

## Binomio naturaleza-salud urbana; pasado, presente y futuro

## Binómio natureza-saúde urbana; passado, presente e futuro

## *The Urban Health-Nature Pairing: Past, Present and Future*

María Rosario del Caz Enjuto<sup>1</sup>, Xavier Querol<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Urbanismo y Representación de la Arquitectura, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad de Valladolid, España.

<sup>2</sup> Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Barcelona, España.

**Cita:** del Caz Enjuto MR, Querol X. Binomio naturaleza-salud urbana; pasado, presente y futuro. Rev. Salud ambient. 2021; 21(1):47-55.

**Recibido:** 19 de diciembre de 2020. **Aceptado:** 26 de marzo de 2021. **Publicado:** 15 de junio de 2021.

**Autor para correspondencia:** María Rosario del Caz Enjuto.

Correo e: charo@arq.uva.es

Departamento de Urbanismo y Representación de la Arquitectura, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad de Valladolid, España.

**Financiación:** M.R. del Caz: Proyecto de investigación propio (FUNGEUa\_063/212431): Naturaleza y ciudad. Investigación sobre la evolución de la relación naturaleza-ciudad en Valladolid capital; X. Querol: AIRUSE (LIFE11 ENV/ES/000584) Testing and Development of air quality mitigation measures in Southern Europe.

**Declaración de conflicto de intereses:** Los dos autores declaran que no ha habido conflicto de intereses que hayan influido en la preparación y realización de este trabajo.

**Declaraciones de autoría:** Los dos autores contribuyeron a la redacción del artículo y aprobaron la versión final.

### Resumen

El artículo presenta una reflexión sobre el papel que ha jugado y juega la naturaleza en las ciudades en la promoción de la salud humana. Para ello, hace una breve revisión histórica, que parte del periodo de la Ilustración y llega hasta nuestros días, en los que la vegetación en las ciudades está recobrando un protagonismo que perdió en la segunda mitad del siglo XX.

Los beneficios (directos e indirectos) que la vegetación y los espacios naturalizados aportan a la salud en los ámbitos urbanos son múltiples y cada vez más estudiados. En el artículo también se hace una revisión de algunos de ellos, con el objetivo de su necesaria divulgación, que contribuya a la concienciación de diferentes agentes: desde la ciudadanía en general hasta los poderes políticos. Esto es particularmente importante en el momento actual, en el que cada vez más trabajos científicos vinculan la pérdida de biodiversidad con las enfermedades de origen zoonótico, y en el que se admite, de manera inequívoca, que la mala calidad del aire en las ciudades causa muertes y problemas de salud de diversa índole.

**Palabras clave:** naturaleza; salud; vegetación; calidad del aire; biodiversidad.

### Resumo

O artigo apresenta uma reflexão sobre o papel que a natureza tem desempenhado e desempenha nas cidades na promoção da saúde humana. Para isso, faz uma breve revisão histórica, que parte do período do Iluminismo e prossegue até à atualidade, em que a vegetação nas cidades vem recuperando um protagonismo que perdeu na segunda metade do século XX.

Os benefícios (diretos e indiretos) da vegetação e dos espaços naturalizados para a saúde em áreas urbanas são múltiplos e cada vez mais estudados. Neste artigo também se realiza uma revisão de alguns deles, com o objetivo da sua necessária divulgação, o que contribui para a consciencialização de diferentes agentes: do público em geral aos poderes políticos. Isto é particularmente importante na atualidade, em que cada vez mais trabalhos científicos vinculam a perda de biodiversidade a doenças de origem zoonótica, e em que se admite, inequivocamente, que a má qualidade do ar nas cidades é causa de mortes e de problemas de saúde de vários tipos.

**Palavras-chave:** natureza; saúde; vegetação; qualidade do ar; biodiversidade.

## Abstract

This article is a reflection on the role that nature has played and plays in promoting human health in cities. To this end, a brief historical review is made starting from the Enlightenment all the way to the present day, where vegetation in cities is regaining a leading role that it lost in the second half of the 20<sup>th</sup> century.

The benefits (direct and indirect) of vegetation and naturalized spaces for human health in urban areas are multiple and increasingly studied. This article also reviews some of them with the aim of disclosing them so as to raise awareness thereof among the different social agents, from the general public to the political authorities. This is particularly important today, when more and more scientific research is revealing the link between the loss of biodiversity and zoonotic diseases, and when it has been unequivocally acknowledged that poor air quality in cities causes deaths and various kinds of health problems.

**Keywords:** nature; health; vegetation; air quality; biodiversity.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace unos años, no deja de incrementarse el número de ciudades en diversas partes del mundo que vienen aplicando programas de renaturalización urbana, de plantación de árboles y reverdecimiento de espacios otrora cementados, así como de implementación de sistemas de drenaje urbano sostenible, que devuelvan la permeabilidad al suelo y contribuyan a mejorar las deterioradas condiciones medioambientales. También las ciudades españolas van sumándose poco a poco a estas iniciativas.

La mejora de dichas condiciones medioambientales mediante el incremento de vegetación (particularmente árboles) en las ciudades, que se relacionó inicialmente con la adaptación y mitigación del cambio climático, parece ir virando dicho foco más recientemente hacia la mejora de la salud. Y con mayor éxito, pues el argumento de la salud parece llegar de forma más clara a la ciudadanía que el de un menos perceptible medio ambiente dañado. Este binomio naturaleza-salud, consolidado en el ámbito científico desde hace tiempo<sup>1</sup>, ha ido calando más lentamente en las Administraciones Públicas, en la clase política y en los ciudadanos, si bien la pandemia de la COVID-19 ha venido a poner este asunto en el centro del debate.

Sin embargo, las asociaciones entre naturaleza y salud no son, ni mucho menos, novedosas. En la historia de la ciudad, se han sucedido corrientes de pensamiento que depositaron una gran confianza en las capacidades de las plantas para mejorar la salud humana, como la Ilustración o el higienismo decimonónico, pero también ha habido periodos, como la segunda mitad del siglo XX en España, en los que se sacrificó la vegetación de los espacios públicos y privados en pro de otros intereses, como la cesión de espacio a los vehículos, una mayor rentabilización del suelo, o, incluso, algunas modas en relación al diseño del espacio público, especialmente en entornos patrimoniales.

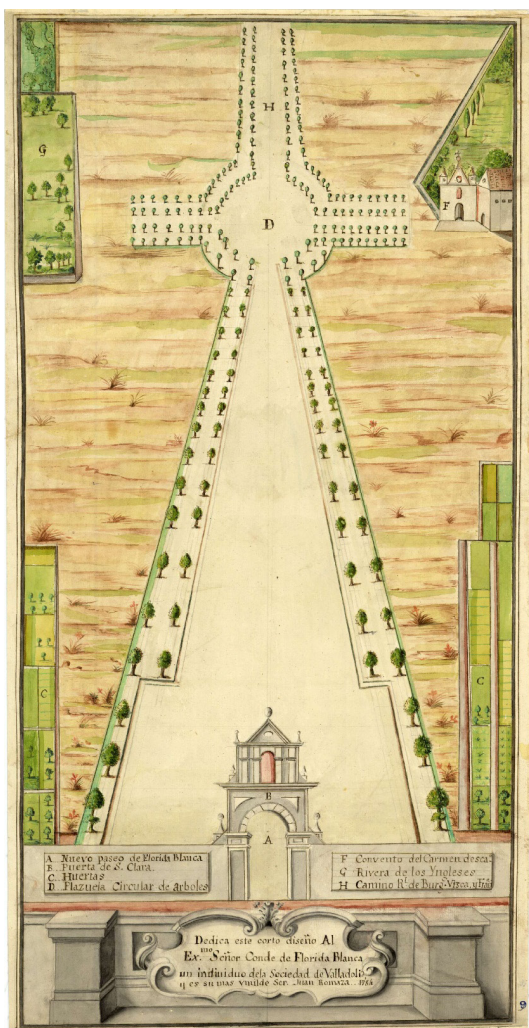
Las evidencias científicas, no obstante, avalan que la mala calidad del aire, las temperaturas extremas, o la pérdida de biodiversidad (aunque no solo) son causa de diversos tipos de enfermedades y de muertes prematuras<sup>2,3</sup> cuyo impacto podría verse reducido si las ciudades incorporaran de forma decidida la naturaleza en sus políticas de planificación y diseño.

### DEJÀ VU: ASOCIACIONES PASADAS ENTRE VEGETACIÓN Y SALUD

La influencia del medio físico en la salud humana ha sido considerada de un modo u otro desde los escritos hipocráticos, pero adquiere un papel relevante durante el periodo de la Ilustración y, posteriormente, con el higienismo decimonónico, que extenderá su vigencia hasta las primeras décadas del siglo XX<sup>4</sup>. El ambientalismo, integrado en el corpus teórico del pensamiento ilustrado, pondrá uno de sus focos en la vegetación, particularmente en el arbolado, por sus beneficios para la salud humana. A ello se refiere el historiador Antonio Ponz<sup>5</sup> en su conocido *Viaje de España*, cuando dice: *"Se han exhortado los plantíos en esta obra, como extremadamente necesarios para la subsistencia, y aumento del Reyno, para su abundancia, riqueza y hermosura. Deben también considerarse como de suma importancia para la salud de los vivientes. Prevalecen los árboles de los ayres malos, y corrompidos, y toda materia podrida mezclada con la tierra suministra alimento á las plantas por sus raíces. Ya es cosa sentada entre los Físicos, que los árboles se alimentan tanto por las hojas, como por dichas raíces, conviniendo igualmente, que chupan todo efluvio pútrido en el ayre, y que por consiguiente lo purifican."* Y más adelante, al referirse a la importancia que otros autores otorgan a los árboles en los jardines y casas de campo para que estas sean sanas y saludables infiere que por esta regla *"¿de cuánta importancia serán alrededor de Pueblos y Ciudades, y en todas partes donde viven los hombres!"* (sic).

En España, el periodo de la Ilustración va a suponer un punto de inflexión por lo que a la generalización de plantación de arbolado en las ciudades se refiere. Bajo la protección real de Carlos III, las Sociedades Económicas de Amigos del País, surgidas en la segunda mitad del siglo XVIII, se crearon con la finalidad de difundir las nuevas ideas y conocimientos científicos y técnicos ilustrados del periodo reformista borbónico. Entre sus diversas preocupaciones interesa destacar aquí la promoción de la plantación de arbolado en los bordes de las ciudades, riberas de los ríos, en la trama urbana y a lo largo de los caminos (figura 1)<sup>6</sup>. En la Orden más antigua sobre construcción de carreteras por parte del Estado (Real Orden de 7 de febrero de 1852) se dice: "Desde que a mediados del pasado siglo se dio principio a la construcción de las carreteras en España, conoció el Gobierno la conveniencia de establecer arbolados en sus márgenes, con el doble objeto de proporcionar a los viajeros la frescura y amenidad que tanto escasean en nuestras comarcas interiores"<sup>7</sup>. Dicha Orden mandaba plantar viveros de árboles en todas las carreteras generales.

Figura 1. Diseño del nuevo paseo de Florida Blanca y puerta de S. Clara, Valladolid, 1784.



Fuente: Archivo Geográfico del Ejército<sup>6</sup>. Reproducido bajo la licencia CC BY 4.0.

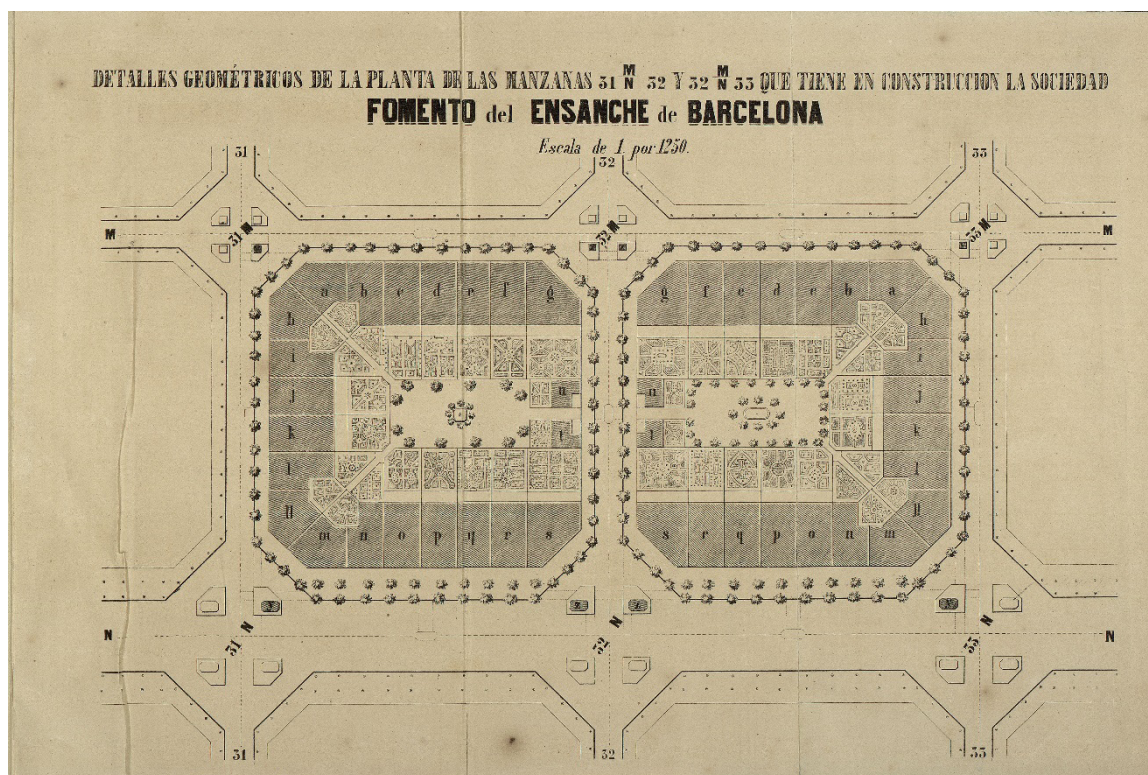
Por su parte, a lo largo del siglo XIX y primeras décadas del XX, la poderosa corriente del pensamiento higienista, vinculada a los efectos nocivos de la Revolución Industrial, relacionará la salubridad de las ciudades, entre otras cosas, con el soleamiento, la ventilación y la presencia de arbolado y vegetación. Los médicos de la época defienden en sus escritos la necesidad de arbolado en las calles, jardines y espacios periurbanos, porque "los árboles tienen un efecto beneficioso sobre la salud pública en tanto que purifican el ambiente, sanean el suelo de substancias nocivas y actúan como reguladores térmicos evitando los cambios bruscos de temperatura", como refiere el Dr. Blas Llanos en su *Memoria sobre los medios de mejorar el clima de Madrid, restablecer su salubridad y fertilidad*, publicada en Madrid en 1825<sup>8</sup>.

En consonancia con la relevancia del higienismo decimonónico, los orígenes del Urbanismo, como disciplina autónoma, están, de acuerdo con Benevolo<sup>9</sup>, en las primeras leyes sanitarias que surgen como reacción a los graves problemas de salud que la industrialización estaba generando en las ciudades. Aunque hubo precedentes notables, como el trabajo de John Evelyn, *Fumigium* (1661), que recomendaba la plantación de árboles en los alrededores de Londres para mejorar la calidad del aire<sup>10</sup>, no es hasta 1848 cuando se aprueba la primera ley sanitaria inglesa, la *Public Health Act*, que 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". A este planteamiento se sumaron dos de los urbanistas españoles más relevantes: Ildefonso Cerdà, que concebía los espacios urbanos arbolados como "espacios regeneradores de aire" y Carlos M. de Castro para el que los espacios verdes eran "depósitos de aire en el espacio edificado" y los árboles "poderosos agentes de higiene pública". En sus respectivos ensanches de Barcelona<sup>11</sup> (figura 2) y de Madrid los árboles se distribuyeron generosamente por calles, parques, plazas, jardines e interiores de manzanas<sup>12,13</sup>.

Ya en las primeras décadas del siglo XX, el racionalismo centrará en el verde urbano uno de sus principales focos de interés urbanístico. De hecho, la noción de "verde urbano" pertenece al Movimiento Moderno, para el que el espacio verde acoge la cuarta función urbana, la del recreo, jugando una importante misión socializadora e higiénica. En la Carta de Atenas, manifiesto urbanístico por antonomasia, recogido por Le Corbusier<sup>14</sup> puede leerse: "El crecimiento de las ciudades devora progresivamente las superficies verdes, limítrofes de sus sucesivas periferias. Este alejamiento cada vez mayor de los elementos naturales aumenta en igual medida el desorden de la higiene." Y más adelante: "Cuanto más crece la ciudad, menos se respetan las 'condiciones naturales'. Por 'condiciones naturales' se entiende la presencia, en proporción suficiente, de ciertos elementos indispensables para los seres vivos: sol, espacio, vegetación. Un ensanchamiento incontrolado ha privado



Figura 2. Tipología de manzanas originarias del Ensanche de Barcelona. Detalles geométricos de las manzanas 31-32 y 32-33 que tiene en construcción la Sociedad de Fomento del Ensanche de Barcelona. Como puede observarse, contaban, a diferencia de la situación actual, con arbolado y jardines interiores. Fuente: Arxiu Històric de la Ciutat de Barcelona<sup>11</sup>



*a las ciudades de estos alimentos fundamentales de orden tanto psicológico como fisiológico. El individuo que pierde contacto con la naturaleza sufre un menoscabo y paga muy caro, con la enfermedad y la decrepitud, una ruptura que debilita su cuerpo y arruina su sensibilidad, corrompida por las alegrías ilusorias de la urbe."*

### DESAFECCIÓN ENTRE NATURALEZA Y CIUDAD EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX

La cultura del arbolado urbano en España, señala Martínez Sarandese<sup>15</sup>, se va perdiendo en la segunda mitad del siglo XX. Entendemos que son varias las razones que motivan esa pérdida y la importante desaparición de patrimonio arbóreo, entre ellas: hacer sitio a los coches y facilitar una mayor velocidad de tránsito, rentabilizar el suelo, contemplar sin obstáculos<sup>16</sup>.

Desde que, en la segunda mitad del siglo XX, fuera democratizándose en España la tenencia y el uso del coche, las ciudades comenzaron a sufrir múltiples transformaciones. Los criterios reduccionistas de la ingeniería del tráfico, prioritarios en la ordenación de las ciudades durante décadas (solo cuestionados desde hace unos pocos años), conllevaron la transformación de la escena urbana, la merma de las cualidades del espacio

público y el empeoramiento de la calidad ambiental. Las calzadas se ensancharon, las bandas de aparcamiento fueron restando espacio a los peatones, los radios de giro se ampliaron, se modificaron alineaciones de calle y se realizaron nuevas aperturas en pro de una mayor fluidez del tráfico automovilístico, sacrificando arbolado y vegetación en general, sin que en ningún momento se cuestionara el modelo (figura 3). Y cuando, a partir de los 80, comenzó a ser levemente cuestionado, las políticas municipales se centraron no en reducir la presencia de coches en los cascos urbanos sino en tratar de ocultarlos, bien desviándolos por rondas periféricas bien proporcionándoles aparcamiento en el subsuelo. Políticas, ambas, que han demostrado tener un efecto bumerán, generando más y más tráfico.

Al igual que ocurrió con las calles de las ciudades ocurrió con las carreteras interurbanas, vías generalmente arboladas, caracterizadas, cuando fueron proliferando los coches, por bandas blancas pintadas en los troncos (figura 4)<sup>18</sup>. El ensanchamiento de las carreteras, su diseño para una mayor velocidad de tránsito, la no siempre bien planteada seguridad vial, fueron justificando la tala de los árboles y su sustitución por dispositivos de protección de diversa índole. Se eliminaron y siguen eliminando estos necesarios corredores verdes que diversos proyectos a escala europea tratan ahora de rescatar y proteger<sup>19</sup>.



Figura 3. Plaza Mayor de Valladolid arbolada en el año 1961 (izquierda) y en actualidad con un aparcamiento subterráneo para cuya construcción se talaron los árboles (derecha)



Fuente: Fondo fotográfico AMVA, COL UA 0281, Archivo Municipal de Valladolid<sup>17</sup> (izquierda); Elaboración propia, M. R. del Caz Enjuto (derecha).

Figura 4. Camineros pintando fajas en los troncos de los árboles de la carretera de entrada a La Iglesuela del Cid (Teruel) en años 50 del siglo XX



Fuente: Instituto de Estudios Turolenses<sup>18</sup>.

Pero no solo fue desapareciendo arbolado del viario público, también fue paulatinamente eliminándose la vegetación que poblaba los patios de manzana de la ciudad tradicional, donde eran habituales las huertas, los jardines interiores, los árboles de sombra, los emparrados, y plantas trepadoras en las paredes de las edificaciones<sup>16</sup>. Islas verdes interiores eliminadas en las décadas del desarrollismo para obtener el máximo aprovechamiento del suelo, incrementando notablemente la edificabilidad, llevando a cabo sustituciones edificatorias o incorporaciones de

nuevos usos (aparcamientos subterráneos, espacios deportivos, de uso terciario, etc.).

Puede añadirse otra razón que explicaría la tala de arbolado de determinados entornos monumentales. Y es que, con demasiada frecuencia, desde que se consolidara el concepto de monumento, el arbolado se ha considerado un obstáculo para la contemplación de edificios, lo que ha conllevado su eliminación o su no incorporación en las nuevas intervenciones. Aún hoy

en día prevalece este criterio muchas veces irracional, pues en realidad, los árboles ocupan muy poco espacio a la altura habitual de contemplación. Sin embargo, este planteamiento ha derivado en la homogenización de muchos entornos de monumentos en los que se han empleado soluciones de urbanización duras, que han hecho resaltar el monumento (no siempre de manera adecuada), pero han mermado notablemente la calidad y el confort ambientales<sup>16</sup>.

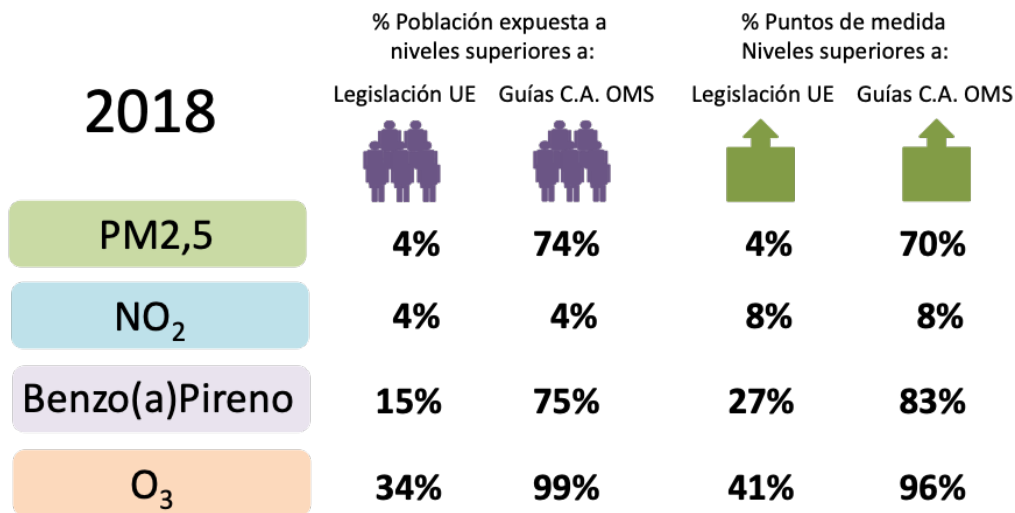
**¿ES LA NATURALEZA LA SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS DE SALUD EN LAS CIUDADES?**

Desde finales del siglo XX vienen haciéndose cada vez más conocidos, entre técnicos relacionados con el urbanismo, y también incorporados a las agendas políticas, términos como renaturalización urbana, reverdecimiento, bosque urbano, infraestructura verde, soluciones basadas en la Naturaleza. Todos estos conceptos tienen en común que aluden a formas de reincorporar la Naturaleza en las ciudades, confiando en que ésta pueda contribuir a resolver los problemas medioambientales cada vez más patentes. En las ciudades, dada la desaparición de vegetación anteriormente mencionada, y la impermeabilización de las superficies urbanas, todos estos conceptos preconizan la búsqueda de espacios nuevos y tradicionales, públicos y privados, que puedan ser nuevamente naturalizados, bien incorporando vegetación bien suelos filtrantes. Al amparo de dichos conceptos se recuperan y refuerzan

propuestas ya ensayadas en los siglos XVIII - XX: el arbolado en alineación en vías urbanas e interurbanas, los anillos y las cuñas verdes, las cubiertas verdes, los patios de parcela o manzana con vegetación, etc., y se proponen otros nuevos como los muros verticales vegetados, los espacios baldíos, los cauces renaturalizados. Y se insiste en otra cuestión tampoco novedosa, pero que actualmente se considera ineludible: la idea de sistema, de red. Para un correcto funcionamiento ecosistémico todos estos espacios deben estar enlazados entre sí, garantizando la preciada conectividad que contribuye al incremento de la biodiversidad<sup>20</sup>. Estos planteamientos, como acreditan numerosos estudios, son parte de la solución a los problemas ambientales actuales que afectan a la salud, entre los principales: la mala calidad del aire debida a la contaminación, la pérdida de biodiversidad y el efecto isla de calor.

Respecto de la contaminación del aire y la salud, el informe REVIHAAP de la OMS<sup>21</sup> indica que de los llamados contaminantes urbanos críticos el que tiene mayor impacto sobre la salud es el material particulado en suspensión (PM10 y PM2,5), seguido por el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y el ozono troposférico (O<sub>3</sub>). En la Europa de los 28, AEMA<sup>22</sup> informa de que se producen 379 000 muertes prematuras anuales atribuibles a las PM2,5, 54 000 al NO<sub>2</sub> y 19 400 al O<sub>3</sub>, en 2018. Por tanto, es evidente que son necesarias medidas para seguir reduciendo la contaminación del aire (figura 5). Para hacerlo eficientemente es necesario conocer el origen de los contaminantes urbanos.

Figura 5. Porcentaje de la población EU-28 expuestos a niveles superiores de los valores límite/objetivo (izquierda) y porcentaje de las estaciones de calidad del aire de EU-28 con niveles superiores de los valores límite/objetivo (derecha) de partículas en suspensión inferiores a 2,5 micras (PM2,5), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Benzo(a)Pireno y de ozono troposférico (O<sub>3</sub>), según la legislación de calidad del aire de la UE y de los valores guía de calidad del aire de la OMS<sup>22</sup>



Fuente: Elaboración propia, X. Querol.



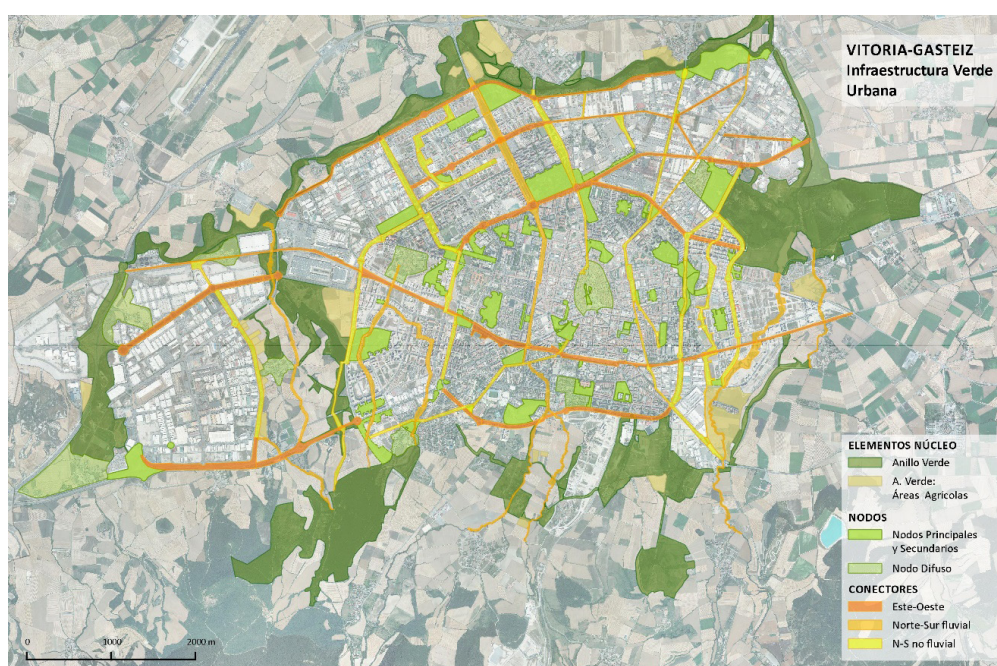
Aproximadamente el 60-70 % de  $\text{NO}_2$  respirado por un ciudadano residente en entornos urbanos españoles deriva de las emisiones del tráfico rodado (de ellas 90 % procede de motores diésel). Las emisiones de  $\text{NO}_x$  ( $\text{NO} + \text{NO}_2$ ) en condiciones reales de circulación pueden ser el 1 200 % superiores a los equivalentes gasolina<sup>23</sup>. En cuanto al  $\text{PM}_{2,5}$ , la contribución del tráfico rodado alcanza 25-35 % (tanto de tubos de escape como de desgaste de frenos, ruedas, pavimento y resuspensión de polvo de rodadura). Otras fuentes, como industria-generación eléctrica, agricultura y ganadería, focos domésticos y puertos han de tenerse en cuenta para este contaminante. Finalmente, el  $\text{O}_3$  es un contaminante secundario, generado en la atmósfera a partir de  $\text{NO}_x$  y de compuestos orgánicos volátiles (COV), los dos con gran contribución del tráfico en zonas urbanas. Así pues, es evidente que para mejorar la calidad del aire se ha de actuar sobre el tráfico rodado en paralelo con medidas urbanísticas.

En este sentido, el proyecto AIRUSE-Life+ evaluó la eficacia de estrategias para la mejora de calidad del aire urbano en base a actuaciones sobre el tráfico rodado basado en 6 pilares<sup>24</sup>: 1. Planificación de la movilidad a escala metropolitana; 2. Facilitar transferencias modales del vehículo privado al público o al transporte activo (bicicletas, en este caso); 3. Reducción del número de vehículos circulantes; 4. Determinación de zonas de bajas y ultra-bajas emisiones, como Madrid Central o la ZBE de Barcelona; 5. Cambios en la logística de distribución urbana de mercancías; 6. Ganar espacio al tráfico rodado y hacer más atractiva la ciudad para el transporte activo (caminar y bici).

Indudablemente, el grueso de las medidas para mejorar la calidad del aire tiene que dirigirse a reducir las fuentes que la provocan, aún cuando estas medidas sean complejas y no generalizables a gran escala a corto plazo. Por ello, de manera complementaria, es necesario actuar minimizando los efectos y ahí es donde la vegetación se manifiesta imprescindible. "Los árboles son fábricas de depuración del aire", dice el botánico y biólogo Francis Hallé<sup>25</sup>. Los llamados bosques urbanos (conjunto de espacios vegetados tanto en espacios públicos como privados) no solo fijan  $\text{CO}_2$  (uno de los principales gases de efecto invernadero, causantes del cambio climático y sus efectos sobre la salud, aunque no es un contaminante urbano) sino que asimilan partículas  $\text{PM}_{2,5}$  y  $\text{PM}_{10}$ , absorben  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  y  $\text{O}_3$ <sup>26,27</sup>. Además, los espacios urbanos ocupados por árboles no pueden ser ocupados por vehículos y ello esponja las emisiones.

La pérdida de biodiversidad es otro de los grandes problemas ambientales, ya que, como confirma un estudio reciente publicado en *Nature*<sup>28</sup>, la masa de materiales artificiales ha superado a la de organismos vivos, con los efectos indeseados que ello tiene para la salud humana. Actualmente, la mayoría de las personas comprende los efectos perniciosos de la contaminación en la salud, sin embargo, no es tan fácil llegar a la asociación entre biodiversidad y salud. No obstante, la pérdida de biodiversidad, el mal manejo y la destrucción de las especies y de los ecosistemas reduce la calidad de los recursos naturales del planeta, desestabiliza el ambiente físico y puede acelerar la propagación de enfermedades infecciosas y de enemigos invasores de

Figura 6. Infraestructura verde urbana de Vitoria-Gasteiz, donde puede apreciarse el concepto de conectividad entre espacios verdes de diversas escalas



Fuente: Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz<sup>31</sup>.

cultivos y bosques de los que depende nuestra vida, según Edward O. Wilson<sup>29</sup>, quien acuñó el término biodiversidad. La diversidad de organismos vivos es esencial para la función de los ecosistemas y para que estos presten sus servicios, la mayoría de los cuales tienen implicaciones directas o indirectas con la salud. Los servicios que prestan los ecosistemas se agrupan, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)<sup>30</sup> en cuatro grandes bloques: 1. de abastecimiento (alimentos, materias primas, agua dulce y recursos medicinales); 2. de regulación (clima local y calidad del aire, secuestro y almacenamiento de carbono, moderación de los fenómenos extremos, tratamiento de aguas residuales, prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo, polinización, control biológico de plagas y regulación de los flujos de agua); 3. de apoyo (hábitat de especies y conservación de la diversidad genética); y 4. culturales (actividades de recreo y salud mental y física, turismo, apreciación estética e inspiración para la cultura, el arte y el diseño, y experiencia espiritual y sentimiento de pertenencia). Pues bien, las ciudades serán más saludables en tanto se generen en ellas "ecosistemas" urbanos que busquen la interconexión entre sí y con los ecosistemas naturales, pues la conectividad es esencial para fomentar el incremento de la biodiversidad<sup>20</sup> (figura 6).

Por último, cabe referirse a los problemas de salud y de mortalidad asociados a las olas de calor extremas<sup>32</sup>. Olas que se ven agravadas en las ciudades por el efecto isla urbana de calor, según el cual la temperatura en las urbes es significativamente más alta que la de entornos rurales<sup>26</sup>. La vegetación ha demostrado su eficacia al reducir los efectos nocivos de dichos episodios de altas temperaturas, especialmente en áreas donde el dosel que forman las copas de los árboles es denso, pues, como se ha estudiado, las hojas de los árboles evaporan el agua y enfrían la superficie, además de ofrecer sombra, bloqueando la radiación solar excesiva<sup>33</sup>. Por otra parte, la vegetación y el suelo permeable, dispuestos en espacios libres (públicos y privados), así como en las cubiertas y fachadas de los edificios, favorecen la evapotranspiración y permiten reducir la demanda de refrigeración en los edificios y con ella el consumo energético y la generación de contaminantes. A ello hay que añadir otro efecto indirecto, pero no menos importante, que se produce porque las temperaturas más bajas reducen las concentraciones de O<sub>3</sub> al minimizar la emisión de hidrocarburos<sup>34</sup>.

## CONCLUSIONES

Así pues, desde diversos puntos de vista, puede afirmarse que los espacios verdes urbanos, con los árboles como principales referentes, pueden ser considerados como medidas preventivas en relación con la salud pública. Más que un lujo o un componente estético de las ciudades (y, por tanto, prescindible, frente a otro

tipo de infraestructuras), deberían ser considerados como un requisito para mantener o mejorar la salud de la población urbana<sup>35</sup>. Diversos autores reclaman el papel preponderante de la infraestructura verde, por contraposición a la infraestructura gris, en la ordenación de las ciudades y los territorios, para hacer de las ciudades entornos más saludables.

Tras décadas de extrañamiento de la naturaleza en las urbes, en las que se dio la espalda a los procesos naturales, confiando en que el desarrollo tecnológico sería capaz de resolver cualquier demanda de la humanidad, la naturaleza vuelve a ponerse en el centro del debate para paliar los efectos nocivos generados por su eliminación o mala gestión. Y lo hace con argumentos y pautas de diseño y ordenación que no difieren en esencia de las planteadas en los siglos XVIII, XIX y primeras décadas del XX por los ilustrados, los higienistas, los racionalistas, y por los biólogos, los médicos y los urbanistas adscritos a dichas corrientes. No obstante, la revisión histórica de la relación naturaleza-ciudad-salud no debería realizarse como revisión nostálgica del pasado sino como aprendizaje de cara al futuro. Reintroducir la naturaleza en las tramas urbanas implicaría, ineludiblemente, cambios estructurales, algunos de calado, especialmente en los modos de movilidad, en el tratamiento del espacio libre (público y privado), en las edificaciones, pero reportaría importantes beneficios a la ciudadanía, de los cuales la salud es el primordial.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kondo MC, Fluehr JM, McKeon T, Branas CC. Urban green space and its impact on human health. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2018;15:445–73.
2. World Health Organization (WHO). Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease. 2016. [citado el 27 de noviembre de 2020] Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250141/9789241511353-eng.pdf?sequence=1>.
3. European Environment Agency (EEA). Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe. 2019. [citado el 27 de noviembre de 2020] Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/healthy-environment-healthy-lives>.
4. Urteaga L. Higienismo y ambientalismo en la medicina del decimonónica. *DYNAMIS Acta Hispanica ad Medicinam Scientiarumque Historiam Illustrandam*. 1985-86; 5-6:417–25.
5. Ponz A. Viage de España, o Cartas en que se da noticia de las cosas más apreciables y dignas de saberse que hay en ella. Madrid: Ibarra impresor. 1772–94.
6. Romaza J. Diseño del nuevo paseo de Florida Blanca y puerta de S. Clara [Mapa] Archivo Geográfico del Ejército [Ar.E-T.6-C.3-244]. 1784. Disponible en: <https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/registro.do?control=BMDB20200256793>.
7. Casa Nagore C. El arbolado de la carretera. 2020. [citado el 4 de diciembre de 2020] Disponible en: <https://historiasdecarreteras.com/el-arbolado-de-la-carretera/>.



8. Llanos B. Memoria sobre los medios de mejorar el clima de Madrid, restablecer su salubridad y fertilidad. Madrid: Imprenta "Qué fue de Fuentenebro". 1825.
9. Benevolo L. Los orígenes del Urbanismo moderno. Madrid: Blume ediciones. 1979. Original 1963.
10. R. R. Evelyn's "Fumifugium". *Nature*. 1930; 125:368–369. [citado el 2 de febrero de 2021] Disponible en: <https://www.nature.com/articles/125368a0>.
11. Cerdà i Sunyer I. Fullet divulgatiu de la Societat Fomento del Ensanche de Barcelona. [Folleto]. Fons Bibliogràfic de Arxiu Històric de la Ciutat de Barcelona. 1863.
12. Gómez Mendoza J. Urbanismo e ingeniería en el siglo XIX. Reforma interior de las ciudades y movilidad. Discurso de ingreso en la Academia de Ingeniería. Madrid. 2006.
13. Capel H. La morfología de las ciudades. I. Sociedad, cultura y paisaje urbano. Barcelona: Ediciones del Serbal. 2002.
14. Le Corbusier. Principios de urbanismo (La Carta de Atenas). Barcelona: Ariel. 1989. Original. 1957.
15. Martínez Sarandeses J, Medina Muro M, Herrero Molina MA. Árboles en la ciudad: fundamentos de una política ambiental basada en el arbolado público. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. 1992.
16. del Caz Enjuto MR. Árboles urbanos: patrimonio natural y cultural para la construcción de ciudades civilizadas. En: Actas XI Congreso internacional AR&PA. 2018 Nov 8-10. Valladolid: Universidad de Valladolid y Junta de Castilla y León. 2019: 777–87.
17. Desconocido. Vista general de la Plaza Mayor de Valladolid. [Postal digital]. Archivo Municipal de Valladolid (AMVA), COL UA 0281. 1961.
18. Desconocido. Carretera de entrada a La Iglesuela del Cid (años 50 del siglo XX). [Fotografía]. Instituto de Estudios Turolenses. Colección particular. (s.f.).
19. Segura Ramos M. Los árboles de las carreteras españolas, en peligro. 2014. [citado el 8 de diciembre de 2020] Disponible en: <https://www.efeverde.com/noticias/arboles/>.
20. Gurrutxaga San Vicente M. Conectividad ecológica del territorio y conservación de la biodiversidad: nuevas perspectivas en ecología del paisaje y ordenación territorial. Vitoria-Gasteiz: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. 2004.
21. World Health Organization (WHO). Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP project: final technical report. 2013. [citado el 8 de diciembre de 2020] Disponible en: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf?ua=1).
22. European Environmental Agency (EEA). Air quality in Europe-2020. Report No 09/2020. [citado el 27 de noviembre de 2020] Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report>.
23. International Council on Clean Transportation (ICCT). Road Tested: Comparative Overview of Real-World Versus Type-Approval NOx and CO<sub>2</sub> Emissions from Diesel Cars in Europe. 2018. [citado el 27 de noviembre de 2020] Disponible en: [https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT\\_RoadTested\\_201709.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_RoadTested_201709.pdf).
24. Querol X. Alcance y propuestas de actuación de los planes de mejora de la calidad del aire. En: La calidad del aire en las ciudades. Un reto mundial Fundación Naturgy. 2018; 147–64. [citado el 8 de diciembre de 2020] Disponible en: <http://www.fundacionnaturgy.org/wp-content/uploads/2018/06/calidad-del-aire-reto-mundial.pdf>.
25. Hallé F. La vida de los árboles. Barcelona: Gustavo Gili. 2020.
26. Sanesi G, Gallis C, Kasperidus HD. Urban forests and their ecosystem services in relation to human health. Author's personal copy. 2010. 23–40. [citado el 8 de diciembre de 2020] Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/251099297\\_Urban\\_Forests\\_and\\_Their\\_Ecosystem\\_Services\\_in\\_Relation\\_to\\_Human\\_Health](https://www.researchgate.net/publication/251099297_Urban_Forests_and_Their_Ecosystem_Services_in_Relation_to_Human_Health).
27. Figueroa Clemente ME, Redondo Gómez S. Los sumideros naturales de CO<sub>2</sub>. Una estrategia sostenible entre el cambio climático y el Protocolo de Kyoto desde las perspectivas urbana y territorial. Sevilla: Secretariado de publicaciones de la Universidad de Sevilla. 2007.
28. Criado MA. 2020, el año en el que los edificios superaron a los árboles. *El País*; 09.12.2020. [citado el 14 de diciembre de 2020] Disponible en: <https://elpais.com/ciencia/2020-12-09/2020-el-año-en-el-que-los-edificios-superaron-a-los-arboles.html>.
29. Wilson EO. Liminar. En: Chivian E. y Berstein A. (coords.). Preservar la vida. De cómo nuestra salud depende de la biodiversidad. México: Conabio y Fondo de Cultura Económica. 2015: 11–12.
30. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Servicios ecosistémicos y biodiversidad. [citado el 14 de diciembre de 2020] Disponible en: <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>.
31. La infraestructura verde urbana de Vitoria-Gasteiz. Documento de propuesta - febrero 2014, p. 59 (<https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/eu/32/95/53295.pdf>). Centro de Estudios Ambientales. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.
32. Michelozzi P, de Donato F, Bisanti L, Russo A, Cadum E, DeMaria M et al. The impact of the summer 2003 heat waves on mortality in four Italian cities. *Euro Surveill*. 2005; 10(7):161–5. [citado el 14 de diciembre de 2020] Disponible en: <http://www.eurosurveillance.org/em/v10n07/1007-226.asp>.
33. Hernández A, coordinador. Manual de diseño bioclimático urbano. Recomendaciones para la elaboración de normativas urbanísticas. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança. 2013.
34. McPherson EG, Simpson JR. A comparison of municipal forest benefits and costs in Modesto and Santa Monica, California, USA. *Urban For Urban Green* 2002; 1:61–74.
35. Maas J, Verheij RA, Groenewegen PP, De Vries S, Spreeuwenberg P. Green space urbanity and health: how strong is the relation? *J Epidemiol Community Health* 2006; 60:587–92.