crecimiento económico por encima de todo, se limitó a respetar los estándares mínimos de dotación de espacios verdes en las ciudades recogidos en las normativas, cuando no a eliminar de las ciudades vegetación y espacios naturalizados incompatibles con la creciente demanda de espacio por parte de los coches, con la rentabilidad de los suelos o con la incompatibilidad entre árboles y contemplación de los monumentos, considerada desde una óptica paisajista reduccionista (Del Caz y Querol, 2021).

Tras la crisis del petróleo del año 1973, comienza a afianzarse una tímida conciencia ambiental, cuyas primeras manifestaciones se remontan a la década anterior (Acot, 1990). Dicha conciencia aún tardará algunos años en hacerse extensiva al gran público que, poco a poco, irá reclamando la necesidad de revertir la artificialidad de las ciudades y su transformación hacia espacios más naturalizados. En esta larga etapa, paralela a la de toma de conciencia sobre la amenaza que supone el calentamiento global, se puso el acento en la componente ambiental a la hora de reclamar mayor presencia de vegetación en las ciudades, si bien siguieron presentes la componente social y la relativa a la salud. La pandemia debida al SARS-CoV-2 ha vuelto a cerrar el círculo iniciado con el higienismo al reclamar la necesidad de vegetación en las ciudades, especialmente por cuestiones de salud, sin abandonar, desde luego, las componentes ambiental y social. Aunque el tema de la ciudad saludable ya estaba en el punto de mira de muchos estudiosos antes de 2020, la Covid 19 ha supuesto la aparición de una explosión de textos, estudios, congresos, etc. en los que este asunto ha pasado a primer plano.

El artículo se estructura en dos partes principales (además de introducción, conclusiones y bibliografía). En la primera parte se lleva a cabo una breve revisión histórica que permite detectar la existencia de varios periodos en los que al verde urbano se le otorgaron valores y significados diversos: se proponen cinco periodos. En la segunda se analizan las políticas, guías, parámetros, estándares, etc. que la disciplina urbanística ha ido incorporando desde su nacimiento respecto a una serie de criterios clave de planificación del verde urbano.

Se pone de manifiesto en ella que las políticas, parámetros, guías, etc., aunque hayan sido planteados desde cualquiera de los tres enfoques, son recurrentes y han ido generando un corpus disciplinar denso, complejo, generador de cierto consenso entre expertos, técnicos y ciudadanía, y útil para su aplicación a la mejora de las ciudades.

2. El significado del verde urbano en cinco periodos desde el siglo XIX

De acuerdo con Migliorini (1992), la noción “verde urbano” se plantea como término sintético y sustitutivo de definiciones más precisas –como parque, jardín, avenida, campo deportivo, etc.– y está sujeta a diversos puntos de vista determinados por los diferentes contextos nacionales. Y a diferentes significados determinados, también, según nuestro criterio, por distintos periodos temporales. Así, en mayor o menor medida, los principios rectores de los primeros parques públicos ingleses de comienzos del siglo XIX –lo higiénico, lo estético, lo social y lo didáctico– estarán también presentes de algún modo en las propuestas haussmanianas para el París decimonónico, en la manualística alemana de finales del mismo siglo, en las propuestas urbanas del Movimiento Moderno y aún, de manera más tímida, en la segunda mitad del siglo XX, para resurgir con mayor impulso, de la mano del ambientalismo, a finales de dicho siglo y en las primeras décadas del XXI.

2.1 Higienismo

En el primero de los periodos establecidos, la etapa liberal-reformista decimonónica, que se extenderá a lo largo del todo el siglo XIX y aún a los albores del XX (López de Lucio, 1993), se consolida la corriente higienista, corriente que relaciona las malas condiciones de las ciudades (hacinamiento, falta de infraestructuras básicas, precariedad material) con los problemas de salud de los ciudadanos. En esta etapa predominará la componente de la salud, física y moral, sobre los otros significados (ambiental o social) a la hora de reclamar parques, jardines y arbolado para las ciudades. En este sentido, el llamado *Park Movement* surgió en Inglaterra en la década de los años 30 del siglo XIX del deseo de mejorar la salud debilitada por las condiciones de hacinamiento de las ciudades industriales en rápido crecimiento (Jordan, 1994). El apogeo del movimiento en favor de los parques, afirma la autora, coincidió con la moda de los gestos filantrópicos generosos, y el regalo de un parque por parte de un ciudadano rico se convirtió en algo común, aunque también se realizaron numerosos parques por suscripción pública. Por su parte, las primeras leyes sanitarias también otorgarán a la vegetación un destacado papel en la mejora de la salud de los ciudadanos, como se pone de manifiesto en la primera *Public Health Act*, promulgada en Londres en 1848, que servirá de base de toda la legislación higienista posterior (Benevolo, 1979). En ella se propone, entre otras siete medidas de diversa índole para “mejorar la higiene de la ciudad”, la de “entregar fondos para la apertura de parques públicos en las ciudades industriales que careciesen de ellos”. Asimismo, afirma Dal Co (1975), a partir de mediados del siglo XIX que “el problema de los parques urbanos se ha convertido en tema central del debate sobre el papel que el gasto público debe asumir en la creación de los servicios sociales” (pág. 164).

Uno de los más activos miembros del *Park Movement* americano, Frederick Law Olmsted, aportó la trascendente idea de los parques como sistema, germen del actual concepto de conectividad en la infraestructura verde, del que se hablará más adelante. Para Fariña (2020) la salud pública está en la base del *Emerald Necklace* (Boston), uno de los más importantes proyectos ejecutados por Olmsted. También Lewis Mumford (2012) en su “Historia de la ciudad” indica como “Importar aire fresco, agua pura, espacio verde y luz solar a la ciudad pasó a ser el objetivo primordial del urbanismo inteligente. La necesidad era tan urgente que, a pesar de su pasión por la belleza urbana, Camillo Sitte insistía en la función higiénica del parque urbano, como un ‘verdor sanitario’ para usar su propia expresión: los ‘pulmones’ de la ciudad, cuya función era nuevamente apreciada en función de su ausencia” (pág. 631).

A estos planteamientos, que consideraron la vegetación esencial para la nueva estructuración de las ciudades, no fueron ajenos urbanistas españoles de gran relevancia, como Ildefonso Cerdà y Carlos María de Castro. El primero concebía los espacios urbanos arbolados como “espacios regeneradores de aire”, mientras que, para el segundo, los espacios verdes eran “depósitos de aire en el espacio edificado” y los árboles “poderosos agentes de higiene pública” (Gómez Mendoza, 2006). En sus respectivos ensanches de Barcelona y de Madrid los árboles se distribuyeron generosamente por calles, parques, plazas, jardines e interiores de manzanas. La confluencia de este tipo de formulaciones se plasmará en las nuevas legislaciones urbanísticas propiamente dichas, como la primera de ellas, promulgada en 1909, *la Housing, Town Planning & C. Act* (Benevolo, 1979).

2.2 Funcionalismo

Solapándose temporal y, en algunos casos, espacialmente con el higienismo, y bebiendo de la mayoría de sus postulados (necesidad de aire, luz, vegetación), el racionalismo funcionalista, promovido por el Movimiento Moderno (MM) se propone como la segunda etapa detectada en este trabajo. Un movimiento que alcanza su máximo apogeo en el periodo de entreguerras europeo, pero que, con sus principios ideológicos diluidos y banalizados, llega a extenderse hasta más de mediados del siglo XX. En él cobra mayor relevancia el enfoque social en relación a la necesidad de vegetación en las ciudades. De nuevo Migliorini (1992) sugiere que “el urbanismo funcionalista reconoce el verde urbano como lugar específicamente destinado a acoger y organizar las actividades del tiempo libre de los ciudadanos urbanos, en el que convergen el conjunto de la cultura, el deporte, la recreación, del ocio y de todo aquello que no recae bajo la esfera del trabajo o de la vida privada misma en el ámbito doméstico” (pág. 14).

Las exposiciones y los encuentros desarrollados en este periodo constituirán un fértil campo de reflexión sobre la arquitectura y el urbanismo. Entre ellos, cabe destacar el cuarto CIAM (Congreso Internacional de Arquitectura Moderna), el más influyente desde el punto de vista urbanístico. “El sol, la vegetación y el espacio son las tres materias primas del urbanismo”, se recoge en el punto 12 de la conocida Carta de Atenas, publicada por Le Corbusier en 1941, y donde se establecen las bases de la ciudad contemporánea. En ella se consideran cuatro funciones básicas en la organización del espacio urbano: habitar, trabajar, recrearse y circular. El tiempo de ocio y esparcimiento, dividido en tres categorías (diario, semanal y anual) se asocia al espacio libre. Según Migliorini (1992) en esta etapa “el ‘parque’, que invade la ciudad, pierde su reconocibilidad formal de espacio especializado, transformándose en presencia difusa e intersticial” (pág. 199).

De forma simultánea a la celebración de los congresos, van promulgándose en el ámbito europeo leyes urbanísticas que tienen como base la consolidación de los estándares (sobre todo cuantitativos), cuyos orígenes se remontan a la cultura urbanística alemana de finales del siglo XIX (Falco, 1987). Además, al uso de estándares se une la consolidación de nuevas tipologías de espacios verdes, que se experimentarán en el programa de las *New Towns* inglesas del periodo posbélico. Así, a los precedentes tipos de espacios verdes como el *central park*, los *green belts* y las *cuñas verdes*, se suman ahora el *neighbourhood park* (que refuerza el concepto sociológico de la unidad de vecinos), el *children playground* y los *playing fields* (Migliorini, 1992, 257).

2.3 Postmodernidad/desarrollismo

Los principios del MM comenzaron a ponerse en cuestión tras la segunda guerra mundial, empezando por los propios maestros del mismo, que se irán decantando hacia lo que posteriormente se denominó regionalismo crítico (Frampton, 1993). Este propone una visión más flexible, atenta a la historia y a las especificidades de los lugares frente al universalismo de la arquitectura y el urbanismo racionalista, además de favorecer la pequeña escala más que los grandes planes.

Otras propuestas tendrán además un perfil ambientalista, como la de Ian McHarg (2000) y su metodología de análisis multidisciplinar para detectar qué áreas naturales eran potencialmente idóneas para acoger determinados usos con el menor impacto ambiental posible. Pese a estas y otras disidencias, el tercer periodo propuesto en este trabajo puede delimitarse entre los años 60 y los 80 y está caracterizado por el rechazo a la teoría y a la regulación (Capel, 2002) con un urbanismo que parecía “abocado a la autodestrucción” (Hall, 1996, pág. 354) y que, en relación al verde urbano, muestra una evidente desafección.

Paradójicamente, se asiste en este periodo al máximo esplendor de los estándares (aun cuando son criticados desde diversas instancias): las legislaciones urbanísticas y los textos técnicos de la época son prolijos en el aporte de cifras que cuantifican las intervenciones arquitectónicas y urbanísticas. En España, el periodo estará caracterizado por el desarrollismo de la época franquista, el éxodo del campo a la ciudad (más tardío que en otros países europeos) y la construcción de grandes conjuntos de vivienda, bien protegida bien promovida por la iniciativa privada, con carencias en cuanto a dotaciones públicas. Además, como se verá más adelante, la legislación española considerará el verde como un equipamiento más de las ciudades, para el que propondrá estándares pormenorizados. El verde público se convierte así en una Norma Urbanística que debe respetarse como una relación mínima respecto al edificado. La lógica inicial, aunque con nobles intenciones, llevó sin embargo a pensar las áreas verdes en términos puramente cuantitativos, dejando de lado su aspecto cualitativo, no siempre manteniendo estándares aceptables (Sanesi y Laforteza, 2002).

A pesar de ello, los estándares apenas consiguieron paliar mínimamente el desapego entre naturaleza y ciudad que se produce en esta etapa. Para el paisajismo posmoderno, coincidente con el neoliberalismo económico, asegura Rubio (1993, pág. 34), al hablar de los proyectos e intervenciones sobre aspectos físicos del artefacto ciudad, “lo verde no es otra cosa que un componente más del mobiliario urbano”. En la misma línea, Martínez Sarandese *et al.* (1992) señala cómo la cultura del arbolado en España va perdiéndose en la segunda mitad del s. XX.

Coincide en ello López de Lucio (1993, págs. 257) al sostener que “la perspectiva medioambiental ha sido y es marginal en los planteamientos y realizaciones de la ciudad contemporánea” a pesar de la “creencia mecanicista en que la bondad de estructuras y tramas urbanas se puede medir en base a estándares cuantitativos, cuyo incremento lineal se supone como objetivo deseable e incuestionable para el conjunto de la colectividad”. Por otro lado, el incremento progresivo de coches en las ciudades y la necesidad de hacerles sitio para garantizar la fluidez del tráfico o resolver las necesidades de estacionamiento dará lugar a la tala sistemática de arbolado en calles, plazas y carreteras. El neoliberalismo, la desregulación y un mal entendido postmodernismo ralentizaron diversas innovaciones –regionalismo, ambientalismo, “urbanismo ciudadano”– que empezaban a manifestarse a finales de los 60 y que tardarán aún unos años en hacerse más patentes e ineludibles.

2.4 Sostenibilidad

La perspectiva ambiental se consolida a finales de los años 80 con la aparición de un feliz nuevo término –el de la sostenibilidad– que, desde su aparición (Bruntland, 1987) y su posterior ratificación en la Cumbre de Río de Janeiro de 1992, ha venido a caracterizar el debate sobre el modo de hacer planeamiento, a pesar de su irregular aplicación. El papel que la vegetación puede jugar en las ciudades se centra en esta nueva etapa en los aspectos ambientales, aunque sin olvidar otros ya consolidados en etapas anteriores.

¹ En estos mismos años y desde posiciones de corte político, aparece también un movimiento contrario al determinismo espacial del urbanismo neopositivista regulado por el gobierno del plan urbanístico. Frente a este intervencionismo, autores como K. Lynch, P. Davidoff o C. Alexander, proponían un “urbanismo sin urbanistas” basado en la participación ciudadana y en actuaciones de pequeña escala como la restauración de barrios degradados, la instalación de parques infantiles en solares vacíos o la construcción de jardines.

"Hoy –decía Salvo (1993, pág. 14) a comienzos de los 90– se considera primordial organizar los bosques, jardines y parajes urbanos con arreglo a un sistema coherente de zonas verdes. Además de mantener y aumentar las cualidades estéticas, se busca la conjugación para proteger el medio ambiente y luchar contra la contaminación".

Esta etapa, que se extiende hasta la actualidad, ha sido testigo de los efectos del incuestionable calentamiento global y su consiguiente cambio climático, la pérdida de biodiversidad y el empeoramiento de la calidad del aire, y ha buscado en la protección de los ecosistemas naturales y en la reincorporación de la naturaleza en las ciudades apoyo para paliar estos problemas. Han ido surgiendo así conceptos como el de renaturalización urbana o el de infraestructura verde, entendida esta como una "Red estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales de alta calidad que incluye espacios tanto rurales como urbanos" (MITECO, 2021). Se trata, como es sabido, de propuestas con una clara conexión con el viejo concepto de *greenbelt*.

Por su parte, las llamadas Soluciones basadas en la Naturaleza son otro de los conceptos que caracteriza esta etapa. Se trata, de acuerdo con la definición de la *European Commission* (2015), de soluciones inspiradas y respaldadas por la naturaleza, que son rentables, proporcionan simultáneamente beneficios ambientales, sociales y económicos, mediante intervenciones localmente adaptadas, eficientes en el uso de recursos y sistémicas. Son todos ellos conceptos conectados por un denominador común: la prestación de servicios ecosistémicos de soporte, regulación, aprovisionamiento y culturales, que contribuyen al bienestar de las personas al proporcionar seguridad, salud y mejorar las relaciones sociales (MA, 2003).

Estos planteamientos, que han sido aplicados tanto a espacios urbanos como metropolitanos (MITECO, 2021; Santiago y Hurtado, 2021), se están imponiendo en la actualidad como términos de referencia para referirse a las funciones o beneficios del espacio verde y tiene un carácter integrador, al englobar las dimensiones ambientales, social, de salud y también económica del verde urbano. Además, han sido respaldados por la medición científica de sus efectos positivos, como demuestran los cientos de publicaciones que cuantifican la cantidad de CO₂ y partículas contaminantes que asimilan las especies arbóreas, sus efectos en el control de la isla urbana de calor o sus beneficios económicos y frente a la contaminación acústica, entre otros.

2.5 Post-COVID 19

Una última etapa, o quizá un reforzamiento de la etapa ambientalista, iniciada coincidiendo con la pandemia causada por la Covid 19, considera la vuelta a la naturaleza casi como una panacea para dar solución a los males que afectan al planeta y a las personas. Se asiste a una suerte de *revival* por el que se rescatan los viejos principios del higienismo y el racionalismo (aire, luz, vegetación) y en la que las preocupaciones por la salud en los ámbitos urbanos vuelven a ocupar el centro del debate. Los problemas de salud se relacionan con la mala calidad del aire, con las olas de calor extremas, y con la falta de biodiversidad, que induce la aparición de enfermedades de origen zoonótico y merma la resiliencia de estos entornos (Diener y Mudu, 2021; Maggiotto, 2021).

La vegetación, se argumenta, contribuye a mejorar la calidad del aire, pero también a mitigar el cambio climático y reducir los efectos nocivos de las olas de calor en la salud humana. Por otra parte, el incremento de vegetación y el fomento de la conectividad entre espacios vegetados tienen una clara correlación con el aumento de la biodiversidad. Así pues, puede constatarse cómo los planes y las convocatorias públicas para renaturalizar las ciudades, incorporando la vegetación por doquier, suponen en la actualidad una de las líneas estratégicas de las agendas urbanas, como la Agenda 2030 de la ONU (ONU, 2015), de la que derivan las agendas europeas, española y las agendas desarrolladas o en desarrollo de multitud de ciudades.

3. Parámetros para la planificación del verde urbano

A continuación, se realiza un breve repaso histórico de parámetros relativos a la planificación del verde urbano. Con el nombre de “parámetros” a efectos del presente estudio se quiere englobar una serie de términos que definen pautas de diseño y planificación del verde urbano, tanto cuantitativas como cualitativas, que han ido surgiendo y consolidándose en la práctica urbanística en forma de guías, estándares, criterios, políticas, etc. Por su parte, la noción de verde urbano hace referencia, en esta investigación, al conjunto de elementos del espacio urbano que incorporan vegetación, encuadrados dentro de diferentes denominaciones, con frecuencia imprecisas, como parques, jardines, áreas de juego, espacios verdes, áreas deportivas, arbolado, etc. que se han ido incorporando a la cultura urbanística por parte de planificadores, expertos, políticas o regulaciones urbanas. Como se verá, dichos estándares y pautas han ido formulándose en las diversas etapas señaladas, atendiendo a las ópticas principales que se han identificado para cada una de ellas, y han dado como resultado un corpus denso y complejo, pero de utilidad para la planificación de ciudades más saludables, sostenibles y socialmente equitativas.

Como apunta Piccinato (1993), la urbanística nació con la vocación de ser una disciplina operativa para subsanar los desequilibrios y fracturas del hábitat urbano. Persiguiendo este objetivo, aparecieron en la tratadística alemana del siglo XIX una serie de herramientas que sirvieron para cuantificar y ordenar algunos temas clave de la construcción de las ciudades incluidos en el plan urbanístico, entre ellas, los estándares. Éstos, según Falco (1987), son en la urbanística una serie de medidas estables utilizadas para valorar la calidad de los elementos de la estructura urbana. Generalmente toman la forma de “estándar mínimo”, aquel que reconoce la cantidad necesaria para el interés general, pero también se encuentran a menudo los estándares de “deseabilidad” u “óptimo” y el de “conveniencia”, que buscan adaptarse a la diversidad de las realidades locales.

Sin embargo, Falco, seguidamente, advierte de que, para su correcta interpretación y utilidad en el ejercicio del planeamiento urbano, es fundamental su continua revisión, renovación y adaptación a los objetivos y contextos concretos a los que se apliquen, evitando que se entiendan como elementos estáticos o axiomáticos. Es en este sentido como han de entenderse los valores contemplados en el presente estudio, pues se ha pretendido hacer una revisión de pautas y criterios aparecidos en el desarrollo teórico-práctico del urbanismo moderno occidental, sin intención de extraer un valor clave o determinante.

El propósito es, en cambio, poder entender su evolución y ajuste a los contextos socioculturales en que se aplican, para acercar estas cuestiones al debate disciplinar y enriquecer la búsqueda de soluciones hacia un modelo urbano que integre las tres perspectivas señaladas. Se trata de comprender el pasado y sus dinámicas para proponer estrategias hacia el futuro. De la misma manera, se ha de tener en cuenta que para la práctica prospectiva urbanística han sido igualmente importantes los criterios de naturaleza cualitativa, incluyéndose en esta revisión pautas y buenas prácticas reconocidas, aunque no se ajusten a una medición cuantitativa. En relación con los objetivos perseguidos, se plantean cinco categorías de criterios de planificación del verde urbano: cantidad, distribución, diversidad, conectividad y calidad de los espacios.

3.1 Cantidad

- *Superficie de verde urbano*

La inquietud por la cantidad de verde urbano necesaria en la ciudad ha sido una constante desde el nacimiento de la disciplina urbanística moderna a mediados del siglo XIX. Quizá pueda situarse la aparición de este estándar en la tratadística alemana del siglo XIX, pues, ya entonces, uno de los ámbitos del planeamiento urbano sintetizados en el plan regulador estuvo reservado al verde urbano.

A este respecto, Stübben, en su obra “La urbanística, manual de arquitectura” de 1890, propone la relación de 10 Ha de parque por cada 50.000 habitantes² (Migliorini, 1992, pág. 171), aunque lo relaciona con la distancia, de manera que es preferible que, a medida que la ciudad crece, aparezcan mayor número de zonas verdes, aún a pesar de que el tamaño de estas disminuya. Eso sí, establece una superficie mínima de 5 Ha para cada zona verde con el fin de que conforme “un hermoso paisaje” – primando la cualidad estética de estos espacios, heredada de la cultura política y administrativa burguesa de la época–. Poco después, se planteará desde el higienismo, en el Congreso sobre Higiene y Problemas Urbanísticos celebrado en París en el 1900, la necesidad de tener jardines o parques públicos en una proporción no menor del 15% de área urbana, con el fin, en este caso, de evitar la insalubridad (Capel, 2002, pág. 357; Salvo y García-Verdugo, 1993).

Posteriormente, el funcionalismo también aportará sus cifras. Con la intención de proporcionar espacios de utilidad como bien colectivo a la manera de equipamientos públicos, tanto el *Institute of Landscape Architects*, nacido en 1929 en EE. UU., como el movimiento de planificación de las *New Towns* inglesas de mediados de siglo, fijan un estándar óptimo general de 40 m²/hab. que en algún caso se subdivide en diferentes tipologías de espacios para poder cumplir con su carácter de dotación pública diferenciada (Migliorini, 1992, pág. 258).

Desde este momento, los estándares de superficie de verde urbano comienzan a ajustarse a diferentes normativas nacionales, sin que aparezca un valor representativo asociado al cumplimiento de una funcionalidad específica dentro del planeamiento urbano. Sin embargo, siguiendo el análisis de Hernández-Aja (1997) sobre valores de reserva de espacios verdes de un conjunto de países europeos (Alemania, Dinamarca, Francia, Holanda, Inglaterra y Suecia) entre los años 60 y 80 del siglo pasado, se puede concluir que, aunque las variaciones son importantes, el parámetro global recomendado en una escala barrio-ciudad supera ampliamente los 10 m² por habitante. Paralelamente a estas prácticas, durante la segunda mitad del siglo XX, se establecen algunas cifras que responden al desarrollo de estudios sobre ecología urbana y que empiezan a incluir el verde más allá del interior de la ciudad. Por ejemplo, uno de los primeros en plantear una superficie mínima vegetal para el buen equilibrio ecosistémico fue E. Odum que, según Migliorini (1992, pág. 269), fija un área de verde no inferior a un tercio del área total metropolitana. De manera similar y “para permitir la reproducción de las aves y disponer de condiciones lumínicas que influyan favorablemente en el estrato herbáceo”, Sukopp (1992, pág. 111) propone una superficie de 140 m²/hab. de bosques suburbanos. Ambos valores se relacionan con espacios verdes de escala territorial, denotando la importancia que para la integración ecológica tienen los hábitats naturales periurbanos de la ciudad.

En una revisión sobre literatura científica posterior, se observa cómo el planteamiento de estándares óptimos ha cedido protagonismo a la medición y evaluación de los espacios verdes existentes en referencia a un elevado número de indicadores, lo que dificulta la búsqueda de valores de referencia para la planificación. Sin embargo, conviene señalar que, en la actualidad, uno de los referentes más ampliamente citado sobre el estándar óptimo de cantidad de verde en las ciudades es el que se atribuye a la Organización Mundial de la Salud (sin evidencias encontradas sobre la fuente originaria), cuyo objetivo es hacer de las ciudades lugares más saludables para vivir. Así, se indica que el mínimo recomendado es de 9 o 10 m²/hab., el aceptable es de 15 m²/hab. y el deseable de 50 m²/hab. (TDAG, 2022; Lamela *et al.*, 2011).

Aplicando esta revisión sobre estándares al caso español, la referencia a los mismos está recogida principalmente en la regulación urbanística estatal. La incorporación por parte del Reglamento de Obras y Servicios del año 1924 de unos “Preceptos técnico-sanitarios a observar como mínimos en los proyectos de Ensanche o Extensión” introducirá por primera vez, según López de Lucio (1993, pág. 124), algunos estándares que afectan a la reserva de terrenos para zonas verdes deportivas, a razón de un mínimo de 4 m²/hab. y no inferior al 10% de la superficie total, exigiéndose un adecuado reparto por sector.

² Este valor se refiere a lo que él denomina “jardines y matorrales de un parque”, espacios verdes de cierta entidad de los que quedan excluidas las zonas verdes asociadas a paseos.

Este será el criterio general de aplicación hasta la aprobación de la Ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana de 1956, en la que se establece una superficie de reserva no inferior del 10% de superficie de espacios libres para parques y jardines por polígono (residencial) con la intención de solucionar los problemas relativos a “la imposibilidad de disponer de terrenos amplios para destinarlos a espacios libres en interés del embellecimiento y de las condiciones sanitarias de los núcleos urbanos”. Posteriormente, el Reglamento de Planeamiento Urbanístico de 1978, que desarrolla la Ley de reforma de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana del 75, establece unos estándares diferenciados por rangos de número de viviendas al que estén asociados. Así, plantea un módulo mínimo de reserva para zonas verdes³ en suelo urbanizable de 15 m²/viv. para jardines y 3 m²/viv. para áreas de juego y recreo en áreas que den servicio hasta 500 viviendas y 15 m²/viv. para jardines y 6 m²/viv. para áreas de juego y recreo cuando haya un número de viviendas asociadas de hasta 1000. Este reglamento es el más específico a nivel nacional sobre la técnica de implantación de espacios verdes en cuanto a tipologías y distribución que, según la exposición de motivos, responde a los dictados de la adaptación de los núcleos urbanos a las exigencias impuestas por la moderna tecnología y por las condiciones de vida propias de la sociedad industrial, con sus correlativas mayores exigencias de equipo comunitario y de calidad de su entorno y la necesidad de preparar en forma anticipada y racional un asentamiento, social y económicamente adecuado (BOE, 1975), tratando, por tanto, a los espacios verdes como “dotaciones públicas”.

Además, en este documento ya se establece, para sistemas generales de espacios libres destinados a parques públicos y zonas verdes, el mínimo de 5 m²/hab., valor que será ratificado por la posterior Ley de suelo del 2007 –en este caso condicionando la reserva al cómputo de un habitante por cada 25 m² construidos de uso residencial–. Por su parte, los reglamentos de nivel autonómico proponen reservas mínimas de suelo para espacios verdes, con valores en torno al 20% de la superficie edificable. Por ejemplo, el Reglamento de la Ley de urbanismo de Cataluña (2006) establece la reserva mínima de 20 m² por cada 100 m² de techo para uso residencial y el Decreto 22/2004 de Castilla y León propone 15 m² por cada 100 m² edificables en suelo urbano no consolidado, aumentando a 20 m² por cada 100 m² edificables o a un mínimo del 10% de superficie del sector para suelo urbanizable. Ambos reglamentos son algunos de los más generosos con esta reserva, sorprendiendo, como señalan Lamela *et al.*, (2011), que la mayor parte de las CC. AA. hayan rebajado las superficies mínimas de espacios verdes propuesta por el Reglamento de Planeamiento de 1978, lo que puede ser indicativo de ese desapego hacia los valores de la naturaleza en el planeamiento urbanístico de la etapa desarrollista y el *boom* inmobiliario.

En el caso de documentos no normativos, conviene hacer referencia a la propuesta de Hernández-Aja (1997) que, buscando una distribución equitativa de las dotaciones públicas como una responsabilidad social que garantice la calidad urbana, propone para un “tejido residencial”⁴, la reserva mínima será de 8 m²/hab.; para un “tejido medio”, de 6 m²/hab. y para un “tejido central” de 5 m²/hab.

Estos parámetros se distribuyen a su vez en tres tipologías diferentes: áreas de juego o recreo, jardines y parques, para los que fija rangos de superficies mínimas. Desde el punto de vista ambiental, es importante citar los trabajos sobre indicadores de Salvador Rueda –referente en estudios de ecología urbana sobre la ciudad de Barcelona–, que establece un objetivo mínimo de superficies verdes de 10 m²/hab. y un objetivo deseable de 15 m²/hab. para que funcionen como sustento de biodiversidad y habitabilidad urbana (Rueda, 2011).

³ Las formas en las que se computan las zonas verdes en el Reglamento de 1987 son: 1. “Jardines”: superficies mayores de 1000 m² y en las que se puede inscribir un círculo de 30m de diámetro. 2. “Áreas de juego y recreo”: Superficie mayor de 200 m² y en las que se pueda inscribir un diámetro de 12 m. Además, debe contener el equipamiento específico para la función que vaya a desempeñar.

⁴ La distinción entre tipos de tejido la realiza en función de la tasa de cobertura de empleo para usos lucrativos distintos del residencial según las superficies construidas: el “residencial” con una tasa entre el 40 y 60%, el “medio” con tasa entre el 60 y 90% y el “central” que dispone de una tasa del 90 al 120%.

- *Número de árboles o dosel vegetal*

Otra manera ampliamente utilizada de cuantificar la presencia de vegetación en la trama urbana ha sido la relativa al número mínimo de árboles o a la superficie del dosel arbóreo. Ya en la Ilustración los árboles fueron considerados elementos fundamentales en la provisión de recursos y embellecimiento en la ciudad, proyectándose plantíos y paseos arbolados urbanos e interurbanos. Estos fundamentos se desarrollarán también en los proyectos para la ciudad burguesa de la segunda mitad del siglo XIX, en especial con la incorporación de una nueva tipología de espacios verdes utilizada tanto en la integración de las rondas urbanas, tras la eliminación de las antiguas murallas de ciudades europeas, como en los proyectos de reforma y ensanche. Se trata de los bulevares o calzadas acompañadas de bandas de plantaciones arbóreas en hilera (Forestier, 1908), cuya incorporación en los nuevos trazados urbanos cumple, para los proyectistas, funciones higiénicas y de habitabilidad. Así, pueden encontrarse indicaciones sobre su planificación en proyectos de ensanche de ciudades españolas como el Plan Cerdá en Barcelona, que incluía calles con dobles hileras de árboles y un árbol cada 8 metros (Cerdá, 1991a) o el proyecto de ensanche para la ciudad de Madrid de Carlos María de Castro (1860), en el que se alude a razones de convivencia y salubridad para la plantación de arbolado de hoja perenne, elemento fundamental para la renovación del aire viciado.

Así pues, tanto el arbolado urbano como el periurbano serán objeto de atención por parte del movimiento higienista, otorgando a las masas forestales un papel protagonista la salubridad de las ciudades. Particularmente, se valora su capacidad para limpiar el aire contaminado de hollín y sustancias industriales (el aire del soot de las ciudades británicas), que se pensaba traía la tuberculosis. No en vano, el Congreso de higiene urbana celebrado en Berlín en 1907, propuso establecer en todas las grandes ciudades zonas protectoras forestales en la periferia, en un contorno no menor de 10km (Capel, 2002). Por su parte, el urbanismo funcionalista primará la disposición de elementos dotacionales al servicio comunitario con carácter higiénico-deportivo y didáctico-recreativo y relegará a un segundo plano la composición del soporte vegetal, más ligado a una actitud contemplativa y romántica de la naturaleza. Por lo que no se encuentran en este periodo alusiones a la incorporación de arbolado urbano salvo la necesaria composición de "praderas y arbolado" que permitan liberar espacios de uso colectivo.

Posteriormente, la visión ambientalista volverá a situar a los árboles en una posición central. Desde entonces, numerosos estudios analizan la capacidad de esos elementos vegetales para mejorar aspectos del microclima y el confort urbano, la amortiguación del fenómeno de isla de calor, la producción de sombra y la creación de pantallas contra vientos y ruidos, su poder de fijación de CO₂ y otras partículas contaminantes, o su capacidad para mitigar el impacto de desastres naturales (Diener y Mudu, 2021; Arellano y Roca, 2018; Stovin *et al.* 2008). Se multiplican entonces las sugerencias de incorporación de arbolado en los proyectos urbanos, aunque cabe hacer referencia a la propuesta hecha, ya en los años 80, por Anne Whiston Spirn (1984, pág. 71), que posteriormente será replicada y adaptada de muy diferentes formas. La autora propone dos usos principales del arbolado en la trama interna de la ciudad: la creación de "buffer zones" o filas de árboles plantadas en los márgenes de las grandes vías rodadas para filtrar los humos y la suciedad producida por el tráfico y reducir el ruido, y la plantación de pequeñas masas arboladas que produzcan sombra y contribuyan a generar parques y plazas confortables en el centro de las ciudades.

Por su parte, ya en fechas más recientes, algunos organismos internacionales han fijado estándares mínimos de cobertura vegetal para promover la mejora de los ecosistemas naturales y la biodiversidad. Es el caso del *Urban Forestry and Woodland Advisory Committee Network*, que ha asignado un mínimo del 20% de cobertura de dosel vegetal⁵ urbano (UFWACN, 2018), haciendo constar que el estándar se ha de ajustar localmente y ha de estar relacionado con la accesibilidad igualitaria de la población.

⁵ La cobertura vegetal urbana se define como el área o la proporción de suelo cubierta por una copa de árbol saludable, incluyendo hojas, ramas y tallos, cuando es vista desde arriba (Doick *et al.*, 2017; Hilbert *et al.*, 2019)

Abundando en esto, autores como Rueda (2011, pág. 13) han definido también un índice mínimo de densidad de arbolado en las calles de 0,2 árboles/m lineales –en al menos el 50% de la longitud de la vía–.

En los últimos años, el arbolado también ha sido objeto de estudio por su contribución directa a la salud y el bienestar físico y mental de los ciudadanos (WHO, 2016; Fuller *et al.* 2007; Ulrich 1986). Kardan *et al.* (2015), por ejemplo, sugiere que 10 árboles más por manzana en la ciudad pueden mejorar la percepción de la salud de sus habitantes. Además, el grupo de estándares más novedoso asociado a la promoción de la salud y el bienestar mediante el arbolado urbano, es el denominado “Regla 3-30-300” (Konijnendijk, 2021), que combina varios factores: cantidad (3 árboles que cada ciudadano ha de poder ver desde su hogar), cobertura/dosel (30% en cada barrio) y distancia (300 m de recorrido máximo desde cada vivienda a un espacio verde de cierta entidad).

Respecto al caso español, la regulación de carácter nacional no menciona un valor mínimo de inclusión de arbolado, pero sí existen algunos reglamentos autonómicos, como el Decreto 123/2012, 3 de julio, de estándares urbanísticos del País Vasco que prescriben, la plantación o conservación de 1 árbol por cada nueva vivienda o incremento de 100 m² de suelo útil. Aunque, quizá, donde están empezando a aparecer objetivos más claros respecto a la plantación de arbolado es a nivel de gobierno local. En este caso, a través de la redacción e implementación de planes directores de arbolado urbano. Algunos de los valores mínimos contemplados por estos planes son los 0,25 árboles en viario por cada 3 habitantes que propone la ciudad de Sevilla, el 25% de superficie urbana mínima de cobertura arbórea de Valladolid –que tiene como referencia un estudio de Maco y McPherson (2002)–, o la cifra más modesta de la ciudad de Burgos, que plantea alcanzar una cobertura de dosel arbóreo de 14,5% para toda la ciudad.

3.2 Distribución

Desde la aparición de los primeros parques públicos ingleses está presente la idea de la accesibilidad de los espacios verdes como entornos dirigidos tanto a mejorar la salud ciudadana como a facilitar una diversión alternativa a los diversos estratos sociales. Esta tendencia, aunque sin una pauta cuantitativa, se reflejó también en los proyectos de reforma de las grandes ciudades europeas del siglo XIX. Tal es el caso de la reforma de París (1853-70), donde Haussmann y Alphand definieron una jerarquía de espacios verdes –que englobaba desde pequeñas plazas ajardinadas (a la manera de los *square* londinenses) y avenidas arboladas, hasta la conversión en parques públicos de grandes áreas verdes periféricas–, de tal forma que pudieran aparecer distribuidos por toda la ciudad.

De acuerdo con Sennett (2019) la idea de ciudad higiénica y funcional propuesta por Cerdá estaba destinada a generar condiciones de igualdad entre todos los residentes que la utilizaran. Quizá por ello, el proyecto de ensanche de Barcelona contenía puntos focales en forma de espacios verdes distribuidos por toda la ciudad. En paralelo, el *park system* y el urbanismo naturalista alemán, movimientos que utilizan los espacios verdes como un elemento de ordenación del crecimiento de la ciudad, también plantean su distribución equilibrada en el desarrollo de nuevos tejidos y añaden la función de dotar de cualidades ambientales la ciudad, promoviendo una relación de intercambio entre el verde y la ciudad. La idea de distribución también está presente en el modelo de ciudad jardín de E. Howard (1903), cuyo esquema de organización urbana incluye un “parque público de recreo de fácil acceso para toda la población” y un “parque adicional de 115 acres que está a 240 m del habitante más alejado” (Howard, 2010, págs. 14-16).

Por su parte, Martín Wagner (uno de los representantes de la planificación del verde en las ciudades alemanas), propone en su tesis doctoral (1915) una distancia entre cada ciudadano y los espacios verdes de proximidad de menos de un cuarto de hora andando, veinte minutos al parque urbano y media hora a las grandes estructuras deportivas y los bosques exteriores (Cárdenas Maestre, 2009, págs. 23-24).

Del mismo modo, L. Migge alude a pautas de distribución en su concepto de “zonas de influencia” de los espacios verdes (Jiménez y de las Rivas, 2018, pág. 94). Posteriormente, y a pesar de que los maestros del MM tampoco fijan unos valores mínimos, puede considerarse que su concepción del verde urbano es la máxima expresión de la equidistribución de estos espacios en la ciudad. Se considera (puntos 30 y 40 de la Carta de Atenas) que las ciudades deben “cambiar de textura, convirtiéndose en ciudades verdes”, entendiendo el verde urbano como un plano vegetal indefinido sobre el que se asientan las edificaciones residenciales. Un plano que permite proporcionar aire, luz, y vegetación a las viviendas y que ha de ocupar toda extensión urbana sin solución de continuidad. El énfasis en el papel social del verde del urbanismo funcionalista, que considera estas áreas como lugares con potencialidad para la educación civil y cultural de la colectividad, en cambio, sí que derivó por parte de colectivos como del *Institute of Landscape Architects*, en la fijación de estándares de accesibilidad. Este grupo propone el estándar de 40 m²/hab. de espacio verde con una lógica de equidistribución que limite a no más de 10-15 minutos los tiempos de acceso (Migliorini, 1992).

Será, de nuevo, con las primeras voces críticas frente al impacto negativo del crecimiento urbano en el medio ambiente natural y la aparición de estudios ecológicos aplicados a los asentamientos humanos, cuando se recuperen los planteamientos que pongan de relieve la necesidad de crear un entramado de espacios verdes en las ciudades. Ya los primeros estudios desde esta perspectiva (Whiston, 1984; Sukopp, 1991) consideran fundamental la creación de esta red para la integración natural de factores abióticos y la mejora de la biodiversidad. Sin embargo, no se propondrán pautas específicas de distribución hasta fechas más recientes, tras la adopción del modelo de gestión sostenible por parte de las políticas urbanas nacionales e internacionales. Este es el caso, del estándar propuesto por la Agencia Europea de Medioambiente, que recomienda tener acceso a un espacio verde a menos de 15 minutos caminando, lo que corresponde aproximadamente a una distancia de 900-1000 m (Stanners y Bourdeau, 1995).

Desde entonces, al impulso ambientalista se suma el avance de los valores post-materialistas en las sociedades contemporáneas, que ponen en el centro conceptos como el de calidad de vida que depende, entre otras cosas, de la salud y el bienestar físico y social de los ciudadanos. En pro de este objetivo, la planificación urbana considerará las áreas verdes como grandes aliadas para lograr la mejora de la calidad ambiental –atemperación del microclima urbano, reducción de la contaminación del aire, reducción del ruido ambiente, etc.– y la habitabilidad de los entornos –promoción del bienestar y la salud de los ciudadanos-. Dando respuesta a ello, numerosos estudios científicos han propuesto diferentes criterios sobre distancias máximas entre los ciudadanos y las zonas verdes urbanas. Un documento representativo en este sentido es el publicado por la OMS en 2016: *Urban green spaces and health*. En él se citan tres referencias sobre estándares de accesibilidad a zonas verdes: 1. *El Natural England set an Accessible Natural Greenspace Standard for England (Natural England, 2010)* que recomienda la existencia de al menos 2 Ha de área verde a menos de 300 m (5 min caminando) de distancia en línea recta desde la vivienda; al menos un espacio de 20 Ha accesible a 2 km de la vivienda; un espacio verde de 100 Ha en un radio de 5 km de la vivienda y uno de 500 Ha en un radio de 10 km.; 2. *El European Common Indicator* que sugiere para los espacios libres públicos una distancia de 15 minutos caminando; y 3. La herramienta online EnviroAtlas de la US *Environmental Protection Agency*, que incluye un indicador de accesibilidad a los espacios verdes correspondiente a una distancia máxima de 500 m a lo largo de trazados peatonales desde la vivienda.

Por otra parte, diversos estudios sistemáticos sobre estándares de accesibilidad propuestos en las últimas dos décadas, concluyen que existe un acuerdo general, estableciendo una distancia aproximada de 300-400 m o 5 min caminando para pequeños espacios verdes (en torno a 1 Ha), 800 m o 12 min caminando para zonas verdes de escala barrio (con una extensión de 5 Ha) o unos 1600 m o 20 min de tiempo para acceder caminando a zonas verdes más amplias a nivel de distrito (parques de más de 10 Ha) (Bolea Tolón, Postigo Vidal y López Escolano, 2022; Van Herzele y Wiedemann, 2003).

En el ámbito nacional, los parámetros sobre distribución de verde urbano no han aparecido reflejados en la regulación urbanística más allá de los condicionantes de aplicación de principios constitucionales como el de la cohesión social, que requiere una previsión de dotaciones en condiciones óptimas de accesibilidad y funcionalidad para toda población. Algo que, como señala Ezquiaga (2020), va en detrimento de la promoción de las cualidades de la ciudad cercana y de la ciudad equilibrada. Sí han aparecido más recientemente, sin embargo, algunos criterios de distribución en documentos estratégicos y guías sobre planificación de espacios verdes. Por ejemplo, la Guía de la Infraestructura Verde Municipal (Calaza Martínez (Dir.), 2019) recoge la recomendación europea de “tener a menos de 300 m del domicilio una superficie verde de más de 5000 m² para garantizar su accesibilidad” y la Guía para planificar Ciudades Saludables (Ministerio de Sanidad, 2022), recomienda un valor más ajustado de un mínimo de “10 minutos en un camino seguro y sin cuestas o barreras arquitectónicas”, tomando en consideración las necesidades de las personas mayores.

3.3 Diversidad

Al igual que en el caso anterior, la diversidad de los espacios verdes ha sido un asunto de constante revisión y consideración para la planificación del verde en las ciudades, aunque no es fácil hallar estándares cuantitativos referidos a ella. Por eso, el acercamiento a este factor de diseño se hará a través tanto de las consideraciones sobre diferentes tipos, escalas y elementos integrantes del verde, como de las funciones que se le han ido asignando, en número creciente con el paso de los años.

Hasta mediados del siglo XIX, los diseños de áreas verdes respondían principalmente al gusto estético burgués, que se manifestaba en forma de paseos arbolados, jardines botánicos y zoológicos, así como parques con “amenidades” de carácter social. Sin embargo, el crecimiento de la ciudad industrial y la preocupación por su deriva insalubre e inmoral, induce un cambio en los requerimientos hacia estos espacios, a los que se comienza a exigir que reúnan las características necesarias para convertirse en lugares de encuentro social “regulado” y de promoción de valores de salud pública. Esta idea se puede encontrar en la ya mencionada reforma de la ciudad de París y otras ciudades europeas, en la que se abren grandes espacios verdes periféricos para el esparcimiento de las masas sociales, se proyectan otros de menor entidad como plazas arboladas y ajardinadas con la intención de sanear el tejido más denso del interior de la ciudad, y se diseñan bulevares que sustituyen a las viejas murallas y cualifican los ensanches.

En el caso español, la sistematización de la planificación de diferentes tipologías de espacios verdes llegará con el desarrollo teórico propuesto por Cerdá en el texto *Teoría de la viabilidad urbana* que acompaña su proyecto de ensanche en Madrid (1860). En él establece una jerarquía de espacios verdes como complemento de habitabilidad urbana, ordenándolos en cuatro niveles: “jardines peculiares a cada manzana”, “squares o jardinillos plantados de hierba menuda”, “parques” y “bosques” (Cerdá, 1991b, pág.161). Al otro lado del Atlántico, Olmsted proponía diseñar un “jardín del pueblo” que cumpliera con los valores de la América democrática de la época. Para ello y con el objetivo de la integración social en mente, propuso la idea de los usos mixtos del parque, basada en la incorporación de elementos “característicos” que pudieran utilizarse de modo informal y flexible (Sennett, 2019, pág. 65).

Más avanzado el siglo XIX, comienzan a desarrollarse en Europa nuevas tipologías de espacios verdes que responden ahora a nuevas demandas sociales. Por un lado, comienza a extenderse la idea de que gran parte de la “educación moral” necesaria para el control social de las masas populares se realiza durante el tiempo de ocio y recreo, siendo los parques públicos los espacios idóneos para albergar dichas actividades. Así, se asignan a los parques funciones educativas y se relacionan con los jardines botánicos y la horticultura. Por otra parte, la organización del tiempo de descanso de los trabajadores se asocia también con la actividad deportiva, cuyos efectos positivos sobre la salud complementan las ideas de los movimientos higienistas.

La inclusión de la componente agrícola a los espacios verdes adquirirá también cierto protagonismo en esos años, apoyada en una mezcla nostálgica entre la vuelta al campo y el alejamiento de la ciudad congestionada, la búsqueda de la estabilidad social mediante la educación moral asociada al trabajo del campo, y una cierta autosuficiencia alimenticia de las clases trabajadoras (Capel, 2002, pág. 351). El desarrollo de estas ideas propiciará la aparición de los primeros huertos urbanos de carácter colectivo (jardines obreros) en países como Inglaterra (*Allotments Act*, 1887 y 1908), Alemania (movimiento *Scherebergärten*, 1911), o Francia (*Ligue Française du Coin de Terre*, 1896) (Morán Alonso y Hernández Aja, 2011).

Por otra parte, Howard, en su modelo reformista de la Ciudad Jardín distingue entre un “hermoso y bien regado” jardín central como parque de recreo, seis bulevares bordeados de árboles, una gran avenida verde donde se situarían las escuelas públicas y los campos de deporte y que aislaría la zona residencial de la industrial y, por último, un cinturón verde que contendría las actividades productivas agrícolas protegiendo a la ciudad del crecimiento descontrolado (Howard, 2010, pág. 16). Unwin (1984, pág. 123) también la considerará idónea para definir un límite claro entre la ciudad y el campo, dando pie al desarrollo de una nueva tipología, el *Green Belt* inglés: un conjunto de espacios verdes periurbanos legalmente protegidos de la construcción edilicia destinados a fines de ocio, recreo, forestales y agrícolas (López Varela, 2013).

“Las nuevas superficies verdes deberán desempeñar, ante todo, un papel útil” (Le Corbusier, 1979, pág. 71), siguiendo el principio del urbanismo racionalista de los años 1920-30 que convierte a estos espacios en lugares público-colectivos donde se ubicarán las actividades comunes que forman la prolongación de la vivienda. En su búsqueda por una sociedad más justa y una ciudad que prevea las relaciones entre vivienda, lugares de trabajo e instalaciones para el tiempo libre, se proponen reservas de verde en tres niveles: en el entorno a la vivienda, en la región y en el país, y se asigna a cada tipo usos definidos en función de la distancia y las frecuencias de uso. Así, los espacios verdes de proximidad han de contener parques infantiles, escuelas, centros juveniles o construcciones de uso comunitario; el verde accesible de la periferia estará formado por parques, bosques, terrenos deportivos, estadios o playas; y los elementos de esparcimiento a mayor distancia y uso más infrecuente servirán para la mejora de la salud física y moral y estarán formados por ríos, bosques, colinas, montañas, valles, lagos y el mar.

Sustentadas en la búsqueda de la mejora de la calidad social de los espacios públicos como espacios de ocio, por un lado, y por su potencial para constituir biotopos verdes en las ciudades, por otro, los representantes de las corrientes críticas de los años 60 y 70, propondrán nuevas tipologías. Entre ellas, además de los parques urbanos y vecinales, aquellos que contienen elementos seminaturales y presentan oportunidades ecológicas (Hough, 1998): baldíos, parcelas o pequeños jardines, superficies verdes de los patios, árboles en alineación de calles, cubiertas y fachadas verdes, elementos naturales del acondicionamiento del terreno para edificación y viales, riberas de cursos de agua o espacios verdes asociados a los equipamientos públicos (Sukopp y Werner, 1991).

La primacía de estos planteamientos se afianzará desde finales del siglo pasado en el combate contra el cambio climático, la promoción del desarrollo sostenible y la solución a los problemas de salud causados por los condicionantes ambientales. Son estrategias para la planificación del verde urbano (infraestructura verde, renaturalización urbana, SbN, etc.) que pretenden reincorporar la naturaleza en las ciudades para restaurar ecológicamente los ecosistemas naturales y minimizar los resultados de su antropización.

Para ello trabajan con un amplio conjunto de tipos de espacios verdes según la componente natural sobre la que actúan: agua, vegetación o suelo (Rey Mellado *et al.*, 2021, pág. 244). Algunos de estos espacios, además de los anteriormente mencionados, son los destinados a la recolección, tratamiento o infiltración del agua de lluvia, los que tienen que ver con la reforestación o agricultura urbana, los corredores verdes, etc.

Más recientemente, la preocupación por la calidad de vida y el bienestar ciudadano de las sociedades contemporáneas, determinará criterios para el diseño de espacios verdes diversos en las ciudades, atendiendo a las diferentes necesidades individuales, que combinan viejas y nuevas tipologías: calles reverdecidas, jardines ornamentales, jardines terapéuticos, zonas de juegos, parques de barrio, bulevares arbolados, parques de bolsillo (*green pockets*), micro-parques, huertos, espacios de ribera o patios de manzana verdes (Ministerio de Sanidad, 2022; Ministerio de Fomento, 2019; WHO, 2017).

3.4 Conectividad

La necesidad de conectar en red los diferentes elementos del verde urbano está directamente relacionada con la idea de sistema, un concepto que promueve la interacción del todo con las partes y que ha estado siempre presente, de un modo u otro, en el planeamiento de los diferentes elementos urbanos y la ordenación de territorio. Aunque se podría considerar a los bulevares como el germen de un elemento lineal de conexión de espacios verdes urbanos, su verdadera naturaleza en los proyectos de reforma era más bien la del mejoramiento de las condiciones higiénicas y de movilidad. A pesar de que tras ellos subyace una cierta idea de conjunto, el concepto de sistema se remonta al *Emerald Necklace* de Olmsted, propuesto para la ciudad de Boston en torno al 1880, como exponente de la función estructurante que para él tiene el paisaje natural en las ciudades. Para Olmsted, los espacios naturales públicos han de constituir una red interconectada en la que, sirviendo cada uno a un propósito particular según su entorno local, funcionen como una herramienta que vertebré la ciudad en su conjunto. La idea será aplicada posteriormente a escala metropolitana, por ejemplo, en el plan regional para integrar la ciudad de Chicago con el lago Michigan, propuesto por Burnham.

En Europa, el paisajista Forestier será pionero en plantear la sistematización de los espacios libres parisinos en su *Grandes villes et systems de parcs*, texto el que reserva un lugar destacado para las *avenues-promenades* (*park-ways, promenades, rings o anlagen*) como elementos de comunicación y de acceso entre los parques urbanos, las reservas naturales y el campo (Forestier, 1908, pág. 22). En otras experiencias europeas a escala territorial, como el ya citado *Green Belt* inglés, también subyace el concepto de sistema, pues envuelve una red policéntrica de pequeños núcleos rodeados de espacios verdes agrícolas exteriores y áreas verdes interiores para el recreo de la población. Del mismo modo, las cuñas verdes de la tradición alemana o los *green fingers* daneses se basan en principios similares, compatibilizando, en este caso, el desarrollo urbano con la conservación de un espacio verde funcional que ordena flujos de personas y transportes (Beatley, 2000).

Se podría señalar que, a pesar de la base mecanicista que acompaña las ideas de la ciudad funcional, el concepto de sistema de espacios verdes se desdibuja en este momento, al plantearlo como un tapiz continuo, una superficie prácticamente homogénea que no atiende a los elementos singulares de los entornos donde se asienta. Sin embargo, años después, el propio Le Corbusier rectificará sus planteamientos y devolverá a los espacios verdes lineales su condición estructurante en la planificación urbana con su teoría de las siete vías (7V), (Le Corbusier, 1981). En ella las vías-parque constituyen el séptimo elemento lineal que conforma el sistema-ciudad, cuya función principal es la de enlazar los sectores residenciales, además de destinarse a las actividades de ocio y deporte.

A pesar de estos antecedentes, buena parte de la segunda mitad del s. XX será ajena a la idea de sistema, promoviendo un desarrollo urbano basado en la fragmentación, la dispersión de usos y actividades en el territorio y la colonización y la artificialización de los suelos naturales, creando barreras a los hábitats periurbanos y siendo, en buena medida, responsable de la crisis medioambiental que afecta al planeta actualmente. Frente a este *modus operandi*, y solapándose temporalmente con las prácticas urbanas desarrollistas, los estudios sobre ecología urbana harán hincapié, por el contrario, en la necesaria conectividad de los espacios naturales para favorecer la movilidad de las especies que habitan los ecosistemas urbanos. "Proyectar con la naturaleza", como propusiera McHarg en 1969 (McHarg, 2000), buscando estrategias que posibiliten la convivencia armoniosa entre la acción humana y la preservación de los procesos y flujos naturales (Hough, 1998), será la máxima del ambientalismo.

La integración de reflexiones provenientes de disciplinas como la ecología, el paisaje y la planificación, vuelve a introducir la idea de sistema de espacios verdes como elemento vertebrador o, incluso, generador del proyecto urbano, ampliando la escala de éste a las dimensiones metropolitana y regional.

La adopción del concepto de desarrollo sostenible como uno de los ejes principales de las políticas urbanas, consolidado en la Cumbre de Río de 1992 y posteriormente en la Carta de Leipzig de 2007, ha afianzado el papel de los espacios verdes como proveedores de valores ambientales, culturales y naturales, buscando la mejora de la calidad de vida, la salud y el bienestar ciudadano, así como la conservación de la biodiversidad. Por ello, el concepto de infraestructura verde se plantea como una red híbrida que, frente a la monofuncionalidad de la infraestructura gris, crea un soporte tanto de redes físicas (transportes, instalaciones, etc.) como sociales o institucionales (conservación del medio ambiente, bienestar social y crecimiento económico, etc.) (Benedict y McMahon, 2006).

Además, su integración en la planificación espacial puede proporcionar valores culturales y sociales a la ciudadanía (experiencia directa de los ciudadanos en ecosistemas naturales, fortalecimiento del sentimiento de pertenencia a la comunidad, lugares propicios para la educación ambiental, etc.), y contribuir al desarrollo de una vida saludable en las ciudades (espacios libres abiertos, aumento de las conexiones entre el medio rural y el urbano, y oportunidades para promover interacciones sociales saludables, etc.) (MITECO, 2021).

En este sentido, uno de los últimos documentos publicado por ONU-Habitat tras la crisis sanitaria de la covid-19: “*Cities and pandemics*”, dice que “para mitigar la posible aparición y propagación de futuras enfermedades infecciosas y mejorar la salud y la resiliencia a largo plazo, se debe hacer hincapié en la planificación ambiental y del uso de la tierra para preservar y restaurar las redes verde-azules y los corredores paisajísticos en todas las regiones” (UN-Habitat, 2021, pág. 11).

A pesar de la relevancia otorgada a la conectividad en los últimos años (MITECO, 2021; Ministerio de Fomento, 2019) resulta difícil encontrar valores que la cuantifiquen. Uno de los que puede resultar más útil es el aportado por el “Sistema de indicadores y condicionantes para las ciudades grandes y medianas” Agència d’Ecologia Urbana de Barcelona (2009), que establece un índice de conectividad de los corredores verdes urbanos de un mínimo >5% de los tramos (superficie del viario) y un valor deseable >10%⁶. Valor ya adoptado por en el Plan especial de indicadores ambientales del Ayuntamiento de Sevilla en el año 2007 con la particularidad de que la longitud de los tramos de calle se calculaba sobre una malla de referencia de 200x200 m. Recientemente, en el año 2022, el MITMA ha elaborado una guía para la medición de indicadores en proyectos de renaturalización y resiliencia de ciudades españolas en el que dedica un apartado a la medición de la funcionalidad ecológica en términos de conectividad sin aportar valores de referencia⁷.

3.5 Calidad

Históricamente, la calidad interna de los espacios verdes se ha conseguido, por un lado, a través de la selección de especies y su ubicación. Por otro, el diseño de estos también se ha ido revisando, modificando y adaptando a los cambios de función que han experimentado en el periodo estudiado. Del diseño de los espacios verdes por su condición de espacios públicos depende, entre otras cosas, el uso que la ciudadanía haga de ellos, pues determina cualidades como el confort, la funcionalidad, la capacidad integradora de grupos sociales o la seguridad percibida.

⁶ La conectividad de los corredores es un porcentaje obtenido de: Corredores = [tramos de corredores verdes urbanos (m²)/tramos totales de calle (m²)].

⁷ Estos indicadores relativos a la conectividad general y fragmentación son: 1. Número de espacios verdes con funciones ecológicas (nodos y núcleos) conectados; 2. Longitud de corredores ecológicos; 3. Superficie de hábitat desfragmentado; 4. Tamaño de malla efectiva (TIME).

En los primeros jardines y paseos de la ciudad del XIX, Quirós (2009) da cuenta, para el caso español, de la presencia de dos especies arbóreas dominantes (olmo y chopo o álamo), siendo limitada la plantación de otras especies, debido a la escasa presencia de jardineros y a la baja capacidad económica de los ayuntamientos.

También hace referencia a la presencia de arbustos como el rosal que, además de la función estética y ornamental, se usaban para camuflar los hedores de la ciudad insalubre, haciendo el ambiente más agradable (Fornés y Gurrea, 1841). En este momento el equipamiento del espacio verde respondía a los requerimientos de un paseo agradable: piso llano y sin polvo, lugares para el descanso en los que se situaban bancos, árboles dispuestos para proporcionar sombra y perspectivas amenas y una incipiente colocación de alumbrado.

Con el avance del siglo y la llegada de la moda del jardín paisajista inglés, así como con el desarrollo de ideas sobre la función educativa del parque, la variedad de especies exóticas utilizadas en jardines botánicos y aristocráticos se extenderá al resto de espacios verdes en la ciudad, que ahora incluirán especies mediterráneas, americanas o asiáticas. También comenzarán a incorporarse parcelas hortícolas. La composición formal trata aquí de recuperar el paisaje campestre idílico perdido, imitando formas orgánicas de la naturaleza salvaje. Según el tipo de espacio de que se trate, Cerdà (1991b, pág.162) proponía disponer "jardinillos de hierba menuda, flores y plantas odoríferas" sin árboles que estorben las vistas de los edificios en los "espacios peculiares" del interior de las manzanas, o "alta vegetación" en parques y bosques que faciliten los medios para la renovación del aire viciado.

Más adelante, la introducción de usos múltiples, como los gimnásticos y los juegos infantiles para la regeneración social en los parques, hizo que la presencia de elementos vegetales fuera reduciéndose en favor de la practicidad de los espacios. Una tendencia cuyo inicio se podría situar en la propuesta para el concurso de Central Park de Olmsted y Vaux (1857) –que conjuga la conservación de los recursos naturales con la atención a los usuarios– y que se consolidará en las propuestas del parque aglutinador de funciones de la primera mitad del siglo XX del norte de Europa. Propuestas como el *Volkspark* alemán de L Lesser, el *Jugendpark* ideado por L. Migge y M. Wagner o el *Boschpark* de Van Esteren como equipamiento social principal de la ciudad de Ámsterdam, son ejemplos de parques urbanos que pretenden aportar un valor social, tanto desde presupuestos higienistas como espirituales o ideológicos, albergando actividades como juegos, deportes, ejercicios físicos, celebración de espectáculos o concentraciones populares (Álvarez, 2007). Para conseguirlo se reservaban grandes superficies de pradera destinadas al juego, delimitadas por cortinas de árboles. Más tarde, de vuelta en EE. UU., fue la recreación infantil y juvenil y el acercamiento de los espacios verdes abiertos a las clases trabajadoras, el principal objetivo del diseño del modelo *Reform Park* (Cranz, 1982). En este caso, se trata de pequeños espacios libres, ubicados en las inmediaciones de las áreas residenciales, con premeditada escasez de elementos vegetales y naturalísticos.

Siguiendo esta estela utilitaria, el urbanismo funcionalista centra sus esfuerzos en la definición de los requisitos técnicos edificatorios y deja en un segundo plano la composición del paisaje natural, para la que únicamente prescribe la liberación de "pradera y arbolado" para el uso colectivo. En esta etapa se generaliza el parque como un servicio urbano reconocido por la administración que, como ya se ha indicado, estandariza la reserva de espacios verdes para los nuevos desarrollos urbanos. Sin embargo, como resultado de un cambio ideológico en las sociedades occidentales del momento, la funcionalidad de estos espacios deja de entenderse como dotación de carácter educativo o de reforma social y se opta, casi exclusivamente, por la provisión de espacios útiles para el creciente tiempo de ocio. Este contexto sitúa a los parques al nivel de los productos de entretenimiento comerciales, por lo que comienzan a incluir equipamientos para los usos demandados por la cultura de masas: canchas de asfalto para los juegos de pelota más populares, estadios de deportes, explanadas para la realización de espectáculos e incluso zonas de aparcamiento.

De la misma manera, la selección de especies vegetales en este período responde a cuestiones de practicidad en la gestión y mantenimiento económico y poco exigente por parte de la administración, priorizando la selección de especies resistentes a las condiciones ambientales urbanas, sin espinas, que no dieran fruto, que fueran bien proporcionadas y fácilmente manipulables, y que, según Spirn (1984), habrían conducido a una falta de biodiversidad alarmante en los espacios públicos. Circunstancia que, además, estaba exponiendo a los ejemplares arbóreos a una situación de vulnerabilidad ante plagas y enfermedades (Sukopp, 1991). Igualmente, se alerta de que, quizá por la influencia de la estética del jardín paisajista inglés (Rubió y Tudurí, 2006), existe una ausencia de criterios ajustados a las condiciones edafoclimáticas del entorno en los parques urbanos, lo que acarrea altos costes de mantenimiento y consumo de recursos naturales (Alonso Martínez, 2015).

Como consecuencia, surge una corriente de diseño de espacios verdes con criterios ecológicos que pone su empeño en mantener y aumentar la biodiversidad y la calidad biológica de los sustratos, así como en intervenir con criterios de máxima economía de recursos, como la demanda de agua o el uso de energía mecánica.

Sobre esos principios, las estrategias más utilizadas en el planeamiento del verde urbano se centran en la conservación de hábitats (escasos, representativos, de especial interés, árboles antiguos, corredores ecológicos o estructuras con especial valor ambiental y que favorecen la biodiversidad, etc.), en la introducción de especies vegetales autóctonas y aquellas que prioricen la economía de agua de riego (aromáticas, ruderales), en naturalizar zonas ajardinadas y en controlar la plantación de especies invasoras (Calaza Martínez, 2019). Apareciendo también estrategias de plantación ecológica para reducir la vulnerabilidad frente a elementos patógenos, como la “Regla 10-20-30” expuesta por el Dr. Frank Santamour en 1991. Esta regla sugiere que una población de árboles urbanos no debería incluir más del 10% de una sola especie, un 20% de un mismo género o el 30% de cualquier familia, con el fin de reducir el riesgo de pérdida de ejemplares.

En este mismo sentido, además de la selección de especies, varios autores ponen de manifiesto la necesidad de aplicar una gestión adecuada de la vegetación existente, que sea capaz de compatibilizar los diversos usos de estos espacios con las mejores condiciones de crecimiento natural de los ejemplares plantados y la mejora de la biodiversidad. Para conseguirlo, se proponen estrategias de control de la biodiversidad urbana perniciosa (control de especies alergénicas, tóxicas o invasoras), así como prácticas de jardinería naturalizadas o sostenible (como la puesta en marcha de técnicas apropiadas para el mantenimiento de céspedes y praderas y podas menos agresivas) o la instalación de niales y refugios artificiales para polinizadores (De Juana Arenzana, 2015).

En los últimos años, un nuevo criterio para la selección de especies vegetales ha adquirido relevancia: la lucha contra el cambio climático y la mejora ambiental de los entornos urbanos. Objetivos para los que la vegetación puede cumplir varias funciones positivas convirtiendo a estos espacios en pequeños refugios climáticos dentro de la ciudad.

Respecto a la mejora del microclima urbano y el confort en el espacio público, directamente relacionados con el bienestar y la salud de los habitantes, se consideran varias acciones. Si lo que se pretende es paliar los efectos de la isla de calor, se proponen, además de la reducción de las superficies pavimentadas impermeables –este índice es importante para la medición de la biodiversidad y se han propuesto valores al respecto, por ejemplo la relación de una permeabilidad de suelo > 20% de superficie propuesto por S. Rueda (2011) o el IBS⁸ > 0,3 que señalan los indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz– el uso de especies arbóreas con gran densidad del follaje que generen grandes superficies de sombra e incrementen la evapotranspiración, frente a árboles esbeltos y más pobres o desnudos (Arellano y Roca, 2018).

⁸ El Índice Biótico del Suelo es un indicador que asigna un valor a cada tipo de suelo (entre 0 y 1) en función de su grado de naturalidad, siendo 1 para los suelos totalmente permeables y 0 para los impermeables.

La vegetación también puede formar una pantalla contra el viento, disminuir su velocidad o cambiar su dirección y conducirlo a zonas que requieran ventilación. El elemento básico para conseguirlo son las barreras de árboles o arbustos, pero, en este caso, además de tener en cuenta la distribución del follaje (mejor uniforme a lo largo del tronco), se ha de controlar tanto la capacidad del estrés por viento como la porosidad (al menos el 50%) para no provocar efectos de turbulencias adversos (Salvo y García-Verdugo, 1993). Si se trata de reducir el nivel sonoro elevado que se produce en muchas áreas urbanas, las masas arbustivo-arbóreas anchas, densas, altas y perennifolias (por ejemplo: pinos, abetos, ciprés o *lbex*) son las que mejor aíslan respecto a diferentes frecuencias sonoras (Salvo y García-Verdugo, 1993). Otra de las funciones más valoradas de la vegetación es su capacidad de absorción de contaminantes atmosféricos: CO₂; NO_x, micropartículas PM^{2.5} y PM¹⁰, polvo en suspensión, etc. (Wolf *et al.*, 2020; Di Sacco *et al.*, 2021). Además, las zonas de bosques almacenan carbono tanto en la biomasa viva como en el suelo, de forma proporcional a la densidad de la superficie foliar, el tamaño de copa y la edad del árbol (FAO, 2017).

Respecto al diseño interno y la disposición de un equipamiento mueble adecuado al uso de estos espacios, a pesar de las múltiples funciones que se confían a ellos como servicio dotacional público, no se encuentran fácilmente estándares mínimos o adecuados para la provisión de estos elementos. Algunos textos que sí hacen referencia a criterios de diseño para aumentar la calidad se centran en las condiciones de confort y de seguridad percibida, así como en la atención a la diversidad de usuarios y funciones. Por ejemplo, la “guía de criterios técnicos para el diseño de espacios verdes urbanos” elaborada por APEVC⁹ (2012) trata la mejora de la funcionalidad y la ordenación de los espacios en función de los usos, el diseño de circulaciones y recorridos accesibles, el alumbrado, los pavimentos y drenajes, los sistemas de riego, la selección y ubicación de mobiliario y señalética o la inclusión de elementos ornamentales de agua (Gual Martí, 2012). Por su parte, la más reciente “Carta del verde y la biodiversidad” (Parcs i Jardins de Barcelona, 2022), define criterios de diseño urbano para la maximización de los servicios ecosistémicos de los espacios verdes y lo hace mediante intervenciones en tres elementos clave: el sol, el agua y la vegetación. Desde el punto de vista normativo, se puede hacer referencia a alguna ordenanza local de espacios verdes que ha abordado cuestiones de criterios de diseño y plantación mínimos, como el caso de la “Ordenanza de creación de zonas verdes” de Vitoria-Gasteiz. Este documento, además de presentar una serie de requisitos para la conservación de la vegetación existente, la selección de especies, la calidad del suelo o del agua, hace referencia a la dotación de infraestructuras y servicios como la iluminación, la disposición de bancos y papeleras (sin señalar un número mínimo) y de juegos infantiles, así como señalización informativa y didáctica.

4. Confluencias y conclusiones

Se presenta a modo de conclusión una matriz sintética (tabla 1) que trata de poner en relación los criterios recogidos para cada parámetro de diseño del espacio verde urbano con las diferentes etapas históricas identificadas. Se organiza de manera que en las columnas se encuentran los 6-parámetros de planificación estudiados: de cantidad, de distribución, de diversidad, de conectividad, y de calidad, mientras que en las filas se diferencian las etapas históricas prefijadas. Así, en los cruces resultantes se incluyen aquellos criterios, estándares o pautas que se han identificado como principales en la práctica disciplinar correspondiente al periodo cronológico estudiado. Cabe señalar que, tanto la delimitación temporal de las etapas como la clasificación en criterios de diseño y planificación, no pueden considerarse precisas o estancas, sino que existen solapes, sinergias y convivencia de pautas y momentos históricos de manera recurrente. Si bien, con el objetivo de clarificar la lectura y comprensión de la tabla, se ha decidido adscribir ciertos criterios a la etapa histórica donde se afianza o está más en sintonía con la perspectiva de diseño general, a pesar de no concordar exactamente en fechas.

⁹ APVC: Associació de Professionals dels Espais Verds de Catalunya.

Tabla 1. Matriz sintética de parámetros para la planificación de espacios verdes

PARÁMETROS DE PLANIFICACIÓN Y DISEÑO						
	CANTIDAD		DISTRIBUCIÓN	DIVERSIDAD	CONECTIVIDAD	CALIDAD
	Superficie verde	Número árboles				
<p>Higienismo <i>Segunda mitad siglo XIX y principios del XX</i></p> <p>Idea rectora: Verde urbanos para mejorar la insalubridad ambiental de las ciudades</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tratadística alemana (10/Ha/50000hab.) Congresos y regulaciones técnicas higienistas (>15% del total del área urbana) 	<ul style="list-style-type: none"> Paseos arbolados y bulevares en proyectos de ensanche, reforma y crecimiento urbano (Cerdá, Unwin) Zonas protectoras forestales en la periferia, en contorno de 10 km (Congreso Higiene, Berlín, 1907) 	<ul style="list-style-type: none"> Parques distribuidos en el tejido urbano para garantizar la circulación del aire proveniente del campo (<i>Park movement</i>) Espacios verdes a < 15 min. andando para el ciudadano (Wagner, 1915) 	<ul style="list-style-type: none"> Tipología de bulevar Jerarquía de espacios verdes según "área funcional" (Cerdá, 1860) Parques con usos mixtos, flexibles e informales (<i>Central Park</i>, 1857) y con funciones educativas (Ciudades europeas, 1880-1910) Contención del crecimiento urbano a través de cinturón verde 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Park system</i> o red de espacios verdes interconectados (<i>Emerald Necklace</i>, 1880) Sistemas de parques conectados por <i>park-ways</i>, <i>promenades</i>, <i>rings</i> o <i>anlages</i> (Forestier, 1908) 	<ul style="list-style-type: none"> Especies vegetales y arbustos aromáticos (Fornés y Gurrea, 1841) Extensión de especies exóticas utilizadas en jardines botánicos y plantaciones hortícolas (Ciudades europeas, finales siglo XIX) Diferentes especies y diseño según tipo de espacio verdes (Cerdá, 1867)
<p>Funcionalismo <i>primera mitad del siglo XX</i></p> <p>Idea rectora: Verde urbano para proporcionar espacios de ocio colectivo y cumplimiento de estándares</p>	<ul style="list-style-type: none"> Verde como tapiz continuo ("La ciudad en el verde" de la Carta de Atenas). Primera Ley de suelo española (1956), regula: > 10% de superficie de espacios libres por polígono 	<p>No se han encontrado criterios específicos para esta etapa</p>	<ul style="list-style-type: none"> Jerarquía de espacios verdes sin definir distancias: en el entorno de la vivienda, en la región y en el país (Carta de Atenas, 1942) Equidistribución con tiempos de acceso no superiores a 10-15min (<i>Institute of Landscape Architects</i>, 1929) 	<ul style="list-style-type: none"> Espacios verdes según utilidad y frecuencia de uso: 1. "de proximidad"; 2. "accesible de la periferia"; 3. "elementos de esparcimiento a mayor distancia y uso más infrecuente" (Carta de Atenas, 1942) 	<ul style="list-style-type: none"> Del tapiz verde a las vías-parque: elemento lineal del sistema ciudad que enlaza longitudinalmente sectores residenciales (Le Corbusier, 1965) 	<ul style="list-style-type: none"> Zonas destinadas al juego delimitadas por cortinas de árboles en los parques de la reforma (E.E.UU., 1900-1930) y en experiencias noreuropeas Espacios de pradera y arbolado para el uso colectivo (Carta de Atenas, 1942)
<p>Desarrollismo/posmodernidad <i>años 50-60-70 siglo XX</i></p> <p>Idea rectora: Aparece la idea del verde urbano como soporte natural del ecosistema, pero en la práctica auge del desarrollo de estándares</p>	<ul style="list-style-type: none"> > 10m2/hab. (Parámetro global ciudades europeas, 1960-80) 5 m2/hab. (Leyes suelo 1975, 1992, 2006) Valores mínimos de reserva según tipos de zonas verdes (RPU, 1978) 	<p>No se han encontrado criterios específicos para esta etapa</p>	<ul style="list-style-type: none"> Regulación de distancias para diferentes tipos de espacios verdes de proximidad (Hernández-Aja, 1997) 	<ul style="list-style-type: none"> Potencial de ocio de pequeños espacios libres asociados a elementos vegetales (Jane Jacobs, 1961) 	<ul style="list-style-type: none"> Corredores ecológicos, cuñas verdes o <i>green fingers</i> como sistemas de relación entre espacios verdes periurbanos e interiores derivado del concepto de <i>greenbelt</i> (Europa, segunda mitad del siglo XX) 	<ul style="list-style-type: none"> Selección de especies fácilmente manipulables y con escaso mantenimiento Estandarización del diseño de espacios verde como lugar de ocio

						<ul style="list-style-type: none"> para la cultura de masas · Voces subalternas: rediseño de espacios baldíos en la trama urbana
<p>Sostenibilidad <i>desde los años 80 s. XX hasta la actualidad</i></p> <p>Idea rectora: Verde urbano como estrategia de sostenibilidad de la ciudad y de mejora del entorno ambiental</p>	<p>Se incluye el verde periurbano en el cómputo de reservas.</p> <p>Parámetros con criterios ecológicos (verde que promueva la biodiversidad)</p> <ul style="list-style-type: none"> · Mínimo 10 m²/hab. (Rueda, 2011) · 140 m²/ hab. bosques suburbanos (Sukopp, 1992) 	<p>Arbolado para mejora del medioambiente urbano y biodiversidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>Buffer zones</i> (Spirn, 1984) · 25% cobertura vegetal (Maco y McPherson, 2002) · Mínimo 20% cobertura vegetal (UFWACN, 2018) 	<p>Eclósion de medidas de distribución y accesibilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Entre un tiempo de acceso caminando de aprox. 15min/900-1000m de distancia (AEMA, 2019) · <i>Natural England, EC Indicator</i> y una distancia que ronda los 300m como medida de accesibilidad universal (Guía IV municipal, 2019) 	<ul style="list-style-type: none"> · Diferentes tipos de biotopos verdes en las ciudades (Sukopp y Werner, 1987) 	<ul style="list-style-type: none"> · Preservación de procesos y flujos naturales previos (McHarg 1969, Hough, 1998) · Sistema paisajístico: <i>patch-corridor-matrix</i> (Forman, 1995) · Nacimiento concepto infraestructura verde urbana (Benedict y McMahan, 2006) 	<ul style="list-style-type: none"> · Aumento diversidad de especies en los espacios públicos urbanos · la “Regla 10-20-30” reducir riesgo de pérdida arbolado (Frank Santamour, 1991) · Especies de baja demanda de agua y energía · Adaptación de especies a condiciones edafoclimáticas y gestión ecológica · Selección de especies y diseño atendiendo a urbanismo bioclimático
<p>Post-Covid 19 <i>desde el año 2020 hasta la actualidad</i></p> <p>Idea rectora: Verde urbano para la promoción y prevención de la salud ciudadana</p>	<p>Reserva espacios verdes para promover la salud por parte de la OMS.</p> <p>Mínimo: 10 m²/hab.; Aceptable: 15 m²/hab.; Deseable: 50 m²/hab.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Regla 3-30-300 para mejora de salud y calidad ambiental (Cecil Konijnendijk van den Bosch, 2021) 	<p>Equidistribución teniendo en cuenta las capacidades de acceso de los diferentes usuarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> · < de 10 minutos por un camino seguro y sin cuevas o barreras arquitectónicas (Guía Ciudades Saludable, 2022) 	<ul style="list-style-type: none"> · Inclusión de diversos tipos de espacios verdes según necesidades diversas y personalizadas (Guía Ciudades Saludables, 2022) 	<ul style="list-style-type: none"> · Servicios ecosistémicos, conectividad ecológica e Infraestructura Verde urbana: contribución a interacciones sociales saludables (ENIVCRE, 2021) 	<ul style="list-style-type: none"> · Gestión naturalizada y selección de especies evitando alergénicas, tóxicas o invasoras · Selección de especies y diseño atendiendo a multifuncionalidad y salud: mejora del confort y el microclima, reducción de ruidos, fijación de contaminantes, etc.

Fuente: Elaboración propia.

A la vista de la literatura existente sobre el verde urbano, puede deducirse la permanencia en el tiempo, con mayor o menor intensidad, de las categorías de referencia seleccionadas sobre la planificación del verde urbano (cantidad, distribución, diversidad, conectividad y calidad), desde el nacimiento de la disciplina urbanística moderna (mediados del siglo XIX). Eso no significa que no se hayan producido modulaciones de carácter “ideológico” o adaptativo a las diferentes corrientes de pensamiento y al contexto socio-cultural de cada época.

Como se ha puesto de manifiesto, en cada período histórico reseñado han prevalecido, sin embargo, diversas ideas fuerza: de corte social –reformismo social s. XIX; presupuestos socialdemócratas de entreguerras; integración de diversidades sociales de la cultura posmoderna y el culturalismo–; relativas a la salud –lucha contra la insalubridad de la ciudad industrial s XIX; aire, luz y espacio del funcionalismo; determinantes sociales y ambientales de la salud finales s.XX y preocupación por espacios libres públicos de calidad tras la Covid 19–; y ambiental –contención del crecimiento urbano, la ciudad jardín, el *greenbelt*, los primeros estudios sobre geografía urbana y cultura ambiental, la aparición del paradigma de desarrollo sostenible y la crisis climática–.

Dos dimensiones de la planificación del verde pueden destacarse por encima del resto, por ser las de mayor calado hoy en día y de mayor trascendencia de cara al futuro: los conceptos de sistema y anillo verde, que actualmente confluyen en la noción de infraestructura verde. Por un lado, el concepto de sistema, que requiere de la conectividad de los espacios, ha ido atravesando, de un modo u otro, todas las épocas señaladas. Desde el Park System propuesto por Olmsted en su *Emerland Necklace*, pasando por las *greenways*, los corredores ecológicos o incluso la idea del verde continuo, propuesta por la Carta de Atenas.

Por otro lado, en la definición del límite entre lo urbano y los espacios abiertos se detecta una evolución desde la noción de *greenbelt* a la idea más ampliamente extendida en la actualidad de generar un gradiente urbano-rural, que conecte en red los espacios verdes urbanos con el entorno agrícola y natural. Esta conexión, de carácter tanto ambiental (favoreciendo la biodiversidad) como social (facilitando el acceso ciudadano a espacios más naturalizados) se habría venido plasmando en España a escala metropolitana a través de los Planes de Ordenación del Territorio (Cruz Villalón *et al.*, 2017) y se está consolidando en la actualidad a través del concepto de la infraestructura verde.

Por último, cabe hacer una reflexión crítica sobre los estándares e indicadores urbanísticos, aun cuando su necesidad no se ponga en cuestión. Acusados con frecuencia de falta de flexibilidad, permiten, no obstante, centrar el debate en la gestión de los bienes comunes, tomar conciencia de derechos universales y ser referentes de cara a una buena praxis urbana. En otro orden de cosas, la evolución de los otrora estándares a los vigentes indicadores, que permiten comparar evoluciones temporales de parámetros (previa-post) en un mismo contexto (MITMA, 2022), presenta un escenario mucho más adaptado al contexto presente y futuro y, por tanto, operativo. No puede dejar de señalarse, sin embargo, que, a pesar de la fuerte corriente cientifista (basada en evidencias empíricas) que aparentemente siempre ha subyacido en las propuestas de estándares y criterios, con demasiada frecuencia no es posible constatar tal soporte estrictamente científico.

Parece existir más bien una cierta inercia que favorece la continuidad de algunos valores y propuestas. Este es el caso del tantas veces aludido estándar de los 9m² de verde urbano/hab. propuesto, presuntamente, por la OMS, pero del que no ha sido posible encontrar la referencia, o del límite de los 300 m de distancia a un espacio verde para promover la salud, del que tampoco existen evidencias empíricas claras (Tamosiunas *et al.* 2014)–. Y más recientemente, sucede lo mismo con propuestas como las reglas 10-20-30 o 3-30-300, que parecen estar más dirigidas a la difusión y aplicación que a una transposición de resultados empíricos.

Esta panorámica sobre la planificación del verde urbano en las ciudades occidentales pretende ser una aproximación a una cultura del entorno construido, que promueva el debate y la revisión de experiencias y prácticas urbanas desde una trayectoria histórica. En las diferentes aportaciones

urbanísticas relativas al verde de los casi dos siglos analizados, se halla el germen de muchas de las estrategias de diseño urbano sostenible actuales y en las cuales las perspectivas: social, ambiental y de la salud ya estaban presentes.

Agradecimientos

Las autoras agradecen los comentarios y sugerencias realizados por los evaluadores anónimos, que han contribuido a mejorar y enriquecer el manuscrito original. El trabajo se realiza en el marco de un Contrato Predoctoral financiado por la Universidad de Valladolid para el período 2021-2025.

Autoría

Ambas autoras han conceptualizado y desarrollado la metodología de investigación presentada en el artículo. Igualmente, han escrito el texto en colaboración, si bien, M^a Rosario del Caz se ha encargado del repaso histórico, mientras que Sara González se ha responsabilizado de la parte correspondiente a la parametrización de criterios de planificación. La revisión y edición del texto ha sido conjunta.

Conflicto de intereses: Las autoras declaran que no hay conflicto de intereses.

Bibliografía

Acot, P. (1990). *Historia de la ecología*. Madrid, España: Taurus.

Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona (2009). *Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas*. https://www.mivau.gob.es/recursos_mfom/pdf/3093A86A-128B-4F4D-8800-BE9A76D1D264/111504/INDI_CIU_G_Y_M_tcm7177731.pdf

Alonso Martínez, P. (2015). Diseño de áreas verdes con criterios ecológicos. Estudio de dos casos en la comunidad de Castilla-La Mancha, España. *Cuaderno de Investigación Urbanística*, 101, 1-80. <https://doi.org/10.20868/ciur.2015.101.3188>

Arellano, B. y Roca, J. (2018). Áreas verdes e isla de calor urbana. En: *Libro de proceedings, CTV 2018. XII Congreso Internacional Ciudad y Territorio Virtual. "Ciudades y Territorios Inteligentes"* (p. 417-432). Barcelona, España. <https://doi.org/10.5821/ctv.8255>

Ayuntamiento de Sevilla (2019). *Nuevo modelo de arbolamiento y de gestión*. Parte III. https://www.sevilla.org/servicios/medio-ambiente-parques-jardines/plan-gestion-arbolado-urbano/modificaciones/parteeiii_nuevomodelo.pdf

Beatley, T. (2000). *Green Urbanism: Learning from European Cities*. Washington DC, EE.UU.: Island Press.

Benedict, M.A. y McMahon, E.T. (2006). *Green Infrastructure. Linking Landscapes and Communities*. Washington DC, EE.UU.: Island Press

Benevolo, L. (1979). *Los orígenes del Urbanismo moderno*. Madrid, España: Blume ediciones. Original 1963.

Bolea Tolón, N., Postigo Vidal, R., y López Escolano, C. (2022). Valoración de la proximidad a las Zonas Verdes Urbanas de la ciudad de Zaragoza como estrategia de adaptación a situaciones pandémicas. *Ciudades*, (25), 79-106. <https://doi.org/10.24197/ciudades.25.2022.79-106>

Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future*. World Commission on Environment and Development. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

Calaza Martínez, P. (Dir.) (2019): *Guía de infraestructura verde municipal*. https://redbiodiversidad.es/sites/default/files/GUIA_Biodiversidad_CAPITULOS1_5.pdf

- Capel, H. (2002). *La morfología de las ciudades. I. Sociedad, cultura y paisaje urbano*. Barcelona, España: Ediciones del Serbal.
- Cárdenas Maestre, I. (2009). Lo verde como regenerador social en las teorías urbanas de principios del siglo XX. *AxA. Una revista de arte y arquitectura*, 1-41. <https://www.uax.es/publicaciones/axa.htm>
- Cerdá, I. (1991a). *Teoría de la construcción de las ciudades (original 1859)*. Madrid, España: Ministerio para las Administraciones Públicas.
- Cerdá, I. (1991b). *Teoría de la viabilidad urbana (original 1861)*. Madrid, España: Ministerio para las Administraciones Públicas.
- Cranz, G. (1982). *The Politics of Park Design: A History of Urban Parks in America*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/5469.001.0001>
- Cruz Villalón, J., De Oliverira 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*, 49(193), 401-416. <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/76569>
- Dal Co, F. (1975). De los parques a la región. Ideología progresista y reforma de la ciudad americana. *AAVV. La ciudad americana*. Barcelona: GG.
- De Castro, C. M. (1860). *Memoria descriptiva del Ante-proyecto de Ensanche de Madrid*. D. José C. de la Peaña. https://bibliotecavirtualmadrid.com.madrid/bvmadrid_publicacion/catalog_imag/1026938
- De Juana Arenzana, F. (2015). Gestión de zonas verdes urbanas y periurbanas para la conservación de la biodiversidad: el caso de Vitoria-Gasteiz. *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 39, 313-322. https://secforestales.org/publicaciones/index.php/cuadernos_secf/article/view/17470/17257
- Decreto 123/2012, de 3 de julio, de estándares urbanísticos. BOPV, núm. 143, de 23 de julio de 2012, pp. 3380-3399. https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/pdf/B55D5DF4-B817-8EB386D7960E/91.pdf
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León. BOCyL, núm. 21, de 2 de febrero de 2004, pp. 2-85. <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Reglamento+de+Urbanismo+Texto+Consolidado+2021.pdf>
- Decreto 305/2006, de 18 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de urbanismo. Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña, núm. 4682, de 24 de julio de 2006, pp. 33090-33150. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/DOGC-f-2006-90052-consolidado.pdf>
- Del Caz Enjuto, M.R. y Querol, X. (2021). Binomio naturaleza-salud urbana; pasado, presente y futuro. *Revista de Salud Ambiental*, 21(1): 47-55. <https://www.ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/1095>
- Di Sacco, A. Hardwick, K. A., Blakesley, D., Brancalion, P. H. S., Breman, E., Cecilio Rebola, L., Chomba, S., Dixon, K., Elliott, S., Ruyonga, G., Shaw, K., Smith, P., Smith, R. J., & Antonelli, A. (2021). Ten golden rules for reforestation to optimize carbon sequestration, biodiversity recovery and livelihood benefits. *Global Change Biology*, 2021(27), 1328-1348. <https://doi.org/10.1111/gcb.15498>
- Diener, A. y Mudu, P. (2021). How can vegetation protect us from air pollution? A critical review on green spaces mitigation abilities for air-borne particles from a public health perspective - with implications for urban planning. *Science of the Total Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148605>
- European Commission (2015). *Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fb117980-d5aa-46df-8edc-af367cddc202>
- Ezquiaga Domínguez, J.M. (2020). Hay que Defender la Ciudad: De la Distopía a la Ciudad Abierta. *ACE: Architecture, City and Environment*, 15(43), 9518. <https://doi.org/10.5821/ace.15.43.9518>

- Falco, L. (1987). *I "nuovi" standard urbanistici. Una lettura degli standard dopo vent'anni di esperienze. Le potenzialità, l'uso, la sperimentazione di nuove tecniche. Le iniziative regionali e l'applicazione nei diversi contesti*. Roma, Italia: Edizioni delle Autonomie.
- FAO (2017). *Directrices para la silvicultura urbana y periurbana*. Estudio FAO: Montes 178. <https://www.fao.org/3/i6210s/i6210s.pdf>
- Fariña Tojo, J. F. (2020). Law Olmsted, parques en red. Entrada del 3 de abril de 2020. Blog: <https://elblogdefarina.blogspot.com/2020/04/f-law-olmsted-parques-en-red.html>
- Forestier, J.C.N. (1908). *Grandes villes et systèmes de parcs*. París, Francia: Hachette et Cie
- Fornés y Gurrea, M. (1841). *Observaciones sobre la práctica del arte de edificar*. Valencia, España: Cabrerizo.
- Frampton, K. (1993). *Historia crítica de la arquitectura moderna*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Fuller, R. A.; Irvine, K. N.; Devine-Wright, P.; Warren, P. H. y Gaston, K. J. (2007). Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. *Biol. Lett.*, 3:390–394. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2007.0149>
- Gómez Mendoza, J. (2006). Urbanismo e ingeniería en el siglo XIX. Reforma interior de las ciudades y movilidad. Discurso de ingreso en la Academia de Ingeniería. Madrid.
- Gual Martí, J. (2012). Guía de criterios técnicos para el diseño de espacios verdes urbanos. Associació de Professionals dels Espais Verds de Catalunya (APEVC).
- Hall, P. (1996). *Ciudades del mañana. Historia del urbanismo del siglo XX*. Barcelona, España: Ediciones del Serbal.
- Hernández Aja, A. (1997). *La ciudad de los ciudadanos*. Madrid, España: Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Fomento.
- Hough, M (1998). *Naturaleza y ciudad: planificación urbana y procesos ecológicos*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Howard, E. (2010). *To-morrow: A Peaceful Path to Real Reform*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511706257>
- Jiménez Jiménez, M. y de las Rivas Sanz, J.L. (2018). Ecos de Olmsted en Europa. El sistema de parques y los orígenes del urbanismo europeo contemporáneo. *RA: revista de arquitectura* 20, 86-103. <https://doi.org/10.15581/014.20.86-103>
- Jordan, H. (1994). Public Parks, 1885–1914. *Garden History*, 22(1), 85–113. <https://doi.org/10.2307/1587004>
- Kardan, O.; Gozdyra P.; Misisic B.; Moola F.; Palmer L. J.; Paus T. y Berman, M. G. (2015). Neighborhood greenspace and health in a large urban center. *Scientific Reports*, 5, 11610. <https://doi.org/10.1038/srep11610>
- Kondo M.C., Fluehr J.M., McKeon T. Y Branas C.C. (2018). Urban green space and its impact on human health. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2018(15): 445–73. <https://doi.org/10.3390%2Fijerph15030445>
- Konijnendijk, C. (2021). The 3-30-300 Rule for Urban Forestry and Greener Cities. *Biophilic cities journal*, 4(2). <https://www.biophiliccities.org/bcj-vol-4-no-2>
- Lamela, A.; Moliní, F. y Salgado, M. (2011). En búsqueda de unas recomendaciones urbanísticas mundiales de densidad y espacios verdes. *Nimbus: Revista de climatología, meteorología y paisaje*, 27-28, 95-118. <http://hdl.handle.net/10835/1535>
- Le Corbusier (1979). *Principios de urbanismo: (La carta de Atenas)*. Barcelona, España: Ariel.
- Le Corbusier (1981). *Los tres establecimientos humanos*. Barcelona, España: Editorial Poseidon.

Ley 19/1975, de 2 de mayo, de reforma de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana. Boletín Oficial del Estado, núm. 107, de 5 de mayo de 1975, pp. 9427-9448. <https://www.boe.es/boe/dias/1975/05/05/pdfs/A09427-09448.pdf>

Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo. BOE, núm. 266, de 4 de noviembre de 2011, pp. 115179-115304. <https://www.boe.es/boe/dias/2011/11/04/pdfs/BOE-A-2011-17400.pdf>

Ley de 12 de mayo de 1956 sobre régimen del suelo y ordenación urbana. BOE, núm. 135, de 14 de mayo de 1956, pp. 3106-3134. <https://www.boe.es/gazeta/dias/1956/05/14/pdfs/BOE-1956-135.pdf>

López de Lucio, R. (1993). *Ciudad y urbanismo a finales del siglo XX*. Valencia, España: Servei de publicacions. Universitat de València.

López Varela, S. (2013). *El Green Belt en Inglaterra: de la contención edilicia al valor del paisaje* (Tesis doctoral) Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.

MA (2003). *Ecosystems and Human Well-being: a Framework for Assessment*. Island Press, Washington, D.C. http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf

Maco, S.E. y Mcpherson, E.G. (2002). Assessing Canopy Cover Over Streets and Sideswalks in Street Tree Populations. *Journal of Arboriculture*, 28(6). <https://doi.org/10.48044/jauf.2002.040>

Maggiotto, G., Miani, A., Rizzo, E., Castellone, M., Piscitelli, P. (2021). Heat waves and adaptation strategies in a mediterranean urban context. *Environmental Research*, 197. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111066>

Martínez Sarandeses, J., Medina, M., y Herrero, M. A. (1992). *Árboles en la ciudad. Fundamentos de una política ambiental basada en el arbolado urbano*. Centro de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

McHarg, I. (2000). *Proyectar con la naturaleza*. Barcelona, España: Gustavo Gili.

Migliorini, F. (1992). *Verde urbano. Parchi, giardini, paesaggio urbano: lo spazio aperto nella costruzione della città moderna*. Milan, Italia: Franco Angeli s.r.l.

Ministerio de Fomento (2019). *Agenda urbana española*. <https://apps.fomento.gob.es/CVP/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=BAW061>

Ministerio de Sanidad, FEMP (2022). *Guía para planificar ciudades saludables*. Madrid. https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/docs/Guia_Planificar_Ciudades_Saludables.pdf

Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, MITECO (2021). *Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas*. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/eniv_2021_tcm30-515864.pdf

Morán Alonso, N. y Hernández Aja, A. (2011). Historia de los huertos urbanos. De los huertos para pobres a los programas de agricultura urbana ecológica. Trabajo presentado en: "I Congreso Estatal de Agricultura Ecológica Urbana y Periurbana.", Elche, España.

Mumford, L. (2012). *La ciudad en la historia: Sus orígenes, transformaciones y perspectivas* (E. L. Revol, Trad.). Pepitas de calabaza.

Organización de las Naciones Unidas (2015). *Agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2019/06/ONU-Agenda-2030.pdf>

Parcs i Jardins de Barcelona (2022). *Carta del verd i de la biodiversitat*. Ayuntamiento de Barcelona. <https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/12592>

Piccinato, G. (1993). *La construcción de la urbanística. Alemania 1871-1914*. Oikos-TAU.

- Quirós Linares, F. (2009). *Las ciudades españolas en el siglo XIX*. Gijón, España: Ediciones Trea.
- Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, que aprueba el Reglamento de Planeamiento para desarrollo de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana. *Boletín Oficial del Estado*, 221, de 15 de septiembre de 1978. <https://www.boe.es/buscar/pdf/1978/BOE-A-1978-23729-consolidado.pdf>
- Rey Mellado, R.; del Pozo Sánchez, C. y Franchini Alonso, M.T. (2021). Soluciones basadas en la Naturaleza: estrategias. *Hábitat y Sociedad*, 14, 243-262. <https://doi.org/10.12795/HabitatySociedad.2021.i14.13>
- Rubio Díaz, A. (1993): La ciudad como sistema útil: para una genealogía de las relaciones modernas entre ciudad, naturaleza y planificación. En E. Salvo y J. C. García Verdugo (Eds.), *Naturaleza urbanizada. Estudios sobre el verde en la ciudad* (pp. 15-38). Universidad de Málaga.
- Rubió y Tudurí, N. (2006). *El jardín meridional*. Barcelona: España. Tusquets Editores.
- Rueda, S. (2011). El urbanismo ecológico. *Urban-e: Territorio, Urbanismo, Sostenibilidad, Paisaje, Diseño urbano*, 002, 1-22. <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/UrbanismoEcologicoSRueda.pdf>
- Salvo A. E. y García-Verdugo, J. C. (1993). *Naturaleza urbanizada. Estudios sobre el verde en la ciudad*. Málaga, España: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico de la Universidad de Málaga.
- Sanesi, G. y Laforteza, R. (2002). Verde urbano e sostenibilità: identificazione di un modello e di un set di indicatori. *Genio rurale-Estimo e territorio* 65(9), 3-12.
- Santiago Ramos, J. y Hurtado Rodríguez, C. (2021). Análisis de servicios ecosistémicos para la configuración de una infraestructura verde en el área metropolitana de Sevilla. *ACE: Architecture, City and Environment*, 16(46), 9884. <https://doi.org/10.5821/ace.16.46.9884>
- Sarandeses, J. M.; Medina Muro, M. y Herrero Molina, M. A. (1992). *Árboles en la ciudad. Fundamentos de una política ambiental basada en el arbolado urbano*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- Sennett, Richard (2019). *Construir y habitar. Ética para la ciudad*. Barcelona, España: Editorial Anagrama.
- Stanners, D. y Bourdeau, P., 1995. The urban environment. En Stanners, D., Bourdeau, P. (Eds.), *Europe's Environment: The Dobris Assessment* (pp. 261–296). Copenhagen, Dinamarca: European Environment Agency.
- Stovin, V. R.; Jorgensen, A. y Clayden, A. (2008). Street trees and stormwater management. *Arboricultural Journal*, 30, 297–310. <https://doi.org/10.1080/03071375.2008.9747509>
- Sukopp, H. y Werner, P. (1991). *Naturaleza en las ciudades*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- Tamosiunas A, Grazuleviciene R, Luksiene D, Dedele A, Reklaitiene R, Baceviciene M, Vencloviene J, Bernotiene G, Radisauskas R, Malinauskiene V, Milinaviciene E, Bobak M, Peasey Ay Nieuwenhuijsen MJ. (2014). Accessibility and use of urban green spaces, and cardiovascular health: findings from a Kaunas cohort study. *Environ Health*, 13(1): 20. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-20>
- Trees and Design Action Group Trust, TDAGT (2022). *Trees, planting and development. A guide for delivery. Section one: creating financial, environmental and social value into the future*, 1.3 (2022). https://www.tdag.org.uk/uploads/4/2/8/0/4280686/tdag_tpd2022.s1v1.2aw.pdf
- Ugolini et al. (2020). Effects of the COVID-19 pandemic on the use and perceptions of urban green space: An international exploratory study. *Urban Forestry & Urban Greening*. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126888>

- Ulrich, R. S. (1986). Human responses to vegetation and landscapes. *Landsc. Urban Plan*, 13, pp.29–44
- UN-Habitat (2021). *Cities and Pandemics: Towards a More Just, Green and Healthy Future*. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). <https://unhabitat.org/cities-and-pandemics-towards-a-more-just-green-and-healthy-future-0>
- Unwin, R. (1984). *La práctica del urbanismo. Una introducción al arte de proyectar ciudades y barrios*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Urban Forestry and Woodland Advisory Committee Network, UFWACN (2018). *England's Urban Forests. Using tree canopy cover data to secure the benefits of the urban forest*. https://cdn.forestresearch.gov.uk/2022/02/fr_fc_treecanopydata_leaflet.pdf
- Van Herzele, A. y Wiedemann, T. (2003). A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*, 63(2003), 109–126. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00192-5](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00192-5)
- Whiston Spirn, A. (1984). *The Granite Garden. Urban nature and human design*. Nueva York, EE. UU.: Perseus Books Group.
- WHO Office for Europe (2017). *Urban green spaces: a brief for action*. https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0010/342289/Urban-Green-Spaces_EN_WHO_web3.pdf
- Wolf, K. et al. (2020). Urban Trees and Human Health: A Scoping Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17, 4371–5001. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124371>
- World Health Organization Office for Europe (2016). *Urban green spaces and health. A review of evidence*. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345751/2016-3352-43111-eng.pdf>