



Diputació
Barcelona

Serie Urbanismo y Vivienda

2

Renaturalización de la ciudad



Serie Urbanismo y Vivienda

Nuestros entornos urbanos no están ofreciendo la calidad de vida que la ciudadanía reclama. Por un lado, los cambios en la morfología urbana, derivados en gran parte de una planificación de la movilidad centrada en el vehículo privado y en un concepto de zonificación de la ciudad, y por otro lado los cambios climáticos a nivel global y local, han reducido la capacidad de los núcleos urbanos, su resiliencia, para poder garantizar unas buenas condiciones de vida y salud a sus habitantes y contribuir así a la mejora ambiental del planeta.

Las infraestructuras verdes ecosistémicas, y en general el verde urbano, son una oportunidad, una herramienta estructural, para mejorar la habitabilidad de la ciudad y las conurbaciones urbanas, así como reducir su huella ambiental.

El objetivo de la publicación, estructurada en los bloques de Teoría, Estrategias, Acciones y Epílogo, es apoyar a los agentes públicos involucrados en la planificación y gestión urbana para aplicar estrategias de renaturalización y actuaciones de verde urbano en sus ciudades.



Renaturalización de la ciudad

Dirección y coordinación:

Eloi Juvillà Ballester

Arquitecto

Área de Territorio y Sostenibilidad de la Diputación de Barcelona

1a edición: octubre de 2019

© de la edición: Diputación de Barcelona

© de los textos: los autores

Producción y edición: Gabinete de Prensa y Comunicación
de la Diputación de Barcelona

Composición: gama, sl

ISBN de la versión en catalán: 978-84-9803-880-4

Índice

Presentación	8
Introducción	10
Teoría	13
La revolución verde ELOI JUVILLÀ BALLESTER	14
Explorando la Pirámide de la Naturaleza TIMOTHY BEATLEY	24
Servicios de los ecosistemas e infraestructura verde. Aplicación a escala regional y local CARLES CASTELL PUIG	38
Ecología urbana: ¿nueva biodiversidad, nuevo urbanismo? PHILIPPE CLERGEAU	60
Biodiversidad - Sostenibilidad urbana DR. MARTÍ BOADA JUNCÀ, DRA. ROSER MANEJA ZARAGOZA, DR. JAUME MARLÈS MAGRE	66
Biodiversidad urbana: rehaciendo vínculos entre la fauna y las personas CARMÉ ROSELL	82
Planificación urbana y salud: espacios verdes y azules MARGARITA TRIGUERO-MAS	97
Gentrificación verde en Barcelona ISABELLE ANGUELOVSKI Y JAMES J. T. CONNOLLY	106

Estrategias - Ciudades Verdes Europeas	119
Ciudades Verdes Europeas KARMENU VELLA	120
Ciudad y naturaleza en Vitoria-Gasteiz: historia revivida de un Anillo Verde REBECA DIOS LEMA Y LUIS ANDRÉS ORIVE	126
Ljubljana: Capital Verde Europea 2016 SIMONA BERDEN	142
Essen, ganadora del premio European Green Capital 2017, crea armonía entre la vida urbana y el verde CHRISTINA WAIMANN	155
Mollet ciudad verde JOSEP MARIA MOMPÍN	164
Cornellà Natura: transformar la ciudad para naturalizarla RICARD CASADEMONT Y VIRGINIA VALLVÉ	177
Infraestructuras del ecosistema verde en la ciudad de Torres Vedras. Restauración urbana y ambiental del parque Choupal ANA AGUIAR, MARGARIDA FRADE, RAFAELA VALENTIN, SANDRA PEDRO	187
Estrategias - Tramas Verdes y Azules	198
Una red ecológica incluso en la ciudad: ejemplo de Tramas Verdes y Azules en Francia PHILIPPE CLERGEAU	199
Área Metropolitana de Rouen Normandía AUDREY BARGÉ	204
Estrasburgo y su búsqueda de resiliencia SUZANNE BROLLY, ADINE HECTOR, EUGÉNIE SCHWOERTZIG	213
Iniciativas de la ciudad de Lille a favor de la biodiversidad BENJAMIN POTEAU	224

Estrategias - Ciudades Biofílicas	238
Ciudades Biofílicas: elementos de la visión y prácticas emergentes	239
TIMOTHY BEATLEY	
Acciones	258
Gandía, todos los colores del verde	259
XAVIER RÓDENAS MAYOR	
El plan del verde y de la biodiversidad de Barcelona 2020	273
MARGARITA PARÉS Y COLOMA RULL	
El proyecto urban greenup en Valladolid: estrategia aplicada de renaturalización urbana	288
ALICIA VILLAZÁN Y ROSA HUERTAS	
Epílogo	298
Fusionando ciudad y agricultura	299
ENRIC BATLLE DURANY	
Ciudad y naturaleza	310
STEFANO BOERI	

Presentación

<i>Her green plastic watering can</i>	Su regadera de plástico verde
<i>For her fake chinese rubber plant</i>	para su planta china falsa de goma
<i>In fake plastic earth.</i>	En una falsa Tierra de plástico
<i>That she bought from a rubber man</i>	Que ella le compró a un hombre de goma
<i>In a town full of rubber plants</i>	En un pueblo lleno de plantas de goma
<i>Just to get rid of itself.</i>	Justo para deshacerse de sí misma.
<i>And it wears her out, it wears her out</i>	Y eso la desgasta, eso la desgasta.
<i>It wears her out, it wears her out.[...]</i>	Eso la desgasta, eso la desgasta. [...]

Fragmento de Fake plastic trees
de Radiohead

(Árboles falsos de plástico)

Esta canción representa una de las imágenes que asociábamos a la ciudad en nuestro imaginario colectivo en los años 90.

Un antagonismo entre la ciudad artificial y el campo natural. La ciudad vista como un entorno creado por los humanos, construido por ellos sin la acción de la naturaleza, que de forma más o menos afortunada en cada caso es capaz de proporcionarnos todo lo que necesitamos para vivir y para sobrelivir como especie: nuestro hábitat.

Pero la realidad, tozuda e irreverente, no siempre sigue las metas marcadas. Resulta que la ciudad y el territorio han dejado de ser palabras unívocas, y que en ocasiones incluso establecen una simbiosis entre ellas. Hemos aprendido que distanciarnos de la naturaleza nos genera unos costes económicos, en salud y de impacto en el medio —es decir, en calidad de vida— que no podemos ni queremos asumir.

Escuchamos discursos urbanos vanguardistas que reivindican, cíclicamente, una estrategia tan antigua como dejar entrar la naturaleza en la ciudad o la ciudad en la naturaleza, y nos descubren que el material más avanzado y adecuado para construir las ciudades del futuro es de origen vegetal.

Hemos reunido en este libro a teóricos de la renaturalización, planificadores de infraestructuras verdes y gestores de utopías, esperando que cada uno de vosotros encuentre en ellos la inspiración para ayudarnos en la transformación de nuestro entorno urbano.

JOSEP RAMON MUT I BOSQUE
Diputado delegado de Urbanismo y Vivienda

Introducción

La relación entre naturaleza y ciudad es uno de los temas recurrentes en los debates urbanos desde el siglo XIX, desde las primeras leyes británicas de 1848 para preservar y mejorar los jardines urbanos hasta el actual concepto de infraestructura verde urbana impulsado por la Unión Europea en 2013.

Actualmente, gracias a las demandas y a la presión de la sociedad civil para conseguir unas ciudades y un mundo mejores y más sostenibles, la naturaleza y el verde urbano vuelven a estar sobre la mesa a la hora de tomar decisiones políticas, y ya aparecen como compromisos en las principales agendas políticas globales.

Así, en la Quinta Conferencia Ministerial sobre Medio Ambiente y Salud, celebrada en Parma en 2010, los estados europeos de la OMS adquirieron el compromiso de «proporcionar a cada niño, en el año 2020, acceso a entornos saludables y seguros, y entornos de vida cotidiana en los que puedan caminar e ir en bicicleta a las guarderías y escuelas, así como espacios verdes en los que jugar y realizar actividades físicas».

Con el mismo propósito, en 2015 las Naciones Unidas, mediante la Agenda 2030, adoptaron 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS para luchar contra el cambio climático, las desigualdades y la pobreza. Uno de los principales éxitos para el mundo local fue la incorporación de un objetivo específico para las ciudades, ODS 11 «Ciudades y Comunidades Sostenibles» con un compromiso «para en 2030 proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles». También el ODS 3 «Salud y Bienestar», donde se habla de reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles, que, para cerrar el círculo, se relaciona con la definición que hace la OMS del verde urbano como una de las estrategias principales para la lucha contra estas enfermedades.

Un concepto que profundiza y amplía la Nueva Agenda Urbana de Habitat III aprobada en 2016, donde se incluye además que las zonas verdes y los espacios públicos «son áreas multifuncionales para la interacción social, la salud humana y el bienestar». Actualmente en la Unión Europea se están

dedicando muchos esfuerzos a desarrollar las infraestructuras verdes del territorio y avanzar en el desarrollo e implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN), que la Comisión Europea define como «acciones inspiradas, basadas o copiadas de la naturaleza, que utilizan o mejoran soluciones existentes para afrontar diversos retos ambientales, sociales y económicos, de manera sostenible y eficiente».

Es importante destacar que el cambio que se ha producido es entender que la planificación del verde urbano de la ciudad va más allá del diseño de los parques y jardines urbanos, sino que estamos planificando una infraestructura que aporta valores ecológicos, ambientales, paisajísticos y de salud y que debe incluir los espacios agrícolas y forestales urbanos, los márgenes de ríos y espacios de transición que hasta ahora no valorábamos como elementos urbanos.

La publicación se estructura en tres capítulos temáticos para facilitar su comprensión y lectura:

- «Teoría» recoge reflexiones sobre la importancia de la renaturalización de la ciudad y sus efectos. Este capítulo se estructura en una primera parte, desde cinco visiones: el urbanismo, la biofilia, el análisis territorial, la ecología urbana y la biodiversidad, que versan sobre los beneficios que nos aporta la naturaleza y el verde urbano, y una segunda parte con tres artículos más, donde se recoge la evidencia disponible de los efectos de su implantación en los entornos urbanos.
- «Estrategias» nos presenta ciudades que, voluntariamente, han decidido realizar sus políticas de renaturalización o construcción urbana en el marco de unas estrategias más globales que les permiten tejer redes y alianzas con otras ciudades, por lo tanto, con una misma base teórica y con unos criterios mínimos establecidos de común acuerdo, para poder formar parte. El capítulo nos cuenta la iniciativa de la Comisión Europea de las capitales verdes europeas, una herramienta para incentivar la transformación verde de sus ciudades mediante los concursos Green Capital y Green Leaf. La estrategia francesa Trame verte, Trame bleue, una metodología de actuación en los espacios naturales basada en la ecología del paisaje, precursora del actual modelo de Infraestructura verde. Y termina con la propuesta de red de ciudades biofílicas, un paso más allá, que propone una relación más intensa con la naturaleza.
- «Acciones» explica tres proyectos concretos de ciudades que utilizan la renaturalización como motor de transformación urbana y mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos. El Anillo verde de Gandia y el

Plan del verde y la Biodiversidad de Barcelona son dos ejemplos de la plasmación de unas ideas políticas en una planificación madurada y larga que ahora obtiene sus frutos. Valladolid es el representante de una nueva hornada de ciudades que ven en la implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza SbN, una herramienta de mejora de la calidad de vida para sus habitantes.

En el epílogo del libro se apuntan algunas reflexiones sobre la contribución de la agricultura en el logro de estas nuevas ciudades verdes y en el abanico de oportunidades para el verde urbano que ofrece el plano vertical de las ciudades.

Teoría

La revolución verde

ELOI JUVILLÀ BALLESTER

Arquitecto del Área de Territorio y Sostenibilidad de la Diputación de Barcelona

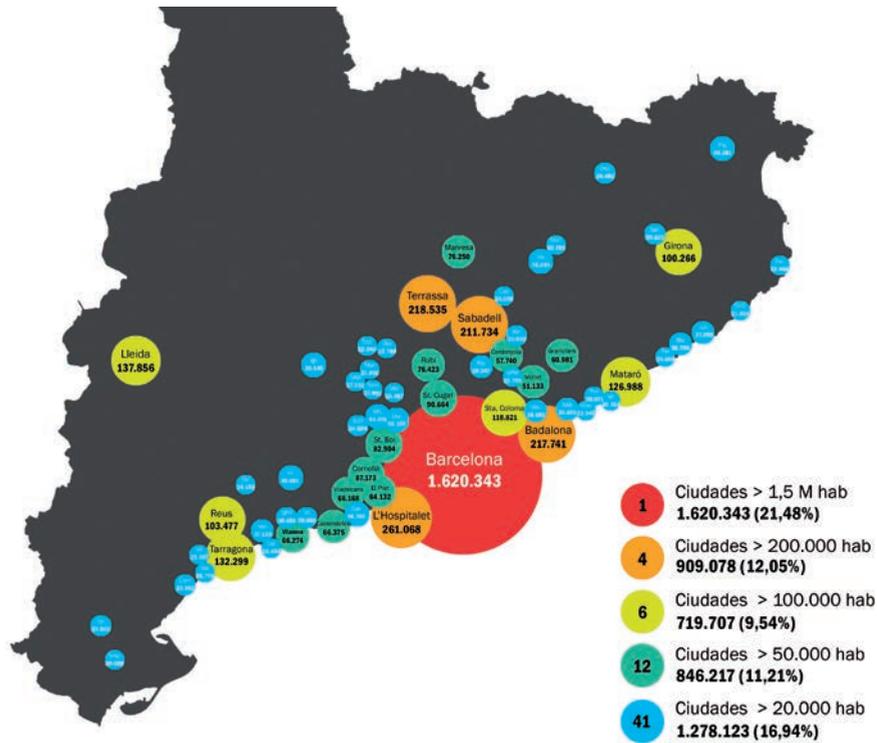
«Europa es un continente donde 1 de cada 3 niños es obeso, donde 8 de cada 10 personas viven en entornos contaminados y donde la primera causa de muerte son las enfermedades cardiovasculares».¹

Esta podría ser la descripción de Europa en cualquier página web del año 2050, si seguimos los indicadores y las tendencias actuales, que indican que el 80 % de la población europea vivirá en zonas urbanas. Asistimos a un proceso de concentración de la población en torno a los centros urbanos existentes en el territorio. En Cataluña se trata principalmente de ciudades medianas: el 54 % de la población vive en ciudades de más de 50.000 habitantes y el número de ciudades de más de 20.000 habitantes ha pasado de 17 a 64 en los últimos 60 años.²

Las ciudades se convertirán en el factor principal de calidad de vida de la población y, seguramente, deberán garantizar el bienestar y la salud de sus ciudadanos con menos recursos que los actuales y en un entorno físico y social más estresado. En el ámbito mediterráneo, hay un amplio consenso en que los núcleos urbanos deben ser compactos y con una densidad suficientemente elevada para poder garantizar la correcta prestación de los servicios públicos. En este contexto, hay que ver cómo se consigue el equilibrio entre la eficiencia en la prestación de los servicios y la calidad del entorno urbano.

Nuestro urbanismo nace, sobre todo, para dar respuesta a los retos del siglo XIX: la alta mortalidad en las ciudades y la Revolución Industrial. La respuesta al primer reto, basada en las teorías higienistas de la época,³ buscaba prevenir la aparición y la propagación de las enfermedades infecciosas transmisibles, que habían diezmando la población europea, como el cólera, el tifus y la disentería, entre otras. Y la solución a la Revolución Industrial estaba anclada en las teorías racionalistas,⁴ según las cuales la ciudad es sobre todo una herramienta de producción, y en la técnica de la zonificación del territorio de la ciudad en zonas con actividades homogéneas.

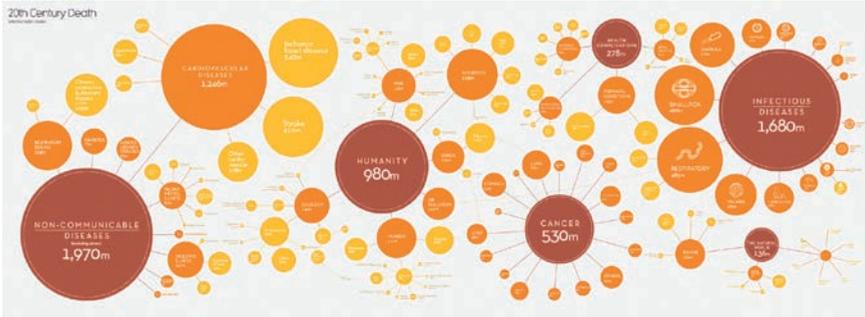
Ciutats de Catalunya



Fuente: Agenda Urbana de Cataluña, Secretaria de Hàbitat Urbano y Territorio, Departamento de Territorio y Sostenibilidad, Generalitat de Catalunya

Aquel fue un modelo que funcionó inicialmente y permitió un crecimiento exponencial de la urbe, pero que se ha visto incapaz de adaptarse al siglo XXI. Así hemos visto cómo en el siglo XX las enfermedades no transmisibles como la obesidad, la diabetes, las enfermedades coronarias y las mentales se han convertido en la primera causa de muerte, por delante de las enfermedades infecciosas del siglo pasado o las guerras.⁵ Lo que es más alarmante en algunos países europeos es que estas han sido clasificadas como enfermedades relacionadas con el estilo de vida, ¡como si ser obeso, tener insuficiencias respiratorias o coronarias o tener algún trastorno mental fuera una característica más de los habitantes de la ciudad!

El cambio climático tiene una incidencia especial en las ciudades, en las que las condiciones de habitabilidad quedarán seriamente comprometidas. Por un lado, por el aumento de la temperatura previsto para 2050 de 1,4 °C por encima de la media y el incremento del número de noches tropicales (por encima de los 20 °C). Por otro lado, por un régimen de lluvias con menos cantidad pero más intensas y con más episodios torrenciales.⁶



Fuente: David McCandless, InformationIsBeautiful.net
<https://informationisbeautiful.net/visualizations/20th-century-death/>

El efecto isla de calor de los centros de las ciudades, donde el aumento de temperatura puede llegar a 15 °C por encima de su entorno rural, y de la duración y la intensidad de las olas de calor, que pueden pasar de entre 2 y 3 días a 15 días, incrementará de 300 a 2500⁶ las víctimas anuales derivadas de este incremento de las temperaturas. Esto supondrá, además, un repunte de contagio de las enfermedades infecciosas. La reducción de un tercio de la época fría conllevará un alto consumo energético por refrigeración, que puede llegar al 250 % en 100 años.

La calidad del aire ha empeorado en todos los niveles. En la demarcación de Barcelona, el 60 % de la población vive en entornos urbanos que sobrepasan los límites establecidos por la Unión Europea para los agentes contaminantes de dióxido de nitrógeno (NO₂) y las partículas en suspensión (PM10).⁷

Podemos concluir, por tanto, que el modelo actual de urbanismo no satisface las demandas que la sociedad actual reclama a su hábitat, la ciudad, ni consigue mejorar ni mantener la calidad de vida de sus ciudadanos.

En unas décadas durante las que hemos dado carta blanca al mercado, este no ha proporcionado lugares donde la gente pueda crecer ni sitios que promuevan estilos de vida saludables.⁸ La piedra angular de las políticas urbanas deben ser las personas, y el primer objetivo de las ciudades es mejorar su salud y potenciar su desarrollo social y personal. En esta transformación, la naturaleza es nuestra mejor aliada y la renaturalización de las ciudades es la estrategia más económica que tenemos para conseguirlo.

La renaturalización de las ciudades

El profesor Josep Selga comienza las clases sobre la importancia del verde urbano con esta historia:

Nuestros ancestros vivían en espacios de transición, ecotonos, entre la sabana y el bosque africano, interfases que ofrecían muchas oportunidades a los primeros homínidos. Habitaban en los grandes árboles que crecen en los límites boscosos, buscando cobijo y seguridad frente a los depredadores, y cazaban en los espacios abiertos de la sabana.

Por lo tanto, nuestro concepto de hogar se asociaba a los árboles. Aún ahora, nuestra memoria genética nos evoca la idea de protección y confort ante la imagen de un gran árbol, como lo demuestran la cantidad de reclamos publicitarios de inmobiliarias y seguros que lo utilizan. Algunas teorías



Jardines de la Rambla de Sants en la cobertura de las vías ferroviarias, Barcelona. Foto: Adrià Gaula

sostienen que nuestra historia agrícola e industrial reciente aún no ha modificado la filogenética de millones de años en modo cazador/recolector y, por tanto, condiciona nuestro desarrollo como especie. Como también sostienen Tim Beatley y Tanya Denckla-Cobb, necesitamos nuestra dosis diaria de verde para vivir en plenitud.

Más allá de la certeza de estos argumentos de filogenética, las ciudades que pueden ofrecer un aire limpio, unas buenas infraestructuras y unos espacios verdes accesibles atraen más inversión y negocios, crean más puestos de trabajo y ofrecen más oportunidades a la gente en todos los ámbitos de su vida social y laboral.⁹ Disponer de entornos y espacios que promuevan



estilos de vida saludables potencia una ciudadanía más feliz y sana, pero también más productiva y con menos lesiones y enfermedades laborales.

El nuevo modelo que se pone a debate es el de una ciudad compacta con tres características principales:¹⁰

- Un suelo con usos mixtos, más flexible y adaptable, que evite los monocultivos funcionales.
- Pensada para los viandantes, más transitable, con un gran nivel de acceso a pie a los equipamientos, espacios públicos y zonas naturales urbanas y periurbanas.
- Con una red de espacios verdes que aporte beneficios sociales, ambientales y económicos a sus residentes y que contribuya decisivamente al mantenimiento de la calidad de vida de sus ciudadanos.

Solo si valoramos los beneficios que la red de espacios verdes y agrícolas nos genera, seremos capaces de garantizar la pervivencia del suelo destinado a ella, y dejaremos de ver estos espacios como reserva para futuros crecimientos residenciales, comerciales o de otros usos.

En materia de salud, la evidencia científica demuestra que los espacios verdes de las ciudades contribuyen decisivamente a generar estilos de vida saludables y previenen un amplio abanico de problemas de salud mental y física.¹¹ El acceso a parques, espacios verdes o fluviales urbanos, playas o espacios periurbanos, como los anillos verdes, puede multiplicar por 3 la práctica deportiva de los residentes de proximidad¹² y reducir la obesidad y los trastornos mentales.

La renaturalización permite reducir el efecto «isla de calor»: la plantación de árboles en zonas urbanas puede reducir la temperatura del aire entre 2 °C y 8 °C¹³ y aumentar la absorción de CO₂ y la retención de las partículas en suspensión. Los espacios naturales no pavimentados contribuyen al control de las lluvias torrenciales y las inundaciones, lo que reduce el coste y la dimensión de las infraestructuras de saneamiento de las ciudades. La renaturalización es un elemento que permite a las ciudades ser más resilientes frente al cambio climático.¹⁴

Los núcleos urbanos con más espacio verde mejoran su cohesión social, aumentan la biodiversidad y la actividad cívica, y consolidan mejor el sentimiento de comunidad. Además, algunos estudios demuestran su aportación a la reducción de la delincuencia, especialmente en las comunidades menos favorecidas.¹⁵

Ahora que empezamos a valorar los beneficios que nos aporta la naturaleza, la idea del verde urbano ha evolucionado desde la imagen de jardines que buscaban embellecer plazas y calles hacia el concepto de infraestructura urbana.

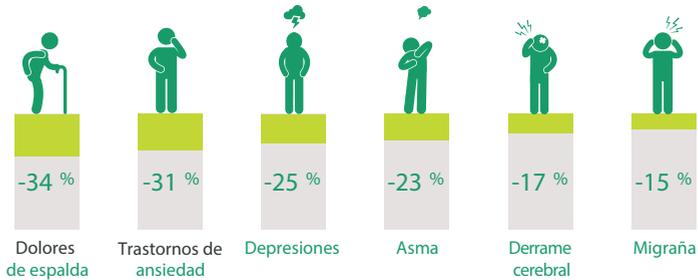
Esto se produce con una voluntad manifiesta de equiparar la infraestructura verde con el resto de las redes de servicios que necesita la ciudad para su funcionamiento: saneamiento, transportes, alumbrado y equipamientos, entre otros. Podemos definir la infraestructura verde como un «sistema de espacios y procesos naturales de apoyo a la resiliencia urbana y a la calidad de vida».

REJUVENECER...



...Y PREVENIR

VIVIR CERCA DE UN ESPACIO VERDE REDUCE LA PREVALENCIA DE NUMEROSAS ENFERMEDADES



*Tasa de prevalencia de las enfermedades para 1 000 Neerlandeses viviendo en un entorno con 10 % versus 90 % de espacios verdes (densidad en un radio de 1 a 3 kilómetros de su vivienda).

PROMOVER LA ACTIVIDAD FÍSICA...



... RESPIRANDO UN AIRE SANO



Fuente: Union nationale des Entreprises du Paysage
<http://www.lesentreprisesdupaysage.fr/tout-savoir-sur-les-bienfaits-du-v%C3%A9g%C3%A9tal/tout-savoir-sur-les-bienfaits-du-v%C3%A9g%C3%A9tal-1>

Desmontando mitos, parece que este servicio es de los mejor valorados por los ciudadanos. Las encuestas de la UNEP¹² indican que 7 de cada 10 europeos eligen su lugar de vida en función de la proximidad al verde, pero, en

cambio, dedicamos a su mantenimiento un 2,9 % del presupuesto municipal, con un gasto anual por habitante de unos 26 €, en comparación, por ejemplo, con los 77,3 €/hab. del servicio de policía local o los 45,5 €/hab. de la limpieza viaria.¹⁶

Debemos ser conscientes, también, que he partido intencionadamente de una visión antropocéntrica de la renaturalización de las ciudades, donde las personas están en el centro de la toma de decisiones o, como dice Mark Johnston, «el objetivo de la silvicultura urbana es la mejora del bienestar de los ciudadanos. La plantación y el cuidado de los árboles es un medio para este fin, no un fin en sí mismo».¹⁷ Por este motivo, enfatizo los beneficios que la naturaleza, entendida como herramienta, puede aportar a nuestro hábitat, la ciudad, con la intención de mejorarlo para sus habitantes principales, que somos nosotros, y que, de paso, esto conllevará también una mejora del ecosistema global y la biodiversidad.



Carril para bicicletas. Foto: Eva Guillamet / Diputación de Barcelona

Aceptar el aumento de biodiversidad significa aceptar el retorno de fauna y flora extrañas. Hasta el momento, en la ciudad, abejas, pájaros, ratones, reptiles, etc., son un nuevo mundo y una problemática que hay que saber gestionar y mantener, pero que en una visión holística aporta más beneficios que desventajas.

Para resumirlo en una idea: el verde urbano y las estrategias de renaturalización son las herramientas más económicas a nuestro alcance para mejorar la vida de las ciudades y son, además, una herramienta de justicia redistributiva, ya que tiene más impacto positivo en la población con rentas más bajas que en las altas.¹⁸

Referencias

1. Extrapolación de los datos provenientes de los documentos: UN World urbanization prospects, New York, 2014. Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease, WHO 2016. Health at a Glance, Europe Report, EU noviembre 2016.
2. Documento de la nueva Agenda Urbana Catalana presentado en el WUF 2018 en Kuala Lumpur.
3. Los Congresos de Higiene y presiones del Urbanismo de 1900 en París y 1907 en Londres ya definen que una ciudad debe disponer de un mínimo del 15 % de su superficie urbana destinada a parques y jardines y unas reservas forestales en la periferia no inferiores a 10 km².
4. La Carta de Atenas de 1932 establece las bases del Funcionalismo y la separación de funciones: vivienda, trabajo, desplazamientos y ocio.
5. McCandless, D., Quick, M. *et al.*: Welcome Collection commissioned artwork for «Death: A Self-Portrait — The Richard Harris Collection» (2012). [Bit.ly/20thDeath](https://bit.ly/20thDeath)
6. Tercer informe sobre el cambio climático en Cataluña (TICCC). Institut d'Estudis Catalans y Generalitat de Cataluña, 2016.
7. La calidad del aire en Cataluña (anuario 2016, resumen). Sección de Inmisiones de la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático. Generalitat de Cataluña (abril de 2017)
8. Marcus Grant, monográfico en el boletín digital Territori i Ciutat n.º 58 (noviembre 2016).
9. Global report on urban health: equitable, healthier cities for sustainable development. Geneva: WHO, 2016.
10. Contested urban green spaces in the compact city: The (re-) negotiation

- of urban gardening in Swiss cities; Simone Tappert, Tanja Klöti y Matthias Drilling (2017)
11. Kuo, M. How might contact with nature promote human Health? Promising mechanisms and possible central pathway. *Front Psychol.* (2015) 6:1093.
 12. Rôles et bienfaits des espaces verts. Unep, Union Nationale des Entreprises du Paysage (2017)
 13. Benefits of urban trees. FAO, Food and Agriculture Organization (2016)
 14. Health as the Pulse of the New Urban Agenda. Conferencia de UN-Habitat, Quito (octubre 2016)
 15. Bell *et al.*, 2008; Weldon *et al.*, 2007.
 16. Los Círculos de comparación intermunicipales (CCI) son un instrumento de apoyo a la evaluación y mejora de la prestación y la gestión de los servicios públicos municipales, que dinamiza el Servicio de Programación del Área de Coordinación y Gobierno Local de la Diputación de Barcelona, conjuntamente con las áreas que trabajan en los diversos ámbitos de análisis. <<https://www.diba.cat/web/mediambient/cercles>>
 17. Dr. Mark Johnston (1985) Community Forestry: a sociological approach to urban forestry, *Arboricultural Journal* 9, 121-126. Frase de inicio del monográfico del boletín *Territori i Ciutat* n.º 49 (año 2012), escrito por Josep Selga, «El árbol urbano, recurso de futuro».
 18. Benefits of green infrastructure, Forest Research 2010.

Explorando la Pirámide de la Naturaleza

TIMOTHY BEATLEY

Profesor Teresa Heinz de Comunidades sostenibles
Escuela de Arquitectura. Universidad de Virginia
Director ejecutivo de la Red de Ciudades Biofílicas

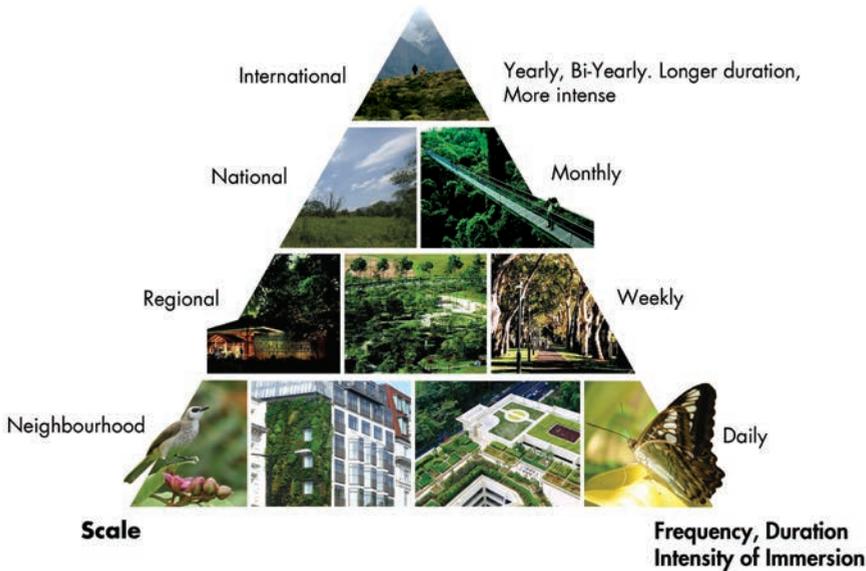
Hace ya muchos años que soy un fiel seguidor de la idea de E. O. Wilson de la *biofilia*, que sostiene que la evolución nos ha configurado para necesitar y desear el contacto con la naturaleza (por ejemplo, Wilson, 1984; ver también Beatley, 2011 y 2017). Para tener una vida sana, desde el punto de vista emocional y físico, se requiere este contacto. La evidencia empírica de este hecho es abrumadora: la exposición a la naturaleza reduce la presión arterial, disminuye el estrés, altera el estado de ánimo de manera positiva, mejora el funcionamiento cognitivo y en muchos sentidos nos hace felices. La exposición a la naturaleza es uno de los fundamentos principales de una vida con sentido.

Sin embargo, ¿cuánta exposición a la naturaleza y a los ambientes naturales al aire libre es necesaria para asegurar un desarrollo infantil y una vida adulta saludables? No lo sabemos con seguridad, pero puede ser que tengamos que empezar a examinar lo que es necesario. ¿Existen requisitos mínimos diarios de naturaleza? ¿Y cómo evaluamos las diversas maneras en que experimentamos la naturaleza y los diferentes tipos de naturaleza que experimentamos? ¿Hay una buena manera de empezar a pensar en esto?

Una idea poderosa

Aquí en la Universidad de Virginia (Charlottesville, VA USA), mi colega Tanya Denckla-Cobb ha tenido una maravillosa y genial idea. ¿Por qué no emplear una metáfora y herramienta similar a la pirámide nutricional que durante muchos años ha sido promocionada por profesionales de la salud y nutricionistas como una guía útil para los tipos y la cantidad de alimentos que necesitamos comer para estar sanos? Llamémoslo, como Tanya, la *Pirámide de la Naturaleza*, y conseguiremos algo novedoso y llamativo, pero potencialmente muy útil para ayudar a dar forma a la discusión sobre el diseño y la planificación biofílicas. En el extremo superior de la pirámide nutricional, como sabemos, hay elementos que, si bien son importantes para

la nutrición general —carne, azúcar, sal—, son menos saludables en grandes cantidades y deben consumirse en proporciones mínimas. Bajando por la pirámide se encuentran elementos de la dieta —frutas y verduras— que deberían consumirse con mayor frecuencia y en mayor cantidad, y, finalmente, los cereales, que proporcionan nutrientes saludables y carbohidratos que se necesitan a diario. La Pirámide de la Naturaleza funcionaría de manera similar. Hice un intento de representar cómo sería la pirámide de la naturaleza y comencé a mostrar mi versión aproximada en reuniones y presentaciones. Ha evolucionado de manera un poco diferente a la idea inicial de Tanya, y nos ha resultado muy útil como herramienta a la hora de empezar a explorar y discutir las cantidades y tipos de experiencias naturales que necesitamos para tener una vida saludable. La versión presentada en la Figura 1 (abajo) es obra de nuestros colegas de Singapur e ilustra el valor potencial de la idea tal como se aplica en ciudades específicas. Otras ciudades han elaborado sus propias versiones de la Pirámide y esperamos que muchas de las ciudades de la nueva Red Mundial de Ciudades Biofilicas sigan su ejemplo.



Versión de Singapur de la Pirámide de la Naturaleza. Gráfico de Tim Beatley

La Pirámide de la Naturaleza nos reta a pensar en cuáles son las cantidades análogas de naturaleza, y los tipos de exposiciones y experiencias de la naturaleza necesarias para lograr una vida saludable. La exposición a la naturaleza, el contacto personal directo con lo natural no es algo opcional, sino que es un elemento necesario e importante de una vida humana sana. Así que, al igual que en el caso de la pirámide nutricional, ¿qué se requie-

re específicamente de nosotros? ¿Qué cantidades de naturaleza, diferentes experiencias relacionadas con la naturaleza y exposición a diversos tipos de naturaleza constituyen una existencia saludable? Si bien es posible que carezcamos del mismo grado de certeza o confianza científica sobre la combinación de experiencias naturales necesarias para garantizar una vida sana (o una infancia sana), como la que existe con respecto a la dieta y la nutrición (y, por supuesto, sigue habiendo mucho desacuerdo también en ese caso), la pirámide al menos comienza a formular las preguntas correctas. Se abre un debate esencial, dadas nuestras circunstancias actuales en la Tierra.



La interacción casual con la naturaleza se ha de experimentar en dosis diarias
Foto: © iStock.com / imamember

La Pirámide de la Naturaleza nos ayuda a empezar a pensar en lo que será necesario para contrarrestar lo que el periodista Richard Louv llama el «trastorno por déficit de naturaleza» en su importante libro *Last Child in the Woods* (2005; y explorado más a fondo en su libro más reciente *The Nature Principle*, 2012). Es útil por varias razones. La principal tal vez sea el importante mensaje de que, al igual que con la dieta, es posible actuar de manera que podamos acceder a una combinación saludable de exposición a la naturaleza. Todo ello sujeto a la voluntad, el comportamiento y la elección responsable, de la misma manera que la pirámide de alimentos establece una guía para la alimentación. Y, al igual que la pirámide nutri-

cional, la Pirámide de la Naturaleza proporciona orientación a los planificadores, diseñadores y responsables de tomar decisiones públicas. Disponemos de importantes opciones sobre el diseño comunitario: qué subvencionamos y qué no, qué oportunidades de interactuar con la naturaleza queremos que nuestros niños y adultos tengan a su disposición, y qué pasos podrían hacer más factible o posible una vida biofílica más saludable.

¿Qué debería constituir la parte principal de nuestra dieta de naturaleza?

En la base de la pirámide hay formas de naturaleza y vida exterior que deberían constituir la mayor parte de nuestras experiencias diarias. Aquí están las muchas maneras en que podemos disfrutar y experimentar diariamente la naturaleza, tanto suburbana como urbana. Como adultos, una dieta sana de naturaleza requiere estar al aire libre por lo menos un tiempo cada día, caminando, paseando, sentados... Para ello no es necesario ir a un parque nacional remoto e intacto ni buscar un ambiente natural inmaculado. Experiencias y episodios breves de tranquilidad y conexión son valiosos, sin duda: observar aves, escuchar los sonidos exteriores de la vida y sentir el sol o la brisa en los brazos son experiencias naturales importantes, aunque quizás breves y fugaces. Algunas de estas experiencias son visuales y sabemos que incluso las vistas de la naturaleza desde las ventanas de la oficina o del hogar son valiosas. Para los niños en edad escolar es importante pasar el día en una escuela empapada de luz natural de espectro completo, y hay estudios que demuestran su valor emocional y pedagógico. Todos los días los niños deberían pasar algún tiempo en el exterior, jugando y corriendo, en contacto directo con la naturaleza, el ambiente y los elementos.

Moverse de abajo hacia arriba de la pirámide también corresponde a una importante dimensión temporal. Necesitamos y deberíamos querer visitar parques y áreas naturales más grandes y remotas, pero para la mayoría de nosotros muchos de estos parques más grandes están a más de un día de viaje. En la cima de la pirámide hay lugares y experiencias de naturaleza que son profundamente importantes y enriquecedoras, pero que es más probable que ocurran con menos frecuencia, quizás solo algunas veces al año. Son lugares de la naturaleza donde la inmersión es posible, y donde la intensidad y duración de la experiencia es probable que sea mayor. Y entre estos dos polos temporales (de lo cotidiano a lo anual) se encuentran muchas de

las oportunidades y experiencias de naturaleza que se dan a menudo en fines de semana o días festivos o cada pocas semanas, y tal vez sin el grado de regularidad que proporcionan las experiencias diarias de la naturaleza en el vecindario.



Un parque es una experiencia natural un poco más inmersiva. Foto de Tim Beatley

Al igual que los alimentos que se encuentran más arriba en la pirámide alimenticia, los sitios de la naturaleza más altos en la Pirámide de la Naturaleza podrían ser entendidos como golosinas ocasionales en nuestra dieta natural: buenas para nosotros en porciones pequeñas y medidas, pero malas para la salud si se consumen con demasiada frecuencia o en una cantidad demasiado grande. Muchos urbanitas del Norte industrializado gastan grandes cantidades de dinero y esfuerzo visitando remotos ecopuntos, desde la Patagonia hasta los bosques nublados de Costa Rica y el Himalaya. Parece que disfrutamos y celebramos lo ecológicamente remoto y exótico. Si bien son experiencias de la naturaleza profundamente agradables, es cierto que tienen un alto costo planetario, ya que la huella de carbono y de energía asociada con el transporte en avión a estos lugares es realmente grande. Estos viajes ya no son apreciados como únicos y especiales y de «una vez en la vida», sino como paseos bastante comunes y cada vez más peatonales para los ciudadanos acaudalados del Norte. La Pirámide de la Naturaleza es útil porque nos avisa de que viajar a la naturaleza lejana puede ser tan excesivo y poco saludable como comer alimentos de la parte superior de la pirámide alimenticia.



Áreas como este conector de parques en Singapur proporcionan una experiencia más intensa con la naturaleza, correspondiente a un punto más alto de la pirámide. Foto de Tim Beatley

Otro mensaje es que una diversidad de experiencias de la naturaleza producirá una vida saludable, de la misma manera que una diversidad de alimentos y grupos de alimentos conduce a una dieta saludable. El centro de la pirámide sugiere la necesidad de espacios verdes locales y regionales más grandes y que proporcionen más respiro y una interacción más profunda que los árboles de la calle o las azoteas verdes. Pueden ser visitados con menos frecuencia, pero quizás con mayor duración e intensidad; por ejemplo, con periodicidad semanal o quincenal. La Pirámide de la Naturaleza nos permite imaginar vidas vividas principalmente en ambientes urbanos (si bien verdes y urbanos a la vez), pero con una cantidad sustancial de tiempo pasado en ambientes más clásicamente naturales alrededor y fuera de las ciudades. La pirámide nos permite comenzar a imaginar —al igual que imaginamos las combinaciones de alimentos y tipos de alimentos que forman

parte de nuestra dieta diaria y semanal— la combinación de diferentes experiencias de la naturaleza esenciales para una vida humana saludable.



Parque Natural del Montseny: una experiencia que sería en la parte alta de la Pirámide de la Naturaleza. Foto: Hugo Loriente / Diputación de Barcelona

Superar la dicotomía naturaleza-ciudad

La Pirámide de la Naturaleza nos anima a superar la parálisis que genera la división actual entre ciudad y naturaleza que muchos de nosotros percibimos. Por ejemplo, Estados Unidos es una población urbana, en su mayor parte: más del 80% de los estadounidenses viven en áreas metropolitanas. Las ciudades y las zonas urbanizadas suelen proporcionar un contacto menos directo con el tipo de naturaleza virgen que a menudo pensamos que necesitamos. Hay buenas e importantes razones por las que vivimos en las ciudades, y desde la perspectiva de la sostenibilidad y la vida sostenible, las ciudades son un aspecto esencial para abordar eficazmente los problemas ambientales mundiales. Sin embargo, los tipos de naturaleza que se encuentran en las ciudades son más fragmentados y de menor tamaño, y generalmente permiten menos y más cortos tipos de inmersión en comparación con lo que supondría, por ejemplo, acampar en un área silvestre remota o pasar varios días en un parque nacional. Sin embargo, a medida que el planeta se vuelve más urbano, el desafío de proporcionar la dosis mínima esencial de naturaleza se convierte en un reto cada vez más importante en todas partes.

Muchas de las técnicas que se utilizan actualmente para reverdecer los entornos urbanos aportan valor —«nutrientes naturales», por así decirlo— en los niveles inferiores de la pirámide. Algunas características del diseño verde, como las cubiertas ecológicas, los drenajes sostenibles, los jardines infiltrantes, los jardines comunitarios, los árboles, las calles arboladas, las franjas de vegetación y los paisajes urbanos proporcionan valiosos servicios ecológicos (desde retener las aguas pluviales hasta moderar el problema de las islas de calor urbano o secuestrar el carbono), pero también ofrecen a los residentes urbanos una exposición a la naturaleza, si bien en un contexto alterado por el ser humano. La pirámide nos ayuda a ver cómo el consumo diario y la exposición a la miríada de características verdes de las ciudades proporcionan, como una dieta alimenticia equilibrada, una mezcla saludable de experiencias de la naturaleza. Sé que, en mi caso, reconozco y aprecio el vuelo en círculo de los buitres, la vida de las hormigas y las peripecias de los invertebrados bajo nuestros pies, así como los sonidos y las vistas de las nada insignificantes franjas y bordes verdes por los que paso de camino al trabajo y en mis caminatas por el vecindario. Podría ser más feliz (¿y estar más sano?) si mis experiencias en relación con la naturaleza fueran más profundas en tiempo o calidad, pero estos episodios fugaces y fragmentados de una vida urbana verde son valiosos y de hecho constituyen la mayor parte de mis experiencias diarias con la naturaleza. La Pirámide nos ayuda a apreciar el valor de la exposición a muchas de estas pequeñas características verdes y episodios que tienen relación con la naturaleza en el transcurso de un día, y, lo que es más importante, a valorar la necesidad de incluir estas características en el diseño urbano.

Pensar en las «raciones» y los «nutrientes»

Hay muchas incógnitas en este marco conceptual, por supuesto, y muchas preguntas sin respuesta. Pero la Pirámide de la Naturaleza es útil para identificar y estructurar estas importantes preguntas. Una pregunta interesante es cómo medimos las «raciones» de la exposición a la naturaleza en esta dieta natural. ¿Cuál es la unidad de medida que deberíamos usar para referirnos a una experiencia en la naturaleza? ¿Digamos que una caminata u otra acción al aire libre que transcurra durante veinte minutos o media hora, o algo cualitativamente diferente, como un avistamiento momentáneo de un pájaro, un árbol o una seta especial? ¿Una mirada de diez segundos desde la ventana del trabajo a un patio verde constituye una «ración»? ¿Es una ración útil el asombro momentáneo que sentimos al presenciar la

interacción entre dos pájaros, el hermoso vuelo en círculos de un halcón, el agudo parloteo de una ardilla al pasar por esa zona donde hay grandes árboles? ¿Y cómo, en el transcurso de una hora, una tarde, un día, estas porciones se suman o acumulan para formar la nutrición natural que necesitamos?



Nutrientes de la naturaleza

A menudo nuestras «porciones» de naturaleza no encajan bien en ninguna descripción de un evento o episodio, y son más continuas, menos discretas: por ejemplo, el fondo sonoro de los sonidos naturales, las cigarras, las ranas arbóreas, los grillos que componen el paisaje sonoro nocturno que muchos de nosotros encontramos tan reconfortante y relajante. El día de cada uno está hecho, en realidad, de combinaciones únicas y complejas de

estas experiencias de naturaleza (o debería ser así), algunas fugaces y momentáneas, otras de mayor duración e intensidad. La Pirámide de la Naturaleza nos ayuda, al menos nos llama, a desarrollar alguna forma de métrica para entender esta riqueza y complejidad y para entender cómo se suman (o no) estas diferentes experiencias en el transcurso de un día, semana, mes o año para alcanzar una vida saludable en contacto cercano y nutritivo con el mundo natural.

Y hay otras importantes cuestiones a responder que la Pirámide de la Naturaleza pone de relieve. ¿Es posible imaginar experiencias más intensas y de inmersión en la naturaleza, incluso en entornos urbanos normales y cotidianos (lugares y entornos urbanos más pequeños que puedan proporcionar el poder restaurador de experiencias más elevadas en la pirámide)? ¿Y podemos diseñar los lugares donde se producen de manera que intensifiquen estas experiencias? Una breve visita a un parque urbano boscoso, o a un jardín botánico, podría en teoría permitir una experiencia de inmersión igual a formas más distantes de naturaleza. Una vez más, estas son preguntas importantes que el marco de la Pirámide de la Naturaleza nos ayuda a identificar, permitiéndonos centrarnos en ellas.

La Pirámide de la Naturaleza nos anima a mirar alrededor a las comunidades y lugares donde vivimos para ver si nos están proporcionando los nutrientes y la dieta de naturaleza que necesitamos. El profesor de Yale Stephen Kellert argumenta que necesitamos superar la sensación de que la naturaleza está «ahí fuera, en otro lugar», probablemente en un parque nacional, y que lo que nos hace falta hoy más que nunca es la «naturaleza cotidiana», esa que nos rodea en las ciudades y las urbanizaciones. Hay mucho, por supuesto, si miramos, pero también debemos trabajar para mejorar, reparar e insertar creativamente nuevos elementos de la naturaleza siempre que podamos, desde las aceras hasta los patios, desde los callejones hasta los tejados, desde los balcones hasta las azoteas ajardinadas. Tal vez sean menos frecuentes los episodios más profundos y prolongados, como la visita a un parque regional, la caminata más larga a lo largo de un sendero natural o regional o por un sistema de vías verdes más allá del vecindario inmediato. Estas experiencias pueden ocurrir a diario, pero es probable que no sea así. Son más infrecuentes y tienden a realizarse con una periodicidad más semanal que diaria. Hay varios senderos naturales que mi familia visita y por los que caminamos los fines de semana, y forman parte de nuestra dieta saludable.

Podemos discutir, ciertamente, por nimiedades como cuál es o debería ser la mezcla apropiada de experiencias con la naturaleza para asegurar la salud y el bienestar (¿cuánto de nuestro día debería dedicarse a experimen-

tar la naturaleza a través de una caminata al aire libre en un sendero o en un parque, en lugar de contemplar la hermosa vista de un río o un bosque desde una habitación interior o un balcón?). Pero la pirámide nos ayuda, sobre todo, a ver que, para la mayoría de los individuos, vivir una vida urbana saludable en contacto con la naturaleza es una función de las experiencias diarias, semanales y mensuales (e incluso menos frecuentes) que tenemos con la naturaleza. Asegurarnos de que proporcionamos la dosis o ración mínima de naturaleza debe ser una prioridad para todos los planificadores y diseñadores.

Una importante agenda de investigación en marcha; nuevas aplicaciones para la pirámide

La Pirámide de la Naturaleza ha surgido como una herramienta y un marco conceptual relevantes para las ciudades que aspiran a ser más biofílicas. En algunas de ellas, como Phoenix, ha servido para resaltar tanto las dimensiones positivas como negativas de las experiencias de la naturaleza disponibles allí. En Phoenix hay espectaculares parques regionales desérticos, por ejemplo, que ofrecen abundantes experiencias en la naturaleza de la parte media de la Pirámide, pero menos oportunidades para experimentar la naturaleza en los barrios y sus alrededores (la base de la Pirámide). De esta manera, la Pirámide puede servir como una herramienta de diagnóstico útil para las ciudades.

La Pirámide de la Naturaleza también ayuda a destacar algunas de las importantes cuestiones sin responder sobre los efectos de la naturaleza y ya hay programas de investigación sólidos (y esperanzadores) que se están desarrollando directamente a partir de este modelo. Abordar estas cuestiones requerirá el trabajo de investigadores en varias disciplinas, incluyendo la medicina y la salud pública, la psicología y, por supuesto, disciplinas de diseño como la arquitectura del paisaje o la planificación urbana, entre muchas otras. Las preguntas planteadas para la investigación no son sencillas de responder, como se ha demostrado en este ensayo, sino bastante complejas. Es necesario centrarse de inmediato en los elementos y procesos naturales de la naturaleza urbana del barrio (árboles, pájaros, jardines), en las diferentes formas en que estos elementos se viven o se disfrutan (escuchar, ver, cavar en el suelo), y en los muchos factores que pueden influir en su importancia emocional y en su «valor nutricional» (por ejemplo, si se experimentan en solitario o en compañía de otras personas, con amigos y familiares). Y es necesario comprender y

describir con mayor precisión los resultados o beneficios obtenidos, es decir, las formas en que la exposición a la naturaleza nos hace más felices y saludables.

También hay complejas cascadas de comportamiento que necesitarán ser mejor comprendidas. Si nos sentimos más felices cuando vemos árboles y vegetación en nuestros vecindarios, por ejemplo, estamos más inclinados a pasar tiempo al aire libre y a realizar caminatas, paseos, senderismo y otras actividades físicas, lo que a su vez proporciona importantes beneficios para la salud física. Algunos estudios ya lo confirman. Igualmente cierto es que los árboles y la naturaleza crean un contexto para la socialización, lo que a su vez proporciona importantes beneficios emocionales (y ya tenemos pruebas considerables sobre los numerosos beneficios para la salud de las amistades). Por lo tanto, la tarea de investigación consiste en comprender mejor cómo y de qué manera la naturaleza de las ciudades puede poner en marcha otros resultados positivos para la salud (y de nuevo, qué elementos, experiencias, características o procesos naturales, y en qué combinaciones, desencadenarán estas valiosas cascadas).

Estamos descubriendo que la Pirámide también plantea nuevos debates sobre los tipos de experiencias de naturaleza que tenemos, o queremos tener, en ciudades concretas. He defendido una noción ampliada de la naturaleza, especialmente en las ciudades costeras, donde gran parte de la naturaleza es de tipo marino, lo que la convierte en difícil de ver o de visualizar plenamente. La idea del Urbanismo Azul busca comprender e incluir este tipo de experiencias (por ejemplo, ver Beatley, 2014). La Figura 2 presenta una versión específica de la Pirámide para Ciudades Azules, ilustrando (de nuevo) cómo el modelo podría adaptarse a tipos específicos de ciudades o contextos naturales.

También es cierto que la Pirámide podría expandirse para incluir otros tipos de experiencias de naturaleza. En particular, creo necesario ampliar aún más la base de la Pirámide para tener en cuenta el potencial de las experiencias de naturaleza en interiores. Reconociendo la realidad de que la gran mayoría de nuestro tiempo lo pasamos en interiores, un 90 % o más, ¿quizás la base debería ampliarse y rediseñarse de acuerdo con ello? Sabemos que con la tendencia positiva emergente en el campo de la arquitectura de diseño biofílico tenemos cada vez más experiencia, y más técnicas de diseño y productos comerciales, que ayudarán a llevar la naturaleza al interior. Desde paredes vivas y sistemas de producción de alimentos en interiores hasta el uso de revestimientos de paredes y elementos artísticos biofílicos, hay muchas maneras en las que la exposición a la naturaleza puede ocurrir incluso más abajo en la Pirámide.



Versión de Blue Pyramid. Gráfico de Tim Beatley

También he desarrollado una versión de la Pirámide llamada «Compromisos con la Naturaleza», para enmarcar nuestras intenciones personales y colectivas hacia el medio ambiente. Hay muchas maneras de proteger, restaurar y hacer crecer la naturaleza que nos rodea allí donde vivimos —la base de la pirámide—, ya sea organizando un recorrido guiado de observación de aves, plantando árboles o creando un jardín comunitario, pero también nos preocupamos por la naturaleza más lejana —esos parques y áreas protegidas más grandes que visitamos con menos frecuencia— y podemos tomar medidas positivas para protegerla. De esta manera, la Pirámide de la Naturaleza se convierte en una especie de mapa personal para guiar nuestras acciones de apoyo del medio ambiente y nuestros compromisos en relación con él.

La Pirámide de la Naturaleza, en lugar de ser una respuesta o un modelo completo y desarrollado, no es más que un punto de partida, un incentivo para innovar, así como explorar y comprender mejor las importantes formas en que la naturaleza de la vecindad cotidiana puede ayudar a proporcionar lo esencial de una vida urbana feliz, saludable y con sentido pleno.

Nota: Este ensayo es una versión revisada que apareció originalmente en el blog The Nature of Cities. El ensayo original se puede encontrar aquí: <https://www.thenatureofcities.com/2012/08/07/exploring-the-nature-pyramid/>.

Bibliografía

- BEATLEY, Tim. *Biophilic Cities: Integrating Nature Into Urban Design and Planning*. Washington, DC: Island Press, 2011.
- BEATLEY, Tim. *Blue Urbanism: Exploring Connections Between Cities and Oceans*. Washington, DC: Island Press, 2014.
- BEATLEY, Tim. *Handbook of Biophilic City Planning and Design*. Washington, DC: Island Press, 2017.
- KELLERT, Stephen; HEERWAGEN, Judith; MADOR, Martin (ed.). *Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life*. New York: Wiley Press, 2008.
- LOUV, Richard. *Last Child in the Woods: Saving Our Children from Nature Deficit Disorder*. Chapel Hill, NC: Algonquin Press, 2008.
- LOUV, Richard. *The Nature Principle: Reconnecting to Life in a Virtual Age*. Chapel Hill, NC: Algonquin Press, 2012.
- STURGEON, Amanda. *Creating Biophilic Buildings*. Ecotone Publishing, 2017.
- WILSON, E. O. *Biophilia*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1984.



Servicios de los ecosistemas e infraestructura verde. Aplicación a escala regional y local

CARLES CASTELL PUIG

Jefe de la Oficina Técnica de Planificación y Análisis Territorial
Área de Territorio y Sostenibilidad, Diputación de Barcelona

La experiencia que se expone en este artículo es fruto del trabajo conjunto de los equipos técnicos de la Oficina de Planificación y Análisis Territorial de la Diputación de Barcelona (Carles Castell, Carles Dalmases, Meritxell Margall, Jordi Miralles), CREAM (Corina Basnou, Joan Pino) e ICTA (Francesc Baró, Erik Gómez-Baggethun, Johannes Langemeyer).

Resumen

La Diputación de Barcelona lleva más de una década desarrollando el Proyecto SITxell, un SIG con información descriptiva y valorativa de los espacios libres, aplicado al análisis y la planificación del territorio. El objetivo último es poner de relieve los valores naturales y socioeconómicos del suelo no urbanizable y ordenarlo para aprovechar al máximo sus potencialidades y reducir los impactos negativos. Desde su creación, se ha utilizado en la planificación urbanística de más de un centenar de municipios de la provincia de Barcelona y en numerosos planes de ordenación de carácter supramunicipal, entre los que destaca por su importancia el Plan Territorial Metropolitano de Barcelona, aprobado en 2010.

En los últimos años, el SITxell ha añadido a su marco conceptual la aproximación de los servicios de los ecosistemas, incorporando, por tanto, la identificación, cartografía y evaluación de los beneficios directos e indirectos que los espacios naturales y rurales aportan al bienestar de las personas. A partir de la cartografía de los servicios, se propone una ordenación para el establecimiento de una infraestructura verde local, que se está aplicando ya en la planificación urbanística de algunos municipios.

Palabras clave: Análisis y planificación territorial, administración local, SITxell, Servicios de los ecosistemas, infraestructura verde.

El marco conceptual de los servicios de los ecosistemas

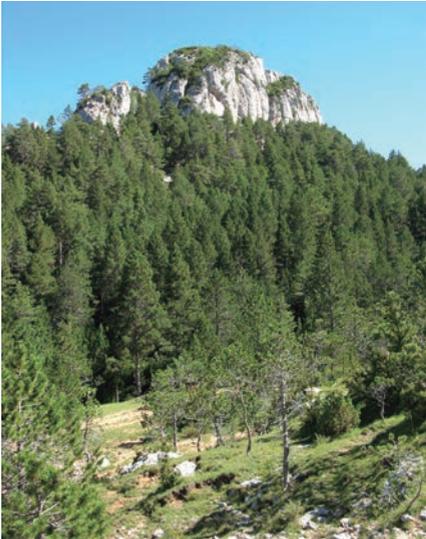
En los últimos años, la identificación de los valores asociados a los espacios libres (espacios abiertos, naturales o rurales; ecosistemas; u otras denominaciones utilizadas) ha tomado un nuevo cariz a partir de considerar, de forma complementaria a los valores intrínsecos tradicionales (geología, flora, fauna, hábitats, patrimonio cultural, etc.), los valores asociados a los servicios que estos espacios prestan a las personas. Son los llamados servicios de los ecosistemas.

Aunque existen varias definiciones y aproximaciones, en general se considera que los servicios de los ecosistemas son «las contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas para el bienestar humano», de acuerdo con la definición que hizo la iniciativa global *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB, 2010), que buscaba precisamente poner de relieve los aspectos económicos relacionados de manera directa o indirecta con el patrimonio natural.

De hecho, los orígenes del concepto de servicios de los ecosistemas se remontan a finales de los años setenta, cuando algunos autores empezaron a señalar nuestra dependencia social y económica en relación con los bienes y las funciones de la naturaleza, con el objetivo de atraer el interés del público en la conservación de la biodiversidad (véase Gómez-Baggethun *et al.*, 2010, para una revisión histórica del concepto de servicios de los ecosistemas). La generalización del concepto en el ámbito científico llegó en los años noventa del siglo pasado, especialmente a través de dos publicaciones: el libro titulado *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems* ('Servicios de la naturaleza: dependencia de la sociedad de los ecosistemas naturales') (Daily, 1997) y el artículo publicado por la revista *Nature* «The value of the world's ecosystem services and natural capital» ('El valor de los servicios de los ecosistemas y el capital natural mundiales') (Costanza *et al.*, 1997). Los valores monetarios presentados por este artículo causaron un gran impacto, tanto en el ámbito científico como en los contextos político y social.

En la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005), impulsada por las Naciones Unidas, se identificaron cuatro grandes categorías de servicios de los ecosistemas: de hábitat o soporte, de aprovisionamiento, de regulación y culturales (Figura 1). Los servicios incluidos en las tres últimas categorías estarían directamente relacionados con los principales constituyentes del bienestar humano: seguridad, bienes materiales básicos para una buena calidad de vida, salud y unas buenas relaciones sociales. Los servicios de hábitat o soporte (que algunos autores no consideran realmente servicios) están directamente relacionados con las principales funciones ecosis-

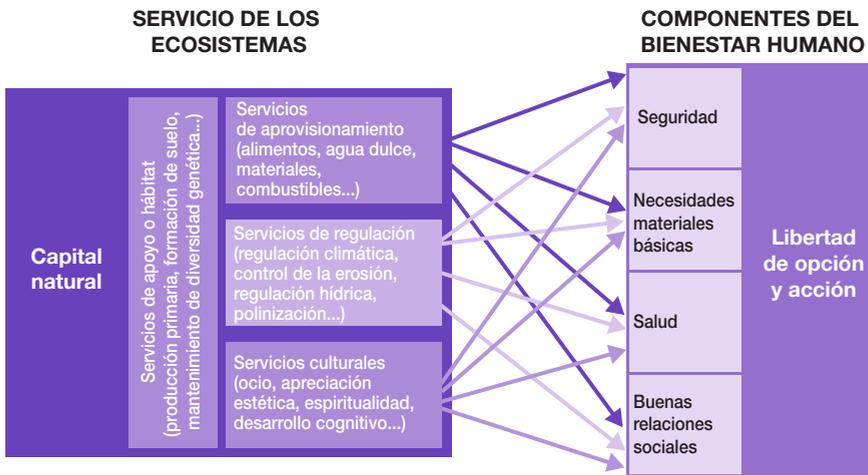
Figura 1. Algunos ejemplos de las diversas categorías de los servicios de los ecosistemas: regulación (protección de riberas), soporte (hábitat para la biodiversidad), culturales (recreación) y aprovisionamiento (cultivos y productos forestales).



témicas (Figura 2) y son la base imprescindible para que se produzcan los servicios pertenecientes a los otros tres grupos.

Con un nivel de impacto similar a la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, la iniciativa TEEB, mencionada anteriormente, pretendía destacar el creciente coste económico que supone la pérdida de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas en todo el mundo, y proponía medidas a diferentes niveles con el objetivo de frenar estos procesos. También es importante mencionar la reciente creación del IPBES (Intergovernmental Platform on Biodiversity & Ecosystem Services), una plataforma independiente intergubernamental abierta a todos los miembros de las Naciones Unidas que debe liderar la evaluación del estado de la biodiversidad del planeta, de sus ecosistemas y de los servicios esenciales que proveen a la sociedad.

Figura 2. Relaciones entre servicios de los ecosistemas y bienestar humano



Fuente: modificado de MA, 2005

A pesar del gran interés científico y político en este ámbito, todavía hay retos pendientes que deben ser tratados para integrar plenamente el concepto de servicios de los ecosistemas en la planificación del territorio y en la toma de decisiones, en general (de Groot *et al.*, 2010). Algunos de estos retos serían, por ejemplo, el necesario desarrollo de un marco de integración que considere plenamente los valores ecológicos, económicos y socio-culturales de los ecosistemas, o la definición de las metodologías para cuantificar, modelizar y cartografiar el flujo de los servicios generados por estos ecosistemas a diferentes escalas, un proyecto que aún se encuentra en proceso de establecerse completamente.

La clasificación de los servicios de los ecosistemas

En este marco, como ya se ha indicado, los servicios de los ecosistemas se clasifican en los cuatro grandes ámbitos siguientes:

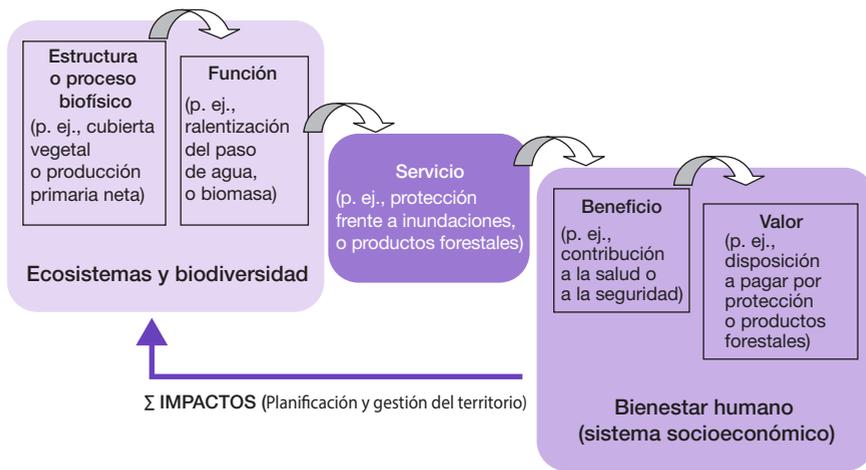
- Los servicios de aprovisionamiento están relacionados con los productos materiales y energéticos procedentes de los ecosistemas (alimentos, agua dulce, materias primas y recursos medicinales, entre otros).
- Los servicios de regulación son aquellos que los ecosistemas proporcionan al actuar como moduladores de las variables ambientales (calidad del aire, clima local, depuración de aguas residuales, secuestro de carbono, polinización, control biológico, protección frente a fenómenos extremos, prevención y control de la erosión del suelo, etc.).
- Entre los servicios culturales se incluyen aquellos beneficios no materiales que las personas obtienen del contacto con los ecosistemas. Engloban beneficios espirituales, de recreación, para la salud mental y física, de apreciación estética, de inspiración artística, para el turismo, identitarios y científicos, entre muchos otros.
- Finalmente, los servicios de apoyo son el conjunto de funciones ecosistémicas que sustentan el resto de los servicios (por ejemplo, el hábitat para las especies, el mantenimiento de la biodiversidad, los ciclos de nutrientes o la conectividad). Al tratarse de procesos naturales que facilitan la prestación de los servicios, muchos autores no los consideran propiamente como tales sino como las funciones ecosistémicas esenciales e imprescindibles.

Uno de los principales temas actuales de debate científico es la relación que existe entre la estructura y los procesos biofísicos de los ecosistemas y las diferentes dimensiones de valor relevantes para el bienestar humano, a través del concepto mismo de servicio. Es decir, cómo se incardinan dichas funciones ecosistémicas en los servicios de los ecosistemas y, finalmente, en los beneficios para las personas. Uno de los marcos teóricos que está teniendo más aceptación dentro de la comunidad científica es la llamada «Cascada de Servicios de los Ecosistemas» (Haines-Young y Potschin, 2010; Figura 3). Este marco distingue entre «funciones», «servicios» y «beneficios» para establecer la conexión entre la estructura biofísica de los ecosistemas y aquello a lo que los humanos otorgamos importancia a través de valores, sean económicos o no. Así, las funciones de los ecosistemas serían intermediarios entre los procesos ecológicos y los servicios, y se podrían definir como «la capacidad de los ecosistemas para proporcionar bienes y servicios

que satisfagan las necesidades humanas, ya sea directa o indirectamente» (Gómez-Baggethun y de Groot, 2010). El uso efectivo de un bien o servicio proporciona beneficios (lo que incide directamente sobre el bienestar humano) que a su vez tienen un valor para la sociedad.

Este valor puede llegar a calcularse económicamente, incluso en términos monetarios, e incorporarse dentro de los circuitos tradicionales de costes y beneficios de cualquier operación económica. Existen diversas corrientes de pensamiento en economía ambiental que defienden que esta es la mejor opción para que el valor económico del patrimonio natural y de los servicios que presta sea tenido en cuenta de manera efectiva dentro de una economía de mercado como la nuestra. En cualquier caso, lo que resulta evidente, en el marco teórico de la cascada de servicios, es que el valor que se da a un determinado servicio, y en definitiva el uso que se hace en beneficio de las personas, puede tener unos impactos sobre la estructura biofísica de los ecosistemas que generan este servicio. Y aquí es donde entra en juego la regulación a través de la acción política.

Figura 3. Marco teórico «Cascada de los Servicios de los Ecosistemas»



Fuente: adaptado de Haines-Young & Potschin, 2010

Pongamos por caso el ejemplo de la Figura 4, en el que la presencia de una cubierta vegetal regula la escorrentía del agua y los caudales de los arroyos, protege frente a inundaciones y, en consecuencia, obtenemos un beneficio en forma de salud y seguridad. Para cerrar este círculo virtuoso y garantizar el mantenimiento del servicio, o incluso su mejora, la acción política debería incidir al menos en dos grandes aspectos. Por un lado, al asegurar que se mantenga la estructura biofísica (el bosque) que produce la

función (la regulación hídrica) que provee el servicio (protección frente a inundaciones) que aporta el beneficio (salud y seguridad). Por lo tanto, hay que desarrollar los instrumentos de planificación territorial y sectorial (forestal, hidrológica, en este caso) que garanticen la conservación del bosque y, mejor aún, una gestión activa que fortalezca su papel como regulador del ciclo hidrológico. Por otra parte, la acción política debería incidir en los aspectos económicos subyacentes. En caso de que el bosque fuera de titularidad privada (un caso muy habitual en nuestro país) hay que buscar los mecanismos para que los posibles costes vinculados a un beneficio público no recaigan sobre las espaldas de un particular. En caso, por ejemplo, de que los aprovechamientos forestales no fueran compatibles con el abastecimiento del servicio de regulación, habría que poner en marcha mecanismos de compensación, a través de medidas fiscales o pagos por servicios, para corregir estos desequilibrios.

La cartografía de los servicios de los ecosistemas

El primer paso para la aplicación del marco de los servicios de los ecosistemas en la toma de decisiones territoriales es la identificación y el mapeo de los servicios. Así, la cartografía de los servicios de los ecosistemas permite poner de manifiesto su variabilidad territorial, identificar áreas clave de provisión para poder desarrollar una adecuada gestión, así como evaluar las posibles sinergias y compromisos (*trade-offs*) entre los diversos servicios. Actualmente hay una gran diversidad de enfoques, tanto por lo que respecta a escala y alcance como en el método de evaluación de los servicios de los ecosistemas o las fuentes de información utilizadas.

Sin querer ser exhaustivos en la descripción de esta gran complejidad relacionada con la identificación de los servicios, de sus indicadores y su cartografía, cabe destacar que se debe distinguir esencialmente entre indicadores de oferta y demanda de servicios. Los indicadores de oferta de servicios tienen que ver con la capacidad de los ecosistemas para proveer un determinado servicio, mientras que los indicadores de demanda están relacionados con la necesidad de la ciudadanía de provisión de ese servicio. Así, por ejemplo, la capacidad de la vegetación para retener contaminantes atmosféricos sería un indicador de oferta, mientras que la necesidad de reducción de los niveles de contaminantes en función de las emisiones existentes sería un indicador de demanda.

Los servicios de los ecosistemas cartografiados más habitualmente son los de regulación (p. ej., el secuestro y almacenamiento de carbono, el con-

trol de la erosión o la regulación hídrica). En cuanto a los servicios de aprovisionamiento, destaca la utilización de la cartografía de producción de alimentos, mientras que en relación con los servicios culturales, lo más habitual es representar los usos recreativos. Las fuentes de información utilizadas habitualmente incluyen datos y mapas de cubiertas del suelo, información topográfica o índices de vegetación. También existen herramientas que incluyen modelos complejos para la elaboración de este tipo de cartografía, de las que destacaremos una de las más utilizadas: el modelo InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs). Otras herramientas relevantes para cartografiar los servicios de los ecosistemas son ARIES (Artificial Intelligence for Ecosystem Services) o también SolVES (Social Values for Ecosystem Services).

En este contexto de la cartografía de los servicios de los ecosistemas, el SITxell es una herramienta idónea para la identificación, evaluación y mapeo, dado que dispone de mucha información pluridisciplinar sobre los valores naturales y socioeconómicos de los espacios libres, que son la base indispensable para el cálculo de los indicadores de los servicios.

La cartografía representa un elemento clave para la toma de decisiones en el ámbito de la administración pública. Así, dado su carácter explícito, es la forma más utilizada para estudiar, analizar, planificar y gestionar correctamente los servicios de los ecosistemas de forma óptima y eficiente. La Unión Europea (UE) en el documento *Estrategia de la UE sobre la Biodiversidad hasta 2020*, a través de la Acción 5 del Objetivo 2 («Mantenimiento y restauración de los ecosistemas y sus servicios») prevé que todos los Estados miembros elaboren una cartografía del estado de los servicios de los ecosistemas en sus territorios, como punto de partida para su evaluación continua, mejora y restauración.

Otras instituciones como el Banco Mundial o las Naciones Unidas, a través de algunos de sus organismos y mediante diferentes programas, también promueven la evaluación de los servicios de los ecosistemas para mejorar la gestión y planificación ambientales (p. ej., la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza o el Programa de Desarrollo de Naciones Unidas).

El análisis del territorio en la Diputación de Barcelona

Uno de los objetivos prioritarios de la administración pública debe ser el impulso de un territorio equilibrado y sostenible. Es en este marco donde se desarrolla el programa estratégico del Área de Territorio y Sostenibilidad

de la Diputación de Barcelona. En concreto, una de las líneas de trabajo de la Oficina Técnica de Planificación y Análisis Territorial es la mejora del conocimiento del suelo no urbanizable de la provincia de Barcelona, con el fin último de poder disponer de información y criterios para dar apoyo al mundo local en la ordenación y gestión de su territorio, y reforzar al mismo tiempo su participación en los proyectos territoriales que lo afecten. Por ello, desde el año 2001 se está elaborando un Sistema de Información Territorial, el proyecto SITxell (Sistema de Información Territorial de la Red de Espacios Libres de la Provincia de Barcelona; www.sitxell.eu), que contiene una categorización y valoración de los suelos no urbanizables a partir del análisis de sus características naturalísticas, ecológicas, paisajísticas y socioeconómicas.

El SITxell es una base de datos cartográfica y alfanumérica a escala de referencia 1:50.000 —aunque buena parte de la información tiene una escala más detallada—, elaborada en el entorno ArcGIS, que ayuda a identificar, analizar, evaluar y planificar los espacios libres de la provincia de Barcelona. La base conceptual de esta herramienta radica en el convencimiento de que el conjunto de los espacios libres es el sistema territorial básico sobre el que se han de situar adecuadamente los sistemas de asentamientos y de infraestructuras, de manera que se mantengan las funciones ecológicas y socioeconómicas claves del territorio. Por ello, es imprescindible el conocimiento de las características principales de estos espacios, tanto los atributos intrínsecos de cada una de las piezas que conforma este mosaico (tamaño, composición, estado, etc.) como los asociados a las dinámicas globales de la red de espacios libres (diversidad, conectividad y funcionalidad, entre muchos otros).

En su vertiente técnica, el SITxell es un proyecto de análisis territorial, estructurado a partir de numerosas capas de información geográfica y de sus bases de datos asociadas, dirigido a estudiar y valorar los espacios libres de la provincia de Barcelona. En su vertiente estratégica, el SITxell es una herramienta que pretende incidir sobre los procesos de planificación del territorio, tanto en el ámbito municipal como regional, mediante la aportación de información precisa, fiable y actualizada, así como criterios de planeamiento, a los planes y proyectos elaborados por las administraciones públicas competentes en la materia. El éxito y la influencia del SITxell desde su puesta en funcionamiento se han basado, por un lado, en la solidez y la utilidad de la información, aplicable a diferentes escalas del planeamiento territorial, así como en el planeamiento sectorial de carácter diverso (agua, agricultura, conservación de hábitats y especies, infraestructuras, evaluación ambiental estratégica, etc.). Por otro lado, buena parte de la excelencia del proyecto radica en la sólida colaboración establecida desde los inicios con

varios organismos de la administración pública, universidades, centros de investigación, empresas especializadas, asociaciones agrarias y ONG, que han garantizado la calidad de la información y la máxima objetividad de las valoraciones.

De la Red de Parques Naturales a la planificación del territorio

La Diputación de Barcelona ha sido siempre una institución pionera en el ámbito del planeamiento supramunicipal para la planificación y gestión de espacios naturales. Así, en 1972 ya se declaró el parque natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, punto de partida del proceso de preservación de los espacios de mayor interés de la provincia de Barcelona. Sometidos a más presión para su transformación, se prosiguió con la declaración del parque natural de El Montseny (1977), el parque de El Garraf (1986), el parque del Castell de Montesquiu (1986), el parque de El Montnegre i el Corredor (1989) y el parque de Olèrdola (1992), hasta llegar a más de 70.000 hectáreas protegidas en ese momento.

A inicios de los años noventa, el Área de Espacios Naturales apostó por impulsar la creación de nuevos espacios protegidos estratégicos para la conexión de los parques existentes, con el objetivo de llegar a establecer una verdadera red de parques interconectados, el llamado «Anillo Verde». Asimismo, se planteó una nueva fórmula de gobernabilidad para la gestión de estos espacios, con el establecimiento de consorcios con los ayuntamientos y otros agentes públicos y privados. De esta manera se impulsaron el parque de la Serralada Litoral (1992), el parque de El Foix (1993), el parque de la Serralada de Marina (1997), el espacio natural de Les Guilleries-Savassona (1998) y el parque agrario de El Baix Llobregat (1998). Finalmente, con la incorporación del parque de Collserola, se llegó a la actual Red de Parques Naturales con más de 100.000 hectáreas protegidas (Figura 4).

En la actualidad, existe el convencimiento de que la protección de los sistemas naturales, más allá de completar y reforzar las necesarias políticas de áreas protegidas, pasa por su integración en la gestión del territorio mediante la planificación territorial. De este modo es posible abordar la compatibilización de las interacciones espaciales entre los diferentes usos del suelo, mantener y mejorar la funcionalidad de los ecosistemas y disminuir los impactos de los usos urbanos y las infraestructuras sobre los sistemas naturales. Sin embargo, para el establecimiento de un verdadero sistema de espacios naturales mediante una ordenación integrada del territorio es ne-

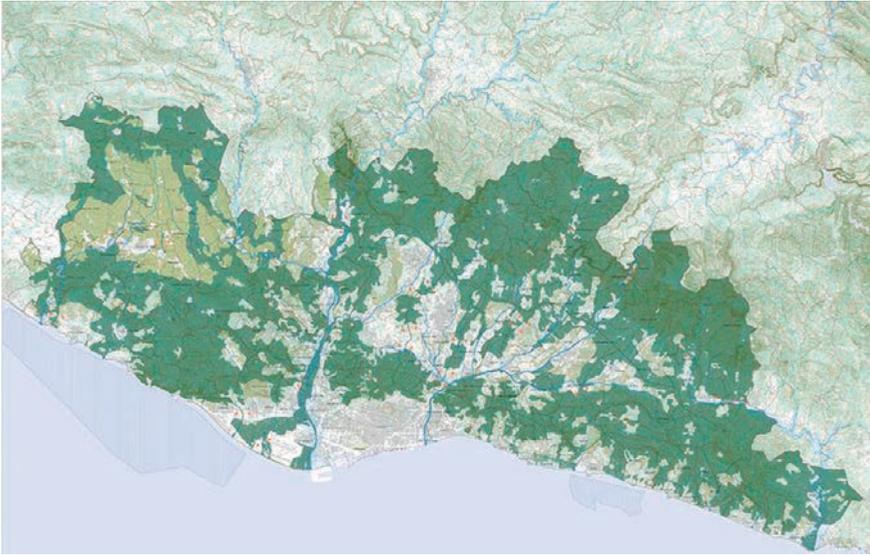
cesario que los diferentes niveles y sectores de la administración trabajen conjuntamente de forma coordinada.

Figura 4. Espacios naturales de protección especial de la provincia de Barcelona



En el caso de la Diputación de Barcelona, esta nueva aproximación significa continuar trabajando en las áreas protegidas, pero también extender estos criterios y propuestas a la planificación del territorio, tanto a escala regional como municipal, que son competencia, respectivamente, de la Generalitat de Cataluña y de las entidades locales. A tal efecto, aprovechando la experiencia y conocimientos en la materia, se pone a disposición de las administraciones competentes la información recogida en el proyecto SITxell y se ofrece la colaboración de los equipos técnicos relacionados en los procesos de planificación urbanística y territorial. Hasta el momento, se ha establecido esta colaboración con numerosos ayuntamientos y otras entidades locales, a través del Catálogo de Servicios de la Diputación de Barcelona, y con varios departamentos de la Generalitat de Cataluña; de esta manera se ha podido incorporar el contenido del SITxell en diversos planes y proyectos, con unos resultados muy satisfactorios para todas las partes.

Figura 5. Suelos de protección especial incluidos en el Plan Territorial Metropolitano de Barcelona



De toda la experiencia acumulada a lo largo de estos últimos años, se pueden destacar dos ámbitos concretos de colaboración, tanto por su relevancia como por los resultados obtenidos. El primero de ellos es la participación de la Diputación de Barcelona en el programa de planificación territorial de la Generalitat de Cataluña, y en particular en la elaboración del Plan Territorial Metropolitano de Barcelona, que se aprobó definitivamente en el año 2010 (Figura 5). La principal tarea de la Diputación de Barcelona en este plan, más allá de participar en la ponencia técnica que desarrolló el conjunto de la propuesta, fue la de proponer un sistema de espacios libres para la región, a partir del conocimiento y la experiencia acumulados en el marco del SITxell. A tal efecto, se llevó a cabo un trabajo específico de síntesis de la información más relevante, que culminó con la preparación de cuatro mapas temáticos de valoración del territorio: flora, vegetación y hábitats, fauna, conectividad y valores agrarios. De la combinación de estas cuatro capas surgió la propuesta de espacios de protección especial que finalmente alcanzó un 70,1 % de la superficie total de la región, una verdadera infraestructura verde *avant la lettre*, una matriz territorial protegida sobre la que se asientan tanto el sistema de espacios protegidos como los sistemas de asentamientos urbanos y de infraestructuras de transporte.

El segundo ámbito remarcable corresponde al apoyo de la Diputación de Barcelona a los municipios para la elaboración de los Planes de Ordena-

ción Urbanística Municipal. Desde los inicios del proyecto SITxell, su aplicación prioritaria fue este apoyo municipal desde la Oficina Técnica de Planificación y Análisis Territorial que elaboraba, a petición expresa de cada municipio, un informe de diagnóstico de los espacios libres municipales, en el que se ofrecía tanto información descriptiva como valorativa para identificar y caracterizar las principales potencialidades y amenazas relacionadas con el suelo no urbanizable. Durante todos estos años, esta colaboración con los municipios ha evolucionado rápidamente, incorporando las oficinas responsables del planeamiento, por lo que gran parte de la información proveniente de los informes de valoración de los espacios libres, así como los principales mapas de síntesis y propuesta, pasan a formar parte directamente del Avance de POUM y, por tanto, sus diagnósticos y recomendaciones se recogen de manera mucho más clara y precisa en el planeamiento urbanístico municipal.

La aplicación de los servicios de los ecosistemas en la planificación del territorio

Tradicionalmente, el análisis y la ordenación de los espacios libres se han realizado a partir de la descripción de sus elementos geobiológicos y los valores intrínsecos actuales que contienen, tanto naturales como socioeconómicos, más que basándose en las capacidades funcionales que estos elementos pueden llegar a desarrollar. En este sentido, la información y los criterios contenidos en el SITxell ya han estado aportando en los últimos años una imagen tanto descriptiva como evaluativa de los valores naturales de los espacios libres. Por ello, la aparición y el desarrollo del concepto de servicios de los ecosistemas, y su aplicación directa en la planificación territorial, han representado la oportunidad de dar un paso adelante en el proyecto SITxell, dado que enlazan plenamente con el enfoque del territorio como un sistema global, para el que hay que garantizar su funcionalidad a través de la protección y mejora de los valores y las potencialidades de las piezas que lo componen.

Es decir, este nuevo enfoque, que complementa la clásica conservación de los valores naturales y socioeconómicos y se superpone a ella, consiste en planificar y gestionar el conjunto del territorio a fin de maximizar la prestación de servicios de los ecosistemas y garantizar así el bienestar de las personas. Por lo tanto, la aproximación se centra en que cada pieza de espacio libre —bosque, cultivo, arroyo, prado, verde urbano...— contribuya en lo posible a la calidad de vida de las personas, potenciando una multifuncio-

nalidad que haga posible el máximo número y calidad de los servicios que presta.

Desde este punto de vista, un bosque es mucho más que el conjunto de los árboles y su posible valor comercial como madera. Es un almacén de carbono, un sistema de aire acondicionado natural, un espacio de salud para disfrutar del ocio y del deporte. Las cabeceras de montaña son mucho más que unos cerros, ya que atrapan el agua de lluvia, que fluye por sus valles y abastece el conjunto del territorio. Los cultivos extensivos son un espacio de abastecimiento de alimento, pero también un apoyo imprescindible para la biodiversidad y un paisaje único. El mar está muy lejos de ser simplemente un espacio productor de pescado, o un espacio de ocio para el fin de semana; es un regulador global del clima y un atractivo para el turismo.

En los documentos elaborados por la Comisión Europea a raíz de dicha estrategia de la UE sobre biodiversidad, se indica que una de las mejores maneras de favorecer esta aproximación es a través del planeamiento territorial y urbanístico, incorporando los servicios de los ecosistemas a la base misma del planeamiento y ordenando los diferentes elementos de los sistemas naturales, rurales y urbanos para que desarrollen al máximo su función.

Por lo tanto, la planificación del territorio debería incorporar los conceptos básicos asociados a los servicios de los ecosistemas. Por un lado, la mencionada multifuncionalidad. Es decir, no se debería destinar, por norma general, una pieza del territorio a un solo objetivo, que excluya el resto, sino que habría que buscar que fuera viable la compatibilización de varios servicios. Una menor fertilización de un suelo agrícola puede provocar una pequeña reducción de producción en un cultivo, pero puede redundar en una ganancia muy superior en la mejora de la calidad del agua, o del hábitat de las especies, por poner solo un ejemplo. A partir de este análisis más complejo y global, donde se incorpora en el núcleo de la toma de decisiones el concepto de bien público y los beneficios para las personas, se hace necesaria, evidentemente, una justa y adecuada evaluación y repercusión de los costes y las ganancias asociadas, de manera que dichos beneficios públicos no constituyan una carga para determinados particulares. A tal efecto, existen varios mecanismos de reequilibrio —pago por servicios y fiscalidad verde, entre otros— que llevan mucho tiempo funcionando con éxito en numerosos países y que habría que poner en marcha de manera perentoria en nuestro país.

La Estrategia de la Unión Europea sobre la biodiversidad hasta 2020

La Unión Europea adoptó en 2011 una estrategia para proteger y mejorar el estado de la biodiversidad, a partir de una comunicación de la Comisión Europea: Estrategia de la UE sobre la biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital natural. COM 2011 (244). El objetivo principal de la estrategia es: «Detener en 2020 la pérdida de biodiversidad y la degradación de los servicios ecosistémicos de la Unión Europea, y restaurarlos en la medida de lo posible, incrementando al mismo tiempo la contribución de la UE a la lucha contra la pérdida de biodiversidad mundial».

La justificación de esta estrategia es, en gran medida, los resultados tan negativos de los informes del Parlamento Europeo sobre el estado de la naturaleza en la Unión Europea. De acuerdo con las directivas de Aves y de Hábitats de la UE, cada seis años se debe presentar un informe sobre el estado y las tendencias de los tipos de hábitats y las especies regulados en dichas directivas. Es decir, se trata, en definitiva, de una evaluación de la eficacia de la Red Natura 2000, y otras políticas de conservación complementarias, en la protección de los hábitats y las especies considerados de interés para la UE. El informe del período 2007-2012 mostró unos resultados muy malos sobre el estado de estos elementos preferentes de conservación.

Así, un 60 % de las especies de interés comunitario presentaban un estado de conservación desfavorable, un 17 % era desconocido y tan solo un 23 % tenía un estado de conservación favorable. En el caso de los hábitats, la situación era aún peor, ya que un 77 % mostraba un estado de conservación desfavorable, un 7 % desconocido y solo un 16 % favorable. Estos resultados muestran, por una parte, las carencias de la Red Natura 2000, que no permiten alcanzar los objetivos de conservación planteados. Las grandes dificultades en su establecimiento, planificación, gestión y comunicación, y sobre todo la falta de una financiación adecuada, han reducido notablemente la capacidad de esta red de espacios para incidir positivamente en la conservación de la biodiversidad. Con respecto a los recursos necesarios, se calcula que el coste de gestión de la Red Natura 2000 es de unos 5800 millones de euros anuales (un 2 % del presupuesto de la UE), mientras que los presupuestos reales que se dedican apenas alcanzan el 10-20 % de esta cifra. Es un presupuesto de gestión elevado, ciertamente, pero que contrasta con las consideraciones de los beneficios económicos, directos e indirectos, de la conservación y gestión de estos espacios, que se sitúan ente los 200.000 y los 300.000 millones de euros.

Por otra parte, el fracaso de las políticas de la UE para detener la pérdida de biodiversidad radica en gran medida en la insuficiencia de unas acciones centradas casi totalmente en la protección de un porcentaje determinado del territorio, alrededor del 18 % de la superficie terrestre en el caso de la Red Natura 2000, sin una integración real de la conservación en el resto de las políticas. Las redes de espacios protegidos son absolutamente necesarias, ya que constituyen la parte del territorio que tiene como objetivo prioritario la conservación del patrimonio natural, pero resultan insuficientes si no van acompañadas de una verdadera integración de estos espacios en el territorio y de una verdadera adecuación de las políticas sectoriales —especialmente de las que tienen un mayor impacto: infraestructuras de transporte y energía, agricultura, pesca, silvicultura, urbanismo...— a los objetivos globales de conservación.

La nueva estrategia de conservación de la biodiversidad de la UE quiere incidir en estos dos grandes grupos de debilidades, potenciando, por una parte, la Red Natura 2000 y extendiendo, por otra, las políticas de conservación a los usos y actividades que se desarrollan en el conjunto del territorio, especialmente aquellos con un mayor impacto sobre la conservación. Así, la estrategia se desarrolla basándose en seis grandes ejes que hacen referencia al fortalecimiento de las directivas de hábitats y aves, a la adecuación de la agricultura, la silvicultura y el aprovechamiento de los recursos pesqueros, a la lucha contra las especies invasoras y a la contribución a la reducción de la pérdida de biodiversidad global en el mundo.

La infraestructura verde

Nos queremos centrar aquí en el segundo de los seis objetivos de la estrategia, que se refiere al «Mantenimiento y restauración de los ecosistemas y sus servicios». Esto se explicita en el documento como el «Mantenimiento y mejora de ecosistemas y servicios ecosistémicos no más tarde de 2020 mediante la creación de infraestructura verde y la restauración de al menos el 15 % de los ecosistemas degradados».

A partir de esta primera referencia al término infraestructura verde, se produce un debate en el seno de la Comisión Europea, conjuntamente con los Estados miembros, que finaliza en el año 2013 con una nueva comunicación de la CE, que desarrolla el mandato de la estrategia bajo el título «Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa» (COM 2013 [249]). En esta comunicación se define la infraestructura verde como «una red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales,

planificada de forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios ecosistémicos. Incorpora espacios verdes (o azules en el caso de los ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos de espacios terrestres (incluidas las zonas costeras) y marinos. En los espacios terrestres, la infraestructura verde está presente en los entornos rurales y urbanos».

Claramente, la definición de infraestructura verde que hace la comunicación es deliberadamente amplia, vaga e indefinida. Por un lado, esto responde a la voluntad de que la infraestructura verde sea un paraguas que permita desarrollar prácticamente cualquier estrategia territorial en la línea de diversificar, incrementar y optimizar la prestación de servicios de los ecosistemas. Por otro lado, la definición es fruto de un acuerdo de mínimos entre los Estados miembros sobre lo que debería ser la infraestructura verde, y debe permitir acomodar realidades, visiones y elementos tan diversos como, por ejemplo, el mosaico agroforestal propio del mediterráneo o las estructuras estrictamente urbanas que incluyen parques urbanos, pavimentos permeables o tejados verdes.

Esta apuesta de la UE por los servicios de los ecosistemas, y la propuesta que se deriva de la infraestructura verde, ha sido recibida de forma muy diversa en los sectores conservacionistas, académicos y técnicos, y en la sociedad en general. Así, desde diferentes ámbitos se contemplan los servicios de los ecosistemas como una forma utilitarista de valorar el interés del patrimonio natural, que abre la puerta a su tasación y comercialización. Del mismo modo, la infraestructura verde genera recelos en el sentido de que puede constituir una fórmula para continuar planificando y gestionando el territorio sin tener en cuenta sus valores naturales, bajo la pátina «verde» que le otorga este nuevo concepto.

En otros círculos, la situación actual se ve como una oportunidad de sacar el patrimonio natural de la marginalidad socioeconómica en la que se encuentra, incorporando su interés, y los impactos que sobre él generan nuestros usos y actividades, a los procesos económicos y sociales que finalmente determinan la toma de decisiones. Como suele suceder, todos los argumentos tienen parte de razón y la mejor opción consiste en aprovechar las nuevas oportunidades intentando minimizar los riesgos que puedan conllevar. En el caso de los servicios de los ecosistemas y la infraestructura verde, el paraguas institucional de la Unión Europea —y especialmente los recursos que puedan ir asociados a ella— son, de entrada, un buen punto de partida para explorar todas las posibilidades que ofrece este nuevo marco.

Por otra parte, la manera más eficaz de prevenir los efectos no deseados que pudieran provocar dicha indefinición de los conceptos y las líneas de

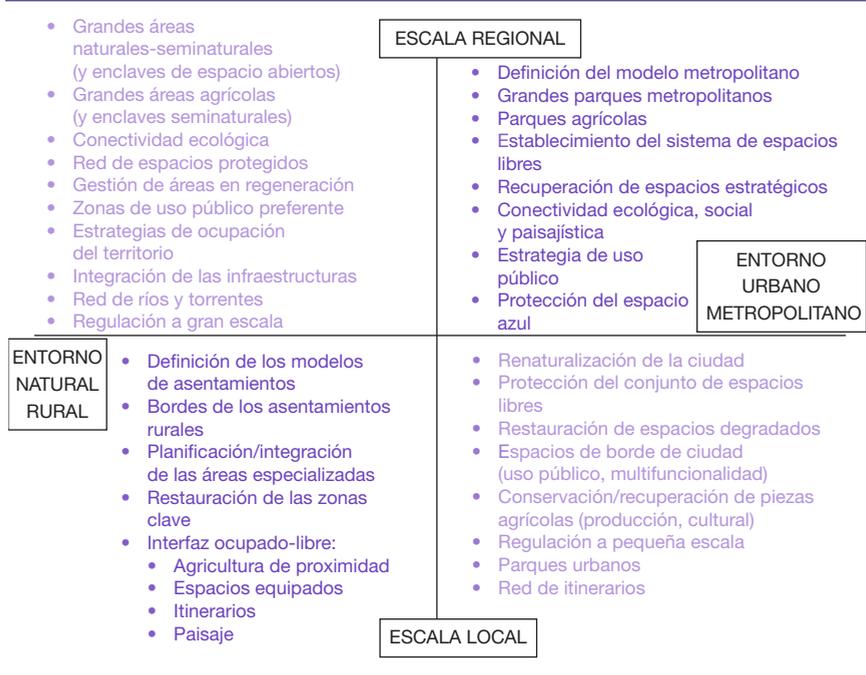
actuación es adaptar y concretar los principios generales de la Estrategia de la UE a las particularidades de nuestro territorio. Para ello es necesario identificar y cartografiar los servicios de forma rigurosa y definir con la mayor exactitud posible cómo se debería desarrollar la infraestructura verde a las diferentes escalas y en la diversidad de entornos.

Solo a modo de ejemplo, la Figura 6 quiere resumir los principales ámbitos de actuación que tendrían relación con la infraestructura verde, en función de la escala territorial y el tipo de entorno. Así, en las regiones más rurales debería predominar la protección de grandes áreas poco transformadas, bien conectadas —las únicas capaces de asegurar los servicios de regulación a gran escala, la conservación de los procesos ecológicos y la biodiversidad, o la producción silvícola—, el establecimiento de grandes áreas agrícolas de producción compatible con la prestación del resto de servicios y la adecuada integración de las infraestructuras, principalmente de transporte y energéticas. Las estrategias a pequeña escala deberían considerar los modelos de núcleos, el tratamiento urbanístico y paisajístico de los bordes, y la ordenación de usos y actividades, especialmente en la interfaz entre el espacio ocupado y el abierto, pensando en la integración territorial pero sobre todo en la calidad de vida de las personas.

En el entorno metropolitano, las políticas de gran escala deberían asegurar la protección y la adecuada gestión de las grandes piezas interconectadas de espacios abiertos, tanto forestales como agrícolas, recuperando y restaurando espacios estratégicos con el objetivo de establecer una red de espacios libres, enfocada tanto a la conservación del patrimonio natural como al uso público de los ciudadanos. A pequeña escala habría que garantizar que la naturaleza penetrase en la ciudad, protegiendo y restaurando espacios libres de muy diversos tamaños y naturalezas, todos ellos imprescindibles para la salud y el bienestar de la ciudadanía.

En resumen, y como se ha indicado anteriormente, entendemos la infraestructura verde como el conjunto de piezas del territorio planificadas y gestionadas para incrementar y optimizar los servicios de los ecosistemas que presta a las personas. En último término, esta infraestructura se puede expresar en forma de zonificación sobre el territorio, que debería nutrir las propuestas que definan los planeamientos territoriales y urbanísticos. Para cada zona de la infraestructura verde se plantea un determinado rol en la prestación de los servicios de los ecosistemas, basándose tanto en los servicios existentes en la actualidad como en su potencialidad para incrementar los servicios existentes o prestar otros nuevos. Esto es lo que habría que incorporar de forma clara y vinculante en la ordenación del territorio y establecer los mecanismos de gestión necesarios en cada caso.

Figura 6. Principales estrategias y elementos que deberían constituir la infraestructura verde en función de la escala y del tipo de entorno



Fuente: elaboración propia

Finalmente, hay que señalar que, cuando se habla de la potenciación y diversificación de los servicios de los ecosistemas, suelen aparecer dos conceptos íntimamente ligados a la infraestructura verde y que resultan nucleares en el enfoque y los documentos que se han mencionado de la Unión Europea. El primero de ellos es la restauración ecológica, que, en este marco, amplía su significación original, vinculada a los hábitats y la biodiversidad, para incorporar la restauración de los servicios de los ecosistemas y fortalecer así la infraestructura verde y los beneficios para las personas. El segundo concepto, estrechamente relacionado con el anterior, es el de las soluciones naturales, es decir, el uso de estructuras naturales en lugar de las de obra (infraestructura gris), siempre que sea posible, en tanto que, además del uso primigenio para el que se dedican —la estabilización de taludes o la depuración de aguas, por ejemplo—, las soluciones naturales aportan otros servicios de los ecosistemas.

Asimismo, la infraestructura verde lleva vinculada de manera indisoluble la conectividad ecológica, es decir, la necesaria permeabilidad y continuidad del territorio para permitir los flujos ecológicos y evitar el aislamiento de los espacios naturales, así como para fortalecer la funcionalidad del

conjunto del sistema. Esto ocurre tanto para evitar la formación de estructuras que constituyan barreras como para ordenar los usos de manera que su intensidad no comporte la falta de permeabilidad.

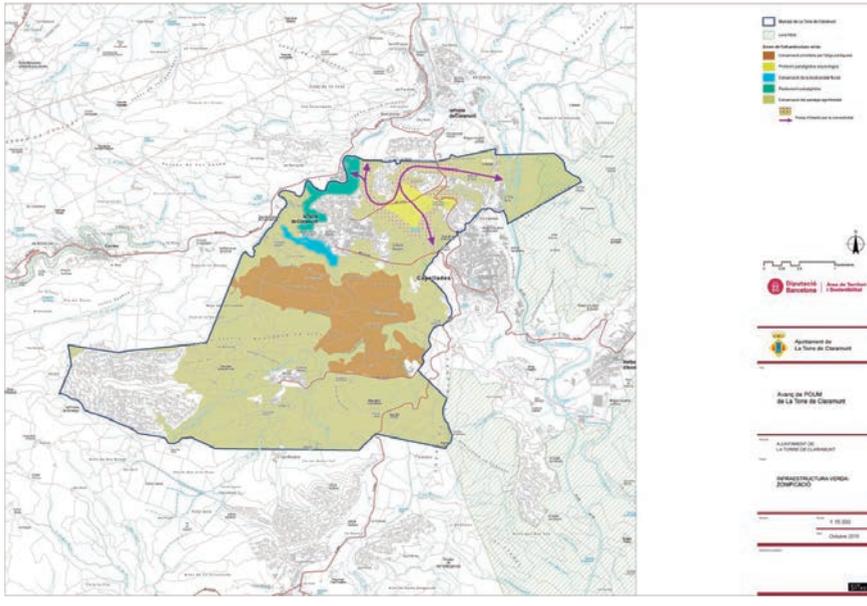
El impulso de la infraestructura verde local desde la Diputación de Barcelona

Este marco conceptual de la infraestructura verde, y las líneas estratégicas de planificación y gestión que lo desarrollan, constituye un contexto idóneo para alcanzar los objetivos del proyecto SITxell que se han mencionado anteriormente y profundizar aún más en la incorporación de la conservación del patrimonio natural dentro de la ordenación del territorio. Así, en la actualidad, a partir de la cartografía y evaluación de servicios que se realiza a escala municipal, se lleva a cabo también, como síntesis, una propuesta de infraestructura verde local (véase un ejemplo concreto para un municipio en la Figura 7). Esta propuesta se basa en una zonificación del territorio, de acuerdo con sus valores actuales y según las potencialidades detectadas, para garantizarlos e impulsarlos a través de toda una serie de recomendaciones que acompañan la descripción de cada zona.

El desarrollo de las propuestas que se consideren apropiadas y prioritarias, bajo el liderazgo del Ayuntamiento y con la participación de los actores implicados, se podrá llevar a cabo a través de instrumentos y mecanismos diversos, en función de la naturaleza de cada acción. Sin embargo, la infraestructura verde, en su conjunto, tiene la vocación de ser implementada mediante el planeamiento del territorio —urbanístico municipal, en este caso—, ya que parte de un análisis global del entorno e integra el conjunto de políticas que determinan los usos del suelo.

Así, buena parte de las recomendaciones para la implantación de la infraestructura verde local tienen su implementación más inmediata y eficaz a través del planeamiento urbanístico, mediante el POUM u otros instrumentos derivados. Asimismo, otras propuestas, por su carácter más sectorial o de pequeña escala, pueden llevarse también a la práctica a través de otros instrumentos de planificación o de gestión, como podrían ser los planes de gestión, los convenios de colaboración o la custodia del territorio, entre otros. En cualquier caso, la propuesta de infraestructura verde local tiene la voluntad de constituir una hoja de ruta a medio plazo para la planificación y gestión del suelo no urbanizable del municipio con el objetivo de hacer compatible la conservación y mejora de los valores naturales con los beneficios vinculados al bienestar y la calidad de vida de las personas.

Figura 7. Mapa de Infraestructura Verde para el municipio de La Poble de Claramunt, como parte del Avance de Plan de Ordenación Urbanística Municipal



Esto lleva a acciones, por poner algunos ejemplos concretos, como la gestión multifuncional de los bosques, la preservación y potenciación de la agricultura integrada y de proximidad, la protección y mejora de la red hidrológica o la restauración de espacios degradados. De esta forma se plantea hacer compatibles los servicios habitualmente predominantes de aprovisionamiento (alimentos, agua, productos forestales, etc.), con los de regulación y culturales, a menudo menos visibles y valorados, como son la calidad del aire que filtran los bosques, la protección que ofrece la vegetación de ribera frente a las inundaciones, los conectores ecológicos entre los diferentes espacios naturales, o la educación, la contemplación, el deporte y el disfrute del medio natural, entre muchos otros.

En síntesis, los servicios de los ecosistemas y la infraestructura verde constituyen una gran oportunidad para el pleno desarrollo del proyecto SI-Txell. Por un lado, la incidencia directa en los aspectos relacionados con el bienestar de las personas facilita que las propuestas que se derivan de una adecuada protección y planificación del patrimonio natural sean más fácilmente integradas en la planificación del territorio. Por otro lado, la gran cantidad de información disponible en el proyecto y su aplicación habitual en la toma de decisiones constituyen uno de los pocos ejemplos europeos

de materialización real de los principios que emanan de las comunicaciones de la Unión Europea, lo cual ha convertido al SITxell en un referente en este campo. Ojalá esta sinergia pueda ampliarse y fortalecerse en el futuro, y esta integración efectiva de la conservación del patrimonio natural en la ordenación del territorio se afiance en nuestro hogar y se haga extensiva a muchos otros lugares.

Bibliografía

- COSTANZA, R., *et al.* «The value of the world's ecosystem services and natural capital». *Nature*, vol. 387, n. 6630 (1997), pp. 253-260.
- DAILY, G. C. (ed). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington DC: Island Press, 1997.
- GÓMEZ-BAGGETHUN, E., DE GROOT R. «Natural Capital and Ecosystem Services: The Ecological Foundation of Human Society». En: GÓMEZ-BAGGETHUN E. *et al.* *Ecosystem Services*. The Royal Society of Chemistry, 2010, pp. 105-121
- GÓMEZ-BAGGETHUN, E. *et al.* «The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes». *Ecological Economics*, 69 (The history of ecosystem services in economic theory and practice, 69 [6] (2010), pp. 1209-1218.
- DE GROOT, R. S. *et al.* «Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making». *Ecological Complexity*, 7 [3] (2010), pp. 260-272.
- HAINES-YOUNG, R., POTSCHIN, M. «The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being». En: RAFFAELLI, D., FRID, C. (ed.). *Ecosystem Ecology: a New Synthesis*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010, pp. 110-139.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington DC: Island Press, 2005.
- KUMAR, P. (ed.). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. Londres: Earthscan, 2010.

Ecología urbana: ¿nueva biodiversidad, nuevo urbanismo?

PHILIPPE CLERGEAU

Profesor de Ecología en el Museo Nacional de Historia Natural de París
y consultor en ecología urbana

De la naturaleza en la ciudad a la biodiversidad urbana

La naturaleza en las ciudades existe y se desarrolla de diversas formas en respuesta a la voluntad tanto de los ciudadanos como de los políticos. Hoy en día, las motivaciones para este desarrollo, aunque están lejos de implementarse en todas partes, pueden resumirse fácilmente en servicios ecosistémicos (véase el capítulo anterior). Favorecemos la naturaleza en la ciudad sobre todo para los ciudadanos (normativa sobre contaminación, salud, atmósfera, vínculos sociales...) y no realmente por la biodiversidad en sí misma. Aunque la coexistencia con la biodiversidad solo puede mejorar las evaluaciones y acciones sobre la diversidad de una manera general.

La definición de biodiversidad, para un ecólogo como yo, es precisa: se trata de una diversidad de genes, especies o ecosistemas y sus interrelaciones. La biodiversidad no es solo una colección de especies, sino también un sistema con sus procesos (por ejemplo, las relaciones en una cadena alimentaria). En ese momento, la noción de funcionamiento es crucial y explica las reflexiones que podemos hacer sobre la evolución de los términos y sobre la definición de una nueva biodiversidad urbana. Nueva, porque no podemos demorarnos en el discurso sobre la biodiversidad tradicional, la de los espacios más o menos naturales.

En primer lugar, en la ciudad, la mayoría de las especies corresponden a plantas o animales domésticos, especies cultivadas u hortícolas. Para el ecólogo, su presencia está ligada a un comportamiento humano de apreciación y no de funcionalidad. Sin embargo, las especies regionales que colonizan la ciudad desde las zonas periurbanas pueden integrar algunas de estas «nuevas» especies en sus recursos (por ejemplo, alimentarios). La reflexión del ecólogo es que si, a priori, la maceta del balcón no es biodiversidad, sino un ser vivo aislado que se ha trasladado hasta allí, puede, sin embargo, ejercer como biodiversidad cuando un polinizador se demora en ella

o un pulgón la utiliza como alimento. La presencia de un gran número de especies que no han evolucionado conjuntamente puede, por lo tanto, crear una nueva biodiversidad, si nos basamos en la noción de funcionamiento. La biodiversidad urbana constituye, así pues, el fundamento de una biología de la conservación: en la ciudad, no se trata solo de proteger la naturaleza, ¡sino también de crear! Esta biodiversidad ya no es el resultado de una historia natural, sino el resultado de una acción reciente del ciudadano o planificador. Se plantea entonces un interrogante social: ¿qué vegetación urbana queremos? ¿Más bien estética, como se ha estado implementado durante varias décadas en parques urbanos, más bien masiva como se hace actualmente para responder a las exigencias (vegetalización en todas partes) o más bien biodiversa, prestando atención a las relaciones potenciales entre las especies que integran la vida silvestre? ¿O un poco de cada cosa? En un contexto de sostenibilidad, se tiende a subrayar la importancia de la coherencia de la biodiversidad para la gestión de un espacio, y no solo el interés de la vegetalización. Por ejemplo, evitar el monocultivo de árboles de hilera es una precaución frente a incidentes sanitarios o climáticos (véase el caso del olmo desaparecido en el sur de Francia). Favorecer la fauna del suelo y las malas hierbas limita el riego y las invasiones de especies...

En segundo lugar, esta funcionalidad requiere que se tengan en cuenta los procesos a diferentes escalas. Más que en el medio rural o natural, es imperativo tener en cuenta la ecología del paisaje urbano. Es posible que las acciones locales en parcelas, parques y jardines se centren mucho en las estructuras del hábitat que sustentan muchas especies de biodiversidad. Pero si la mayoría de ellas no tiene acceso al lugar, la biodiversidad seguirá siendo pobre debido a la ausencia de una categoría importante de especies poco móviles. De hecho, la mayoría de las especies no pueden entrar en la ciudad debido a las interrupciones que suponen vías y edificios. Esta observación, que fue el origen de los planes de tramas verdes y azules en Francia (véase el capítulo X), desplaza una problemática operativa muy local (por ejemplo, las relaciones entre insectos, plantas y suelo) hacia un enfoque global que implica directamente la ordenación del territorio (Clergeau, 2015).

La biodiversidad reexamina el proyecto urbano

La naturaleza en la ciudad está cambiando la forma en que vemos la biodiversidad (ya no pensamos únicamente en las especies grandes, distantes, raras y amenazadas, sino también en las pequeñas especies de nuestra vida

cotidiana, la biodiversidad ordinaria), que a su vez puede cambiar nuestro modo de hacer las cosas en la ciudad.

Aunque las nociones de funcionamiento ecológico no son el origen del procedimiento, varios profesionales de la ordenación ya han subrayado el acercamiento indispensable entre la naturaleza y el diseño del asentamiento humano. Aberto Magnaghi (2003), en su análisis de la gestión de proyectos, propone esta necesidad de tener en cuenta la biorregión, pero estipula que este entorno regional ya no se concibe como un espacio natural que ha de protegerse, sino como un conjunto de energías e información que contribuyen a la riqueza sostenible del establecimiento. Yves Chalas (2005) y más tarde Thierry Paquot (2007) y Frédéric Bonnet (2010) retoman esta idea de la reflexividad de la naturaleza en el diseño urbano. Jan Gehl (2010) también aboga por tener en cuenta a los seres vivos en la relación entre el hombre y la naturaleza a diferentes escalas (entre edificios y entre ciudades). Sin embargo, naturalistas como Knapp y sus colaboradores (2008) o Le Roux *et al.* (2014) destacan la destrucción de hábitats alrededor de las ciudades y la necesidad de proteger plenamente los espacios y las especies amenazadas por la urbanización.

Existen muchos obstáculos para una consideración más amplia de la ecología urbana,¹ pero parecen implicar, sobre todo, enfoques que siguen siendo demasiado disciplinarios. En particular, sería aconsejable ir más allá de la mera conservación del patrimonio (cultural o natural). El naturalismo y la defensa de la naturaleza no pueden, por lo tanto, seguir enfrentando a los urbanistas, con el riesgo de frenar cualquier evolución de las profesiones hacia el diseño y la gestión ecológicas. Por un lado, parece que los objetivos de la biología de la conservación deben cuestionarse en el sistema urbano: las especies ya no pueden considerarse de la misma manera. Por otro lado, el urbanismo actual sigue basándose esencialmente en conceptos clásicos impartidos en arquitectura y morfología urbana. Una transición económica, ecológica y social para una ciudad sostenible requiere una inversión completa de los paradigmas; en particular, poniendo de relieve las características geográficas y el desarrollo de la biodiversidad como fuente de servicios para el ciudadano. Por ejemplo, queda por realizar un trabajo en profundidad sobre una nueva morfología urbana (p. ej., Lévy, 2005). Para ello, sería necesario alejarse del dogmatismo y crear una nueva interfaz de investigación-acción entre disciplinas que, en principio, ya son «multidisciplinares», como el urbanismo y la ecología. Los intercambios entre estas disci-

1. Aquí, por lo tanto, la ecología urbana se comprende en su sentido global, como integradora de seres vivos y no reducida únicamente a los flujos y al entorno físico, como ocurre con demasiada frecuencia.

plinas (Clergeau y Terrin, 2017) plantean varias cuestiones comunes, como el papel de los espacios privados en el funcionamiento físico y ecológico de la ciudad, la importancia de la participación de los ciudadanos en la emergencia o resurgimiento de la noción de bien común (¿patrimonio natural?), la definición de nuevas fronteras espaciales y temporales para todos los proyectos de ordenación o la necesidad de una formalización metodológica, aunque cada proyecto sea un caso en sí mismo.

Estrategia de adaptación

Una reflexión sobre las estrategias que deben aplicarse conduce rápidamente a la necesidad de una construcción conjunta entre las ciencias humanas y sociales, las ciencias de la vida, las ciencias de la ingeniería y las ciencias del diseño, con el fin de poner de manifiesto una morfología urbana que responda tanto a un objetivo de respuesta a las nuevas limitaciones medioambientales (climáticas, energéticas, digitales, presupuestarias, etc.) como a una capacidad de transición para conseguirlo (ciudad adaptable, ciudad resiliente, etc.). Pero junto con estos análisis académicos y la formación que podría vincularse a ellos, la organización muy pragmática de los métodos de intercambio en torno al diseño de proyectos parece constituir un aliciente inicial. El arquitecto Jan Gehl (2010) propone plataformas de intercambio y Clergeau & Blanc (2013) sugieren diagnósticos cruzados al inicio del proyecto. Este enfoque de diagnóstico de las diferentes competencias (urbanista, arquitecto, especialista en movilidad, perfiles comerciales, paisajista, ecólogo) se puso a prueba en el caso de un análisis de la renovación urbana en el sur de Toulouse con una puesta en común de las diferentes lecturas y de los posibles objetivos para cada una de ellas; fue a partir de estas discusiones transversales cuando nació la propuesta de rehabilitación de un gran bulevar que integraba la densificación urbana localizada, el desarrollo del transporte público y la creación de un corredor ecológico (programa Mirail-Garona - mandatario: Taller Urbano).

Sin embargo, la forma en que se lleva a cabo el proyecto no es suficiente en sí misma porque, para lograr la sostenibilidad, un enfoque sistémico también requiere tener en cuenta las dinámicas temporales y espaciales y, por lo tanto, los posibles cambios en las limitaciones y prácticas, independientemente de las incertidumbres. Ya hemos promovido la gestión adaptativa (Clergeau & Terrin, 2017) que permitiría gestionar la aparición de perturbaciones en un programa establecido y modificar las orientaciones con conocimiento de causa. Se ajustaría periódicamente un programa de acción

para reflejar los diferentes resultados ya logrados y podrían prescribirse nuevas evaluaciones. Esta forma de aprendizaje requiere tanto un seguimiento basado en el estudio de unos pocos indicadores como la construcción conjuntas de reflexiones y decisiones (muy a menudo con enfoques participativos). Esta estrategia se ha aplicado con éxito en los países anglosajones, primero en la gestión de la fauna exótica invasora y luego se ha propuesto en la gestión forestal. En el caso del paisaje o del urbanismo, este método permitiría modificar las metodologías, por ejemplo, en el caso de que no se alcanzara un objetivo. También es un sistema de alerta ante cambios inesperados. Esta estrategia se aplicaría fácilmente a los espacios públicos y privados no construidos.

Al igual que la arquitectura demuestra una innovación constante, también se espera que el urbanismo cumpla este objetivo para responder a la idea de resiliencia (p. ej., Jabareen, 2013). El cruce de los diagnósticos (los de movilidad, núcleos comerciales, tipologías de uso, ecología, uso de los terrenos, etc.) parece ser una base sólida para entablar discusiones que integran todos los elementos del contexto. El trabajo parece centrarse especialmente en las formas urbanas que mejor respondan a las evoluciones futuras y en los espacios no construidos que no deberían limitarse a la alternancia de carreteras y jardines. Estrategias como la gestión adaptativa pueden permitir una adaptación constante del espacio a las limitaciones y las nuevas prácticas, pero es de hecho una reflexión común entre los diferentes oficios del territorio que debe remitirse al origen de un nuevo urbanismo, y la ecología ya forma parte de ella.

Bibliografía

- BONNET, F. «L'architecture des milieux». *Le Portique*, 25 (2010). <<https://leportique.revues.org/2493>>.
- CHALAS, Y. *L'invention de la ville*. París: Anthropos/Economica, 2000.
- CLERGEAU, P. *Manifeste pour la ville biodiversitaire*. Rennes: Apogée ed., 2015.
- CLERGEAU, P.; BLANC, N. *Trames vertes urbaines, de la recherche scientifique au projet urbain*. París: Le Moniteur ed., 2013.
- CLERGEAU, P.; TERRIN, J. J. «Pour être résiliente, la ville doit être réactive». *ArchiStorm*, 86 (2017).
- JABAREEN Y. «Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk». *Cities*, 31 (2013), pp. 220-229.

- GEHL, J. *Cities for people*. Washington: Island Press, 2010.
- KNAPP, S. *et al.* «Do protected areas in urban and rural landscapes differ in species diversity?». *Biodiversity and Conservation*, 17 (2008), pp. 1595-1612.
- LE ROUX, D. S. *et al.* «Reduced availability of habitat structures in urban landscapes: Implications for policy and practice». *Landscape and Urban Planning*, 125 (2014), pp. 57-64.
- LÉVY, A. «Formes urbaines et significations : revisiter la morphologie urbaine». *Espaces et Sociétés*, 3 (2005), pp. 25-48.
- MAGNAGHI, A. *Le projet local*. Lieja: Mardaga ed., 2003.
- PAQUOT, T. *Petit manifeste pour une écologie existentielle*. Paris: Bourin ed., 2007.

Biodiversidad - Sostenibilidad urbana

DR. MARTÍ BOADA JUNCA

Investigador Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales-UAB.
Profesor titular Dept. de Geografía, UAB

DRA. ROSER MANEJA ZARAGOZA

Investigadora Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales-UAB.
Profesora asociada Dept. Geografía, UAB

DR. JAUME MARLÈS MAGRE

Investigador Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales-UAB

La biodiversidad urbana en el contexto del cambio global

La crisis ambiental

Las manifestaciones ambientales causadas por la generalización y consolidación del modelo de consumo creciente han desembocado en una situación de crisis ambiental. Se entiende por crisis ambiental la expresión de una alteración antropogénica (Otero, 2006) generada por la sociedad industrial y tecnológica moderna, una sociedad que aporta conocimientos pero también riesgos e incertidumbres (Boada y Zahonero, 1998).

El hecho de que esta crisis tenga consecuencias a escala global ha supuesto que algunos autores denominen este escenario como de crisis civilizatoria (González de Molina, 1993; Boada y Zahonero, 1998), ya que los efectos ambientales y sociales afectan al ser humano en su conjunto y en la totalidad del planeta, es decir, afectan directamente y transversalmente a las bases de la civilización occidental. En este contexto de crisis, el conocimiento y la gestión de la biodiversidad se convierten en un componente notorio para la comprensión de este momento civilizatorio que algunos autores ya han clasificado como Antropoceno (Equihua *et al.*, 2016).

Sin embargo, el momento a partir del cual se empieza a tomar conciencia y responsabilidad humana en relación con los elevados impactos ambientales tiene su punto de inflexión histórico conceptualmente con la edición de la obra *Silent Spring* de Rachel Carson (1962).

Los diversos y heterogéneos discursos para explicar esta crisis ambiental desde lenguajes y disciplinas diferentes han dado lugar al denominado *babelismo conceptual* (Boada y Zahonero, 1998) que dificulta los procesos

resolutivos, pero que puede ser superado por medio del discurso sostenibilista en un proceso que se define como de *alfabetización conceptual* (Capra, 1998).

Por otra parte, las dificultades ambientales son un ejemplo de realidad compleja que debe ser abordada desde la interdisciplinariedad, asumiendo los procesos de interacción constante entre naturaleza y cultura, superando así la visión prístina e intocada de la naturaleza. A lo largo de la historia, las sociedades humanas han mantenido una relación metabólica con la naturaleza a través de la apropiación, la producción, la circulación, la transformación, el consumo y el desecho de productos, materiales, energía y agua (Toledo, 1998).

La biodiversidad urbana juega un papel clave en la cultura de la sostenibilidad, ya que esta posee el valor como indicador de la calidad de vida del sistema urbano (Boada y Sánchez, 2012; Boada *et al.*, 2016).

Manifestaciones del cambio global

Las manifestaciones del cambio global en el contexto actual se pueden centrar a nivel general en tres: el aumento de la población y la esperanza de vida, el incremento del consumo per cápita y el desarrollo científico y tecnológico (Duarte, 2009). Además, los diferentes componentes interactúan entre ellos dando lugar a otros tipos de manifestaciones: cambio climático, cambio de los usos del suelo y procesos de bioinvasión (Vitousek *et al.*, 1997; Boada y Saurí, 2002).

La población humana se concentra en un 60 % en Asia, un 16 % en África, un 10 % en Europa, un 9 % en América Latina y el Caribe, y un 5 % en Norteamérica y Oceanía (ONU, 2015). Así, más de tres cuartas partes de la población vive en los países del sur y solo una cuarta parte vive en los países del norte (ONU, 2015). Según algunas estimaciones, la realidad humana suma diariamente unas 180.000 personas en todo el mundo, y el aumento actual se concentra en un 90 % en los países del sur y en un 10 % en los países del norte. Este crecimiento supone que desde el inicio del siglo XXI el 85 % de los europeos vive actualmente en una ciudad y que próximamente más de la mitad de la población de todo el planeta vivirá en ciudades (Boada y Gómez, 2008; ONU, 2015).

Algunos autores, como Boada (2000) y Terrades (2001), han descrito la ciudad como un ecosistema que, como todos los ecosistemas, está constituido por un conjunto de organismos y un medio físico característico, cuyo funcionamiento se basa en el intercambio de materia y energía (Margalef, 1991). En este sentido, es más apropiado afirmar que las ciudades

son ecosistemas que no que la ciudad contiene ecosistemas (Boada *et al.*, 2016).

El sistema urbano es un sistema en el cual la producción primaria es muy inferior a su consumo energético, y las entradas de materiales destinados al metabolismo urbano son también superiores a las salidas (*idem*). Estos sistemas se caracterizan por tener un déficit en términos ecológicos, ya que se basan en un metabolismo con una elevada entrada de materia y energía (combustible, electricidad, alimentos, etc.) que viene de fuera; a menudo estos recursos son exportados, en mayor o menor grado, a distancias lejanas hasta otros ecosistemas cercanos y lo hacen mediante el desplazamiento horizontal (vías ferroviarias y carreteras), comportando la construcción de grandes infraestructuras sobre el territorio y provocando emisiones de CO₂ (Boada y Capdevila, 2000). Es decir, la necesidad de recursos energéticos y materiales ha generado que la demanda de estos elementos se expanda hacia otros ecosistemas cercanos, ampliándose el límite de influencia más allá de los límites urbanos estrictos y dificultando establecer la frontera natural de las ciudades, que es muy diferente a la frontera administrativa (Boada y Gómez, 2008).

Desfronterización del territorio-ciudad, un modelo ideal

La ciudad es un sistema esencial que se extiende a lo largo del territorio, y el territorio-ciudad es un todo, un *continuum* desfronterizado (Nel-lo, 1998). La aproximación utilizada para tratar la biodiversidad urbana se basa en el hecho de que la ciudad se ha de conectar al espacio natural adyacente de tal manera que se desfronterice el punto de unión entre ambos sistemas. Magalhaes (2007) ya formulaba la necesidad de eliminar la ruptura entre el campo y la ciudad para la defensa de una nueva calidad de vida, o Ribeiro y Barao (2006) también lo hacían, resaltando la necesidad de crear corredores verdes y favorecer al mismo tiempo una conectividad a lo largo del sistema urbano a través de una distribución estratégica del verde urbano, es decir, favoreciendo que la trama urbana sea más permeable (Rueda, 2009; Boada y Sánchez, 2012).

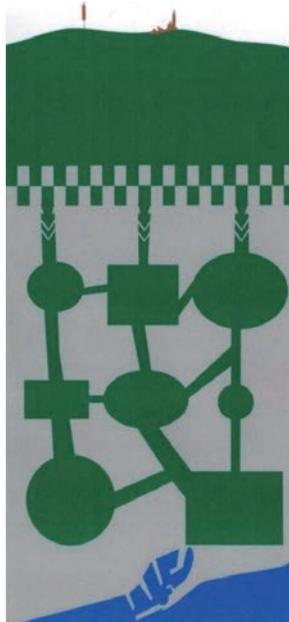
Para promover la entrada de biodiversidad beneficiosa en la ciudad, previamente se requiere una caracterización de la estructura verde urbana y una evaluación de las especies vegetales para maximizar sus propiedades como atractores de biodiversidad (Boada *et al.*, 2000, 2012). El análisis de la distribución del verde urbano se fundamenta en el modelo de teselas y

corredores, entendiendo las teselas como los parques urbanos (Carbó-Ramírez y Zuria, 2011) y los corredores como las calles y avenidas (Fernández-Juricic, 2000). Estas teselas (Forman, 1995) o nódulos de recarga (Boada y Sánchez, 2012) conforman hábitats con conectores o corredores que otorgan permeabilidad al sistema urbano, y soportan niveles de biodiversidad desde un punto de vista dinámico.

El caso de Rubió i Tudurí, precursor de la ecología urbana aplicada al sistema verde

El movimiento ciudad-jardín tiene su origen en el trabajo teórico y aplicado de Ebenezer Howard (1850-1928), un pensador de finales del siglo XIX que planteó una propuesta para el crecimiento de las ciudades basada en los elementos de carácter ideológico, en una determinada lectura de los científicos sociales y en la información que extrajo de sus numerosos viajes, como por ejemplo el de Nebraska (1862), que finalmente lo condujeron a publicar un libro en 1898 titulado *Garden Cities of Tomorrow*.

Figura 1. Representación esquemática de la dinámica de naturación-naturalización, de Collserola en la costa de Barcelona (área metropolitana de Barcelona). Desfronterización del territorio y estructuración de los nódulos de recarga



Fuente: Boada i Capdevila, 2000

Nicolau Maria Rubió i Tudurí estuvo influenciado por las ideas sobre la ciudad-jardín y la tradición humanística de Howard, y junto con su maestro Jean Claude Nicolas Forestier desplegó parte de su conocimiento en la ciudad de Barcelona.

Las concepciones principales de Rubió i Tudurí fueron una propuesta pionera avanzada a su tiempo, que consistían en:

- La aportación de sencillez a los jardines de la ciudad.
- La creación de una estructura racional de distribución de estos espacios verdes urbanos.
- La aportación del máximo de terrenos libres para dedicarlos a parques municipales y reservas de paisaje.

Rubió también propuso un plan con alcance supramunicipal que, inspirado en el caso de Boston, se basó en los trabajos de Forestier (1906) y se concretó en el ejercicio teórico que presentó al concurso de acceso a la dirección del servicio de parques y jardines (1917-1937) (Rubió, 1926; Ribas, 1995).

La figura resultante era la de un cinturón, cerrado por la reserva de Collserola, provisto de dos ejes laterales que coincidían con las zonas fluviales de los ríos Llobregat y Besòs y con anillos concéntricos interiores, inspirados en los ejemplos de Viena y Baltimore, formados por diferentes tipologías de espacios verdes urbanos (ver figura 2.1).

En los años 70 se produce una reformulación del modelo de Rubió i Tudurí, que se inspirará en las teorías de Ramon Margalef, y se aplica con la creación del Servicio de Parques Naturales de la Diputación de Barcelona (DIBA) con el nuevo Anillo Verde metropolitano.

La biodiversidad urbana, una visión avanzada

Diversidad biológica o biodiversidad urbana, una nueva clasificación

El ecosistema urbano, en comparación con los sistemas periurbanos o forestales, a veces se convierte en un hábitat adecuado para algunas especies, ya que la fauna que vive en él está sometida a una menor presión por parte de sus depredadores naturales (Boada y Capdevila, 2000; Parker y Nilon, 2012) y por tanto experimenta una disminución del estrés. Esto da lugar a

comportamientos más confiados, que implican una disminución de la distancia de alerta, o punto en el que un animal empieza a mostrar comportamientos de inquietud, tensión y desconfianza (Boada *et al.*, 2016). Del mismo modo, la disminución de la tensión del animal también acorta la distancia de fuga, o distancia a partir de la cual la presencia de la silueta humana provoca estrés y la huida inmediata del animal (Boada y Capdevila, 2000; Parker y Nilon, 2012; Boada *et al.*, 2016). Tanto la distancia de alerta como la distancia de fuga están relacionadas con la presión cultural sobre la fauna (*ídem*).

La biodiversidad urbana muestra un valor como indicadora de calidad de vida del sistema urbano, en relación con los hábitats y organismos vivos que forman parte del sistema ciudad.

Teniendo en cuenta la presencia y procedencia, la biodiversidad urbana puede clasificarse en tres grupos (ver tabla 3.1) (Boada *et al.*, 2016).

Tabla 1. Clasificación de la biodiversidad urbana según la presencia y procedencia

Clasificación	Descripción
Confinada	Especies ubicadas en hábitats preurbanos que la ciudad, en su crecimiento histórico, ha absorbido con los nuevos paisajes resultantes. Ejemplo: El mirlo (<i>Turdus merula</i>).
Inducida	Derivada de algunas actividades e instalaciones humanas que han favorecido la presencia de especies procedentes de otros hábitats, incluso de otros continentes. Ejemplo: La cotorra argentina (<i>Myiopsitta monachus</i>).
Atraída	Especies antropófilas vinculadas de manera comensal a la actividad humana, que aprovechan sus recursos y flujos de materia y energía sin causar, en principio, efectos negativos. Ejemplo: El gorrión (<i>Passer domesticus</i>).

Fuente: elaboración propia a partir de Boada y Sánchez, 2012; Boada *et al.*, 2016

Esta clasificación de la biodiversidad urbana hace que su origen pueda estar relacionado estrictamente con la sostenibilidad urbana. En este sentido, la fauna confinada, por ejemplo, representa un indicador cualitativo de la sostenibilidad, teniendo en cuenta que el crecimiento histórico de la ciudad ha permitido que la especie animal permanezca en el nuevo sistema urbano. Sin embargo, la fauna inducida se opone a la resistencia del sistema urbano ante un nuevo organismo vivo. Y, finalmente, la biodiversidad atraída se comporta sin tensión, forma parte de la relación con la cultura urbana, hoy en día también definida como parte de la biodiver-

sidad espontánea (Boada y Capdevila, 2000; Boada y Gómez, 2008; Boada *et al.*, 2016).

Clasificación de la biodiversidad urbana perniciosa

Sin embargo, la biodiversidad urbana no siempre produce efectos beneficiosos para los habitantes de la ciudad. En este sentido, algunas especies urbanas tienen un impacto negativo en el bienestar humano (Boada *et al.*, 2016).

Tabla 2. Clasificación de la biodiversidad urbana perniciosa

Clasificación	Descripción
Insalubre	Especies que pueden causar enfermedades a los humanos por el hecho de compartir el mismo hábitat. Ejemplo: Rata (<i>Rattus norvegicus</i>).
Molesta	Especies que pueden causar inconvenientes domésticos. Ejemplo: Bandadas de estorninos (<i>Sturnus</i> sp.).
Peligrosa	Especies que pueden producir daños en las infraestructuras urbanas, así como ser las causantes de situaciones de riesgo. Ejemplo: Jabalí (<i>Sus scrofa</i>).

Fuente: elaboración propia a partir de Boada *et al.*, 2016

Naturación y naturalización

El concepto de naturación se basa en la implantación de estrategias y acciones en el verde urbano con el fin de conseguir una naturalización del sistema-ciudad, es decir, de conseguir la atracción de fauna beneficiosa (Briz, 1999; Boada y Capdevila, 2000; Boada y Gómez, 2008). La naturalización de las ciudades pasa, pues, por favorecer espacios de cría y refugio (genotopo) y de alimentación (trofotopo). En este sentido, las estrategias de verde urbano actúan como elementos de atracción de organismos procedentes de los nódulos de recarga del entorno urbano.

En el caso de Barcelona, el número total de vertebrados espontáneos es de unos 150, mientras que en algunos parques naturales del entorno metropolitano cercano del sistema litoral esta cifra es ligeramente inferior (Boada y Gómez, 2008). Por lo tanto, un sistema urbano bien naturado puede pasar a ser un reservorio de biodiversidad tanto o mejor que un espacio natural protegido. Por ejemplo, Collserola cuenta con 1500 taxones y Montjuïc con 1711 taxones (Boada *et al.*, 2016).



Cárabo (*Strix aluco*) en el hueco de un platanero (*Platanus hispanica*), Mundet, Barcelona
Foto: Jaume Marlès



Mirlo (*Turdus merula*) alimentándose de un dátil de palmito (*Chamaerops humilis*), Paseo de San Juan, Barcelona. Foto: Jaume Marlès

La funcionalidad del genotopo dentro del sistema urbano

Determinadas especies de fauna se han adaptado al sistema urbano y llegan a criar y a refugiarse en una gran variedad de estructuras urbanas pertenecientes a la construcción y/o al verde urbano.

La heterogeneidad de la vegetación y la cantidad de espacios verdes comporta más capacidad de carga para acoger especies. Tanto los árboles como los arbustos ofrecen a la fauna, especialmente a la ornitofauna, refugio y lugares de implantación y nidificación (Lestonand y Rodewald, 2006; Yang *et al.*, 2015).

Tabla 3. Especies más adecuadas para proporcionar genotopo en ciudades mediterráneas

<i>Fraxinus sp.</i>	<i>Tilia sp.</i>	<i>Aesculus sp.</i>	<i>Zelkova sp.</i>
<i>Acer negundo</i>	<i>Olea europaea</i>	<i>Melia azederach</i>	<i>Gleditsia triacanthos</i>
<i>Platanus sp.</i>	<i>Paulownia tomentosa</i>	<i>Celtis sp.</i>	<i>Eucaliptus sp.</i>
<i>Ulmus sp.</i>	<i>Schinus sp.</i>	<i>Tamarix sp.</i>	
<i>Morus sp.</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Salix sp.</i>	

Fuente: elaboración propia a partir de Boada, 2005

La funcionalidad del verde urbano como trofotopo

Muchos espacios del sistema urbano compuestos por flora ornamental, como los parques y jardines, el arbolado viario, etc., tienen un papel trófico clave en relación con los procesos de naturalización (Briz, 1999; Boada y Capdevila, 2000). La oferta trófica que ofrecen los espacios verdes urbanos es muy amplia, tanto en número como en diversidad de plantas utilizadas en jardinería. Con las plantas exóticas sumadas a la flora autóctona se amplía el conjunto de plantas involucradas en la oferta trófica, teniendo presente también el calendario de disponibilidad de alimento. Las copas de los árboles y los arbustos aportan a la fauna, especialmente a las aves, un lugar de alimentación, proporcionando frutos carnosos y semillas (Boada y Gómez, 2008; Camprodon y Guixé, 2012; Yang *et al.*, 2015).

Uno de los aprovechamientos de los recursos tróficos de la flora ornamental es la frugivoría o ingesta de frutos. La frugivoría es un comportamiento trófico muy extenso en la macrofauna pero mayoritariamente complementado con otro tipo de alimentación mixta (Jordano, 2000). Los frutos son una parte importante de la alimentación de muchos pájaros, sobre todo en otoño y en invierno, dado que diferentes insectívoros en estas estaciones cambian de alimentación por la escasez de artrópodos en este periodo, sustituyendo la proteína animal por la vegetal. Así pues, para el mantenimiento de la diversidad faunística, en el momento de naturalizar la ciudad y/o diseñar un jardín será fundamental incorporar especies ornamentales que produzcan frutos durante el periodo de más escasez alimentaria (Boada *et al.*, 2016). Desde el punto de vista de la flora, la frugivoría es un proceso que interviene en la dispersión de semillas a partir de la defecación o regurgitación del animal. Cuando se alimenta del fruto, separa la pulpa de la semilla y dispersa la semilla involuntariamente (Boada y Gómez, 2008).

Tabla 4. Propuesta de especies vegetales ornamentales que producen frutos aprovechables para la fauna, y su época de fructificación (trofotopo)

Especie	Tipología vegetación	Época floración (f) y fructificación (F)			
		Primavera	Verano	Otoño	Invierno
<i>Acca sellowiana</i>	Arbusto		f		F
<i>Arbutus unedo</i>	Árbol			F f	f F
<i>Asparagus sp.</i>	Arbusto		f	F	F
<i>Berberis sp.</i>	Arbusto	f		F	
<i>Butia capitata</i>	Árbol	f		F	
<i>Celtis sp.</i>	Árbol	f		F	
<i>Ceratonia siliqua</i>	Árbol		f F		
<i>Cercis siliquatum</i>	Árbol	f		F	F
<i>Chamaerops humilis</i>	Arbusto	f		F	
<i>Cornus mas</i>	Arbusto	f	F		f
<i>Corylus sp.</i>	Arbusto	f		F	f
<i>Cotoneaster sp.</i>	Arbusto		f	F	
<i>Crataegus azarolus</i>	Árbol	f	F		
<i>Crataegus monogyna</i>	Árbol	f		F	
<i>Cupressus sempervirens</i>	Árbol			F	f
<i>Cydonia oblonga</i>	Árbol	f		F	
<i>Diospyros kaki</i>	Árbol	f		F	
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Árbol	f		F	
<i>Elaeagnus pungens</i>	Arbusto	f		F	
<i>Eriobotrya japonica</i>	Árbol	f		F	f
<i>Ficus carica</i>	Árbol	f	F	F	
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Arbusto	f	F	F	
<i>Ilex aquifolium</i>	Arbusto	f	F		
<i>Juglans sp.</i>	Árbol	f		F	
<i>Ligustrum sp.</i>	Árbol/arbusto	f	f	F	
<i>Mahonia sp.</i>	Arbusto	f		F	
<i>Malus sp.</i>	Árbol	f		F	
<i>Melia azederach</i>	Árbol	f		F	F
<i>Myrtus communis</i>	Arbusto	f		F	

Especie	Tipología vegetación	Época floración (f) y fructificación (F)			
		Primavera	Verano	Otoño	Invierno
<i>Olea europaea</i>	Árbol	f		F	
<i>Opuntia sp.</i>	Arbusto	f	F		
<i>Phillyrea sp.</i>	Arbusto	f		F	
<i>Phoenix canariensis</i>	Árbol	f		F	
<i>Phoenix dactylifera</i>	Árbol	f		F	
<i>Phytolacca dioica</i>	Árbol	f		F	
<i>Pittosporum sp.</i>	Arbusto	f		F	
<i>Prunus sp.</i>	Árbol	f	F		
<i>Punica granatum</i>	Árbol	f	F	F	
<i>Pyracantha sp.</i>	Arbusto	f		F	F
<i>Pyrus sp.</i>	Árbol	f	F		
<i>Quercus sp.</i>	Árbol	f		F	
<i>Robinia pseudoacacia</i> (flor)	Árbol	f		F	
<i>Rosa canina</i>	Arbusto	f	F	F	
<i>Sorbus sp.</i>	Árbol	f		F	
<i>Taxus baccata</i>	Árbol	f		F	
<i>Viburnum opalus</i>	Arbusto	f	F		
<i>Ziziphus jujuba</i>	Árbol	f	f F	F	

Fuente: elaboración propia a partir de Boada, 2005

Servicios ecosistémicos del verde urbano

Los ecosistemas ofrecen diferentes tipos de servicios, que directa o indirectamente proporcionan beneficios a la población humana (Costanza *et al.*, 1997). El concepto de servicios ecosistémicos apareció en los trabajos de Odum y Ehrlich en los años 70, pero su desarrollo no se consolidó hasta finales de la década de 1990.

El *Millennium Ecosystem Assessment*, desarrollado por las Naciones Unidas (MEA, 2005), da un paso adelante y clasifica los servicios ecosistémicos en 3 grupos (regulación, abastecimiento y culturales) y además los incluye dentro de los procedimientos de planificación y de toma de decisiones, dando valor a los procesos ecosistémicos clave para la especie humana (Chaparro y Terradas, 2009; Boada *et al.*, 2016).

1. **Servicios de regulación:** Son los que ayudan a reducir los impactos locales y mundiales, y que derivan de las funciones clave de los ecosistemas. Por ejemplo, regulan la temperatura, la humedad urbana y la radiación solar, fijan el carbono atmosférico, absorben contaminantes y amortiguan ruidos, entre otros.
2. **Abastecimiento:** Se refiere a las materias primas que ofrece un ecosistema. Por ejemplo, aquellas especies que pueden abastecer de alimentos (ej.: *Olea europaea*), medicamentos (ej.: *Aloe* sp.), los que proporcionan sombra por recubrimiento arbóreo, y especies que proporcionan olor (ej.: *Tilia* sp.)
3. **Cultural:** Son los que están relacionados con el ocio, la cultura y los aspectos artísticos
 - a) *Educacional:* Conectar a las personas con la naturaleza y el momento estacional a través de la educación ambiental.
 - b) *Social:* Los espacios verdes son psicológicamente muy importantes. Un incremento de la biodiversidad o de las áreas verdes repercute en la calidad del entorno, aumenta la calidad de vida de la población, disminuye el estrés y aumenta el bienestar personal y la satisfacción con el trabajo (Nieuwenhuijsen, 2014).
 - c) *Estético:* La biodiversidad urbana es una fuente de inspiración artística y creativa (Boada *et al.*, 2016).

Índice de gobernanza del verde urbano (UGI)

En los últimos años, una serie de indicadores se han utilizado para medir la biodiversidad urbana: el índice de Shannon, Simpson y el índice de Singapur, este último también conocido como índice de diversidad biológica urbana o CBI, entre otros (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Kohsaka, 2013).

En este escenario, el índice de gobernanza del verde urbano (UGI) se concibe con la idea de convertirse en una herramienta adecuada para los técnicos y planificadores urbanos con la finalidad de gestionar el verde urbano de acuerdo con las motivaciones de la biodiversidad urbana (bioindicadores), aumentar la biodiversidad, armonizar las actividades humanas en la ciudad relacionadas con la naturaleza y llevar a cabo un seguimiento del cambio global, así como servir de guía útil para el desarrollo de planes maestros urbanos.

Este índice se fundamenta en tres motivaciones de la biodiversidad urbana: la naturalización; el grado de mantenimiento, y la resiliencia de las especies y los servicios ecosistémicos.

Conclusiones

Dentro de un contexto de cambio mundial, la biodiversidad urbana juega un papel notorio en la cultura de la sostenibilidad, ya que posee valor como indicador de la calidad de vida del sistema urbano relativa a los hábitats y organismos vivos que forman parte del sistema ciudad. La aproximación utilizada para tratar la biodiversidad urbana se basa en el hecho de que la ciudad se ha de conectar al espacio natural adyacente de tal manera que se desdiferencie el punto de unión entre ambos sistemas, favoreciendo al mismo tiempo una conectividad a lo largo del sistema urbano a través de una distribución estratégica del verde urbano. Con el fin de convertir las ciudades en zonas urbanas permeables respecto a los sistemas adyacentes, se propone la «naturación», que es un proceso basado en implantar estrategias y acciones sobre el verde urbano, incorporando más vegetación y espacios verdes con criterios ecológicos y con la finalidad de conseguir una «naturalización» del sistema urbano, es decir, favoreciendo la entrada de flora y fauna. El índice de gobernanza del verde urbano, un indicador extrapolable a cualquier ciudad mediterránea que mide la biodiversidad de especies y su distribución, considera los aspectos sociales, ecológicos y de bienestar humano.

Para aumentar la biodiversidad en el sistema urbano y que se produzca el proceso de naturalización, hay que naturalizar o aportar especies vegetales que tiendan a formar cavidades naturales y que produzcan frutos aprovechables para la fauna. De esta manera las zonas urbanas juegan un papel clave para la conservación de la biodiversidad y en la estructura del paisaje.

Bibliografía

- BOADA, M; ZAHONERO, A. *Medi ambient: una crisi civilitzadora*. Barcelona: La Magrana, 1998.
- BOADA, M; CAPDEVILA, L. *Barcelona, Biodiversitat urbana*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, Sector de Manteniment i Serveis, Direcció de Serveis d'Educació Ambiental i Participació, 2000.
- BOADA, M; SAURÍ, D. *El canvi global*. Barcelona: Rubes, 2002.

- BOADA, M. *Arbolado urbano. Importancia desde el punto de vista de la biodiversidad y la mejora de la calidad de vida*. [Conferencia]. Zaragoza, 2005.
- BOADA, M; GÓMEZ, J. *Biodiversidad*. Cuadernos de Medio Ambiente. Barcelona: Rubes, 2008.
- BOADA, M; SÁNCHEZ, S. *Naturaleza y cultura, biodiversidad urbana*. Eco-innovación para la Mejoría Ambiental de Productos y Servicios. Sao Carlos: E. Diagrama, 2012, cap. 11, pp. 131-142.
- BOADA, M.; MANEJA, R; KNOBEL, P. «The Vital Role of Biodiversity in Urban Sustainability». En: GARDNER, G.; PRUGH, T; RENNER, M. (dir.). *State of the world. Can a city be sustainable*. Worldwatch Institute. Ed. Island Press, 2016, pp. 297-310.
- BRIZ, J. *Naturación Urbana: Cubiertas Ecológicas y Mejora Medioambiental*. Ediciones Mundiprensa, 1999.
- CAMPRODON, J; GUIXÉ, D. *Els espais urbans: manual de gestió d'hàbitat per la fauna vertebrada*. Diputació de Barcelona. Obra Social La Caixa, 2012, p. 221.
- CARBÓ-RAMÍREZ, P; ZURIA, I. «The value of small urban greenspace for birds in a Mexican city». En *Landscape and Urban Planning*. 2011, 100, 213-222.
- CARSON, R. *Silent spring*. Boston: Houghton Mifflin, 1994.
- CHAPARRO, L; TERRADAS, J. *Serveis Ecològics del Ver Urbà a Barcelona*. Institut Municipal de Parcs i Jardins, Ajuntament de Barcelona. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), 2009.
- COSTANZA, R.; et al. *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. *Nature*, 1997, 387, 253-260.
- DUARTE, C. M. (coord.). *Cambio global: impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. Madrid: CSIC, Catarata, 2009.
- EQUIHUA, M. et al. «Cambio global: el Antropoceno». *Ciencia ergo-sum*. Espacio del divulgador (México: Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca), Vol. 23-1 (2016), pp. 67-75.
- FERNÁNDEZ-JURICIC, E. «Avifaunal use of wooded streets in a urban landscape». *Conservation Biology*. 14 (2000), 513-521.
- FORESTIER, J. C. N. *Grandes villes et systèmes de parcs*. París: Hachette, 1906. 55 p.
- FORMAN, R. T. T. *Land mosaics: the ecology of landscape and regions*. Reino Unido: Cambridge University Press, 1995.
- GONZÁLEZ DE MOLINA, M. *Historia y medio ambiente*. Madrid: EUEDEMA, 1993.

- JORDANO, P. «Fruits and frugivory». En: FENNER, M (ed.). *Seeds: The ecology of regeneration in plant communities*. Londres: CAB International, 2000.
- KOHSAKA, R. *et al.* «Indicators for Management of Urban Biodiversity and Ecosystem Services: City Biodiversity Index». En ELMQVIST, Thomas [et al.] (ed.). *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment*. Springer (2013), pp. 699-718.
- LESTON, L. F. V; RODEWALD, A. D. «Are urban forests ecological traps for under-story birds? An examination using Northern Cardinals». *Biological Conservation*. 134, 4 (2006), 566-574.
- MAGALHAES, M. *A estratégia ecológica de paisagem. Conceptos e delimitação- escales regional e municipal*. Lisboa: ISA, 2007.
- MARGALEF, R. *Teoría de los sistemas ecológicos*. Barcelona: Publicacions Universitat de Barcelona, 1991.
- Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity*. World Resources Institute, 2005.
- NEL·LO, O. (dir); DURÀ, A. (coord). *L'emigració residencial del continu urbà del Barcelonès vers la resta de la Regió Metropolitana de Barcelona*. Barcelona: Consell Comarcal del Barcelonès i Institut d'Estudis Metropolitans de Barcelona, 1998.
- BOLUDA, A. «Les zones verdes són bones per la salut, i la ciència ho està demostrant». (Entrevista a Mark Nieuwenhuijsen). *Diari Vilaweb* (10-01-2014).
- OTERO, I. *Manifestacions del canvi global a la vall d'Olzinelles (Montnegre). Anàlisi socioecològica dels canvis en els usos i les cobertes del sòl (1751-2006)*. Memòria de recerca del Programa de Doctorat en Ciències Ambientals. Universitat Autònoma de Barcelona, 2006.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). <www.un.org> [2015].
- PARKER, T. S; NILON, C. H. «Urban landscape characteristics correlated with the synurbization of wildlife». *Landscape and Urban Planning* 106 (2012), pp. 316-325.
- RIBAS, M. (Ed.). «Nicolau M. Rubió i Tudurí i el planejament regional». En: *Classics del pensament Territorial a Catalunya*. Institut d'Estudis Metropolitans de Barcelona. Ed. Alta Fulla, 1995.
- RIBEIRO, L; BARAO, T. «Greenways for recreation and maintenance of Landscape quality: 5 case studies in Portugal». *Landscape urban planing*, 76 (2006), pp. 79-97.
- RUBIÓ, N. M^a. *El problema de los espacios libres. Divulgación de su teoría y notas para su solución práctica*. Ayuntamiento de Barcelona, 1926.

- RUEDA, S. (dir.). *Plan de indicadores de Biodiversidad urbana de Vitoria-Gasteiz*. Agencia de ecología urbana de Barcelona, 2009. P. 477.
- TERRADES, J. *Ecología urbana*. Ed. Rubes, 2001. P. 128
- TOLEDO, V. M.; ALARCÓN-CHAIRES, P; BARÓN, L. «Estudiar lo rural desde una perspectiva interdisciplinaria: el enfoque ecológicosociológico». En: Valdivia, E. (Eds.): *Memorias del V Congreso Latinoamericano de Sociología Rural*. México: UACH, 1998.
- VITOUSEK, P. M. *et al.* «Human Domination of Earth's Ecosystems». *Science*, 277 (1997), pp. 494-499.
- YANG, G. *et al.* «Evaluation of microhabitats for wild birds in a Shanghai urban area park». *Urban Forestry & Urban Greening*, 14 (2015), pp. 246-254.

Biodiversidad urbana: rehaciendo vínculos entre la fauna y las personas

CARME ROSELL

MINUARTIA - Universidad de Barcelona

Biofilia y cambio de paradigma

Los humanos, cada vez más, dejamos el mundo rural para residir en las grandes urbes. La mitad de los más de 7500 millones de personas que habitamos el mundo ya vive en ciudades. Según datos de las Naciones Unidas, en 2050 el 70 % de la población mundial —que ya habrá superado los 9500 millones de personas— vivirá en grandes ciudades. Este porcentaje ya se ha alcanzado en Europa, y específicamente en Cataluña, donde casi tres cuartas partes de la población se concentran en el ámbito metropolitano de Barcelona. Por otro lado, el 90 % de nuestro territorio, el ámbito rural, de tierras forestales y agrícolas, va quedando cada vez más despoblado y solo el 1,6 % de las personas viven de trabajar la tierra (Fundació del Món Rural, 2016).

Esta creciente asimetría es un punto de partida obligado en las reflexiones que propongo. Nos dice que el día a día de la mayor parte de las personas transcurre entre paredes, cemento, asfalto y tecnología; con toda la riqueza cultural que nos aporta la vida en grandes ciudades, sí, pero también perdiendo los sutiles pero firmes vínculos con el resto de la naturaleza, perdiendo conocimiento ancestral sobre las costumbres de la fauna salvaje y sobre cómo son y cómo funcionan nuestros ecosistemas y paisajes.

Biodiversidad es la palabra con que integramos todos estos elementos, toda la diversidad de vida en el planeta, desde genes hasta especies, ecosistemas y paisajes; también nosotros, humanos de la especie *Homo sapiens*, formamos parte de ello, aunque mostramos una creciente desvinculación del resto de organismos vivos. Con frecuencia, relegamos la naturaleza solo al escenario de nuestros fines de semana y vacaciones; un escenario en el que nos adentramos buscando calma y disfrute, contemplándolo con una mirada a menudo ignorante de hasta qué punto dependen de ella nuestro bienestar y nuestras vidas. Viéndola como una mera suministradora de productos y servicios, sin tener en cuenta, como dice Jaume Terradas (2017)

que «no somos usuarios de la naturaleza, somos parte de ella». Quizás sea por eso, por el sentido de pertenencia, que muchas personas manifiestan un latente sentimiento de biofilia, que Eduard Wilson (1984) definió como «el sentimiento que conecta de manera innata a los humanos con el resto de seres vivos». Y es justamente la biofilia y, en particular, el movimiento de ciudades biofílicas (véase Betley, 2017; www.biophiliccities.org) lo que está impulsando un cambio de tendencia, que reivindica ciudades que integran naturaleza en su interior, incorporando hábitats donde innumerables organismos encuentran lugares donde vivir. Ciudades que son más verdes, más saludables y con una mayor diversidad biológica.

Posiblemente no es ajeno a este proceso de creciente «naturalización» de las ciudades el cambio de paradigma que afronta la humanidad. En esta era —que llamamos Antropoceno porque la actividad humana es el principal motor de cambio en el planeta—, el calentamiento global y la acelerada «pérdida de biodiversidad y riesgo de colapso de los ecosistemas» (tomando las palabras no de ninguna organización ecologista, sino del Foro Económico Mundial [World Economic Forum, 2017]) son algunos de los principales riesgos que amenazan el mundo o, mejor dicho, amenazan la continuidad de una vida digna para todas las personas en el planeta. El cambio es acelerado y, quizás por ello, se despierta también la urgencia de muchas personas y colectivos que dan un paso al frente para cambiar conceptos sobre la construcción de las ciudades. Se imponen nuevas maneras de concebir y gestionar el espacio urbano, pensando que debe ser sobre todo un lugar agradable que procure un entorno saludable para todas las personas que habitan en él. En este sentido, la disponibilidad de verde urbano, que permita volver a conectar con la naturaleza, se ha mostrado como un factor determinante para la buena salud, tanto física como mental, de las personas (véase el artículo de M. Triguero en este mismo volumen).

El concepto de verde urbano ahora ya no se limita a la vegetación de jardines y al arbolado viario, sino que integra espacios concebidos y gestionados con una mirada mucho más amplia, también para favorecer la biodiversidad. Es lo que la Comisión Europea ha definido como la «infraestructura verde»¹ urbana (véase el artículo de C. Castell en este mismo volumen) y las «soluciones basadas en la naturaleza» que integran dre-

1. «Infraestructura verde» (en singular, porque en plural tiene otra acepción) se define, según la comunicación COM (2013)249 de la Comisión Europea, como una red de zonas naturales y seminaturales y otros elementos ambientales, planificada de manera estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de servicios ecosistémicos. Incorporar espacios verdes (y azules en el caso de los acuáticos) y otros elementos físicos de espacios terrestres, incluidas las zonas costeras y marinas. (...) Está presente en entornos rurales y urbanos.

najes, balsas de laminación, pavimentos, muros o cubiertas verdes. Aprendemos cómo nuestras edificaciones e infraestructuras, además de asfalto, piedra, hormigón, metal o vidrio, también pueden incorporar recubrimientos vivos: mosaicos de especies de vegetación exótica y autóctona, silvestre o cultivada que, junto con el resto de elementos del verde urbano, incluidas las fuentes y lagos, configuran una gran «trama verde y azul» integrada en las ciudades y conectada con los ecosistemas de su entorno, ríos, bosques o cultivos de las afueras.



Ejemplos de infraestructura verde: muro verde y una plaza en el centro de una gran ciudad que ofrece oportunidades de ocio en contacto con la naturaleza, y que contribuye a recuperar variedades de cultivos locales. Foto: Carme Rosell

En esta visión de la ciudad, las fronteras entre artificial y natural se diluyen, y los nuevos hábitats que ofrece acogen cada vez más diversidad de

fauna urbana, como se denomina habitualmente aunque integre tanto especies que pasan toda su vida en la ciudad como otras que, como muchos de nosotros, conmutan entre la ciudad y su entorno, realizando algunas actividades en espacios urbanos y otras en sus alrededores. Sin embargo, así como la planificación y gestión de la vegetación pueden ser relativamente bien controladas, la presencia de fauna silvestre con frecuencia escapa a nuestro control, y nos impone retos importantes para garantizar una buena convivencia con las personas. Creamos hábitats que son colonizados por animales que aportan muchos beneficios, pero también irrumpen especies que no habían sido invitadas y se convierten en un gran quebradero de cabeza para los gestores del espacio urbano. Vamos a reflexionar, sin ánimo de hacer una revisión exhaustiva, sino de apuntar algunas consideraciones que contribuyan a orientar mejor el diseño y mantenimiento de los espacios urbanos.

La fauna salvaje vuelve a la ciudad

La comunidad de fauna que vive en las ciudades es muy diversa y depende, en primer lugar, de la composición de especies que habitan en los espacios naturales de su entorno, pero también cambia radicalmente en función de cómo sea el diseño y mantenimiento de los espacios urbanos.

Podemos intentar clasificar la comunidad de fauna urbana de muchas maneras, en función de los grupos faunísticos a los que pertenecen las especies, de su grado de amenaza o la legislación que los ampara, de su grado de dependencia de los humanos o capacidad de aprovechar los recursos que les ofrecemos (especies antropófilas y sinantrópicas), o incluso, desde una perspectiva totalmente antropocéntrica, en función de si tienen efectos que consideramos positivos (fauna auxiliar) o si tienen efectos perniciosos (fauna conflictiva). Podemos poner etiquetas a cada especie de la fauna urbana, pero la realidad es compleja y una buena gestión debe alejarse de una visión maniquea; y es que la presencia y los efectos de cada especie vendrán determinados por cómo son los espacios urbanos que les ofrecemos y también, en gran medida, por el comportamiento de las personas con los animales.

Las ciudades siempre han acogido fauna silvestre. Algunas especies hacen de ellas su hábitat permanente; pensemos por ejemplo en las ratas (*Rattus* sp.) y en los ratones domésticos (*Mus musculus*), algunas especies de reptiles como las lagartijas (*Podarcis liolepis*) o salamandras (*Tarentola mauritanica*, *Hemidactylus turcicus*), ranas (como las del género *Hyla*

que viven en las balsas) o infinidad de especies de pájaros (más de 80 especies crían en Barcelona según el Atlas reciente elaborado por el ICO y la Universidad de Barcelona) e incluso insectos y otros invertebrados. En los últimos años hemos visto cómo se han incorporado especies que no siempre son bienvenidas, ya que causan molestias a las personas o daños en elementos urbanos como cubiertas o arbolado viario, o en los cultivos de sus alrededores; algunos ejemplos pueden ser las gaviotas (*Larus argentatus*, entre otros), o las cotorras invasoras (*Myiopsitta monachus*, *Psittacula krameri*). Se han añadido también grandes animales salvajes que no imaginábamos capaces de vivir en las ciudades. En Barcelona, como en otras ciudades de toda Europa, un buen ejemplo es el jabalí (*Sus scrofa*), antes bestia salvaje y silvestre, y ahora cada vez más habituada a la vida urbana. Ejemplos notables de otras tierras son los ciervos de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) presentes en muchas ciudades de los Estados Unidos, los coyotes (*Canis latrans*) que viven en Chicago y otras ciudades de Norteamérica, los pumas (*Puma concolor*) que viven en Los Ángeles, o los langures (monos del género *Semnopithecus*) que colonizan ciudades de la India. David Attenborough, en el reciente documental *Cities* (BBC One, Planet Earth II) nos muestra muchos ejemplos e imágenes reveladoras de cómo la fauna salvaje cohabita con los humanos en grandes ciudades.



Gran fauna salvaje, como ciervos, jabalíes, pumas o coyotes, entra en las ciudades, donde ya no se la caza o ahuyenta, sino que se la protege y se le da de comer. Estas prácticas no favorecen a estos animales; les hacen perder la condición salvaje y, a menudo, los pueden inhabilitar para el regreso a los bosques y hábitats naturales a los que pertenecen. Foto: Jordi Ruiz Olmo

Este creciente fenómeno de grandes bestias salvajes que viven en ciudades a menudo va asociado al sentimiento de biofilia y, en última instancia, al comportamiento que tenemos los humanos respecto a la fauna. Algunos animales aprenden que las ciudades son un nuevo territorio por colonizar, un lugar donde encuentran refugio y abundante alimento, y donde las personas no los cazan o ahuyentan, sino que les facilitan comida y los cuidan. Los humanos pasamos de depredadores a protectores, pero paradójicamente esto no siempre beneficia a los animales, porque a menudo, cuando los habituamos a convivir con nosotros, les hacemos perder una característica esencial: su condición salvaje; pierden la capacidad de llevar una vida totalmente independiente de la nuestra, buscar refugio o encontrar comida valiéndose por sí mismos en los bosques y en otros espacios naturales a los que pertenecen. Alimentándolos los hacemos dependientes de los humanos y los convertimos en animales que pueden volverse conflictivos, causar daños o contagiar enfermedades a las personas; es así como los inhabilitamos para el retorno a la vida salvaje y los condenamos a la cautividad o al sacrificio.

La gestión de las interacciones de las personas con la fauna es, pues, un elemento esencial en el manejo de la fauna urbana. Reaprender los hábitos y el comportamiento de la fauna que vuelve a la ciudad, y lo que deberíamos o no deberíamos hacer para evitar conflictos, son pasos indispensables para rehacer los vínculos con los animales y poder convivir, dejando que sigan siendo salvajes.

Sin embargo, la mayor parte de fauna que habita las ciudades solo nos aporta beneficios, entre los que no es despreciable el disfrute estético, el placer de contemplar animales bonitos (libélulas, mariposas, pájaros...) o el de escuchar cantos de pájaros en algún parque, calle o patio de la ciudad. Otras especies son aliadas en la jardinería y el cultivo de los huertos urbanos; un buen ejemplo son los insectos polinizadores, que nos prestan un valioso servicio, indispensable para que algunas plantas den fruto, y que actualmente se encuentran en alarmante declive en todo el mundo debido a la toxicidad de muchos de los pesticidas aplicados en la agricultura y en el mantenimiento de los espacios verdes. Las ciudades que gestionan su verde urbano sin aplicar productos tóxicos favorecen la conservación de los polinizadores, y Barcelona es pionera en este sentido ya que aprobó en 2015 la erradicación del uso de glifosato y otros herbicidas tóxicos para el mantenimiento de los espacios verdes y en la vía pública. Esta acción, junto con la oferta de plantas nutricias y cavidades que sirven de refugio y para la cría de algunas especies, pueden contribuir a aumentar los efectivos de mariposas, escarabajos y abejas polinizadoras, entre las que se encuentran muchas especies amenazadas. También podemos favorecer la abeja de la miel (*Apis*

mellifera), aunque en este caso hay que asegurarse de cumplir la normativa que regula esta actividad y de que la instalación de colmenas no perjudique a otras especies de polinizadores amenazados, ya que estas abejas devienen muy numerosas y pueden competir por el alimento. Este ejemplo es ilustrador de la necesidad de que el diseño de las actuaciones para recuperar biodiversidad en los espacios verdes se fije objetivos claros y se base en un buen conocimiento sobre la ecología de las especies que pretendemos favorecer y sobre las regulaciones que puedan afectarlas.



Muchas de las especies de aves que podemos encontrar en nuestros jardines son pequeñas maravillas aladas que además contribuyen al control de los insectos que causan plagas.

Foto: Óscar Aldama

Otros ejemplos de especies de fauna urbana que nos aportan beneficios son los pájaros insectívoros, que contribuyen al control de plagas y de los molestos mosquitos. Es el caso de las golondrinas y vencejos (*Delichon urbica*, *Hirundo rupestris* o *Apus apus*) que, además, nos ayudan con sus migraciones a conectar con los ritmos de la naturaleza, haciendo más marcado el cambio de las estaciones del año, llegando con el buen tiempo y marchándose antes de que vuelva el invierno. Los murciélagos, de los cuales hay muchas especies, todas ellas protegidas y algunas amenazadas o en peligro de extinción, también son aliados naturales para el control de los mosquitos y los podemos favorecer con acciones diversas; entre ellas, un diseño adecuado de las edificaciones que les facilite lugares para refugiarse, con la instalación de cavidades artificiales, y una buena gestión de la iluminación (tipo de lámparas, espectro luminoso, intensidad o periodo de iluminación). Algunas

ciudades europeas ya están definiendo una «trama negra» (que se añade a la «verde y azul» de espacios verdes terrestres y acuáticos). Se trata de corredores urbanos y periurbanos donde la gestión de la iluminación se adapta para favorecer a los murciélagos. A pesar de las reticencias que plantean algunos gestores, en una reciente encuesta realizada en Lille, en Francia, el 93 % de los ciudadanos, cuando se explica el motivo, están dispuestos a aceptar cambios en la gestión del alumbrado para favorecer a los murciélagos (datos inéditos del proyecto «Chirolum» integrado en el programa ITTECOP - *Infrastructures de Transports Terrestres, Ecosystèmes et Paysages*).

Así pues, muchas ciudades no se limitan a desarrollar acciones para integrar fauna y flora silvestres, sino que emprenden acciones para favorecer la recuperación de especies amenazadas, en un claro manifiesto de que la ciudad puede, si quiere, facilitar espacios clave para contribuir a la conservación de la biodiversidad. También se puede reforzar la conectividad ecológica mediante espacios verdes que constituyen conectores o «pasarelas de hábitat» (*stepping stones*), un sistema de nodos de hábitats interconectados que son esenciales para el mantenimiento de los flujos biológicos y la conservación a largo plazo de las poblaciones de muchos animales salvajes. Mencionamos solo como ejemplos el Programa de gestión de estanques y fuentes de los parques y jardines que el Ayuntamiento de Barcelona inició en 2008 y que ha facilitado numerosos puntos para la reproducción de varias especies de ranas y sapos que están en fuerte regresión en toda Europa. O la emblemática apuesta de la ciudad de Vitoria que contribuye a la conservación de una especie en peligro de extinción, el visón europeo (*Mustela vison*), un pequeño mustélido que puede transitar libremente por los arroyos que se adentran en la ciudad gracias a la adaptación de los viaductos y los dispositivos de drenaje que discurren bajo los viales urbanos.



Las ciudades pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad. En Vitoria, las estructuras por donde los arroyos cruzan los viales urbanos se han adaptado para evitar atropellos y favorecer los desplazamientos del visón europeo, un pequeño mustélido en peligro de extinción. Foto: Vaclav Hlavac i Carme Rosell

La gestión de los hábitats que la ciudad ofrece a la fauna

La clave para que las ciudades contribuyan a la conservación de la biodiversidad, así como para evitar que sean colonizadas por fauna conflictiva que cause daños o molestias, se encuentra en el diseño y la gestión del ámbito urbano. En particular, cabe destacar que es en la planificación y la proyección de los espacios urbanizados cuando podemos iniciar procesos que favorecerán la conservación de especies amenazadas y de fauna que aporta beneficios a las personas o, por el contrario, podemos crear dinámicas de gestión complicada que obligarán, posteriormente, a destinar muchos recursos para aplicar técnicas de control o prevención de daños.

La gestión de los hábitats que acogen biodiversidad urbana tiene características que la diferencian notablemente de la de los hábitats en espacios naturales. Adam y Lindsey (2009), en su libro de referencia *Urban wildlife management*, resumen algunas peculiaridades que hay que tener muy presentes en la gestión del verde urbano, y que también han sido destacadas en otros documentos de indispensable consulta cuando hablamos de ecología urbana (Forman, 2008; Niemelä, 2011). A continuación se comentan algunas de estas características, junto con otros aspectos relevantes a los que hay que prestar particular atención cuando gestionamos el verde y la fauna urbana.

- **Actitudes y expectativas de los residentes y los usuarios del espacio urbano**

Si, como se ha dicho, las actitudes y el comportamiento de las personas con los animales son determinantes para configurar la comunidad de fauna que finalmente colonizará un espacio y sus efectos, está claro que el diseño y la gestión de cada puesto requieren tomar en consideración las expectativas y actitudes de las personas que lo utilizarán, y también asegurarnos de que les damos la información necesaria para que puedan comprender por qué hacemos las cosas como las hacemos y por qué necesitamos su complicidad para mantener una correcta interacción con la fauna. Quien da de comer a la fauna salvaje de las ciudades a menudo lo hace movido por un sentimiento de curiosidad, ganas de acercamiento o voluntad de protección (por el sentimiento de biofilia). Es necesario que sepan que dando comida a la fauna salvaje le podemos causar un daño irreparable y una alteración letal de su comportamiento. También hay que dar a conocer cómo una balsa que poblamos de vegetación pasa a ser un hábitat que acoge una gran diversidad de especies, a pesar de que pierda el aspecto immaculado de las balsas con agua tratada para evi-

tar el crecimiento de cualquier tipo de organismo, o el motivo de instalar pequeñas estructuras de madera llenas de agujeritos de los que no paran de entrar y salir pequeñas e inofensivas abejas. Hay que transmitir este conocimiento perdido para rehacer los vínculos entre las personas y los organismos que componen la naturaleza urbana. Las personas disfrutarán de los beneficios de la convivencia con la fauna salvaje en la medida en que seamos capaces de darles información sobre los nuevos vecinos con los que compartirán el espacio y ofrecerles orientación sobre buenas prácticas en la forma de relacionarse con ellos.

- **¿«Jardines Potemkin» o hábitats que contribuyen a la conservación de la biodiversidad?**

Muchos hábitats urbanos son de escala muy reducida (aunque no todos, porque dentro de algunas ciudades también encontramos grandes jardines, ríos o incluso bosques). A menudo afrontamos el reto de dar «sentido ecológico» a la gestión de pequeñas zonas de verde, arbolado viario, muros y cubiertas verdes, o pequeños jardines en patios interiores o balcones. La escala reducida no inhabilita el espacio como hábitat para la fauna urbana, pero impone restricciones y un buen diseño que considere qué condiciones debe tener, en función de las especies que queremos que acoja y de su ubicación en relación con otras zonas reducidas de hábitats. Un diseño adecuado debe permitir aprovechar toda la potencia de cada espacio urbano, por pequeña que sea su dimensión, y darle sentido en el marco del conjunto de la infraestructura verde urbana. Si no lo hacemos así, los pequeños hábitats del verde urbano corren el riesgo de ser lo que Martin F. Quigley (2011) llama «jardines Potemkin», haciendo referencia a un bonito escenario sin sustancia, que recibe este nombre por la argucia del mariscal Potemkin, que en 1787, tras conquistar Crimea, y queriendo paliar el desolador aspecto del paisaje arrasado por la guerra, hizo instalar a lo largo de los caminos, con motivo del viaje triunfal de la emperatriz Catalina II, una serie de decorados que recreaban idílicas villas imaginarias. Bonitas y agradables de ver, pero falsas. Igualmente, en el ámbito urbano, si no diseñamos los espacios de manera adecuada, podemos construir zonas verdes que son bonitas pero no tienen funcionalidad ecológica. Es lícito, siempre y cuando no nos planteemos que el verde tenga la función de favorecer la conservación de la biodiversidad.

- **Exótico sí, siempre que no sea invasor ni cause perjuicios**

Favorecer la biodiversidad en las ciudades no implica prescindir de especies exóticas; al contrario, muchas de las especies foráneas que pueblan

jardines y calles tienen características que las hacen particularmente adecuadas para el espacio urbano y que, además, ofrecen juego, refugio o recursos tróficos a la fauna. Especies exóticas y autóctonas pueden convivir perfectamente en la revegetación de espacios urbanos para favorecer la biodiversidad, pero lo que hay que evitar siempre es la introducción o proliferación de especies invasoras: las que pueden sobrevivir y reproducirse en espacios naturales y causar perjuicios a otras especies o ecosistemas —incluyendo los cultivos—, afectar a la salud de las personas o provocar daños en elementos del espacio urbano o de infraestructuras. Algunas especies invasoras de efectos muy perniciosos son precisamente especies que se plantan y se escapan de jardines o de balsas urbanas. Ponemos solo dos ejemplos: el bonito pero funesto bálsamo (*Carpobrotus edulis*) que ha recubierto extensas superficies de espacios como Cap de Creus, en detrimento de vulnerables comunidades autóctonas, y que requiere la inversión de importantes esfuerzos para conseguir frenar su expansión; o la proliferación del helecho de agua (*Azolla filiculoides*), especie acuática escapada de acuarios y estanques urbanos que está siendo dispersada en el medio natural y recubre rápidamente la superficie de las balsas que coloniza, afectando a otros organismos acuáticos a los que desplaza o sume en la oscuridad. No nos extenderemos en este controvertido y complejo aspecto del control de las especies invasoras, que además está regulado por la normativa, pero habrá que tener bien en cuenta que si bien en el espacio urbano muchas especies exóticas son compatibles con la conservación de la biodiversidad, nunca deberían integrarse o favorecer aquellas catalogadas como invasoras.



El bálsamo es una hermosa planta exótica y también una especie invasora de nefastos efectos para la biodiversidad. Escapa de los jardines donde se planta y tapiza extensas superficies en las que causa la muerte de la vegetación local. Foto: Carme Rosell

- **Los cultivos y la «naturaleza temporal» también contribuyen a la conservación de la diversidad biológica**

La biodiversidad integra también las especies cultivadas y el ganado doméstico. Algunos cultivos, en particular los de secano, son valiosos hábitats para muchas especies escasas o amenazadas. En el desarrollo del suelo urbano a menudo aparecen oportunidades para conservar espacios de cultivo que, junto con pequeños rodales forestales o riberas de torrentes o ríos, crearán mosaicos de hábitats interesantes para conservar especies que se encuentran en regresión. La conservación de especies cultivadas, tanto de plantas herbáceas como de arbustos o árboles frutales, puede ser una aportación relevante para la conservación de variedades locales. En este sentido, los huertos urbanos también pueden tener un papel en la recuperación de biodiversidad urbana. Igualmente, un concepto que emerge con fuerza es el de *Temporary Nature*, «naturaleza temporal», en alusión a ecosistemas naturales que se conservan en espacios de suelo urbanizable que, mientras llega el momento de su desarrollo, pueden conservar las comunidades vegetales originales u otras gestionadas de manera específica para favorecer la biodiversidad; esto puede contribuir también a evitar que se conviertan en eriales marginales que atraigan actividades indeseables, como vertidos ilegales. En estos espacios puede ser viable la conservación de prados que se siegan o se pasten favoreciendo plantas y pequeña fauna asociada a los ambientes abiertos; un ejemplo en este sentido es el desarrollo del espacio donde se encuentra ubicado el sincrotrón Alba, en Cerdanyola del Vallès, donde conviven la urbanización en algunos sectores con la conservación de un corredor biológico que integra cultivos de secano mantenidos gracias a convenios con agricultores, la conservación de la cubierta de vegetación en parcelas no urbanizadas, o las actuaciones para favorecer la biodiversidad en la jardinería y los espacios verdes, tanto en el espacio público como en las edificaciones del parque empresarial. Todo ello dentro del marco de una estrategia para favorecer la infraestructura verde.



Antes de que comience la edificación, en suelos urbanizables del sector del parque del Alba se mantienen cultivos de secano y herbazales naturales que contribuyen a la conservación de una rica diversidad de plantas y animales asociados a ambientes abiertos. Foto: Carme Rosell

- **Trampas ecológicas: evitar la mortalidad de fauna urbana**

Finalmente, no podemos olvidar que los ambientes humanizados no están exentos de riesgos para la fauna silvestre. Por ello, uno de los frentes en la renaturalización de las ciudades es evitar la creación de lo que se conoce como «trampas ecológicas», lugares que atraen animales (sean insectos, pájaros u otros grupos de fauna) y que para ellos suponen altos riesgos de mortalidad o de sufrir lesiones. Algunos ejemplos pueden ser la mortalidad de aves por colisiones con los cristales de los edificios, invisibles para ellos, o que les crean peligrosos espejismos de verde inexistente, por el reflejo de los árboles que crecen junto a las edificaciones. Otros organismos, en este caso acuáticos, pueden morir durante las tareas de mantenimiento de fuentes y estanques, atrapados en desagües o afectados por los tratamientos con biocidas. Los insectos polinizadores también pueden ser víctimas de colisión con vehículos si acondicionamos un jardín para polinizadores en medio de una rotonda. Son todos ejemplos reales que hemos visto en tiempos recientes, quizás inesperadas complicaciones, que no nos deben hacer parar la renaturalización de las ciudades; únicamente nos obligan a tomar este aspecto en consideración para definir correctamente los lugares donde actuamos y aplicar un buen diseño y buenas prácticas de mantenimiento en cada espacio. Sin embargo, en la emergente disciplina de la gestión de conflictos con fauna, se dispone de conocimientos e innovaciones suficientes para evitar daños, entre los que se encuentran también dispositivos para evitar que la fauna acceda a espacios donde pueda sufrirlos o causarlos. Recordemos, también, que hay normativas diversas que justifican la necesidad de aplicar buenas prácticas para evitar la mortalidad de fauna, en particular la de especies con un interés especial de conservación; destacamos solo la directiva europea conocida como «Directiva Hábitats» (Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres), que establece la obligatoriedad de evitar «la captura incidental o muerte» de las especies de animales recogidas en su Anexo IV. El mensaje que se desprende es que, cuando diseñamos espacios para recuperar biodiversidad urbana, hay que tener presente que tal vez sea necesario adaptar las prácticas de mantenimiento; por ejemplo, en el mantenimiento de céspedes, adaptar el sistema, maquinaria y periodo de siega, o en el de fuentes y estanques urbanos, adaptar el sistema de limpiezas periódicas escogiendo los momentos del año más adecuados y previendo, si es necesario, llevar a cabo rescates previos de fauna.

Conocimiento cooperativo

La construcción de ciudades que integren más naturaleza urbana debe fundamentarse en la integración y desarrollo de nuevo conocimiento cooperativo. A los colectivos que tradicionalmente suman en la construcción de las edificaciones y el espacio público (arquitectos, urbanistas e ingenieros, pero también sociólogos o médicos, entre otros) necesitamos ahora añadir los profesionales que permiten integrar la dimensión ecológica. Y todo ello sin olvidar, por supuesto, la participación de las personas que habitan o son usuarios de los espacios. Solo así podremos integrar la naturaleza en la ciudad con los máximos beneficios para la salud y el bienestar de las personas.

El diálogo y el trabajo interdisciplinarios —tan a menudo mencionados y tan raramente materializados— son indispensables para construir la nueva ciudad biofílica. Igualmente, es indispensable para dar «sentido ecológico» al diseño y a la gestión de los espacios aplicar un enfoque integrador y ecosistémico, una «visión margalefiana», como la llamamos algunas de las personas que pudimos disfrutar de la maestría del insigne ecólogo Ramon Margalef. Él, como nadie, supo transmitirnos esta manera de mirar transversalmente en el espacio y en el tiempo para entender cómo las especies que habitan un espacio interactúan entre ellas y con el entorno, y cómo puede evolucionar en el tiempo este sistema. Esta es la mirada que necesitamos aplicar para entender que cuando arreglamos y plantamos en un espacio verde urbano también estamos iniciando procesos ecológicos que, en parte, ya no controlaremos nosotros: dependerán del complejo entramado de relaciones que establecerá esta pieza de hábitat con otros ámbitos de la ciudad. Y es por ello por lo que, para un buen diseño y mantenimiento de estos espacios, es indispensable la integración del máximo de conocimiento desde diferentes perspectivas.

Acabaremos con las reflexiones de otro ecólogo, el francés Gilles Boeuf (2014), que concluyó su disertación en la lección inaugural del Collège de France, en diciembre de 2013, con esta interpelación: «A lo largo de este siglo XXI, ¿sabremos justificar plenamente, y finalmente merecer, el calificativo de *sapiens* que nosotros mismos nos hemos atribuido?»; ciertamente, nos será indispensable sumar sabiduría para superar los retos que afrontamos, entre los que se encuentra el diseño de los hábitats urbanos del futuro, donde la naturaleza debe tener cabida.

Bibliografía

- ADAMS, C. K. y LINDSEY K. J. *Urban wildlife management*. CRC Press, 2009.
- FORMAN, R. *Urban regions. Ecology and Planning Beyond the Cit*. Cambridge University Press, 2008.
- BEATLEY, T. *Handbook of Biophilic City Planning & Design*. Island Press, 2017.
- BOEUFF, Gilles. *La biodiversité, de l'océan à la cité*. Librarie Arthème Fayard et College de France, 2017.
- FUNDACIÓ MÓN RURAL. *El valor ocult de l'activitat agrària a Catalunya*. 2017.
- TERRADAS, J. *Educació ambiental: d'on venim, on anem. Una visió personal*. En OFICINA TÈCNICA D'EDUCACIÓ I PROMOCIÓ AMBIENTAL, coord. *Educació ambiental: d'on venim, on anem*. Edicions Diputació de Barcelona. (Col·lecció Estudis- Medi ambient, 4, pp:19-55)
- QUIGLEY, M. F. *Potemkim Gardens: Biodiversity in Small Designed Landscapes*. En NIEMELÄ. *Urban Ecology. Patterns Processes and Applications*. 2011. (pp. 85-92)
- WILSON E. O. *Biophilia*. Harvard University Press, 1984.

Planificación urbana y salud: espacios verdes y azules

MARGARITA TRIGUERO-MAS

Investigadora postdoctoral en el Laboratorio para la Justicia Ambiental Urbana y la Sostenibilidad de Barcelona (BCNUEJ) de la Universidad Autónoma de Barcelona Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales (UAB - ICTA) y el Instituto Hospital del Mar de Investigaciones Médicas (IMIM)

Desde 1948, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como «un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades» (WHO, 1946). En este contexto, el interés por los factores ligados al bienestar y la salud de las personas (habitualmente designados como «determinantes de salud») es creciente (Nilsson *et al.*, 2011). Estos factores incluyen características del propio individuo (por ejemplo su edad, sexo o genética). También incluyen factores como el estilo de vida (como la dieta o la actividad física), la comunidad (los contactos sociales) o factores del entorno construido y del entorno natural (por ejemplo, el ambiente natural exterior), entre otros (Barton and Grant, 2006).

Los ambientes naturales exteriores pueden definirse como espacios al aire libre que comprenden elementos naturales: espacios verdes y verdor (por ejemplo parques urbanos, arbolado de las calles, jardines, bosques o campos) y espacios azules, que son aquellos espacios naturales que incluyen cuerpos de agua (por ejemplo playas, ríos, lagos o canales) (Gascon *et al.*, 2015; Nieuwenhuijsen *et al.*, 2014) (ver *Figura 1*). Los ambientes naturales exteriores también pueden designarse como infraestructura verde, soluciones basadas en la naturaleza, servicios ecosistémicos, biodiversidad, entorno construido, entorno natural, naturaleza, paisaje natural o paisaje, entre otras denominaciones. La definición de cada uno de estos términos presenta pequeñas diferencias en el elemento que es foco de atención. Este hecho hace que distintos campos de conocimiento prefieran usar uno u otro término. De todos modos, en el contexto de este artículo consideramos que los diferentes términos pueden utilizarse indistintamente.

En la población general, la exposición a ambientes naturales exteriores (es decir, visitar o ver estos espacios) se ha asociado a una mejor salud mental y física, tanto objetiva como subjetiva. Los efectos para la salud que se han descrito van desde menor mortalidad (Gascon *et al.*, 2016), a menor incidencia de enfermedades cardiovasculares (James *et al.*, 2015; Tamosiu-

nas *et al.*, 2014), una disminución de falta de horas de sueño y de dificultades para dormir (Astell-Burt *et al.*, 2013a; Grigsby-Toussaint *et al.*, 2015), mejor estado de salud general autopercibido (van Dillen *et al.*, 2012; Maas *et al.*, 2006; Mitchell and Popham, 2007; Mitchell *et al.*, 2011; Reklaitiene *et al.*, 2014; Triguero-Mas *et al.*, 2015; de Vries *et al.*, 2003, 2013), mejores indicadores de salud mental (Gascon *et al.*, 2015) incluyendo niveles menores de distintos indicadores de depresión (Maas *et al.*, 2009; Reklaitiene *et al.*, 2014) y de salud mental autopercibida (Alcock *et al.*, 2014; Astell-Burt *et al.*, 2013b; Carter and Horwitz, 2014; van Dillen *et al.*, 2012; Richardson *et al.*, 2013; Sturm and Cohen, 2014; Sugiyama *et al.*, 2008; de Vries *et al.*, 2003, 2013; White *et al.*, 2013). Por ejemplo, en el estudio que publicamos en 2015 como parte del proyecto europeo PHENOTYPE (www.phenotype.eu) utilizamos datos de casi 9000 adultos de toda Cataluña y observamos que mayor verdor alrededor de la residencia se asociaba a un 20% de menor probabilidad de autopercibir mala salud general y de diversos indicadores de salud mental (Triguero-Mas *et al.*, 2015). En este estudio definimos los alrededores del hogar como 300m lineales, aunque comprobamos que nuestros resultados eran consistentes para 100m, 500m y 1km lineal.

Diversos estudios también muestran que la exposición a ambientes naturales exteriores puede disminuir la presión sanguínea (Gladwell *et al.*, 2012; Lee *et al.*, 2011; Sonntag-Öström *et al.*, 2014; Tsunetsugu *et al.*, 2013), suponer cambios en el sistema nervioso autónomo (Gladwell *et al.*, 2012; Lee *et al.*, 2011; Tsunetsugu *et al.*, 2013) o mejorar el estado de ánimo (Barton and Pretty, 2010; Lee *et al.*, 2011; Sonntag-Öström *et al.*, 2014; Tsunetsugu *et al.*, 2013).

Algunos estudios han centrado su atención en la población infantil. Estos estudios muestran que la exposición a ambientes naturales está asociada a una mejor concentración en niños con déficit de atención (Taylor *et al.*, 2001), se relaciona con una menor severidad de síntomas en niños con déficit de atención o hiperactividad (Kuo and Taylor, 2004; Taylor *et al.*, 2001), aumento de la autodisciplina (Taylor *et al.*, 2002), mejora de la coordinación (Fjørtoft, 2004) y mejora del balance (Fjørtoft, 2004). Además, recientemente, Dadvand *et al.* han publicado un estudio en el contexto de los proyectos PHENOTYPE y BREATHE (<http://www.creal.cat/projectebreathe/index.html>) en el que muestran que el verdor en y alrededor de la escuela está asociado con un mejor progreso en la memoria de trabajo y la capacidad de atención de los niños (Dadvand *et al.*, 2015). El estudio utiliza los datos de casi 2600 niños de 7 a 10 años de 37 escuelas de Barcelona. En distintos momentos de un mismo curso académico, los niños realizaron un test para evaluar su memoria de trabajo y uno para evaluar su capacidad de

atención. Curiosamente, el verdor alrededor del hogar no se encontró asociado a ninguno de los efectos en salud estudiados.

Además, algunos estudios han puesto su atención en hospitales y prisiones. Estos estudios señalan que visitar o ver espacios verdes disminuye aspectos como el tiempo de recuperación o la cantidad de calmantes de los pacientes (Ulrich, 1984).

Figura 1. Ejemplos de distintos tipos de ambientes naturales



Parques urbanos (Turó parc, Barcelona)



Arbolado calles (Poblenou, Barcelona)



Campos (Costa Brava, Catalunya)



Playas (Playa Bogatell, Barcelona)



Ríos (Río Liffey, Dublín)



Lagos (East Midlands, Reino Unido)

Aparte de los efectos en salud descritos, los ambientes naturales exteriores se asocian a otros beneficios como a la mitigación de las islas de calor urbanas (Gartland, 2012) y a una disminución de las desigualdades en salud

relacionadas con el nivel socioeconómico (van den Berg *et al.*, 2016; McEa-
chan *et al.*, 2016; Mitchell and Popham, 2007, 2008; de Vries *et al.*, 2003).

Los ambientes naturales exteriores también promueven aspectos como la actividad física, los contactos sociales, la reducción de los niveles de estrés y la restauración y además, disminuyen la exposición a factores ambientales (por ejemplo la contaminación del aire o el ruido). Estos aspectos podrían explicar los beneficios de los ambientes naturales exteriores para la salud.

Algunos estudios han intentado evaluar económicamente el aporte de los ambientes naturales exteriores para la salud. Por ejemplo, Nowak *et al.* calcularon en su estudio que los árboles y bosques de Estados Unidos eliminaban 17,37 (IC 95 %: 9,01; 23,22) millones de toneladas de contaminación atmosférica y que los beneficios que esto aportaba a la salud humana eran de unos 6,84 (IC 95 %: 1,50; 13,05) billones de dólares estadounidenses (Nowak *et al.*, 2014). En otro estudio, se calculó que aumentar un 10 % los espacios verdes de un barrio de Ámsterdam llevaría a una disminución de 130 casos de depresión y que el ahorro para el sistema sanitario y la disminución del absentismo laboral equivaldría a 802.000 euros (KPMG, 2012). Anteriormente, un estudio en Portland (Oregón, Estados Unidos) había señalado que las casas situadas en calles con árboles tenían un precio de 8870 dólares más y se vendían 1,7 días más rápido que las casas sin árboles (Donovan and Butry, 2010). Recientemente Mueller *et al.* han publicado un estudio en el que muestran que si todos los habitantes de Barcelona tuviesen un espacio verde de 0,5 ha o más de superficie a una distancia lineal de 300m desde su casa, se ahorrarían 116 (IC 95 %: 0; 236) muertes, la esperanza de vida en días sería 23 (IC 95 %: 0; 46) días mayor, y habría un ahorro económico de 0,4 (IC 95 %: 0; 0,8) billones de euros (Mueller *et al.*, 2016).

De todos modos, es importante tener en cuenta que los ambientes naturales exteriores también se asocian a una serie de riesgos como por ejemplo: el incremento del tiempo pasado en el exterior, con el potencial incremento de la exposición a la radiación ultravioleta y de la incidencia de cáncer de piel (Astell-Burt *et al.*, 2014); los daños materiales y a la gente en caso de caída de árboles o similar; el incremento del contacto con plantas, setas y animales que puede llevar asociado un aumento de los casos de envenenamiento o de enfermedades como la de Lyme (Löhmus and Balbus, 2015; Nilsson *et al.*, 2011), o el incremento del polen que puede aumentar la incidencia de problemas respiratorios debidos a la alergia al polen y agravar los síntomas del asma en población susceptible (Hartig *et al.*, 2014; Löhmus and Balbus, 2015). De todos modos, la evidencia sobre la exposición a espacios naturales exteriores y el asma en niños es contradictoria, con algunos estudios que muestran asociación (Dadvand *et al.*, 2014; DellaValle *et al.*,

2012), algunos que no (Dadvand *et al.*, 2014), y algunos que muestran efectos protectores (Lovasi *et al.*, 2008). Estos efectos protectores podrían explicarse por los espacios verdes que incrementan el tiempo de juego en el exterior y la calidad del aire y las diferencias en los resultados quizá podrían explicarse por los diferentes tipos de vegetación.

También cabe decir que la provisión de ambientes naturales exteriores puede ser paradójica porque puede incrementar el valor de las propiedades, lo que puede provocar gentrificación y desplazamiento de residentes (Wolch *et al.*, 2014) (*ver capítulo sobre gentrificación*). Así pues, la mejora y creación de nuevos ambientes naturales exteriores puede ser una política de salud pública eficaz, siempre y cuando se tengan en cuenta los potenciales riesgos y perjuicios que pueden acompañarla.

Bibliografía

- ALCOCK, I.; WHITE, M. P.; WHEELER, B. W.; FLEMING, L. E., and DEPLEDGE, M. H. (2014). Longitudinal Effects on Mental Health of Moving to Greener and Less Green Urban Areas. *Environ. Sci. Technol.* 48, 1247-1255.
- ASTELL-BURT, T.; FENG, X.; and KOLT, G. S. (2013a). Does access to neighbourhood green space promote a healthy duration of sleep? Novel findings from a cross-sectional study of 259.319 Australians. *BMJ Open* 3, e003094.
- ASTELL-BURT, T.; FENG, X.; and KOLT, G. S. (2013b). Mental health benefits of neighbourhood green space are stronger among physically active adults in middle-to-older age: Evidence from 260,061 Australians. *Prev. Med.* 57, 601-606.
- ASTELL-BURT, T.; FENG, X.; and KOLT, G. S. (2014). Neighbourhood green space and the odds of having skin cancer: multilevel evidence of survey data from 267072 Australians. *J. Epidemiol. Community Health* 68, 370-374.
- BARTON, H., and GRANT, M. (2006). A health map for the local human habitat. *J. R. Soc. Promot. Health* 126, 252-253.
- BARTON, J., and PRETTY, J. (2010). What is the Best Dose of Nature and Green Exercise for Improving Mental Health? A Multi-Study Analysis. *Environ. Sci. Technol.* 44, 3947-3955.
- VAN DEN BERG, M.; VAN POPPEL, M.; VAN KAMP, I.; ANDRUSAITYTE, S.; BALSEVICIENE, B.; CIRACH, M.; DANILEVICIUTE, A.; ELLIS, N.; HURST, G.; MASTERSON, D., *et al.* (2016). Visiting green space is associated with

- mental health and vitality: A cross-sectional study in four european cities. *Health Place* 38, 8-15.
- CARTER, M., and HORWITZ, P. (2014). Beyond Proximity: The Importance of Green Space Useability to Self-Reported Health. *EcoHealth* 11, 322-332.
- DADVAND, P.; VILLANUEVA, C. M.; FONT-RIBERA, L.; MARTINEZ, D.; BASAGAÑA, X.; BELMONTE, J.; VRIJHEID, M.; GRAŽULEVIČIENĖ, R.; KOGEVINAS, M., and NIEUWENHUIJSEN, M. J. (2014). Risks and Benefits of Green Spaces for Children: A Cross-Sectional Study of Associations with Sedentary Behavior, Obesity, Asthma, and Allergy. *Environ. Health Perspect.*
- DADVAND, P.; NIEUWENHUIJSEN, M. J.; ESNAOLA, M.; FORNS, J.; BASAGAÑA, X.; ALVAREZ-PEDREROL, M.; RIVAS, I.; LÓPEZ-VICENTE, M.; DE CASTRO PASCUAL, M.; SU, J., *et al.* (2015). Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 112, 7937-7942.
- DELLAVALLE, C. T.; TRICHE, E. W.; LEADERER, B. P., and BELL, M. L. (2012). Effects of Ambient Pollen Concentrations on Frequency and Severity of Asthma Symptoms Among Asthmatic Children: *Epidemiology* 23, 55-63.
- VAN DILLEN, S. M. E.; DE VRIES, S.; GROENEWEGEN, P. P.; and SPREEUWENBERG, P. (2012). Greenspace in urban neighbourhoods and residents' health: adding quality to quantity. *J. Epidemiol. Community Health* 66, e8-e8.
- DONOVAN, G. H., and BUTRY, D. T. (2010). Trees in the city: Valuing street trees in Portland, Oregon. *Landsc. Urban Plan.* 94, 77-83.
- FJØRTOFT, I. (2004). Landscape as playscape: The effects of natural environments on children's play and motor development. *Child. Youth Environ.* 14, 21-44.
- GARTLAND, L. (2012). Heat Islands: Understanding and Mitigating Heat in Urban Areas (Earthscan).
- GASCON, M.; TRIGUERO-Mas, M.; MARTÍNEZ, D.; DADVAND, P.; FORNS, J.; PLASÈNCIA, A., and NIEUWENHUIJSEN, M. (2015). Mental Health Benefits of Long-Term Exposure to Residential Green and Blue Spaces: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 12, 4354-4379.
- GASCON, M., TRIGUERO-MAS, M., MARTÍNEZ, D., DADVAND, P., ROJAS-RUEDA, D., PLASÈNCIA, A., and NIEUWENHUIJSEN, M. J. (2016). Residential green spaces and mortality: A systematic review. *Environ. Int.* 86, 60-67.
- GLADWELL, V. F.; BROWN, D. K.; BARTON, J. L.; TARVAINEN, M. P.; KUOPPA, P.; PRETTY, J.; SUDDABY, J. M., and SANDERCOCK, G. R. H. (2012).

- The effects of views of nature on autonomic control. *Eur. J. Appl. Physiol.* 112, 3379-3386.
- GRIGSBY-TOUSSAINT, D. S.; TURI, K. N.; KRUPA, M.; WILLIAMS, N. J.; PANDI-PERUMAL, S. R., and JEAN-LOUIS, G. (2015). Sleep insufficiency and the natural environment: Results from the US Behavioral Risk Factor Surveillance System survey. *Prev. Med.* 78, 78-84.
- HARTIG, T.; MITCHELL, R.; DE VRIES, S., and FRUMKIN, H. (2014). Nature and Health. *Annu. Rev. Public Health* 35, 207-228.
- JAMES, P.; BANAY, R. F.; HART, J. E., and LADEN, F. (2015). A Review of the Health Benefits of Greenness. *Curr. Epidemiol. Rep.* 2, 131-142.
- KPMG (2012). Green, healthy and productive. The economics of ecosystems and biodiversity (TEEB NL): green space and health. (Ministry of economic affairs, agriculture and innovation. The Netherlands.).
- KUO, F. E., and TAYLOR, A. F. (2004). A potential natural treatment for attention-deficity/hyperactivity disorder: evidence from a national study. *Am. J. Public Health* 94.
- LEE, J.; PARK, B.-J.; TSUNETSUGU, Y.; OHIRA, T.; KAGAWA, T., and MIYAZAKI, Y. (2011). Effect of forest bathing on physiological and psychological responses in young Japanese male subjects. *Public Health* 125, 93-100.
- LÖHMUS, M., and BALBUS, J. (2015). Making green infrastructure healthier infrastructure. *Infect. Ecol. Epidemiol.* 5.
- LOVASI, G. S.; QUINN, J. W.; NECKERMAN, K. M.; PERZANOWSKI, M. S., and RUNDLE, A. (2008). Children living in areas with more street trees have lower prevalence of asthma. *J. Epidemiol. Community Health* 62, 647-649.
- MAAS, J.; VERHEIJ, R.; GROENEWEGEN, P.; DE VRIES, S.; and SPREEUWENBERG, P. (2006). Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *J. Epidemiol. Community Health* 60, 587-592.
- MAAS, J.; VERHEIJ, R. A.; DE VRIES, S.; SPREEUWENBERG, P.; SCHELLEVIS, F. G., and GROENEWEGEN, P. P. (2009). Morbidity is related to a green living environment. *J. Epidemiol. Community Health* 63, 967-973.
- MCEACHAN, R. R. C.; PRADY, S. L.; SMITH, G.; FAIRLEY, L.; CABIESES, B.; GIDLOW, C.; WRIGHT, J.; DADVAND, P.; VAN GENT, D., and NIEUWENHUIJSEN, M. J. (2016). The association between green space and depressive symptoms in pregnant women: moderating roles of socioeconomic status and physical activity. *J. Epidemiol. Community Health* 70, 253-259.
- MITCHELL, R., and POPHAM, F. (2007). Greenspace, urbanity and health: relationships in England. *J. Epidemiol. Amp Community Health* 61, 681-683.

- MITCHELL, R., and POPHAM, F. (2008). Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *The Lancet* 372, 1655-1660.
- MITCHELL, R.; ASTELL-BURT, T., and RICHARDSON, E. (2011). A comparison of green space indicators for epidemiological research. *J. Epidemiol. Community Health* 65, 853-858.
- MUELLER, N.; ROJAS-RUEDA, D.; BASAGAÑA, X.; CIRACH, M.; COLE-HUNTER, T.; DADVAND, P.; DONAIRE-GONZALEZ, D.; FORASTER, M.; GASCON, M.; MARTINEZ, D., *et al.* (2016). Urban and Transport Planning Related Exposures and Mortality: A Health Impact Assessment for Cities. *Environ. Health Perspect.*
- NIEUWENHUIJSEN, M. J.; KRUIZE, H.; GIDLOW, C.; ANDRUSAITYTE, S.; ANTÓ, J. M.; BASAGAÑA, X.; CIRACH, M.; DADVAND, P.; DANILEVICIUTE, A.; DONAIRE-GONZALEZ, D., *et al.* (2014). Positive health effects of the natural outdoor environment in typical populations in different regions in Europe (PHENOTYPE): a study programme protocol. *BMJ Open* 4, e004951.
- NILSSON, K.; SANGSTER, M.; GALLIS, C.; de VRIES, S.; SEELAND, K., and SCHIPPERIJN, J. (ed) (2011). *Forests, trees and human health* (Springer).
- NOWAK, D. J.; HIRABAYASHI, S.; BODINE, A., and GREENFIELD, E. (2014). Tree and forest effects on air quality and human health in the United States. *Environ. Pollut.* 193, 119-129.
- REKLAITIENE, R.; GRAZULEVICIENE, R.; DEDELE, A.; VIRVICIUTE, D.; VENSLOVIENE, J.; TAMOSIUNAS, A.; BACEVICIENE, M.; LUKSIENE, D.; SAPRANAVICIUTE-ZABAZLAJEVA, L.; RADISAUSKAS, R., *et al.* (2014). The relationship of green space, depressive symptoms and perceived general health in urban population. *Scand. J. Public Health.*
- RICHARDSON, E. A.; PEARCE, J.; MITCHELL, R., and KINGHAM, S. (2013). Role of physical activity in the relationship between urban green space and health. *Public Health* 127, 318-324.
- SONNTAG-ÖSTRÖM, E.; NORDIN, M.; LUNDELL, Y.; DOLLING, A.; WIKLUND, U.; KARLSSON, M.; CARLBERG, B., and SLUNGA JÄRVHOLM, L. (2014). Restorative effects of visits to urban and forest environments in patients with exhaustion disorder. *Urban For. Urban Green.* 13, 344-354.
- STURM, R., and COHEN, D. (2014). Proximity to urban parks and mental health. *J. Ment. Health Policy Econ.* 17, 19.
- SUGIYAMA, T.; LESLIE, E.; GILES-CORTI, B., and OWEN, N. (2008). Associations of neighbourhood greenness with physical and mental health: do walking, social coherence and local social interaction explain the relationships? *J. Epidemiol. Community Health* 62, e9.

- TAMOSIUNAS, A.; GRAZULEVICIENE, R.; LUKSIENE, D.; DEDELE, A.; REKLAI-TIENE, R.; BACEVICIENE, M.; VENCLOVIENE, J.; BERNOTIENE, G.; RADIS-AUSKAS, R.; MALINAUSKIENE, V., *et al.* (2014). Accessibility and use of urban green spaces, and cardiovascular health: findings from a Kaunas cohort study. *Environ. Health* 13, 20.
- TAYLOR, A. F.; KUO, F. E., and SULLIVAN, W. C. (2001). Coping with ADD The surprising connection to green play settings. *Environ. Behav.* 33, 54-77.
- TAYLOR, A. F.; KUO, F. E., and SULLIVAN, W. C. (2002). Views of nature and self-discipline: evidence from inner city children. *J. Environ. Psychol.* 22, 49-63.
- TRIGUERO-MAS, M.; DADVAND, P.; CIRACH, M.; MARTÍNEZ, D.; MEDINA, A.; MOMPART, A.; BASAGAÑA, X.; GRAŽULEVIČIENĖ, R., and NIEUWEN-HUIJSEN, M. J. (2015). Natural outdoor environments and mental and physical health: Relationships and mechanisms. *Environ. Int.* 77, 35-41.
- TSUNETSUGU, Y.; LEE, J.; PARK, B.-J.; TYRVÄINEN, L.; KAGAWA, T., and MI-YAZAKI, Y. (2013). Physiological and psychological effects of viewing urban forest landscapes assessed by multiple measurements. *Landsc. Urban Plan.* 113, 90-93.
- ULRICH, R. (1984). View through a window may influence recovery. *Science* 224, 224-225.
- DE VRIES, S.; VERHEIJ, R. A.; GROENEWEGEN, P. P., and SPREEUWENBERG, P. (2003). Natural environments -- healthy environments? An exploratory analysis of the relationship between greenspace and health. *Environ. Plan. A* 35, 1717-1731.
- DE VRIES, S.; VAN DILLEN, S. M. E.; GROENEWEGEN, P. P., and SPREEUWENBERG, P. (2013). Streetscape greenery and health: Stress, social cohesion and physical activity as mediators. *Soc. Sci. Med.* 94, 26-33.
- WHITE, M. P.; ALCOCK, I.; WHEELER, B. W., and DEPLEDGE, M. H. (2013). Would you be happier living in a greener urban area? A fixed-effects analysis of panel data. *Psychol. Sci.* 24, 920-928.
- WHO (1946). Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference. (entered into force on 7th April 1948).
- WOLCH, J. R.; BYRNE, J., and NEWELL, J. P. (2014). Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities «just green enough.» *Landsc. Urban Plan.* 125, 234-244.

Gentrificación verde en Barcelona¹

ISABELLE ANGUELOVSKI

Directora de Barcelona Lab for Urban Environmental Justice and Sustainability (BCNEJ), profesora de investigación ICREA, investigadora del ICTA y coordinadora del grupo de investigación Ciudades saludables y Justicia Ambiental de la IMIM

JAMES J. T. CONNOLLY

Codirector de Barcelona Lab For Urban Environmental Justice and Sustainability (BCNEJ), investigador del ICTA

Introducción

Los espacios verdes urbanos proporcionan beneficios ecológicos sustanciales que mejoran la calidad de vida de los residentes de la ciudad. Dentro de Barcelona, por ejemplo, los investigadores hallaron que los bosques urbanos eliminan más de 300 toneladas de contaminantes del aire al año y evitan que más de 5000 toneladas de emisiones de carbono sean liberadas a la atmósfera (Baro *et al.*, 2014). Además, los huertos urbanos de Barcelona permiten la polinización y una mayor biodiversidad asociada a la producción local de alimentos (Camps-Calvet *et al.*, 2016). En términos de gestión del agua, la restauración de los ríos y humedales de la ciudad ha causado mejoras sustanciales en la calidad del agua y en la capacidad de control de inundaciones (Martin-Vide, 1999). Por otro lado, la cantidad de espacios verdes es una medida clave para reducir el calor intenso en Barcelona y en otros lugares (Moreno-García, 1994).

Además de los extensos beneficios ecológicos de los espacios verdes urbanos, que son experimentados por la mayoría de los residentes de la ciudad, existen numerosos beneficios para la salud. En estudios recientes centrados en Barcelona y Cataluña, los investigadores hallaron que una mayor exposición a los espacios verdes está asociada con una menor probabilidad de mala salud, incluyendo varios indicadores de salud mental (Triguero-Mas *et al.*, 2015). Por ejemplo, el riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares era un 4 % menor para aquellos con una alta exposición residencial a los espacios verdes (Gascon *et al.*, 2016). Además, se descubrió que el acceso a espacios verdes tiene beneficios medibles para el desarrollo cognitivo de los niños (Davdand *et al.*, 2015). En cuanto al imperativo de la salud pública, un estudio estimó que se podrían evitar 116 muertes al año si Barcelona cumpliera los objetivos mínimos establecidos para el acceso a espa-

1. Este artículo es una adaptación de un estudio más largo (Anguelovski *et al.*, 2017).

cios verdes (Mueller, 2016). De estas investigaciones basadas en hechos se desprende claramente que queda mucho por hacer en términos de provisión de espacios verdes en Barcelona y en otros lugares.

Los espacios verdes urbanos también conllevan beneficios sociales y económicos. Estos espacios pueden conducir a lazos sociales más fuertes entre los residentes y las organizaciones de la zona al proporcionar oportunidades de voluntariado y un lugar de encuentro para desarrollar y mantener la comunicación personal y la interacción regular (Lee *et al.*, 2011; Connolly *et al.*, 2013). Desde una perspectiva de desarrollo económico, los espacios verdes abundantes y de alta calidad fortalecen la identidad de una zona como un lugar atractivo y deseable para trabajar, vivir y visitar, con efectos positivos sobre las economías locales y los valores inmobiliarios (Baycan y Nijkam, 2009; Dale y Newman 2009; Anguelovski, 2015). Los investigadores también han hallado de manera repetida que el acceso a los espacios verdes es un factor que afecta positivamente al valor de las propiedades residenciales, un beneficio para los propietarios existentes.

Si bien los múltiples valores de los espacios verdes urbanos son indiscutibles, los beneficios sanitarios, económicos y sociales a menudo están distribuidos de manera desigual. En algunos casos, los barrios más ricos y con más población blanca son los que cuentan con los espacios verdes más grandes, mejor mantenidos y/o de más fácil acceso (Wolch *et al.*, 2005; Boone *et al.*, 2009). Como resultado, la creación o restauración de servicios verdes en las ciudades puede no ir acompañada de una mejora en la calidad de vida de *todos* los ciudadanos (Gould *et al.*, 2012; Goodling, Green y McClintock, 2015; Wolch *et al.*, 2014; Curran y Hamilton, 2012; Checker, 2011). Además, los programas de ecologización a veces pueden formar parte de procesos que hacen que los residentes históricamente desfavorecidos sean vulnerables al desplazamiento a través de un proceso que se conoce como «gentrificación verde» (Pearsall, 2010). Dado que los gestores de programas de ecologización no pretenden ampliar las desigualdades o vulnerabilidades sociales, es esencial que todas las ciudades examinen los efectos de los programas de este tipo a medida que los elaboren. Realizamos un examen de este tipo aquí con la ciudad de Barcelona.

Definición e identificación de la gentrificación verde

Todas las tendencias de gentrificación suponen esencialmente el mismo desafío. Cuando un lugar que ha sido percibido como indeseable por quienes se encuentran en la parte media o alta del mercado de la vivienda se vuelve atractivo por una serie de razones (por ejemplo, presiones inmobiliarias glo-

bales, reducción de la delincuencia, mejoras físicas, proximidad a centros culturales o puestos de trabajo), los compradores e inversores de clase media o acomodados pueden empezar a ver oportunidades en ese lugar. Una vez que una masa crítica de estos compradores adquiere una propiedad como una inversión o un medio para mejorar su propia calidad de vida, la percepción de que hay una «brecha en el alquiler» en la zona se expande y eso atrae a más compradores. El resultado es que los actuales residentes de bajos ingresos se ven desplazados debido al rápido aumento de los precios históricos de alquiler y venta y a una rápida transición sociocultural en el vecindario (Clark, 1988; Smith, 1996). Irónicamente, la «puesta de moda» del barrio que a menudo acompaña a este proceso va en contra de las preferencias de la mayoría de los residentes existentes y también de los recién llegados.

Hace poco, en nuevos estudios se ha examinado cómo la planificación de la sostenibilidad urbana y los procesos de renaturalización de la ciudad se incorporan a las estrategias de reurbanización público-privadas que intensifican los procesos de gentrificación. Esta investigación demuestra cómo la infraestructura verde sirve como catalizador para la gentrificación, y cómo el marco de sostenibilidad facilita y oculta este proceso. Los estudios, que actualmente se han desarrollado principalmente en Estados Unidos y Canadá, conceptualiza este fenómeno como gentrificación verde (Gould *et al.*, 2009), gentrificación ecológica (Dooling, 2009) y gentrificación ambiental (Pearsall, 2010; Checker, 2011; Curran *et al.*, 2012; para consultar uno de los pocos casos hasta la fecha fuera de Norteamérica, ver Sandberg, 2014).² Gould y Lewis (2012, pág. 121) definen la gentrificación verde como los «procesos de gentrificación urbana que se ven facilitados en gran medida por la creación o la restauración de un equipamiento ambiental». Los investigadores en este ámbito buscan entender cómo se niega sistemáticamente a las poblaciones de bajos ingresos y a las poblaciones no blancas el acceso a los beneficios de la ecologización urbana, como la mejora de la salud y una mejor calidad de vida.

Los estudios sobre la gentrificación verde destacan los fundamentos socioecológicos de los procesos de exclusión urbana y ponen énfasis en la necesidad de evitar un enfoque «postpolítico» de la sostenibilidad urbana (Swyngedouw, 2010). Si bien en la superficie la provisión de infraestructura verde es un objetivo políticamente neutro que a menudo se expresa en procesos

2. Los diferentes autores y campos describen este proceso de distintas maneras. Por ejemplo, el énfasis en lo ecológico (Dooling, 2009) tiene por objeto destacar que el diseño de nuevas zonas verdes públicas contribuye a la recuperación de la naturaleza en la ciudad, al tiempo que reduce los impactos negativos creados por la actividad humana e industrial sobre los progresos biofísicos. El término «ecológico» también cuestiona la exclusión de los seres humanos de las concepciones de los ecosistemas y el medio ambiente.

de planificación consensuados, en la práctica la provisión de espacios verdes puede subordinar la equidad social al desarrollo lucrativo que representa la construcción de nuevos bienes inmuebles orientados a grupos más privilegiados (Checker, 2011). Por lo tanto, la gentrificación ambiental es una consideración esencial para cualquier modelo de sostenibilidad urbana que busque promover una planificación urbana que sea a la vez ecológica y socialmente responsable. Sin ese discurso crítico, los representantes municipales y los defensores de la sostenibilidad que aceptan acríticamente las demandas de más espacios verdes urbanos pueden, en contra de sus propias intenciones, crear nuevas inequidades socioespaciales (Pearsall y Pierce, 2010).

La investigación sobre la gentrificación ambiental contribuye a la extensa literatura sobre el acceso no equitativo a los espacios verdes en las ciudades y la justicia ambiental. De hecho, se ha demostrado que las poblaciones más ricas y blancas tienen mayor acceso a los árboles, parques y entornos naturales, a los recursos públicos de recreación urbana y a los fondos de mantenimiento de los parques (Wolch *et al.*, 2005; Dahmann *et al.*, 2010, Pham *et al.*, 2012). Los programas de reforestación urbana también benefician a veces solo a los barrios (Perkins, Heynen, & Wilson, 2004) ocupados por sus propietarios (que en general tienen mayores ingresos). En contraste, los grupos desfavorecidos y con ingresos bajos y las poblaciones no blancas, especialmente en los Estados Unidos, a menudo ocupan zonas donde los espacios verdes son escasos o están mal mantenidos (Heynen, Perkins y Roy, 2006; Anguelovski, 2015). Abordar estas desigualdades se ha convertido en una prioridad de planificación urbana, y muchas ciudades están desarrollando nuevas estrategias para aumentar y restaurar los servicios ecológicos en las zonas de bajos ingresos (Curran *et al.*, 2009; Wolch *et al.*, 2014).

A pesar del compromiso de las ciudades de corregir las desigualdades del pasado, la creación de servicios verdes urbanos en áreas de bajos ingresos genera una *paradoja de los espacios verdes*. Los estudios de caso a escala de vecindario hasta ahora indican que cuanto mayor es el número, tamaño y calidad de los espacios verdes urbanos de una zona en transición, más atractivos y deseables tienden a ser, favoreciendo así el desplazamiento de los grupos minoritarios hacia áreas no deseadas (y probablemente menos verdes) (Pearsall, 2009; Checker, 2011; Curran *et al.*, 2012; Gould *et al.*, 2012; Dooling, 2009; Goodling *et al.*, 2015). En estos casos, los promotores inmobiliarios, las agencias públicas y los políticos locales promocionaron los servicios ecológicos como ventajas competitivas, lo que puso en tensión los beneficios ambientales y económicos de la ecologización con sus beneficios sociales y sanitarios. Dados estos hallazgos, es importante preguntarse si la paradoja de los espacios verdes es una tendencia universal o si está locali-

zada específicamente en las ciudades norteamericanas donde se ha observado hasta ahora. En las secciones siguientes, retomamos esta pregunta.

La transformación y la ecologización de la Barcelona democrática

En la década de 1970, el legado de la dictadura de Francisco Franco dejó a muchas ciudades españolas con un entorno construido de mala calidad que presentaba enormes déficits en escuelas, centros culturales, servicios de salud, transporte público e incluso infraestructura básica como pavimentación de calles, agua y saneamiento (Saurí *et al.*, 2009). Si bien estos déficits eran evidentes en todos los ámbitos de los servicios municipales de Barcelona, incluidos los parques y jardines públicos (El verd: plantejament i diagnòstic verd, 2010), las zonas socialmente más vulnerables de la ciudad presentaban una carencia particularmente grave de espacios verdes. Tras las primeras elecciones municipales democráticas de 1979, el Ayuntamiento de Barcelona decidió dar prioridad al aumento del número de parques y jardines mediante la aplicación de nuevos planes urbanísticos. Durante este tiempo, los espacios verdes fueron diseñados principalmente para proporcionar lugares de reunión y áreas de juego para niños y ancianos residentes (Saurí *et al.*, 2009).

En 1986, cuando Barcelona obtuvo la concesión de los Juegos Olímpicos de 1992, comenzó una nueva etapa de reurbanización urbana (Anguelovski, 2014). Los espacios verdes públicos de Barcelona se orientaron casi exclusivamente hacia las grandes exigencias del megaevento de los Juegos Olímpicos. El Ayuntamiento comenzó a negociar directamente con los promotores que construyeron la infraestructura necesaria, en lugar de con los grupos de vecinos, sobre el diseño y la ubicación de los espacios verdes. Durante este período de «urbanismo estratégico», el componente social presente en la creación inicial de espacios públicos a principios de los años ochenta disminuyó (Monclús, 2003; Montaner, 2004; Anguelovski, 2014). Por ejemplo, los nuevos parques olímpicos se diseñaron más como instalaciones estéticas para los visitantes que para los residentes (Figura 1, imagen de la izquierda), mientras que las interacciones sociales a escala de barrio pasaron a ser menos prioritarias. Los residentes tenían menos lugares para sentarse y celebrar reuniones vecinales u otras actividades sociales y culturales (Saurí *et al.*, 2009).

Después de los Juegos Olímpicos de 1992, las últimas etapas de la reurbanización posfranquista se caracterizaron por los esfuerzos por aprovechar el nuevo atractivo internacional de Barcelona. Durante la mayor parte de la década de los noventa, el diseño y la construcción de parques públicos estu-

vieron fuertemente vinculados al desarrollo económico y a menudo utilizaron fondos privados (Saurí *et al.*, 2009; Montaner, 2004; Anguelovski, 2014). Hacia finales de la década de los noventa, el municipio se centró en volver a desarrollar la última de las grandes zonas del espacio anteriormente ocupado por la industria. En esta época, el barrio del Poble Nou fue objeto de un proyecto residencial de lujo anclado en el Parque de Diagonal Mar, construido como el segundo parque público más grande de Barcelona (Figura 1). El Parque de Diagonal Mar fue el componente central de la estrategia de sostenibilidad del proyecto, pero fue ampliamente criticado por haber sido diseñado como un servicio para las residencias de alto nivel que se encuentran alrededor (Anguelovski, 2014). Conociendo esta evolución de la oferta de espacios verdes en la Barcelona democrática, es imprescindible entender cómo se configuran los equipamientos ambientales y quién se beneficia de la vida urbana de la ciudad, especialmente a medio y largo plazo.



A la izquierda: Parque del Port Olímpic (1992). A la derecha: Parque de Diagonal Mar (2002).
Fotos: Ayuntamiento de Barcelona

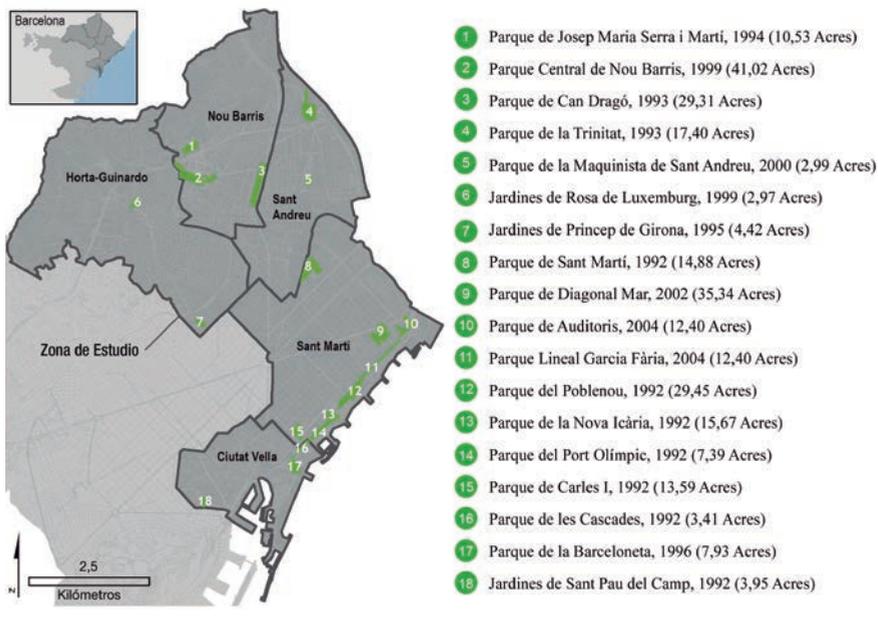
Tendencias de la gentrificación verde en Barcelona

Para averiguar si la distribución de los nuevos servicios ambientales se volvió más o menos equitativa a medida que Barcelona implementaba su programa de ecologización, examinamos cómo las tendencias de vivienda y población cambiaron con el tiempo cerca de 18 nuevos parques que se construyeron en la mitad noreste de la ciudad desde 1992.³ Los grupos que consideramos particularmente vulnerables socialmente en Barcelona fueron los residentes de bajos ingresos, los residentes con un nivel educativo más bajo, los residentes de edad avanzada que viven solos y los residentes de países

3. Debido a la escasa disponibilidad de datos en la década de 1980, no pudimos llevar a cabo nuestro análisis de los parques construidos durante este primer período de la transición democrática.

del Sur Global. La figura 1 muestra los parques analizados. Identificamos si las zonas cercanas a los parques experimentaban cambios por encima de lo normal al comparar las tendencias dentro de los 500 metros de los parques con las de los distritos en los que están ubicados los parques. También verificamos la importancia estadística de estas tendencias mediante la ejecución de mínimos cuadrados ordinarios globales (OLS) y regresiones locales ponderadas geográficamente (GWR) con el fin de confirmar que los parques estaban jugando un papel causal en los cambios que observamos. En los resultados que se presentan a continuación, presentamos las dinámicas generales que fueron demostradas por estos análisis.

Figura 1. En verde, parques construidos entre 1992 y 2004 en los distritos de Ciutat Vella, Sant Martí, Sant Andreu, Nou Barris y Horta-Guinardó.



Para determinar los parques y jardines que parecen estar asociados con la gentrificación verde, asignamos un punto a los parques con zonas de amortiguamiento que superaban a sus distritos y agregamos los puntos para formar una puntuación compuesta de cinco indicadores (Tabla 1). Para la población con un título universitario o superior, identificamos zonas cercanas a parques con mayores aumentos que el distrito durante el mismo período de tiempo. Hicimos lo mismo respecto a los ancianos que viven solos. Para el porcentaje de inmigrantes de la variable Norte Global, identificamos zonas cercanas a parques con mayores aumentos que el distrito por

el mismo período de tiempo que *a la vez* no tuvieron mayores aumentos que el distrito por lo que respecta a inmigrantes del Sur Global. En resumen, esta variable identifica los parques con aumentos superiores al promedio en las poblaciones del Norte Global y aumentos por debajo del promedio en las poblaciones del Sur Global. Finalmente, debido a que nos faltan datos de ingresos o valores de vivienda para algunos parques, pero tenemos uno u otro para todos los parques, usamos los ingresos como la cuarta variable y usamos los valores de las viviendas como un indicador aproximado cuando los ingresos no están disponibles. Por lo tanto, una puntuación de 4 implicaría que la gentrificación está ocurriendo cerca de los parques en todo el espectro de indicadores medidos aquí.

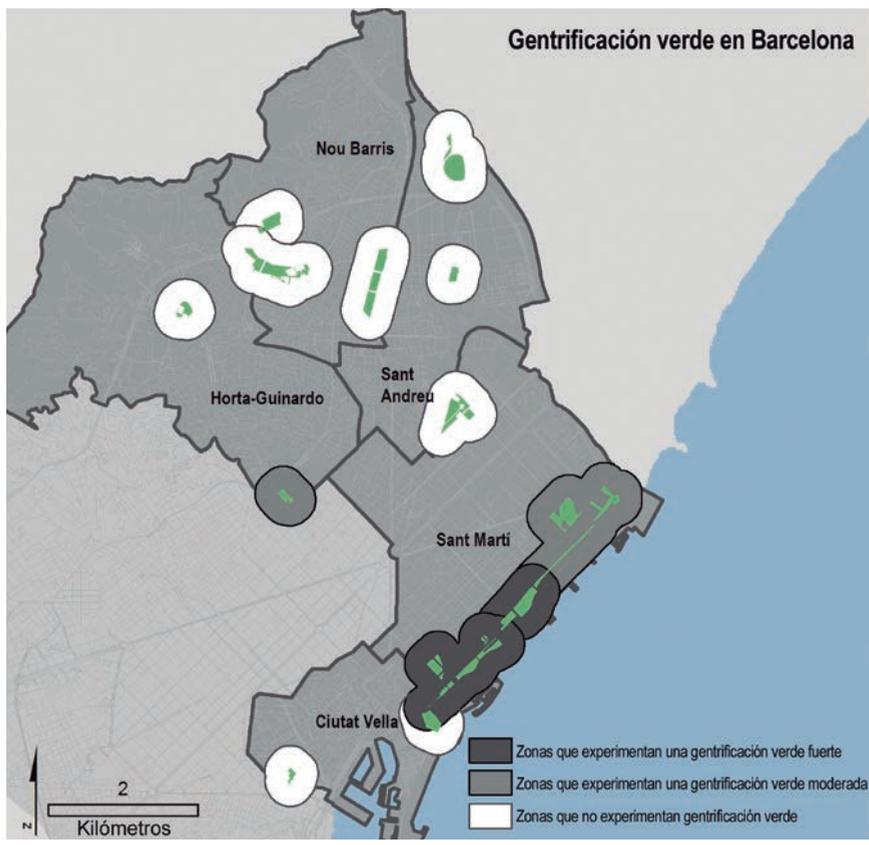
Tabla 1. Puntuaciones finales del indicador de gentrificación verde para los parques dentro de la zona de estudio

Nombre del parque (año de construcción)	Distrito	Grado universitario	65 años o más; vive solo/a	Norte Global	Ingresos	Ventas de casas	Total
Jardines de Sant Pau del Camp (1992)	Ciutat Vella	0	0	0	0	0	0
Parque de la Barceloneta (1996)	Ciutat Vella	1	1	0	0	0	2
Jardines Príncep de Girona (1995)	Horta-Guinardó	0	1	1	0	1	3
Jardines de Rosa de Luxemburg (1999)	Horta-Guinardó	1	0	0	0	0	1
Parque de Can Dragó (1993)	Nou Barris	1	0	0	0	1	2
Parque Josep M. Serra i Martí (1994)	Nou Barris	0	0	0	0	1	1
Parque de Nou Barris (1999)	Nou Barris	1	0	0	1	0	2
Parque de la Trinitat (1993)	Sant Andreu	1	0	0	1	1	2
Parque de la Maquinista (2000)	Sant Andreu	1	1	0	0	0	2
Parque de Sant Martí (1992)	Sant Martí	0	0	0	0	0	0
Parque del Poblenou (1992)	Sant Martí	1	1	1	1	0	4
Parque de Diagonal Mar (2002)	Sant Martí	1	1	0	1	0	3
Parque del Port Olímpic (1992)	Sant Martí	1	1	1	1	0	4

Utilizando estos indicadores, encontramos que varios parques del distrito de Sant Martí, entre los que se encuentran el Parque del Poblenou, el Parque de Nova Icària, el Parque de Carles I y el Parque del Port Olímpic, así como el Parque de Les Cascades (distrito de Ciutat Vella), experimen-

taron una fuerte gentrificación ambiental (4 de 4 puntos). Estos parques fueron construidos en una época de importante revitalización urbana asociada a los Juegos Olímpicos. Además, otros parques del barrio de Sant Martí construidos en diferentes épocas, como los de Diagonal Mar, los Auditoris y Garcia Fària, experimentaron una gentrificación ambiental moderada (3 de 4 puntos). Asimismo, los Jardines del Príncipe de Girona, en la zona sur del distrito de Horta-Guinardó, han obtenido una puntuación de 3 sobre 4. Los resultados de la regresión ponderada geográficamente también indican que en estas zonas la distancia a los parques es un predictor significativo del indicador dado, sugiriendo que estos hallazgos no son artefactos aleatorios de otros procesos geográficos. Los demás parques situados en la zona noroeste de Barcelona y en partes del distrito de Ciutat Vella no produjeron tendencias de gentrificación verde según nuestros resultados (1 o 2 puntos de 4). La figura 2 resume los resultados de nuestro análisis.

Figura 2. Zonas con una aparente gentrificación verde fuerte, moderada o no existente



Conclusión

En resumen, nuestro estudio indica que los impactos de la creación de parques en barrios socialmente vulnerables dependen de su contexto de creación, ubicación y entorno construido en general. En Barcelona, parece que la gentrificación verde se ha producido en parques situados en barrios más deseables, como las antiguas zonas industriales (y frente al mar) de los distritos de Sant Martí y Ciutat Vella o en la zona sur de Horta-Guinardó. En el caso de los parques situados en barrios muy densos y deprimidos como el Raval de Ciutat Vella (que también tienden a ser parques mucho más pequeños), o en los barrios con un conjunto de edificios semiantiguos asociados a la dictadura tardía o a proyectos de transición temprana, parece que no se ha producido la gentrificación verde. Los siguientes pasos consistirán en examinar cómo se pueden introducir los servicios verdes en la reurbanización de distritos como Sant Martí o Ciutat Vella sin convertirlos en instrumentos de gentrificación.

Bibliografía

- ANGUELOVSKI, Isabelle. *Neighbourhood as refuge community reconstruction, place remaking, and environmental justice in the city*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2014.
- ANGUELOVSKI, Isabelle. *From toxic sites as LULUs to green amenities as LULUs? New challenges of inequity, privilege, and exclusion in urban environmental justice*. 2015. En revisión.
- ANGUELOVSKI, Isabelle *et al.* «Assessing Green Gentrification in Historically Disenfranchised Neighbourhoods: A longitudinal and spatial analysis of Barcelona, Spain». *Urban Geography*. 2017. Pendiente de publicación.
- BARÓ, F. *et al.* «Contribution of ecosystem services to air quality and climate change mitigation policies: the case of urban forests in Barcelona, Spain». *Ambio*, vol. 43, núm. 4 (2014), pp. 466-479.
- BAYCAN-LEVENT, Tuzin; NIJKAMP, Peter. «Planning and management of urban green spaces in Europe: Comparative analysis». *Journal of Urban Planning and Development*, vol. 135, núm. 1 (2009), pp. 1-12.
- BOONE, C. *et al.* «Parks and People: An Environmental Justice Inquiry in Baltimore, Maryland». *Annals of the Association of American Geographers*, 99 (2009), pp. 767-787.
- CAMPS-CALVET, M., LANGEMEYER, J., CALVET-MIR, L., & GÓMEZ-BAGGETHUN, E. (2016). Ecosystem services provided by urban gardens in Bar-

- celona, Spain: insights for policy and planning. *Environmental Science & Policy*, 62, 14-23.
- CHECKER, Melissa. (2011). Wiped out by the «greenwave»: environmental gentrification and the paradoxical politics of urban sustainability. *City & Society*, vol. 23, núm. 2, 210-229.
- CLARK, E. The rent gap and transformation of the built environment: Case studies in Malmö 1860-1985». *Geografiska Annaler. Series B. Human Geography*, vol. 70, núm. 2 (1988), pp. 241-254.
- CONNOLLY, J. J. *et al.* «Organizing urban ecosystem services through environmental stewardship governance in New York City». *Landscape and Urban Planning*, vol. 109, núm. 1 (2013), pp. 76-84.
- CURRAN, Winifred; HAMILTON, Trina. «Just green enough: contesting environmental gentrification in Greenpoint, Brooklyn». *Local Environment*, vol. 17, núm. 9 (2012), pp. 1027-1042.
- DAHMANN, N. *et al.* «The active city? Disparities in provision of urban public recreation resources». *Health & place*, vol. 16, núm 3 (2010), pp. 431-445.
- DALE, Ann; NEWMAN, Lenore L. «Sustainable development for some: green urban development affordability». *Local Environment*, vol. 14, núm. 7 (2009), pp. 669-681.
- DADVAND, P. *et al.* «Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 112, núm. 26 (2015), pp. 7937-7942.
- DOOLING, Sarah. «Ecological Gentrification: A Research Agenda Exploring Justice in the City». *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 33, núm. 3 (2009), pp. 621-639.
- AJUNTAMENT DE BARCELONA (Tech. Rep.). *El verd: plantejament i diagnosi*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, 2010.
- GASCON, M., *et al.* «Residential green spaces and mortality: A systematic review». *Environment international*, 86 (2016), pp. 60-67.
- GOODLING, Erin; GREEN, Jamaal; MCCLINTOCK, Nathan. «Uneven development of the sustainable city: shifting capital in Portland, Oregon». *Urban Geography*, vol. 36, núm. 4 (2015), pp. 504-527.
- GOULD, Kenneth A.; LEWIS, Tammy L. «The world in brooklyn: Gentrification, immigration, and ethnic politics in a global city». En: DESENA, J.; SHORTELL, T. (ed.). *The environmental injustice of green gentrification: The case of Brooklyn's Prospect Park*. 2012, pp. 113-146.
- HEYNEN, Nik; KAIKA, Maria; SWYNGEDOUW, Eric. *In the nature of cities: urban political ecology and the politics of urban metabolism*. London, New York: Routledge, 2006.

- HEYNEN, Nik; PERKINS, Harold A.; ROY, Parama. «The Political Ecology of Uneven Urban Green Space». *Urban Affairs Review*, vol. 42, núm. 1 (2006), pp. 3-25.
- LEE, Andrew C. K.; MAHESWARAN, Ravi. «The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence». *Journal of public health* (Oxford, England), vol. 33, núm. 2 (2011), pp. 212-22.
- MARTÍN-VIDE, J. P. «Restoration of an urban river in Barcelona, Spain». *Environmental engineering and policy*, vol. 2, núm. 3 (1999), pp. 113-119.
- MONCLÚS, Francisco-Javier. «The Barcelona model: and an original formula? From 'reconstruction' to strategic urban projects (1979-2004)». *Planning Perspectives*, vol. 18, núm. 4 (2003), pp. 399-421.
- MONTANER, Josep Maria. «La evolución del modelo Barcelona (1979-2002)». En: Borja, Jordi [et al.] (ed.): *Urbanismo en el siglo XXI: una visión crítica: Bilbao, Madrid, Valencia, Barcelona*. Barcelona: Escola tècnica superior d'arquitectura de Barcelona, Edicions UPC, 2004.
- MORENO GARCIA, M. C. «Intensity and form of the urban heat island in Barcelona». *International Journal of Climatology*, vol. 14, núm. 6 (1994), pp. 705-710.
- MUELLER, N. et al. «Urban and transport planning related exposures and mortality: a health impact assessment for cities». *Environ. Health Perspect* (2016). *En impresión*.
- PEARSALL, Hamil. «From brown to green? Assessing social vulnerability to environmental gentrification in New York City». *Environment and Planning C*, 28 (2008), pp. 872-886.
- PEARSALL, Hamil. «From brown to green? Assessing social vulnerability to environmental gentrification in New York City». *Environment and planning C: Government & policy*, vol. 28, núm. 5 (2010), p. 872.
- PHAM, Thi-Thanh-Hien et al. «Spatial distribution of vegetation in Montreal: An uneven distribution or environmental inequity?». *Landscape and Urban Planning*, vol. 107, núm. 3 (2012), pp. 214-224.
- QUASTEL, Noah. «Political ecologies of gentrification». *Urban Geography*, vol. 30, núm. 7 (2009), pp. 694-725.
- QUASTEL, N.; MOOS, M.; LYNCH, N. «Sustainability-as-density and the return of the social: The case of Vancouver, British Columbia». *Urban Geography*, vol. 33, núm. 7 (2012), pp. 1055-1084.
- SANDBERG, L. A. «Environmental gentrification in a post-industrial landscape: the case of the Limhamn quarry, Malmö, Sweden». *Local Environment*, vol. 19, núm. 10 (2014), pp. 1068-1085.
- SAURÍ, David; PARÉS, Marc; DOMENE, Elena. «Changing conceptions of sus-

- tainability in Barcelona's public parks». *Geographical Review*, vol. 99, núm. I (2009), pp. 23-36.
- SMITH, Neil. *The new urban frontier: gentrification and the revanchist city*. Londres, Nueva York: Routledge, 1996.
- SWYNGEDOUW, E. «Impossible Sustainability and the Post-Political Condition». En: CERRETA, M.; CONCILIO, G.; MONNO, V. (ed.). *Making Strategies in Spatial Planning*. Holanda: Springer, 2010.
- TRIGUERO-MAS, M. *et al.* «Natural outdoor environments and mental and physical health: relationships and mechanisms». *Environment international*, 77 (2015), pp. 35-41.
- WOLCH, J.; WILSON, J. P.; FEHRENBACH, J. «Parks and park funding in Los Angeles: An equity-mapping analysis». *Urban geography*, vol. 26, núm. 1 (2005), pp. 4-35.
- WOLCH, Jennifer R.; BYRNE, Jason; NEWELL, Joshua P. «Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'». *Landscape and Urban Planning*, 125 (2014), pp. 234-244.

Estrategias - Ciudades Verdes Europeas

Ciudades Verdes Europeas

KARMENU VELLA

Comisario Europeo de Medio Ambiente, Asuntos Marítimos y Pesca (2014 - 2019)

Las zonas urbanas de Europa albergan a más de dos tercios de la población de la UE. Representan aproximadamente el 80 % del consumo de energía y generan hasta el 85 % del PIB de Europa. Son los lugares donde se concentran las personas, el dinero, el comercio y la industria, y donde el potencial de crecimiento de Europa es mayor. Son laboratorios de cambio e innovación.

También son lugares donde se agrupan los problemas ambientales, como la contaminación del aire y del agua, la generación de residuos y el ruido. Por lo tanto, son también las posibles soluciones a estos problemas. Son los lugares en los que podemos contribuir a la creación de un entorno sano y seguro para una mayoría significativa de la población de la UE.

En una reciente encuesta del Eurobarómetro queríamos saber lo felices que son los ciudadanos con las ciudades en las que viven. Quedó claro que los habitantes de las ciudades valoran mucho el aire limpio, la protección contra el ruido excesivo y el acceso a los espacios verdes. En algunas ciudades, por ejemplo, los niveles de satisfacción con la calidad del aire alcanzan el 94 %, mientras que en otras pueden llegar a ser tan bajos como un 16 %.

En cuanto al acceso a los espacios verdes, las respuestas son generalmente positivas: en 76 de las 83 ciudades estudiadas, al menos la mitad de los encuestados están satisfechos con los espacios verdes de la ciudad en que viven. En 53 de estas ciudades este nivel alcanza incluso el 80 % o más. La infraestructura verde¹ y las soluciones basadas en la naturaleza desempeñan un papel importante en este sentido. Proporcionan muchos beneficios: mejor calidad de vida y salud, protección contra los impactos negativos del cambio climático y los desastres naturales, mejora de la biodiversidad y mejor prestación de servicios ecosistémicos. Invertir en infraestructura verde

1. La infraestructura verde (IV) es una red estratégicamente planificada de áreas naturales y seminaturales con otras características ambientales diseñadas y gestionadas para proporcionar una amplia gama de servicios ecosistémicos. Incorpora espacios urbanos verdes (o azules si se trata de ecosistemas acuáticos) y otras características físicas en áreas terrestres (incluidas las costeras) y marinas. En tierra, la IV está presente en entornos rurales y urbanos.

ayuda a regenerar las ciudades. Es una forma rentable de diversificar las economías locales, lo que da lugar a nuevos e innovadores puestos de trabajo y modelos empresariales. Las infraestructuras ecológicas y las soluciones basadas en la naturaleza en las zonas urbanas también pueden generar un mayor sentido de comunidad, ayudando a combatir la exclusión social y el aislamiento.

Me gustaría elogiar a Barcelona por su papel de líder en la implementación de la infraestructura verde: el Plan del Verde y de la Biodiversidad de Barcelona 2020, publicado en 2013, enumera más de 70 medidas para proporcionar servicios ambientales y sociales. También pretende introducir la naturaleza en la ciudad y aumentar la biodiversidad y la conectividad entre una infraestructura verde irregular. En general, su objetivo es aumentar la resiliencia de la ciudad. Una red de corredores verdes, huertos urbanos con ecogardinería, métodos de conservación de hábitats (arrecifes artificiales) para restaurar la biodiversidad marina y métodos de conservación de especies (protección de anfibios en estanques urbanos y protección de aves urbanas) son solo algunos de los ejemplos de proyectos que se han puesto en marcha.

En general, la estrategia de biodiversidad de la UE también contribuye a mejorar el medio ambiente urbano. Su objetivo es detener la pérdida de biodiversidad y de servicios ecosistémicos en la UE antes de 2020. Como contribución a la aplicación del objetivo 2 de la estrategia de biodiversidad², la estrategia de infraestructuras ecológicas de la UE pretende «promover el despliegue de infraestructuras ecológicas en la UE en las zonas urbanas y rurales». La red Natura 2000 constituye una parte importante de esta infraestructura ecológica. Abarca numerosos espacios protegidos urbanos y periurbanos y es un elemento crucial para la plena aplicación de las Directivas sobre la naturaleza.

Sin embargo, todavía se sabe muy poco sobre la contribución que el medio ambiente natural hace al bienestar humano y a nuestra economía. Muchos ecosistemas de la UE siguen deteriorándose. Su capacidad para proporcionar los servicios de los que dependemos está en peligro. La iniciativa de la UE sobre cartografía y evaluación de los ecosistemas y sus servicios (MAES, del inglés Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services) tiene por objeto ampliar la base de conocimientos. Ya se han realizado avances considerables, pero se necesitan más esfuerzos para mejorar la

2. El objetivo 2 exige que «para 2020, los ecosistemas y sus servicios se mantengan y mejoren mediante el establecimiento de infraestructuras ecológicas y la restauración de al menos el 15% de los ecosistemas degradados».

valoración y la evaluación económica de los servicios de los ecosistemas. Los procesos y decisiones de planificación y desarrollo, incluida la aplicación de la infraestructura verde, podrían implementarse mejor.

Los responsables de la toma de decisiones, incluidos los de ámbito local, necesitan definir herramientas para entender qué servicios ecosistémicos se están prestando y en qué lugares. Necesitan herramientas para optimizar la planificación del uso del suelo y las decisiones sobre infraestructuras. El programa piloto de investigación de MAES sobre ecosistemas urbanos e infraestructura verde ha intentado hacer precisamente eso. Diez ciudades de Europa —incluida la provincia de Barcelona— han trabajado juntas sobre una base de conocimientos para la gestión de los ecosistemas urbanos. Han desarrollado un marco de indicadores. Las ciudades de Europa pueden utilizarlo para apoyar sus políticas, la investigación y el seguimiento de las infraestructuras verdes urbanas y los ecosistemas urbanos, teniendo debidamente en cuenta la evolución de las políticas y las necesidades de las ciudades. A continuación, estos resultados se extenderán a más ciudades y se probarán más ampliamente en toda Europa.

Para promover un desarrollo urbano más sostenible, disponemos de otras herramientas en funcionamiento y en desarrollo. Nuestros premios Green Capital (para ciudades grandes) y Green Leaf (para ciudades pequeñas) se otorgan a las ciudades que destacan en la generación de una vida urbana respetuosa con el medio ambiente.

El premio Green Capital celebra este año su décima convocatoria. Rinde homenaje a las ciudades en las que se han aplicado iniciativas y una gestión medioambiental urbana innovadoras. Los ganadores del premio Green Capital lideran el camino para establecer estándares más altos en el desarrollo urbano sostenible, escuchando lo que sus ciudadanos quieren y siendo pioneros en la búsqueda de soluciones innovadoras a los retos medioambientales. Son modelos a seguir. Los objetivos de este premio son: i) reconocer y recompensar a las ciudades que han alcanzado un nivel elevado de protección del medio ambiente, ii) animar a las ciudades a comprometerse con objetivos actuales y ambiciosos para seguir mejorando el medio ambiente y el desarrollo sostenible, y iii) servir de modelo para inspirar a otras ciudades y promover las mejores prácticas y experiencias innovadoras en beneficio de todas las ciudades europeas.

Desde su primera edición en 2010, ha habido ocho ciudades galardonadas: Estocolmo, Suecia (2010); Hamburgo, Alemania (2011); Vitoria-Gasteiz, España (2012); Nantes, Francia (2013); Copenhague, Dinamarca (2014); Bristol, Reino Unido (2015); Ljubljana, Eslovenia (2016); Essen, Alemania (2017); y Nimega, Países Bajos (2018).

El ganador de 2017, Essen, está haciendo grandes esfuerzos para establecerse como una «ciudad en transformación» que está superando un pasado industrial desafiante para reinventarse a sí misma como una «ciudad verde» y un ejemplo a seguir para otros. Ha construido corredores verdes dentro de la ciudad y está invirtiendo en infraestructura verde. La ciudad de Essen ha implementado una serie de prácticas para proteger y mejorar la naturaleza y la biodiversidad. Los planes futuros se centran no solo en hacer que la ciudad sea más ecológica, sino también en la promoción de la biodiversidad en nuevas zonas verdes y, en particular, de especies resistentes al cambio climático.

Tomando nota del éxito del premio Green Capital, la Comisión Europea lanzó una nueva iniciativa llamada European Green Leaf (EGL) en 2015. Pueden presentarse las ciudades con una población comprendida entre 20.000 y 100.000 habitantes. El premio Green Leaf se ha marcado como objetivos reconocer a las ciudades que demuestren un buen historial de rendimiento medioambiental y un elevado compromiso con la generación de crecimiento ecológico, además de animar a las ciudades a desarrollar activamente la conciencia medioambiental de los ciudadanos y su participación en la mejora del medio ambiente. Identifica las ciudades que pueden actuar como «embajadores verdes», alentando a otras ciudades a avanzar hacia mejores resultados de sostenibilidad. El premio Green Leaf se concede a un máximo de 2 ciudades al año tras una selección realizada por un jurado independiente. En 2015, la ciudad española de Mollet del Vallès fue una de las primeras ganadoras, junto con Torres Vedras en Portugal. Galway en Irlanda fue la ganadora del premio Green Leaf en 2017.

Los premios europeos Green Capital y Green Leaf están ahora firmemente establecidos como iniciativas importantes de la UE destinadas a capacitar a las ciudades para proporcionar un mejor medio ambiente a sus ciudadanos. Además, las ciudades ganadoras tienen algo en común: han coordinado su enfoque de la planificación urbana entre diferentes departamentos y sectores. Por ejemplo, han vinculado la planificación del transporte público y privado con el diseño de infraestructuras ecológicas, la mejora de la calidad del aire y la planificación del ruido.

Queremos divulgar estos beneficios para apoyar a todas las ciudades, no solo a los potenciales ganadores del premio Green Capital. Es probable que muchas ciudades nunca se presenten al premio, y nos gustaría dirigirnos a estas ciudades para que ellas también puedan beneficiarse del proceso de evaluación de su sostenibilidad medioambiental. Se nos ocurrió la idea de desarrollar una herramienta de autoevaluación fácil de usar —una especie de versión reducida del proceso de selección para el premio Green Capi-

tal— que también permitiera a las ciudades comparar sus resultados con los de otras ciudades y supervisar sus avances. Actualmente estamos desarrollando esta herramienta.

Por último, las medidas para que nuestras ciudades sean más ecológicas requieren una financiación adecuada. Ya se dispone de una importante financiación de la UE para las ciudades a través de diversas fuentes: los Fondos Estructurales y de Inversión de la UE; Horizonte 2020, el programa insignia de investigación e innovación; y LIFE, el programa de financiación medioambiental de la UE. En los programas de los Fondos Estructurales se ha reforzado considerablemente el papel de las ciudades: 15.000 millones de euros del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) son ahora gestionados directamente por las autoridades urbanas. Además, se ha creado un nuevo instrumento: Acciones innovadoras urbanas (370 millones de euros para 2015-2020). Se trata del «laboratorio urbano de Europa» para experimentar con soluciones innovadoras que respondan a los principales retos urbanos. Financia proyectos piloto que nunca han sido probados en la vida real. También hemos creado el Mecanismo de Financiación del Capital Natural con el BEI, cuyo objetivo es demostrar, entre otras cosas, el potencial de los proyectos de infraestructuras ecológicas para generar ingresos o ahorrar costes en una serie de sectores.

Además de estos programas, el Fondo Europeo de Inversiones Estratégicas (EFSI, del inglés European Fund for Strategic Investments), que es el núcleo del Plan de Inversiones del presidente Juncker, busca movilizar en Europa inversiones de al menos 315.000 millones de euros en tres años. Ya se han recaudado 116.000 millones de euros en inversiones en su primer año de funcionamiento. Por lo tanto, hemos propuesto duplicar la duración del Fondo y duplicar su capacidad financiera para proporcionar un total de al menos 500.000 millones de euros en inversiones para 2020.

Las inversiones del EFSI ayudarán a conseguir financiación privada, especialmente en áreas en las que la banca comercial se muestra reacia a implicarse. Un ejemplo de financiación para proyectos de ciudades verdes y de renaturalización urbana es el apoyo al fondo Ginkgo. Ginkgo está utilizando el Fondo Europeo de Inversiones Estratégicas para impulsar la inversión en la limpieza de zonas industriales abandonadas en zonas urbanas de Francia y Bélgica. Los terrenos baldíos suelen ser zonas industriales contaminadas, que pueden requerir una costosa limpieza y exigir inversiones. Pero también tienden a estar situados en espacios urbanos de primer orden, por lo que tienen un gran potencial económico. Al tratar estos lugares, Ginkgo tiene previsto crear alrededor de 5.000 unidades de vivienda y más de 8.000 puestos de trabajo.

La Comisión también está gastando unos 140 millones de euros en soluciones basadas en la naturaleza y en la regeneración de las ciudades en los próximos años a través de Horizonte 2020. El objetivo es aportar conocimientos sólidos y una recopilación de ejemplos comprobados de la rentabilidad, la viabilidad económica y los beneficios a largo plazo de las soluciones basadas en la naturaleza. Financiará, por ejemplo, proyectos de demostración en ciudades relacionados con la resiliencia del clima y del agua o con la regeneración social mediante soluciones basadas en la naturaleza.

Aparte de estos ejemplos, hay muchos otros casos de éxito en el mundo. Se trata de una financiación mixta, pública y privada, que ha funcionado a la perfección, donde se combina la preocupación por el medio ambiente con la creación de empleo. Aportan beneficios económicos reales y directos a los ciudadanos —creando puestos de trabajo y creando prosperidad— al tiempo que garantizan un desarrollo sostenible.

Trabajando juntos, podemos construir infraestructuras verdes y soluciones basadas en la naturaleza en las ciudades que mejoren nuestra calidad de vida y nuestro bienestar. No hay mejor indicador del éxito real.

Ciudad y naturaleza en Vitoria-Gasteiz: historia revivida de un Anillo Verde

REBECA DIOS LEMA

Arquitecta, Investigadora Especializada en Planificación de Cinturones Verdes

LUIS ANDRÉS ORIVE

Director/Zuzendaria

Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz Centro de Estudios Ambientales

/Ingurugiro Gaietarako Ikastegiak

Introducción y contexto

En los últimos años viene hablándose mucho de renaturalización de las ciudades, de biodiversidad urbana o de los bienes y servicios que prestan las zonas verdes en los ámbitos urbanos, casi siempre en un contexto de nueva modernidad. No es ésta una temática de fácil acotación o consenso, dado el carácter polisémico de lo que llamamos «verde» y más aún si lo apellidamos urbano. Tal es así que para la mayor parte de los ciudadanos y también para urbanistas e incluso ecólogos la naturaleza sigue considerándose «extramuros». Dentro de nuestras densas ciudades mediterráneas, se acepta una plaza o paseo arbolados, o un parque, pero siempre sujetos a unas normas o estereotipos estéticos y funcionales muy determinados (naturaleza «bonita» de césped y arbolito, domesticada y casi siempre mal adaptada a las condiciones locales).

Esta situación, no obstante, tiene su lógica. Hasta hace unos pocos años, en nuestros modelos urbanos de corte mediterráneo, salvo en las grandes capitales como Madrid o Barcelona, el campo ha estado al alcance de la mano, a un paseo para la mayoría de los ciudadanos. La necesidad social por los espacios abiertos más o menos naturalizados estaba, casi siempre, suficientemente cubierta mediante un campo accesible. El objetivo, de puertas adentro de la ciudad, era precisamente el contrario: que una descontrolada o incómoda naturaleza (repleta de zarzas, roedores, insectos y malas hierbas) se mantuviese a raya.

Al hablar de naturaleza y ciudad parece, por lo tanto, que nos estuviéramos refiriendo todavía a conceptos contrapuestos. De hecho, salvo alguna singularidad que confirma la norma, la biodiversidad como expresión del verde más natural, se ha venido percibiendo en nuestro país como algo ajeno o incluso antagónico a la realidad urbana.

El modelo de desarrollo territorial que España ha experimentado en las últimas décadas, por otra parte, tampoco ha ayudado mucho. La actividad urbanizadora ha mostrado probablemente su perfil más destructor: ocupa-

ción indiscriminada de nuevo suelo, pérdida de hábitats y biotopos de alto valor ecológico, fragmentación del territorio y el desplazamiento o desaparición de poblaciones singulares de fauna y flora son algunas de sus consecuencias más evidentes. Y esto ha ayudado lógicamente a confirmar esa disociación mental, que por otra parte, viene de largo...

Pero, además de estos impactos más o menos directos, los efectos inducidos que genera el hecho urbano pueden llegar a ser aún más perniciosos. El «acomodo» del territorio colindante a las demandas actuales de la «nueva economía» más allá de los límites de la ciudad, en forma de grandes urbanizaciones privadas, gigantescas superficies comerciales o macro recintos deportivos y de ocio, parques temáticos, campos de golf, etc., ha supuesto ya de hecho la ruptura de los paisajes de borde tradicionales, poniendo en entredicho la frágil relación biofísica campo-ciudad. Se asume e interioriza este desastre como parte lógica del funcionamiento urbano y la ciudad se aleja así cada vez más de la naturaleza, con lo que el ciudadano va perdiendo progresivamente el conocimiento y el apego hacia el medio que le rodea y, probablemente en el camino, parte de su identidad.

También es cierto que el urbanismo de estas últimas décadas ha cambiado notablemente y, siguiendo pautas o tendencias de otros ámbitos geográficos, se ha descompactado, ha disminuido en densidad y aumentado generosamente la oferta de espacios públicos atendiendo demandas relativamente nuevas de movilidad, equipamiento social o zonas verdes para el ocio, el deporte o la contemplación. Esto, en algunos casos, se convierte en una oportunidad de «naturalización», pero, en otros muchos, se torna en un notable problema de gestión y mantenimiento ordinario. Muchas entidades locales ven cómo aumentan sus espacios verdes, generalmente con diseños muy poco ecológicos y que les toca gestionar sin contar con medios materiales o humanos suficientes para desarrollar estas labores ordinarias con una calidad mínima. También está ocurriendo que los pocos que «se atreven» con un diseño y una gestión ecológica tiene que lidiar en tiempos de crisis con una merma de presupuestos, que imposibilita una gestión adecuada y conduce inevitablemente a una mala imagen del «verde ecológico» que el ciudadano no entiende ni acepta...

Podríamos concluir entonces afirmando que no existe en nuestras ciudades, a día de hoy, un terreno abonado desde el punto de vista social, para la implantación de un modelo urbano que promueva con rigor la protección y mejora de la escasa y agredida naturaleza urbana o periurbana con la que convivimos.

Es más, partimos de un notable déficit de cultura ecológica entre los ciudadanos, que será muy difícil de equilibrar a corto plazo. La cultura impe-

rante se debate entre una biofobia arraigada durante decenios y una teórica biofilia muy ligada, en general, al «verde golf», como consecuencia de formas de desarrollo urbano antiecológicas que han conseguido permear en la sociedad y arraigar profundamente.

Escenarios y objetivos de naturalización

Paradójicamente, hoy todo el mundo parece querer vivir en una «ciudad verde». La demanda ciudadana de parques y espacios libres sigue en aumento, especialmente a partir de la crisis ambiental que arrastramos desde principios de los ochenta y la correlación que se establece entre estos espacios y una mayor calidad de vida.

Sin embargo, parece que la percepción de «lo verde» no es la misma para todos. Al igual que con el concepto de sostenibilidad, su polivalencia puede traicionarnos. De hecho, la proliferación de parques y jardines está ligada en muchas ocasiones al consumo excesivo de agua y energía, a la utilización sistemática de fertilizantes y biocidas, o a la generación incontrolada de residuos vegetales.

En este contexto generalizado, la apuesta de Vitoria-Gasteiz iniciada con el Proyecto de Anillo Verde fue la de proyectar espacios libres y parques periféricos de gran rusticidad, promoviendo así progresivamente un modelo del verde más naturalizado y claramente dissociado de los convencionales parques de estilo anglosajón imperantes.

Se quería promocionar, además, mecanismos de mantenimiento y gestión sostenible o «diferenciada» de los espacios verdes.¹ Para lograr este objetivo, se hacía imprescindible incidir en las etapas previas de planificación. Es importante que los documentos de ordenación urbanística y esencialmente los planes generales reconozcan la valiosa contribución que la biodiversidad juega en la provisión de una buena calidad ambiental y su peso específico en la configuración de ciudades más saludables y atractivas para vivir, trabajar o visitar.²

1. Esta línea, que surgió en Europa a principios de los 90, intenta transformar el modelo de jardinería convencional «estética» por otra más naturalística y funcional, que integra fuertemente los principios de la ecología.

2. Documentos de planeamiento avanzados como los de Londres, Berlín o Estocolmo, incorporan estos principios de forma normalizada, incluyendo directrices y estrategias para enfocar los puntos clave de una política de biodiversidad urbana, dentro del marco municipal y en coordinación con los ámbitos territoriales vecinos, que garantice una visión biorregional coherente y una organización espacial integrada de la biodiversidad.

La atención a estos parámetros en las etapas iniciales de los procesos de desarrollo o renovación urbana incrementa notablemente el potencial para mejorar o crear hábitats con un fuerte componente naturalístico y permite aplicar técnicas innovadoras de construcción, como muros o tejados verdes, sistemas de evacuación y drenaje con alto aprovechamiento y reciclaje de agua, suelos permeables y con altos índices bióticos, entre otros, que aporten calidad al paisaje urbano pero también ahorro energético, fijación de contaminantes, gestión eficiente del agua, con el añadido de proporcionar refugio o alimento a muchas especies animales. Una ciudad, en suma, con mejores índices de naturalidad.

Mirada retrospectiva al Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz: un poco de historia, origen, objetivos, gestión...

Cuando a primeros de los años 90, se comenzara desde el Centro de Estudios Ambientales a trabajar en los proyectos de recuperación ecológica de los entonces extensos paisajes degradados de nuestra periferia urbana, pocos podíamos imaginar que apenas 20 años después esos mismos espacios se acabarían convirtiendo en un completo anillo verde compuesto por bosques, praderas, ríos y humedales, muchos de ellos catalogados y protegidos por leyes internacionales, y con un arraigado uso público y querencia social.

El proyecto de anillo verde fue sin duda el estandarte de nuestra capitalidad verde europea en 2012 y ciertamente supuso una muy agradable sorpresa para los funcionarios europeos gestores del galardón y en particular del propio Comisario de Medio Ambiente Janez Potocnik, que en una de sus visitas a Vitoria llegó a exclamar:

«La idea de un Anillo Verde como el de Vitoria-Gasteiz compuesto por valiosas áreas naturales y con fuerte arraigo social debería trasladarse a todas las ciudades europeas».

En las líneas que siguen, tras una breve mirada retrospectiva, se analizan las claves del anillo actual y se proyecta una visión de lo que debería ser su evolución en un contexto de planificación con base ecológica.

La idea y los objetivos iniciales

La idea del Anillo Verde suponía dar una solución global a los problemas de la periferia urbana de Vitoria-Gasteiz y al estado de degradación general

que la zona presentaba, mediante un proyecto integral de recuperación ecológica y paisajística.

Al inicio del proyecto, en el extrarradio de la ciudad existían zonas de alto valor ecológico que aunque afectadas por problemas de vertidos, chabolismo, erosión, incendios, etc. habían conseguido sobrevivir a la expansión urbanística e industrial de la ciudad. Estas áreas relictas se mezclaban con zonas tremendamente degradadas propias de la mayoría de las periferias urbanas de la época. Múltiples actividades amenazaban por tanto la frágil pervivencia de los escasos enclaves naturales existentes. La zona ofrecía así en su conjunto, unos paisajes muy alterados, con altos grados de contaminación y, consiguientemente, unas condiciones ecológicas muy pobres y de alta precariedad e inseguridad para la estancia, el paseo o el uso público general... Se habían convertido por tanto en una barrera física y también social entre el entorno urbano y el medio rural adyacente.

Para hacer frente a la problemática existente y reconvertir estos espacios periurbanos, claramente degradados e infravalorados, el Centro de Estudios Ambientales del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz decidió acometer un proyecto de restauración a gran escala que englobara toda la periferia de la ciudad. Se trataba básicamente de crear una red interconectada de espacios verdes periurbanos, mediante el aprovechamiento, restauración y puesta en valor de las áreas degradadas de titularidad pública existentes en los bordes de la ciudad.

Los objetivos que se plantearon en los orígenes del proyecto eran por tanto:

- Promover la conservación de los enclaves naturales periurbanos y la restauración ecológica de otros espacios periféricos recuperables, creando un continuo natural en torno a la ciudad.
- Integrar los parques periurbanos en la trama urbana, conectándolos al mismo tiempo con el entorno natural, mejorando de esa manera la accesibilidad física y ecológica entre las zonas verdes urbanas y espacios naturales del municipio.
- Acondicionar los espacios periurbanos para fomentar el uso público en ellos, contribuyendo a satisfacer la demanda ciudadana de lugares de ocio al aire libre y amortiguando, al mismo tiempo, la presión sobre otros espacios naturales más frágiles.
- Aprovechar la recuperación y el acondicionamiento de los nuevos espacios para promover la sensibilización y la educación ambiental con la pretensión última de implicar a la ciudadanía en su conservación.



El anillo verde se integra en la discusión del PGOU del año 2000 y se consolida como una realidad física y social. En 2012, año de la capitalidad verde europea se inicia el Proyecto «Las raíces del mañana: 250.000 árboles y ciudadanos para el anillo verde», con el objetivo de «tejer», mediante un plan intensivo que incluía 51 proyectos de paisaje, los espacios mas fragmentados o inconexos y los de peor calidad visual. El proyecto se culmina con éxito en 2016 en un acto de plantación del último roble de la campaña, en el que participan 4 alcaldes de la democracia

Primera configuración física

La etapa inicial del proyecto consistió en establecer los elementos principales que integrarían el Anillo Verde, asumiendo la inconveniencia de plantear límites concretos, ya que se trataba de un ámbito espacial sujeto a modificaciones continuas.

Se estableció como criterio genérico de planificación intentar corregir los problemas de fragmentación de los espacios naturales periféricos potenciando la conectividad física y ecológica entre ellos, en primer lugar, y con el amplio entramado de zonas verdes de la ciudad y el resto de espacios naturales del territorio, en segundo término.

Analizando el escenario territorial de actuación se consideró la oportunidad de restaurar primero y conectar después, por un lado, las antiguas zonas húmedas de Salburua con las campas de Olarizu, situadas al este, y por otro, el monte de Zabalgana y el bosque de Armentia, localizados al oeste, con el río Zadorra por el norte y los Montes de Vitoria por el sur, a través de corredores ecológicamente funcionales que, adecuadamente diseñados, garantizaran la conectividad entre los dos espacios naturales principales del Municipio: río Zadorra al norte y Montes de Vitoria al sur de la ciudad.

Posteriormente, con la evolución del proyecto se incorporan formalmente los corredores del río Alegría y los arroyos Errekaleor y Santo Tomás, el Cerro de las Neveras y las Graveras de Lasarte (Balsas de Larragorri).

El acondicionamiento físico y social de un espacio degradado

El anillo hoy abarca aproximadamente 1.000 hectáreas de espacios naturales y es la consecuencia directa de un conjunto de actuaciones proyectuales de carácter principalmente restaurador, pero también de una serie de tareas de acondicionamiento, gestión ordinaria y encuentro social, por lo general mucho menos vistosas, pero imprescindibles para el buen funcionamiento del proyecto en su conjunto. También es el resultado de «no actuar», es decir de la no ejecución de proyectos que afectaban al ámbito y que, de haberse llevado a cabo, habrían podido distorsionar gravemente la concepción inicial. Duras canalizaciones hidráulicas, parques temáticos, campos de golf, urbanizaciones extensivas, grandes viarios periféricos, ciudades deportivas... son algunos de los macroproyectos que pretendieron construirse en el anillo verde o su entorno inmediato pero que acabaron fallidos...

De acuerdo con su carácter multifuncional, desde 1992 se vienen acometiendo, por lo tanto, un gran número de proyectos y actuaciones de acondi-

dicionamiento del espacio, dirigidos en conjunto a promover los valores naturalísticos, a propiciar el uso público responsable y a conseguir la efectiva conectividad entre los parques principales y con el resto de zonas verdes urbanas y espacios naturales de ámbito regional.

Restauración de zonas húmedas, recuperación de riberas fluviales, tratamientos vegetales para la corrección e integración paisajística de infraestructuras y eliminación de vertidos, son algunas de las actuaciones de mejora ecológica y paisajística realizadas en el conjunto del Anillo.

En cada parque, además, se han acometido actuaciones específicas dirigidas a potenciar su riqueza, variedad y complejidad y, en algunos casos, a solucionar otras problemáticas asociadas. Soluciones conjuntas son las que han guiado el acondicionamiento de los humedales de Salburua, por ejemplo, o el proyecto del parque del Río Zadorra; en ambos casos la recuperación ambiental ha ido de la mano de la restauración hidrológica para la prevención de inundaciones.

Desde sus orígenes, el proyecto de Anillo Verde asumió entre sus prioridades prestar especial atención al aspecto social, adecuándose como un espacio dirigido a la ciudadanía, en el que propiciar usos y actividades de ocio, deportivos, de carácter educativo y formativo, respetuosos con los valores ambientales. Para facilitar el uso público en el Anillo Verde se ha provisto a los parques de señalética adecuada, se ha habilitado una extensa red de itinerarios, se han acondicionado áreas de estancia y descanso... y se les ha dotado de una amplia red de equipamientos ambientales para la recepción, acogida e información a visitantes y como apoyo en la realización de las numerosas actividades que constituyen la oferta educativa y formativa del Anillo Verde.

La sostenibilidad y la compatibilidad de usos como criterios de gestión

Los criterios utilizados tanto en los trabajos de gestión y mantenimiento vegetal del espacio como en el diseño de las infraestructuras y equipamientos persiguen la ecoeficiencia, la economía de recursos, la adaptación al paisaje y a la morfología del lugar, la funcionalidad para el uso público...

Así, se ha dotado a los parques del Anillo Verde de unas características propias que los singularizan: carecen prácticamente de iluminación artificial, los firmes son principalmente de tierra, los puntos de recogida de basuras, información, aparcamientos y fuentes se asocian exclusivamente a las entradas a los parques y franjas de contacto con la ciudad y se ha pre-

tendido, en definitiva, eliminar el carácter de parque urbano para invitar al usuario a adoptar una actitud de adaptación y respeto hacia la naturaleza. En este mismo sentido es preciso indicar que los parques del anillo no se riegan, no hay aporte de biocidas y todos los residuos vegetales producidos son compostados in situ. Asimismo, la siega de las praderas existentes se limita a 2-3 cortes anuales frente a los 14-15 de un parque convencional, y son realizadas por ganaderos locales, cuando no los realiza el propio ganado, como en el caso de las 70 hectáreas de reserva del humedal de Salburua.

Se ha apostado asimismo por materiales eficientes y de fácil mantenimiento. La piedra, la arena, la madera y puntualmente el acero son los materiales básicamente utilizados en la ejecución de mobiliario y equipamientos. Como criterios de diseño se han establecido la «sinceridad expresiva» del material, la economía de recursos, la durabilidad y la facilidad de mantenimiento, además de la adecuación a las normas de protección del medio ambiente y la eficiencia energética.

En la gestión del uso público el objetivo que se persigue es hacer efectivamente compatible la conservación de los valores naturales con la afluencia de gente y la utilización responsable del espacio. Por eso, a la hora de definir la estrategia de gestión más adecuada en el Anillo Verde hay que tener en cuenta que los espacios periurbanos mantienen una doble relación con los visitantes. Así, es necesario evitar el exceso de frecuentación en aquellas zonas más vulnerables, pero al mismo tiempo los usuarios son el mejor seguro para evitar la implantación de usos agresivos con el entorno, como los vertidos ilegales de residuos o la caza furtiva por ejemplo.

La educación, la formación y la investigación, pilares para la conservación y protección del Anillo Verde

Anualmente se desarrolla un completo programa de actividades educativas y formativas dirigidas a escolares y al público en general con el fin de dar a conocer los parques del Anillo Verde y de concienciar sobre la necesidad de su conservación. Para el desarrollo de las actividades se cuenta con diversos equipamientos ambientales, entre los que destacan el Centro de Interpretación de los Humedales de Salburua, «Ataria», las huertas ecológicas de Olárizu y Abetxuko y el Jardín Botánico de Olárizu con La Casa de la Dehesa como sede principal.



Los ciervos han demostrado ser una excelente herramienta de gestión en el humedal de Salburua, además de un atractivo extra para los usuarios del Parque. Del mismo modo, un proyecto de investigación ejemplar esta permitiendo avanzar en la recuperación del visón europeo

La investigación científica es otro de los pilares básicos en que se asienta el seguimiento y la gestión de los parques del Anillo Verde. Existe un programa de investigación estable impulsado por el CEA. El abanico de temas abordados a lo largo de estos años es muy amplio; se ha trabajado especialmente todo lo relacionado con la mejor gestión de los recursos naturales y la biodiversidad. En los últimos años está siendo especialmente relevante el programa de Ciencia Ciudadana aplicado a la biodiversidad.

Con estos estudios se pretende avanzar en el mejor conocimiento de la biodiversidad asociada al Anillo Verde, establecer pautas de gestión y mantenimiento respetuosas con la conservación de los valores naturales de los diferentes parques, aportar argumentos de cara a la protección de enclaves de especial valor ambiental, fomentar la investigación aplicada como una más de las actividades ejercidas sobre estos espacios y garantizar un uso público respetuoso con el lugar, basado en un proceso de información riguroso.

El Anillo hoy: «The Green Belt Alliance»

Como consecuencia de un largo trabajo de planificación y proyectación ecológica y de unas pautas de acondicionamiento y gestión ordinaria que intentan seguir con rigor los principios de la sostenibilidad... podríamos

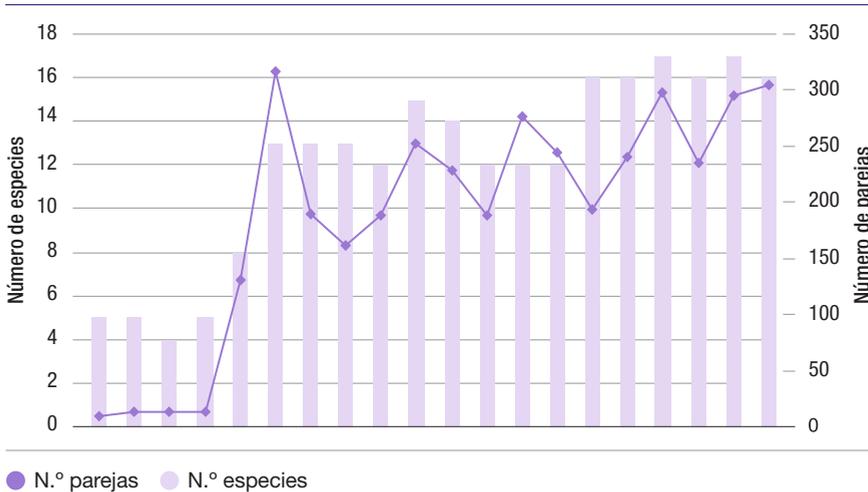
decir que hemos llegado a un punto en el que el Anillo Verde se convierte en un proyecto respetado y querido por la ciudadanía e incluso en un icono importante de la ciudad. Esta alianza entre naturaleza y sociedad es probablemente el mayor activo del proyecto actual, que sobrepasa conceptualmente y en la práctica la visión de un mero espacio natural o de un espacio público más... en la siempre difícil transición ciudad-campo.

Los beneficios que aporta a la ciudad son importantes y además reconocidos por una mayoría social:

Beneficios medioambientales

La restauración de los espacios periurbanos degradados ha supuesto una mejora evidente de la calidad ecológica y paisajística y ha permitido frenar muchas de las prácticas irrespetuosas con el medio ambiente que se desarrollaban en ellos.

Figura 1. Aves acuáticas nidificantes en Salburua



Por otra parte, se ha conseguido la conservación efectiva de algunos enclaves de elevado valor ambiental, en los que el aumento de biodiversidad de flora y fauna es notable. La restauración de las zonas húmedas de Salburua constituye sin duda el caso más destacado, ya que lo que hasta hace unos años eran un pequeño resto de los antiguos humedales que ocuparon la zona, en su mayor parte desecados y puestos en cultivo, hoy son un valioso complejo lagunar que supera las 200 hectáreas de superficie inundada. Con más de 200 parejas de aves acuáticas nidificantes, 2.000 ejemplares invernantes y varias especies animales de extraordinario interés (como el vi-

són europeo, la cerceta carretona o la rana ágil), Salburua ha pasado en poco tiempo a colocarse a la cabeza de las zonas húmedas continentales del País Vasco por su valor de conservación, lo que mereció en septiembre de 2002 su inclusión en el convenio internacional de protección de humedales de Ramsar y su declaración como *Lugar de Importancia Comunitaria* dentro de la red *Natura 2000*.

Beneficios sociales

Desde el punto de vista social, el desarrollo del Anillo Verde ha contribuido a equilibrar la oferta de zonas verdes entre todos los barrios de la ciudad, mejorando notablemente las condiciones de acceso al medio natural. El acondicionamiento de estos espacios ofrece nuevas oportunidades de ocio para amplios sectores de la población, en especial para los mayores. La afluencia de público al Anillo Verde, que ronda los dos millones de visitas anuales, revela la buena acogida que el ciudadano ha dispensado a esta iniciativa municipal.

El Centro de Interpretación de los humedales de Salburua (Ataria) acoge anualmente en torno a 90.000 visitantes, y en las múltiples actividades de sensibilización y educación ambiental desarrolladas en el Anillo Verde toman parte cada año unas 30.000 personas, además de los 12.000 escolares que participan cada curso en las diferentes prácticas educativas. Asimismo, los planes formativos para el empleo en nuevos sectores del medio ambiente desarrollados en estos espacios han atendido hasta el momento a unos 200 jóvenes.

El papel activo que la comunidad ha tomado en este proyecto, participando en diversas campañas y actividades, ha contribuido a hacer que los ciudadanos asuman el Anillo Verde como propio y se conviertan en el principal agente para su protección.

Beneficios económicos

El Anillo Verde supone actualmente uno de los principales atractivos turísticos de la ciudad, contribuyendo poderosamente a reforzar su imagen verde. Pero los beneficios económicos del proyecto pueden apreciarse de manera más directa en la revalorización experimentada por las zonas residenciales contiguas a los nuevos parques, debido a que el ciudadano percibe como un claro plus de calidad la proximidad de la vivienda al medio natural.

La habilitación de una superficie próxima a las 100 hectáreas como cuenco de laminación de avenidas, ha permitido asimismo, solucionar un grave problema de inundación en una zona industrial de la ciudad. Del mismo modo se está procediendo al acondicionamiento integral del río Zadorra,

atendiendo tanto a la restauración ambiental del entorno fluvial como a la defensa contra inundaciones en el casco urbano.

Esta nueva alianza ciudad-campo es la que permite soñar con un equilibrio posible entre la capacidad de carga —huella ecológica— de nuestro sistema urbano y la biocapacidad de la naturaleza que nos «envuelve».

El reto planetario de convivencia humana con los sistemas naturales de soporte, se hace especialmente patente en las periferias de nuestras ciudades. En nuestro ejemplo, tenemos el reto de seguir incrementando un uso público responsable en el anillo verde, mientras también se mantienen o aumentan los índices de biodiversidad.

El Anillo Futuro o «El sueño de un orden territorial»

La evolución del anillo verde en estos últimos años post-green capital ha venido ligada a la conceptualización y diseño de la denominada Infraestructura Verde Europea, muy ligada a su vez a la valoración de los servicios ecosistémicos prestados por la naturaleza y consecuentemente a los beneficios que esta aporta.



Sistema de Infraestructura Verde Urbana Multifunción de Vitoria-Gasteiz (SIVU)

Con esta referencia planteada por la Comisión para su expansión a nivel europeo, Vitoria-Gasteiz aprueba en 2014 su propia estrategia denominada «Sistema de Infraestructura Verde Urbana Multifunción de Vitoria-Gas-

teiz» (www.vitoria-gasteiz.org/infraestructuraverde) y define una serie de proyectos piloto con vocación ejemplar que se van implementando progresivamente hasta la fecha.

En esencia se trataba de confirmar y acelerar el proceso proyectual del anillo ya definido y también de utilizarlo como «catalizador ecológico», esto es estructurador de relaciones armónicas entre el sistema urbano y el entorno territorial conformado en el seno de la denominada Biorregión de Álava Central.

El Anillo Verde hacia adentro: la infraestructura verde urbana multifunción

Como decíamos en puntos anteriores, en estos últimos años está cambiando la forma en que el planeamiento urbano ha entendido tradicionalmente las áreas verdes urbanas, pasando de ser concebidas como dotaciones con una función de equipamiento básicamente para solaz y recreo, a ser consideradas como espacios de naturaleza necesarios para el mantenimiento eficiente del orden urbano.

Dentro de esta nueva concepción, toma fuerza el término de Infraestructura Verde para referirse a las zonas verdes como proveedoras de funciones y servicios socioecosistémicos, más allá de las funciones recreativas y paisajísticas tradicionales, lo que está suponiendo la revalorización del «verde urbano» y el mejor aprovechamiento de los múltiples beneficios (ambientales, sociales y económicos) que los espacios verdes de las ciudades son capaces de ofrecer.

La Infraestructura Verde Urbana proporciona sustanciales mejoras en el funcionamiento ecológico del sistema urbano, y además, beneficios relacionados con la salud de las personas, como un aire limpio, una mejor calidad del agua y un ambiente urbano saludable y que mejora la habitabilidad de los lugares donde vivir y trabajar. Algunos espacios, como los jardines comunitarios, crean un fuerte sentido de comunidad, ya que permiten la participación de la sociedad civil a través de acciones de voluntariado, ayudando a combatir la exclusión social y el aislamiento. Otros espacios tienen una componente educativa importante, como es el caso de los huertos urbanos, que promueven la conexión entre la producción y el consumo local de alimentos. Además, las redes verdes urbanas facilitan la conexión con las áreas rurales y naturales.

En este contexto, la Infraestructura Verde Urbana en Vitoria-Gasteiz se concibe y desarrolla como una red interconectada y complementaria de espacios verdes urbanos y periurbanos que incluye todos aquellos elementos

destacados por su importancia ambiental, paisajística o patrimonial, así como sus correspondientes procesos y flujos ecológicos. Al integrarse en un mismo sistema, estos elementos cumplen, además de una importante función de vertebración del territorio urbanizado, un papel fundamental en la mejora de la calidad ambiental del medio urbano.



El Sistema de Infraestructura Verde Urbana en la Avenida Gasteiz

En la actualidad, el Proyecto de recreación del cauce del río Abendaño y naturalización de la Avenida Gasteiz y del Palacio de Congresos Europa, el Proyecto de renaturalización del barrio de Lakuabizkarra (dentro del proyecto denominado Infraestructura Verde Barrio a Barrio) y el proyecto de plantación de 250.000 árboles y arbustos para acabar de tejer la conexiones del Anillo Verde... son probablemente los proyectos ejecutados mas representativos del SIVU hasta la fecha. (Sobre los mismos puede igualmente encontrarse información ampliada en la web del CEA)

El anillo hacia afuera: la infraestructura verde en el ámbito biorregional

Para que los espacios verdes urbanos sean ecológicamente funcionales se ha de asumir, como decíamos, una perspectiva territorial y sistémica en su

planificación, que tenga en cuenta e integre los procesos y flujos ecológicos que tienen lugar en el territorio.

Por este motivo, la concepción y el diseño del Sistema de Infraestructura Verde de Vitoria-Gasteiz están condicionados por el marco territorial en el que se inscribe la ciudad (la denominada Biorregión de Alava Central) y tienen en cuenta las particulares condiciones bióticas, hidrogeológicas, etc. más allá incluso del propio municipio de Vitoria-Gasteiz.

Es destacable en este contexto territorial, por ejemplo, la presencia del recurso agua. El acuífero cuaternario de Vitoria, el acuífero de Subijana, sus extensas zonas de captación y la tupida red de ríos y arroyos que recorren la región constituyen un conjunto de gran importancia ecológica, dentro de un territorio, que es mayoritariamente de propiedad pública, lo que ha permitido su preservación durante siglos a través de complejos y eficientes sistemas mancomunados que han aunado el aprovechamiento respetuoso de los recursos con la protección de los montes públicos situados de las cabeceras de las cuencas hidrográficas receptoras.

Todas estas circunstancias han conducido consecuentemente a que una parte muy importante del territorio incluido en el Área Funcional de Álava Central esté protegido ambientalmente. Así, se localizan por ejemplo cinco Parques Naturales consolidados y uno en fase de declaración, tres Humedales Ramsar y varios Lugares de Interés Comunitario, así como distintos espacios catalogados como Paisajes Singulares y Sobresalientes.

Resulta evidente que el anillo verde no es ajeno a este sistema territorial sino que juega un papel de encuentro y armonización entre la ciudad y el campo extraordinariamente importante... tanto para favorecer una planificación más ecológica en el nivel urbano (anillo hacia adentro) como en el marco de la Biorregión de Alava Central de la que forma parte indisoluble (anillo hacia fuera).

Ljubljana: Capital Verde Europea 2016

SIMONA BERDEN

Equipo de la ciudad de Ljubljana, Capital Verde Europea



La primera y única capital verde europea en Europa central y sudoriental

Ljubljana es una ciudad que le sorprenderá y superará sus expectativas. Es única: pequeña en superficie, pero enorme en cuanto a hospitalidad y calidad de vida. Con una superficie de 275 km², encontrará todas las características de una gran metrópoli en la capital eslovena, y, al mismo tiempo, le fascinará su verdor, limpieza, seguridad y la amabilidad de sus 288.000 residentes. En la última década se han realizado esfuerzos para lograr la sostenibilidad, y esta es una de las razones por las que la Comisión Europea otorgó a Ljubljana el título de Capital Verde Europea 2016.

Según el jurado, Ljubljana es la ciudad que ha realizado el mayor cambio en el campo de la sostenibilidad en el menor tiempo posible. Ljubljana combina con éxito dos aspectos: la preservación de la naturaleza y el carácter verde de la ciudad, y, al mismo tiempo, el cambio activo de zonas que hasta hace poco eran insostenibles. Se han emprendido numerosas iniciativas verdes para regenerar la ciudad a fin de mitigar el cambio climático y preservar y proteger los ecosistemas, mejorando al mismo tiempo la ya de por sí elevada calidad de vida.

Desde 2007, cuando introdujimos el programa Visión Ljubljana 2025, nos hemos propuesto asegurar que nuestra ciudad se convierta en una ciudad sostenible e ideal a mediados de la próxima década. Esto significa una ciudad que respeta la historia, salvaguarda la calidad de vida, garantiza la seguridad y la tolerancia, es respetuosa con el medio ambiente y está conectada a su paisaje. El programa es la piedra angular de nuestro desarrollo: en los últimos nueve años y medio hemos llevado a cabo con éxito más de 1700 proyectos relacionados con él.

Proteger el medio ambiente y planificar el desarrollo en colaboración con las partes interesadas

El principal instrumento de planificación de las zonas verdes es el Plan de Ordenación del Territorio Municipal, que determina, mantiene y desarrolla la estructura verde de la ciudad. El tema más importante que influye en el desarrollo de las zonas verdes urbanas es la creación de una red integrada de espacios públicos abiertos de alta calidad en toda Ljubljana, que sea igualmente accesible para todos, segura, reconocida, bien mantenida y respetuosa con el patrimonio cultural, los recursos naturales y el medio ambiente. El sistema de espacios públicos abiertos consiste en corredores desde el centro hasta la periferia y conexiones circulares entre ellos. Los espacios verdes urbanos se consideran multifuncionales y cumplirán funciones socioculturales y ecológicas. El mantenimiento de áreas naturales con diversas funciones como la recreación, la defensa contra inundaciones, la biodiversidad y las funciones sociales es uno de los objetivos estratégicos.

Además, una de las prioridades de las políticas de planificación urbana es la regeneración y la sostenibilidad de las zonas baldías, principalmente para sustituir las formas insostenibles de uso de la tierra por otras más efi-

cientes y sostenibles. Se trata de un enfoque integral para establecer una infraestructura verde en la ciudad mediante la protección y preservación de la naturaleza y la aplicación de nuestra política de espacios verdes basada en la restauración y conservación de la red ya existente de espacios verdes urbanos y áreas naturales. Por lo tanto, el 83 % de todo el desarrollo de la ciudad está dirigido a la renovación de las zonas urbanizadas existentes y de los terrenos baldíos de acuerdo con las soluciones basadas en la naturaleza.

El Programa de Protección del Medio Ambiente es otro instrumento importante que protege y mejora el entorno natural de la ciudad. Su objetivo es la protección a largo plazo de las fuentes de agua y los entornos naturales, aumentando las zonas de producción de alimentos y la autosuficiencia alimentaria, y mejorando la vida y el trabajo sostenibles en la ciudad.



Orillas del río de Ljubljana. Fotos: Dunja Wedam, Turismo de Ljubljana

Participación de las partes interesadas

En Ljubljana, varios actores suelen participar en la planificación de espacios verdes con diferente intensidad: empleados de diversos departamentos de la ciudad, empresas e instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales (ONG), representantes del sector privado, científicos, representantes universitarios y académicos, asociaciones de vecinos, grupos comunitarios y residentes. En los planes importantes, como el Plan de Ordenación del Territorio Municipal, el Programa de Protección del Medio Ambiente y el Plan de Movilidad Urbana Sostenible, todos los actores anteriormente mencionados han participado a diferentes niveles. Durante el proceso de creación de estos documentos se realizaron numerosos talleres, presentaciones, mesas redondas, exposiciones, debates públicos, recogida pública de propuestas, campañas de comunicación y otros eventos participativos, en coordinación con diversos sectores y también se tuvieron en cuenta los comentarios del público (Green Surge, 2015).

La participación del público en el proceso de elaboración de los documentos incrementa la probabilidad de que la iniciativa se lleve a cabo, con-

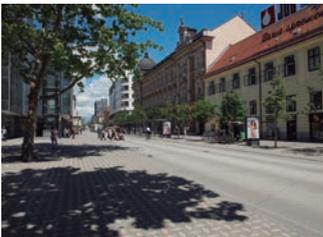
tribuye a su calidad, elimina los puntos conflictivos, aporta información adicional del mercado, crea nuevos aliados, etc.

Para la participación activa y la comunicación bidireccional, contamos con una sección especial de Iniciativa Cívica, que a través del asesoramiento de expertos permite a los residentes el más alto nivel de diálogo y ayuda a hacer frente a diversos problemas y a emprender iniciativas (2009-2016: más de 77.000 iniciativas). Nuestro alcalde ofrece días de puertas abiertas una vez al mes. Se reúne individualmente con los residentes: se ha reunido con más de 22.000 personas en los últimos diez años. El ochenta por ciento de todas las iniciativas se cumplieron.

Cambios centrales en la ciudad

Los representantes de varias ciudades del mundo ven a menudo a Ljubljana como un ejemplo de buenas prácticas, ya que identifican su determinación y valor a la hora de implementar proyectos de movilidad sostenible en la ciudad. En el centro de la ciudad, hemos establecido una zona ecológica cerrada a los vehículos motorizados y abierta a peatones y ciclistas. En la actualidad ocupa más de 100.000 m². Antes del cambio, esta zona estaba llena de tráfico congestionado, pero hoy es una gran sala de estar donde la gente se reúne y disfruta de diversos eventos sociales, culturales, deportivos y de otros tipos.

La medida más significativa en este ámbito ha sido la modificación del régimen de tráfico en la principal arteria de la ciudad —la calle Slovenska—, que ahora está cerrada a los vehículos motorizados privados y se utiliza únicamente para el transporte público, los ciclistas y los peatones. El renovado paseo de la ciudad está ahora bordeado por 63 fresnos jóvenes, que atraen a mariposas y abejas. Tras la introducción del régimen de tráfico modificado, la contaminación local por partículas de carbono en esta zona ha disminuido en un 70 % y no ha aumentado en las calles cercanas que aún están abiertas a los vehículos motorizados.



Calle Slovenska después de la renovación. Foto: Doris Kordic



Foto: Doris Kordic



Triple puente en zona ecológica en el centro de la ciudad. Foto: Dunja Wedam, Turismo de Ljubljana



Orillas del río Ljubljanica. Foto: Dunja Wedam, Turismo de Ljubljana

Dentro de la «zona ecológica» y en el marco del proyecto Rehabilitación de las orillas y puentes del río Ljubljanica, en 2012 se renovaron y reorientaron los terraplenes a lo largo del río, y se construyeron varios puentes nuevos que conectan todas las zonas clave del centro de la ciudad. Esto ha creado un espacio público de alta calidad que permite la accesibilidad total y acorta las rutas de peatones y ciclistas. Las renovadas orillas del río se expanden en es-

pacios públicos paralelos y se enlazan con nuevas disposiciones de plazas y calles cercanas, cada puente se ha ampliado de manera que constituye una plaza sobre el río y se prolonga en un parque, se adjunta una balsa para el muelle, se pueden ver escaleras y terrazas en la ribera, etc. Todas las reformas y renovaciones de las riberas incluyen la plantación de nueva vegetación, que además mejora el microclima en las inmediaciones del río, proporciona sombra y genera un aspecto más agradable. Se trata solo de una parte de un proyecto estratégico de rehabilitación del centro de la ciudad, que incluye la exploración arqueológica, la modernización de la infraestructura de servicios públicos, la renovación de calles y plazas con aceras y mobiliario urbano nuevos y la rehabilitación de fachadas y tejados. Se trata de un proyecto de trabajo conjunto y de inversión entre la administración municipal y las empresas públicas y privadas en forma de asociación público-privada. Por este proyecto se nos concedió el Premio Europeo del Espacio Público Urbano. Ljubljana fue elegida entre 347 proyectos de 36 países como ejemplo de vinculación entre espacios verdes y rehabilitación urbana.



Premio Europeo del espacio público urbano 2012 para el Proyecto Reordenación de Terrazas y puentes del río de Ljubljana. Foto: N. Rován

Ljubljana es verde

Ljubljana tiene forma de estrella —hay cinco cuñas verdes, que están conectadas a la ciudad y que permiten una estrecha conexión entre las zonas rurales y urbanas—. Las cuñas están cubiertas de bosques nativos, parques

paisajísticos y zonas rurales. Ljubljana tiene una identidad verde impresionante —el 75 % de la superficie de la ciudad está cubierto de zonas verdes y el 20 % del área de Ljubljana tiene el estatus de naturaleza protegida. Los bosques nativos cubren el 46 % de la superficie total de Ljubljana y llegan hasta el centro de la ciudad. En 2010, la ciudad declaró 1200 hectáreas del territorio de Ljubljana como bosques para fines especiales. Entre 2013 y mediados de 2016, la administración municipal plantó más de 13.500 árboles en la ciudad, principalmente a lo largo de las carreteras, parques y colinas más importantes, mediante campañas de plantación de árboles.

Hay cuatro parques naturales en Ljubljana. Entre ellos, las zonas Natura 2000 del Parque Natural del Pantano de Ljubljana representan más del 16,5 % de la superficie de la ciudad. La zona también está inscrita en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO. Esta zona es también uno de los dos ecosistemas con aguas subterráneas, siendo el segundo el Campo de Ljubljansko. Estos dos acuíferos protegidos son la principal fuente de agua para Ljubljana y sus alrededores —contienen grandes cantidades de agua subterránea y se nutren con el agua de los ríos y las precipitaciones—. Gracias a las medidas de protección de las autoridades de la ciudad, han permanecido intactos y, por lo tanto, Ljubljana es una de las pocas capitales europeas que puede presumir de contar con agua potable que no está tratada con procesos tecnológicos.



Parque Paisajístico de Rožnik, Tivoli y el cerro de Šišenski en medio de Ljubljana. Foto: B. Ceak



Biblioteca bajo los árboles en el Parque Tivoli. Foto: Archivo de la ciudad de Ljubljana

Medidas verdes

Vinculación de las cuñas verdes con la ciudad

Con la renovación del espacio público, el centro de la ciudad está conectado con el Parque Paisajístico de Tivoli, Rožnik y la colina de Šišenski. Se crea una ruta desde aquí sobre la verde colina del castillo en el centro de

Ljubljana y hacia la ladera boscosa de la colina de Golovec, parte de las colinas de los Prealpes orientales o Posavsko. Al otro lado de la colina de Golovec se encuentra el Sendero del Recuerdo y el Compañerismo (PRC, del inglés Path of Remembrance and Comradeship), que rodea Ljubljana y conecta cuñas verdes. El PRC es la columna vertebral del sistema verde de Ljubljana. Conecta varios espacios verdes de la ciudad y también sus cuñas verdes. Es la avenida arbolada más larga de la ciudad, con más de 7000 árboles a lo largo de 34 kilómetros, y también un monumento al sufrimiento de los ciudadanos de Ljubljana durante la Segunda Guerra Mundial. La hilera de árboles nos lleva a lo largo de la ruta donde las fuerzas de ocupación italianas erigieron una valla de alambre de espino alrededor de la ciudad en 1942. Cada año, para celebrar el 9 de mayo el Día de la Liberación de Ljubljana, casi 40.000 personas se unen a la marcha para rendir homenaje al espíritu indomable de los ciudadanos de Ljubljana entre 1942 y 1945.

Hoy en día, el PRC es una característica de la infraestructura de la ciudad que ofrece a los residentes puntos de descanso y recreación, tanto en verano como en invierno: dispone de gimnasios con equipos de madera para hacer ejercicio y pistas de esquí de fondo en zonas no pobladas cuando hay nieve. En el sendero también se ha plantado una arboleda pública (108 árboles). Dada la diversidad de especies frutales, los frutos están disponibles desde mediados de verano hasta finales de otoño. El mantenimiento es respetuoso con el medio ambiente. La arboleda está abierta a los residentes local y a otros visitantes y es un ambiente agradable para las abejas y otros animales.



Sendero del Recuerdo y el Compañerismo

Las zonas verdes urbanas también están conectadas con el Parque Paisajístico del Pantano de Ljubljana. A principios de julio de 2016, se concluyó la segunda fase de la implementación del parque de la ciudad de Rakova Jelša, que incluye un parque, jardines comunitarios y un huerto público. El proyecto del parque de la ciudad de Rakova Jelša comenzó en 2014. Su objetivo principal es conectar la ciudad con el Parque Paisajístico del Pantano de Ljubljana en el eje norte-sur hacia el río Ljubljanica y limpiar la zona baldía, haciéndola más verde y convirtiéndola en una superficie utilizable para fines recreativos con algunos equipos urbanos. En el proceso se retiraron más de 450 toneladas de residuos de construcción y más de 23 toneladas de residuos de amianto.

La zona del parque, creada en la primera fase, está destinada a actividades de ocio. Las nuevas superficies públicas conectan en círculo las vías peatonales, ciclistas y acuáticas existentes en los suburbios de la región, y contribuyen así a la implantación activa de la movilidad sostenible en la ciudad y sus alrededores. La parte recién creada del parque está dedicada en primer lugar a la autosuficiencia, es decir, la opción de una agricultura urbana autosuficiente —la jardinería en las inmediaciones del centro de la ciudad es el valor añadido de esta zona—. Hay 320 jardines en el parque, los cuales están protegidos por una cerca baja y setos de sauce.

Áreas degradadas

Hemos revitalizado un gran número de zonas degradadas y zonas abandonadas y creado nuevos parques, lo que también significa que todos los residentes tienen acceso a zonas verdes públicas a menos de 300 metros de sus hogares. Entre 2009 y 2016, Ljubljana creó 90 hectáreas de nuevas áreas verdes públicas de alta calidad en la ciudad —como parques, islas para hacer deporte y parques infantiles— en terrenos abandonados o degradados. Uno de ellos es el Centro Recreativo y Educativo Sava, situado en una antigua zona baldía a lo largo del río Sava. En la actualidad, el Centro incluye



Sistema de bicicletas compartidas. Fotos: Vita Kontic

tramos gestionados de carriles para bicicletas y rutas ecuestres, senderos, una pequeña granja de animales, un parque infantil y recintos para caballos. La nueva ruta de 8 km de vías para bicicletas y senderos marca el primer paso para conectar el río Sava desde su nacimiento hasta la frontera estatal.

Autosuficiencia local

Con el desarrollo sostenible de la agricultura, la silvicultura y otras actividades económicas, ofrecemos a todos la oportunidad de satisfacer sus necesidades de forma sostenible en un paisaje ordenado y en un entorno preservado.

Desde finales del siglo pasado, hemos estado promoviendo la agricultura integrada y orgánica. Las zonas de cultivo integrado de hortalizas cubren aproximadamente el 70 % del total del área de cultivo de hortalizas.

Con el fin de promover la venta de productos agrícolas locales frescos de nuestros agricultores, en 1996 diseñamos una Ruta de la Fruta, de unos 20 km de longitud, que conecta a los residentes con las granjas. Frutas de cultivo propio y alimentos caseros se ponen a la venta en 36 fincas. Esta no es la única ruta que conecta las granjas locales con los ciudadanos y promueve la autosuficiencia local.

También promovemos la autosuficiencia local con numerosos eventos y proyectos, uno de los cuales es el mercado ecológico que se celebra los miércoles, viernes y sábados en el Mercado Central de Ljubljana. Los vendedores son agricultores de productos ecológicos que vienen de todas partes del país.

Una característica típica del arte culinario en Ljubljana ha sido históricamente la diversidad de ingredientes, entre los que destacan las verduras cultivadas en los jardines suburbanos de la ciudad. Las zonas de Krakovo (los huertos de Krakovo, creados alrededor de 1774, están protegidos por la ley como patrimonio cultural) y Trnovo, situado a menos de media hora a pie del corazón de Ljubljana, siguen siendo la fuente de las verduras que se venden en algunos de los puestos del Mercado Central. Para promover la producción local de alimentos, el departamento de turismo desarrolló una marca llamada Taste Ljubljana ('Prueba Ljubljana') que ofrece los platos tradicionales de la ciudad.

Jardinería vegetal

Alrededor del 82 % de los propietarios de huertos viven en bloques de apartamentos o casas unifamiliares y para ellos la jardinería es un contacto importante con la naturaleza y una oportunidad para la recreación y la relajación.

El Plan de Ordenación del Territorio Municipal especifica el uso concreto del suelo —46 hectáreas de terreno, distribuidas uniformemente por toda la

ciudad en 23 ubicaciones diferentes—. La ciudad ha desarrollado parcelas modelo en terrenos de propiedad municipal, y en la actualidad existen cuatro áreas gestionadas para la jardinería (643 parcelas). En un futuro próximo, tenemos planes para desarrollar al menos tres nuevas zonas para huertos en la ciudad.

Como la demanda es mayor que las parcelas disponibles que son de propiedad municipal, colaboramos con proveedores privados de parcelas. La forma en que funciona esta asociación es que somos intermediarios entre los propietarios de las parcelas y los que las buscan, con la intención de que estas asignaciones privadas se gestionen de acuerdo con el decreto que rige estas cuestiones en Ljubljana.

Una ciudad donde las abejas están en casa

Ljubljana está firmemente vinculada a la apicultura. Más de 300 apicultores mantienen más de 4500 colmenas que albergan hasta 180 millones de abejas. Para promover la apicultura, creamos el Bee Path ('Senda de las abejas'), un sendero de aprendizaje en el que los visitantes pueden descubrir el patrimonio apícola de Ljubljana y la importancia de las abejas para nuestra supervivencia. El camino conecta diferentes instituciones vinculadas con la tradición apícola de Ljubljana y a los proveedores de miel y productos apícolas. Un análisis de la miel producida en la ciudad demostró que es más pura que la miel producida en áreas de producción agrícola intensiva.



Ecoinnovaciones y zonas verdes

Muro verde que soporta el invierno

Desde 2014, el Centro Familiar Mala Ulica, un espacio público para familias con niños en edad preescolar, cuenta con un jardín vertical, el primero de su tipo en el mundo. La pared verde es apropiada para el entorno de un parque infantil donde los niños pueden cultivar sus plantas (hierbas, bayas, etc.). Se trata de un experimento tecnológico que consiste en implementar en la práctica las posibilidades de supervivencia de las plantas en una pared verde en condiciones de invierno frío, algo que todavía no se ha conseguido en ningún lugar del mundo. El diseño se basa en el trabajo de Patrick Blanc, un arquitecto francés conocido por sus jardines verdes en paredes verticales.

Papel de *Fallopia japonica*

En 2016, una alianza de cinco socios coordinada por la ciudad de Ljubljana (Ljubljana, la empresa pública Snaga, el Jardín Botánico Universitario de Ljubljana, el Instituto de Pulpa y Papel, y la ONG Re-generacija) tuvo éxito en el uso de la especie vegetal *Fallopia japonica* como una fuente alternativa de materia prima en el proceso de fabricación de papel. En lugar de centrarse en el consumo de recursos naturales, apoyamos y alentamos la búsqueda de soluciones innovadoras para una transición hacia ciudades circulares y resistentes.

Asociación Šmartinska

Un ejemplo de proyecto de regeneración ambicioso y a largo plazo es la Asociación Šmartinska, un proyecto público-privado creado en 2008 para la transformación a largo plazo que implicará la regeneración comercial, urbana, social y medioambiental de una zona industrialmente degradada (un total de 228 hectáreas, de las cuales 147 están destinadas a la regeneración). En este proyecto de regeneración, el más ambicioso de Ljubljana, se hace hincapié en las prácticas de construcción sostenible y en los enfoques tecnológicos modernos. Ya se han terminado dos edificios: el Crystal Palace, el edificio comercial más alto de Eslovenia, y el Hotel Plaza. El motivo central del diseño integral es el «parque central», que forma parte de un esquema de interconexión de áreas abiertas y verdes entre Žale (el cementerio de Ljubljana), el río Ljubljanica y el centro de la ciudad.

Alta calidad de vida

A pesar de que hemos alcanzado e incluso superado algunos objetivos importantes, siempre se puede encontrar un margen de mejora y desarrollo adicional. Este año estamos implementando más de 132 proyectos sostenibles (75 de ellos ya han sido completados). Entre otras cosas, seguiremos restaurando áreas degradadas, cultivando las zonas verdes establecidas, ampliando la infraestructura verde y prosiguiendo la implementación de soluciones basadas en la naturaleza. Este tipo de soluciones en Ljubljana proporcionan servicios clave del ecosistema a los residentes. Ofrecen una alta calidad de vida y mejoran el bienestar de los ciudadanos y el atractivo de la ciudad para los turistas, al mismo tiempo que mejoran la resistencia de la ciudad.

En Ljubljana, verde equivale a calidad de vida. Estamos orgullosos de haber vuelto a obtener el récord anual de visitas turísticas (+34 % desde 2013). Además, según la encuesta europea sobre la calidad de vida Eurobarómetro (2015), el 92 % de los residentes de Ljubljana están muy satisfechos o satisfechos con la calidad de vida en la ciudad.

Nos sentimos muy orgullosos y honrados de ser la séptima ciudad europea en ganar el prestigioso título de Capital Verde Europea. En 2016, estamos llevando a cabo numerosas actividades con diferentes partes interesadas para concienciar a los ciudadanos sobre cuestiones ecológicas y animarlos a hacer de Ljubljana una ciudad aún más verde, limpia, hospitalaria y agradable. Invitamos a los lectores a visitar Ljubljana y experimentar nuestra ciudad de primera mano.



Muelle de Trnovo. Foto: Dunja Wedam, Turismo de Ljubljana

Essen, ganadora del premio European Green Capital 2017, crea armonía entre la vida urbana y el verde

CHRISTINA WAIMANN

Relaciones públicas de la oficina del proyecto Ciudad de Essen, Capital Verde Europea, 2017

La decisión se tomó el 18 de junio de 2015. Essen, una de las principales ciudades del oeste de Alemania, con algo menos de 590.000 habitantes, había alcanzado su objetivo de conseguir el galardón de European Green Capital para la metrópoli del Ruhr. Por primera vez en su historia, la Comisión Europea ha concedido este galardón a una ciudad que ha evolucionado desde su pasado como ciudad industrial de carbón y acero hasta convertirse en una metrópoli verde y vibrante. Esto demuestra lo mucho que la ciudad ha cambiado en los últimos años: su exitosa transformación en la ciudad más verde de Renania del Norte-Westfalia, y la tercera más verde de Alemania, constituye un modelo de cambio estructural para muchas ciudades de Europa.

El galardón

El galardón European Green Capital se concede cada año a una ciudad europea que ha demostrado un alto nivel de protección del medio ambiente y que persigue sistemáticamente objetivos ambiciosos para seguir mejorando la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible. Dado que más de dos tercios de los europeos viven en ciudades, es en estos entornos donde se originan muchos esfuerzos de protección del medio ambiente. El premio tiene por objeto motivar a las ciudades para que adopten nuevas medidas y ofrecer una plataforma para presentar enfoques de éxito, además de promover la comunicación entre las ciudades europeas.

En el marco del concurso, las ciudades participantes deben responder a preguntas específicas sobre los siguientes 12 temas:

- Cambio climático: mitigación y adaptación
- Transporte local

- Áreas verdes municipales que incluyen el uso sostenible del suelo
- Naturaleza y biodiversidad
- Calidad del aire
- Calidad del entorno acústico
- Producción y gestión de residuos
- Gestión del agua
- Gestión de las aguas residuales
- Ecoinnovación y empleo sostenible
- Eficiencia energética
- Sistema integrado de gestión ambiental

La ciudad ganadora asume un papel pionero en la vida urbana respetuosa con el medio ambiente. Antes de Essen, el galardón fue otorgado a Estocolmo (2010), Hamburgo (2011), Vitoria-Gasteiz (2012), Nantes (2013), Copenhague (2014), Bristol (2015) y Ljubljana (2016). La Capital Verde Europea en 2018 será Nimega. Obtener el galardón tiene un enorme efecto positivo, tanto en el ámbito local como europeo. Ofrece la oportunidad de comunicar las cuestiones futuras del cambio climático y las cuestiones medioambientales a todos los niveles, y de abordarlas de forma sostenible en la ciudad. También proporciona un medio especial para apoyar los esfuerzos actuales de la ciudad de Essen para guiar el cambio estructural hacia un «futuro verde» y para hacer de la ciudad un lugar aún mejor para vivir.

Protección del clima en la ciudad de Essen

La ciudad en el centro de la metrópoli del Ruhr asume la responsabilidad de la protección del clima y se ha fijado el objetivo de aplicar una lógica sostenible en su desarrollo urbano. Para 2020, está previsto que las emisiones de CO₂ se reduzcan en un 40 %, y para 2050 la ciudad aspira a lograr una reducción del 95 %.

En la aplicación efectiva de la protección del clima, son sobre todo las ciudades y los municipios los que desempeñan un papel fundamental. En última instancia, la protección del clima solo puede ser implementada a nivel municipal y teniendo en cuenta las circunstancias locales. Como muchas otras ciudades, Essen también asume con gran compromiso su responsabilidad especial en la protección del clima. En lo que respecta a los servicios públicos para los habitantes de Essen, la ciudad considera que la sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente de sus negocios munici-

pales son una preocupación esencial. El mantenimiento de las zonas verdes municipales y otras zonas de recreo locales, así como la ampliación de los carriles bici y de los senderos, es muy importante. Además, son las ciudades y los municipios los que representan el primer punto de contacto para las preocupaciones de los ciudadanos. De este modo, la ciudad de Essen volvió a tener la tarea decisiva para 2017 de iniciar y promover una amplia gama de proyectos medioambientales en los ámbitos político, social y cultural. En particular, los responsables de la ciudad de Essen consideran que es su deber informar a los ciudadanos de Essen sobre la protección del clima y motivarlos para que contribuyan personalmente a la mejora de su entorno.

Concepto integrado de energía y clima

Hay muchas medidas y proyectos específicos: en 2009, Essen desarrolló su primer Concepto Integrado de Energía y Clima (IECC, del inglés Integrated Energy and Climate Concept), cuyas bases fueron revisadas y ampliadas en 2013. Por un lado, se centra en la expansión de la cogeneración, mediante energía solar térmica y energía eólica y, por otro, en la distribución modal y, por tanto, en la proporción de tráfico que representa la bicicleta. En 2011, la ciudad de Essen ya puso en común todas sus actividades de protección del clima en el proyecto *klima | werk | stadt | essen*. El éxito de la ciudad en la consecución de sus objetivos se revisa anualmente con la ayuda del informe de balance del IECC, y cada dos años con el informe de balance de los gases de efecto invernadero. En el plan regional de ordenación del territorio se han definido los objetivos y principios correspondientes y se han identificado las zonas prioritarias para la energía eólica. La ciudad de Essen no solo se dedica activamente a la protección del clima, sino que también investiga los cambios climáticos y sus consecuencias para la ciudad en su conjunto, y desarrolla acciones para la adaptación al cambio climático. Con la ayuda de unas directrices para la planificación urbana optimizada energéticamente, se han revisado los planes estructurales de casi todas las viviendas para su optimización energética.

Mejores prácticas

La ciudad de Essen es ya la ciudad más verde de Renania del Norte-Westfalia y la tercera ciudad más verde de Alemania, con más de 3100 hectáreas

de zonas verdes y bosques. Más de la mitad del término municipal está formado por zonas verdes y espacios abiertos, que incluyen zonas acuáticas, bosques, campos y espacios verdes urbanos. Y en los últimos años, un hecho percibido originalmente como una carga importante se ha convertido en un privilegio: a diferencia de muchas zonas urbanas concentradas, que los urbanistas encuentran, por ejemplo, en Múnich o Viena, el área del Ruhr cuenta con grandes zonas de terreno en desuso, previamente utilizadas por la industria. En los últimos diez años, el programa de acción municipal «Nuevos caminos hacia el agua de Essen» ha creado 150 km de senderos y vías ciclables entre el valle de Emscher, en el norte, y el valle del Ruhr, en el sur, que han eliminado la separación urbana entre el norte y el sur en el área municipal de Essen. El desarrollo urbano verde ha actuado como una fuerza motriz para el desarrollo urbano en general durante los últimos diez años. Esto significa que la creación de zonas verdes, extensiones de agua, senderos y vías ciclables, que estaban interconectados entre los distritos y las regiones, constituyó el punto de partida para el desarrollo urbano exitoso de áreas más grandes, como una estrategia de adaptación integrada al cambio climático.



Escombrera de Schurenbach. Foto: Rainer Schlautmann

Las antiguas escombreras de la industria de la minería de hulla, por ejemplo, se han convertido en paisajes de ocio con una rica vegetación en toda la zona del Ruhr.

En la ciudad de Essen, hay dos parques que simbolizan su desarrollo como ciudad verde de una manera muy notable. Entre 2007 y 2012, se creó un parque en los antiguos terrenos de la fundición de acero de Krupp, que configura un espacio acogedor para la recreación local en las afueras de la ciudad. El parque incluye un lago que, entre otras cosas, se alimenta con agua de lluvia de los tejados de la sede central de ThyssenKrupp. Desde el lago, el agua se traslada de nuevo a un arroyo natural. Alrededor de Zollverein, declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, la naturaleza ha reconquistado las zonas mineras. La diversidad de especies en el parque Zollverein es impresionante y única: 540 especies de helechos y plantas con flores, 100 especies de líquenes, alrededor de 60 especies de pájaros, 20 de mariposas y 6 de anfibios habitan actualmente allí. Algunas de las especies residentes también son exóticas. Esto se debe a que el transporte de mercancías de todo el mundo también ha dado lugar a la instalación de plantas raras en los terrenos.



Parque Krupp. Foto: Johannes Kassenberg

En medio del área metropolitana, a menos de 10 km del centro de la ciudad, se encuentran las praderas de Heisingen Ruhr, un espacio protegido de importancia europea que ha sido declarado oficialmente espacio Natura 2000. Las praderas del Ruhr representan un santuario ideal para numerosos animales y plantas.



Parque Zollverein. Foto: Jochen Tack





Praderas de Heisingen Ruhr. Foto: Johannes Kassenberg



Ciclista en el RS1. Foto: Jochen Tack

Sobre todo en lo que se refiere a la movilidad, en los próximos años se prevén una serie de cambios en Essen. El área del Ruhr es una región caracterizada por los automóviles, por lo que el mayor potencial para reducir las

emisiones de CO₂ también se encuentra aquí. La ciudad de Essen quiere aprovechar su año como Green Capital para iniciar una transición de transporte. Para el año 2035, está previsto que se alcance la siguiente distribución modal: El 25 % de los usuarios del transporte deberían viajar en bicicleta, el 25 % en transporte público, el 25 % en coche y el 25 % a pie. El RS1 representa un proyecto emblemático en la región: el primer carril bici rápido en Alemania, que conecta las ciudades y municipios de la zona del Ruhr, desde Hamm hasta Duisburgo. Cuando el RS1 esté terminado en 2020, se prevé que se puedan ahorrar 52.000 viajes en coche al día y, por lo tanto, 16.000 toneladas de CO₂ al año. En el año en que ha sido Green Capital, también se ha desarrollado un «billete verde» que permite utilizar tanto el transporte público local como un sistema de alquiler de bicicletas y coches eléctricos.

Planes futuros

La ciudad de Essen ve su año como European Green Capital como el acto de apertura de una década verde en toda la región: la conversión de Emscher se completará en 2020, la presentación de resultados de la KlimaExpo.NRW se celebrará en 2022, y el pasado mes de diciembre la región también ganó la licitación para la Exposición Internacional de Horticultura 2027. La metrópoli del Ruhr se ha fijado objetivos ambiciosos, y la transición exitosa, que ha sido reconocida por la Comisión Europea, continuará. En el futuro Essen seguirá desarrollándose hasta convertirse en una ciudad aún más social, respetuosa con el clima, baja en carbono y resiliente, la cual proporciona una alta calidad de vida a sus residentes.

Mollet ciudad verde

JOSEP MARIA MOMPÍN

Jefe del Servicio de Paisaje Urbano, Promoción Ambiental y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Mollet del Vallès

Introducción

Mollet del Vallès es una ciudad pequeña, de unos 52.000 habitantes y 10,8 km² de término municipal, que ha optado por un modelo urbanístico de ciudad compacta y compleja. Actualmente la mitad del territorio es suelo urbanizado y la otra mitad corresponde a espacio natural, de tradición agrícola y que hoy en día goza de un elevado nivel de protección ya que forma parte del Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN).

Esta tipología urbana concentra toda la edificación agrupada alrededor de un centro urbano, donde hay una importante presencia de jardines urbanos, mientras que el gran parque y una buena parte de la oferta de ocio para los ciudadanos se encuentran alrededor de la ciudad.

La frontera entre estos dos espacios, la piel de la ciudad, es pues un punto de intercambio muy sensible y fundamental en la estrategia de acercamiento de la naturaleza a la ciudadanía. Estos espacios fronterizos, altamente transformados pero que conservan todavía una buena esencia de naturaleza y carácter agrario, son fundamentales para la biodiversidad urbana y en algunos casos han sido objeto de intervenciones específicas, encaminadas a fundamentar los enlaces, las comunicaciones y los intercambios de todo tipo entre el espacio construido y el entorno natural.

En el interior de la ciudad, la estrategia para lograr la introducción de la naturaleza en un ámbito que de entrada le es adverso debe ser otra muy diferente; en este caso, para alcanzar el éxito es fundamental comprender cuáles son los procesos ambientales que nos pueden ayudar a conseguirlo.

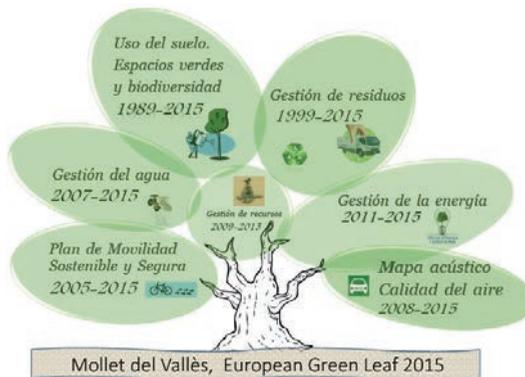
Mollet del Vallès, ciudad Green Leaf 2015

A pesar de que en su desarrollo la mayor parte de las ciudades han crecido expulsando la naturaleza de su interior y vertiendo en el medio todo tipo

de residuos, hoy sabemos que necesitamos recuperar la visión ambiental de las ciudades para hacerlas más habitables y saludables.

En este sentido, en 2010 la Comisión Europea decidió crear el premio European Green Capital para reconocer aquellas ciudades que trabajaban de manera ejemplar los temas ambientales y que pudieran así difundir y compartir sus conocimientos y buenas prácticas y servir de ejemplo para otras ciudades. De manera similar, por primera vez en el año 2015 se instauró un reconocimiento específico para las ciudades de menos de 100.000 habitantes, el galardón European Green Leaf, y los primeros ganadores fueron las ciudades de Torres Vedras en Portugal y de Mollet del Vallès, que como tales recibieron el encargo de la Comisión Europea de impulsar una red de ciudades Green Leaf y actuar de embajadores ambientales en los años 2015 y 2016.

Este galardón, que se evalúa a partir del trabajo desarrollado en diferentes ámbitos ambientales, significa un importante reconocimiento por el historial medioambiental de la ciudad de Mollet del Vallès y su compromiso con un desarrollo sostenible contando con la implicación de los ciudadanos. A la vez, el galardón Green Leaf la identifica como embajadora verde, de manera que pueda servir de ejemplo a otras ciudades similares.



Internamente, ha significado un reconocimiento implícito de que en los diferentes ámbitos evaluados —biodiversidad y uso del suelo, gestión de residuos, gestión del agua, movilidad, calidad del aire y gestión energética— el trabajo que se ha venido desarrollando en los últimos 15 o 20 años ha sido provechoso y se han obtenido avances significativos y resultados comprobables. Este hecho resulta especialmente significativo si tenemos en cuenta que se trata de un municipio con una renta per cápita baja y con poca capacidad de inversión. También en el año 2016 y 2017, la ciudad de Mollet obtuvo, dentro del proyecto Viles Florides, el reconocimiento de 4 Flores de honor (el máximo galardón otorgado hasta ahora por este organismo) por la ges-

tión que hizo de sus espacios verdes, y también en 2016 la rambla Pompeu Fabra recibió el galardón de mejor espacio público de Viles Florides.

Como municipio, Mollet del Vallès se ha convertido, pues, en un importante referente en temas ambientales y, al mismo tiempo, ha obtenido también muchos contactos e intercambios de experiencias con otras ciudades europeas interesadas en temas ambientales. Actualmente, por encargo de la DG de Medio Ambiente de la Comisión Europea, se está trabajando junto con Torres Vedras en la creación de una red de trabajo que agrupe todos los municipios que hayan sido galardonados con el Green Leaf o bien hayan sido finalistas.

Estrategia de gestión

Para poder establecer una buena estrategia de revegetación de la ciudad, es importante que el planeamiento contemple una buena dotación y distribución de los espacios verdes urbanos. El hecho de que los parques y jardines configuren un auténtico sistema de verde urbano conectado entre sí y con el espacio natural que rodea la ciudad es la base principal sobre la que podemos planificar la gestión de los espacios verdes urbanos.

En una segunda fase, el propio diseño y concepto de los parques y jardines y de la trama urbana, reservando espacio aéreo y en el subsuelo suficiente para el desarrollo de las plantaciones en parques, calles y plazas, es la base para poder contar con un arbolado de calidad y poder garantizar un buen desarrollo de la vegetación.

Mollet del Vallès tiene más de 80 hectáreas de zonas verdes urbanas, entre parques, jardines y plazas repartidas por toda la ciudad. Como característica importante hay que señalar que las zonas verdes se han incrementado mucho las últimas décadas y prácticamente todos los espacios verdes se han construido a partir de los años 90, siguiendo ya criterios de sostenibilidad y eficiencia en el mantenimiento.

La ciudad ha pasado de prácticamente no contar con verde urbano (3,7 m² de zona verde por habitante en 1989) a superar con creces la dotación media de la mayor parte de ciudades similares de Cataluña (16 m²/habitante de 2015). Actualmente, el 100 % de la población vive a menos de 300 m de una zona verde.

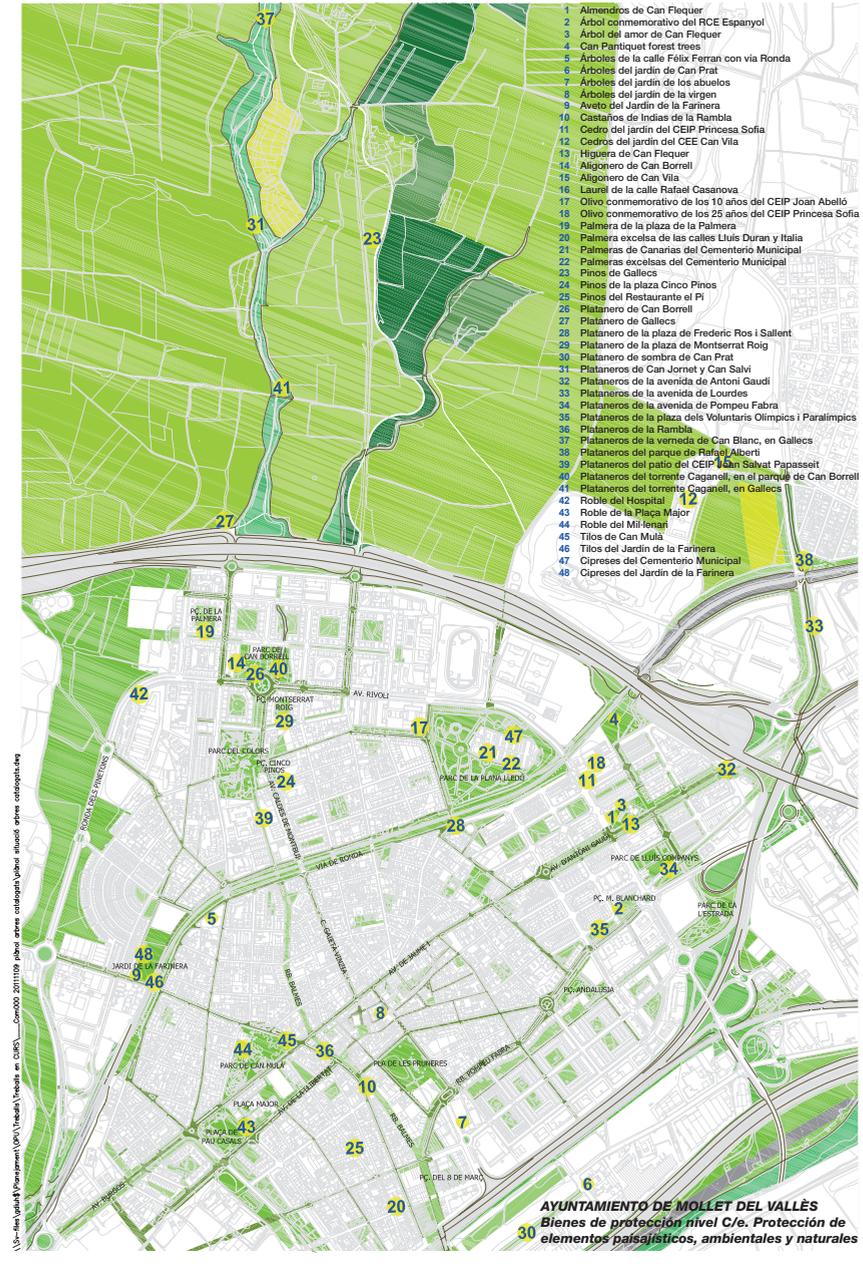
Otro de los elementos destacados es que, mediante la gestión llevada a cabo durante los últimos 25 años, Mollet del Vallès disfruta hoy en día de un arbolado viario singular, bien formado, bien desarrollado y biodiverso, con más de 130 especies de árboles diferentes que se adaptan bien a las condiciones de las calles, plazas y jardines de nuestra ciudad.

Las principales líneas de actuación del Ayuntamiento de Mollet con respecto a los espacios verdes son:

- Construir espacios verdes sostenibles y orientados a satisfacer la demanda de los ciudadanos; es decir, zonas verdes pensadas para ser utilizadas y que se adapten bien a las condiciones climáticas y de impacto que requiere la ciudad. Este hecho implica pensar en cómo las zonas verdes pueden ayudar en las medidas de mitigación y adaptación local al cambio climático.
- Priorizar los criterios de biodiversidad y sostenibilidad en la creación, mantenimiento y remodelación de los espacios verdes urbanos y el arbolado viario, incorporando diversidad de especies vegetales y adoptando labores culturales que favorezcan estas actuaciones.
- Priorizar la calidad del arbolado viario y su integración dentro del espacio urbano, por encima de la cantidad de árboles. Queremos árboles que puedan desarrollarse con un porte natural para que sean seguros y por eso hay que ofrecerles unas buenas condiciones y seleccionar bien las especies. En arbolado viario, debido al ritmo de crecimiento de los árboles, los resultados de la buena gestión se observan pasados 10 años o más, cuando los árboles empiezan a ser adultos; por ello, conseguir un arbolado viario de calidad y bien adaptado es una obra de muchos años que requiere una buena planificación y mantenimiento constante.
- Crear un sistema de espacios verdes en el interior del tejido urbano, que conecte con la gran zona rural de Gallecs, el río y los espacios periurbanos. Para favorecer la transición entre el núcleo urbano y el espacio natural, el planeamiento prevé la construcción de una serie de parques perimetrales que deben terminar conformando el anillo verde de Mollet.
- Establecer un sistema de Gestión Integrada de Plagas que reduzca al mínimo el uso de plaguicidas. Este hecho implica fomentar las especies de insectos, aves y murciélagos que ayuden en el control de plagas y enfermedades de la vegetación, así como, en general, en el control de los mosquitos y otros animales molestos.

Mollet, ciudad biofílica

La prueba de que Mollet del Vallès apuesta cada vez más por la biofilia se demuestra con el esfuerzo por acercar la naturaleza a los ciudadanos y con la estrategia ambiental y de gestión del verde urbano que se sigue desde hace años. En este sentido se pueden mencionar varios ejemplos concretos de actuaciones realizadas.



Protección y reconocimiento de los elementos singulares

Antes de plantear la plantación de nuevos ejemplares, hay que tener en cuenta cuál es el patrimonio vegetal de que disponemos y ponerlo en valor ante todos los agentes implicados en la gestión de la ciudad y ante los pro-

pios ciudadanos. A menudo esta tarea es complicada y, como cita Thomas Friedman en su libro *Caliente, plana y abarrotada* sobre la revolución verde, es evidente que para nuestro modelo de desarrollo resulta mucho más difícil conservar un árbol que cortarlo.

En Mollet, el planeamiento de la ciudad contempla desde hace muchos años la protección de los árboles y arboledas singulares del término municipal, ya sea en suelo de dominio público o en suelo privado. El catálogo de árboles singulares de Mollet contiene ejemplares de árboles y palmeras que presentan un interés a nivel urbanístico local, ya sea por su emplazamiento, por su edad, tamaño, características botánicas, rareza, cualidades estéticas o valor ornamental, histórico o simbólico; igualmente, estos árboles disponen de una protección jurídica como bienes de protección nivel c/e del Plan de Ordenación Urbanística Municipal.

Existen varios casos de éxito en este sentido, pero podemos destacar algunos concretos a modo de ejemplo:

- Los plátanos del torrente Caganell en el barrio de Can Borrell, preexistentes en la urbanización del barrio y que dan continuidad a toda la arboleda que recorre el torrente Caganell a su paso por Gallecs hasta penetrar en la ciudad. Además, en estos tramos se ha optado por conservar al descubierto el arroyo en los tramos que atraviesa zonas verdes, por lo que se favorece la penetración de la naturaleza en el tejido urbano.



- El roble del hospital, un magnífico ejemplar de más de 200 años, que crecía entre cultivos y que actualmente se encuentra en el recinto del hospital comarcal. Gracias a la protección de que gozaba el ejemplar, el diseño del edificio del hospital y su entorno se adaptaron para poder conservar el árbol y hoy en día se ha convertido en un emblema, hasta el punto de que el

hospital lo ha incorporado a su logo, es símbolo del homenaje a los donantes de sangre y da nombre a la fundación sanitaria El roble del Vallès.



- El roble del Ayuntamiento y el roble del Milenario son dos ejemplos de árboles protegidos como símbolos de la ciudad y de su Ayuntamiento.



Tratamiento del límite de la ciudad

El límite de la ciudad es aquella franja donde acaban las edificaciones y comienza el supuesto entorno natural que rodea el espacio construido. De manera tradicional se ha tratado este espacio como el patio de atrás de la ciudad, un espacio que no se ve y donde caben aquellas actividades más o menos alejadas que no podemos llevar a cabo en la ciudad: trastos tirados, escombros, huertos ilegales y vertido incontrolado de residuos son imágenes frecuentes y demasiado a menudo toleradas en unos espacios que resultan fundamentales para la relación entre la ciudad y la naturaleza que la rodea. Si queremos apostar por un modelo sostenible de desarrollo urbano, es básico cambiar el modelo de ciudad que crece constantemente destruyendo paulatinamente el entorno que la rodea por un modelo en el que la ciudad deja de crecer y es la naturaleza la

que penetra hacia el centro urbano. Se debe crear una auténtica red de espacios verdes que favorezca la biodiversidad y facilite la movilidad sostenible y las comunicaciones de peatones y ciclistas hacia el entorno natural.

En este sentido, el planeamiento vigente en nuestra ciudad contempla la creación de un anillo verde, una sucesión prácticamente continua de espacios verdes que rodea la ciudad y limita su crecimiento. En este espacio, a pesar de que establecemos mecanismos de protección del medio e intentamos fomentar medidas de conservación, los impactos recibidos durante años y la inevitable presión de la presencia de ciudadanos y visitantes hacen prácticamente imposible la existencia de bosques maduros y ecosistemas naturales no alterados.

Conscientes de esta problemática y a partir del análisis del entorno que nos rodea, en Mollet hemos empezado a apostar por la agricultura y el paisaje de mosaico asociados como una posible solución para resolver estos espacios de transición. Las prácticas agrícolas llevan implícitas unas perturbaciones frecuentes de las condiciones ambientales, por lo que se adaptan muy bien a espacios alterados y en general estas zonas son percibidas como un espacio natural compatible con las necesidades de ocio de la población. Además, existe la posibilidad de implicar a los agricultores del municipio en la gestión de estos espacios, de manera que se valoraría su labor de jardineros del territorio.



- **Parque Els Pinetons y entorno del hospital**

Justo en el límite de la ciudad por el barrio de Can Borrell, un espacio delicado donde la ciudad se funde con el paisaje periurbano, se ha construido recientemente un gran hospital comarcal. Este edificio, que cuenta con grandes patios interiores ajardinados y una fachada de vidrio, mantiene una fuerte relación visual con el espacio verde que lo rodea: el parque Els Pinetons. Este parque está basado en los valores agrarios que históricamente han dominado el territorio y que permiten ofrecer imágenes cambiantes y muy vistosas durante todo el año, las cuales pueden observarse perfectamente desde el hospital y ayudan, sin duda, a hacer más agradable la estancia de pacientes y familiares. Las rotaciones de cultivos de este espacio se seleccionan no solo en relación con su valor agrario, sino teniendo muy presentes factores como el valor ornamental (girasol, colza, alfalfa, etc.).

Ante la fachada del hospital, una plaza sencilla con extensas plantaciones de gramíneas y plantas vivaces de floraciones vistosas ayuda a enlazar ciudad y naturaleza. Unos molinos de viento situados estratégicamente permiten aprovechar las aguas del freático para el riego y se convierten en una de las imágenes más visibles y emblemáticas de este parque.

Para fomentar la implicación de los ciudadanos con la naturaleza, en este espacio, desde hace más de 15 años en primavera se celebra la fiesta del árbol, donde los ciudadanos de Mollet pueden ir a plantar un árbol que ofrece el Ayuntamiento. Actualmente hay más de 3500 árboles que poco a poco van creciendo y formando los bosques y tramas característicos de los espacios de mosaico.

El parque aprovecha las técnicas y métodos utilizados tradicionalmente por los agricultores para formalizar el territorio y crear un mosaico de plantaciones, cultivos y bosques que crecen a medida que los ciudadanos lo van haciendo suyo. La agricultura es sin duda una poderosa herramienta para resolver grandes espacios verdes con unos costes de mantenimiento y conservación ajustados, y puede resolver muy bien buena parte de los espacios verdes periurbanos.



- **Gallecs y huertos sociales**

Los caminos de Els Pinetons configuran una de las puertas de acceso al espacio rural de Gallecs, donde la actividad principal es la agricultura, y constituyen un espacio muy frecuentado constantemente por peatones, ciclistas y ciudadanos que hacen ejercicio.

En Gallecs la preservación de la naturaleza y la agricultura tradicional y ecológica se unen a la práctica del ocio y la realización de actividades de educación ambiental. Encontramos diferentes itinerarios señalizados y también podemos disfrutar de la fauna autóctona, sobre todo los pájaros que pasan por el lugar durante las migraciones. Desde hace unos años, Gallecs ha convertido en el espacio preferido de cientos de aficionados a correr, caminar o, simplemente, a la naturaleza. El espacio rural de Gallecs, que está incluido en el Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN), se ha convertido hoy en el gran parque de la ciudad de Mollet.

Uno de los atractivos para la gente de Mollet es la presencia de 200 huertos sociales dentro del espacio natural de Gallecs, que están gestionados por el Ayuntamiento y donde los ciudadanos que lo solicitan pueden cultivar un huerto de 200 m² y obtener sus propias hortalizas.

Los procesos y sucesiones naturales como elementos de gestión. Rambla Pompeu Fabra

Habitualmente pensamos en las ciudades como un medio inhóspito para las plantas y la naturaleza en general. Las condiciones que se dan en la mayor parte de las calles y plazas, como los pavimentos impermeables y el nivel elevado de insolación, temperatura e impactos que sufren las plantaciones, nos hacen pensar que difícilmente podremos disfrutar de una vegetación en buen estado y que prospere satisfactoriamente.

Sin embargo, la riqueza de la naturaleza nos ofrece plantas adaptadas a todo tipo de condiciones y la ciudad proporciona pequeños hábitats donde algunas plantas pueden prosperar satisfactoriamente y adaptarse a las condiciones del lugar: las grietas urbanas.



Estas grietas que aparecen en los pavimentos, los muros o las azoteas de los edificios son colonizadas por plantas que aprovechan las oportunidades que les ofrece este espacio: son lugares por donde fluye el agua de la lluvia y a menudo queda retenida bajo el pavimento, que permiten a estas plantas aprovechar la temperatura que proyecta la irradiación solar, no sufrir competencia de otros vegetales que les hagan sombra y no estar sometidas a depredadores. De su observación podemos concluir, entre otras cosas, que a menudo se presentan en grupos uniformes de la misma especie, que suelen ser plantas anuales o vivaces de ciclo rápido y que son capaces de colonizar espacio e implantarse muy rápidamente. Todas estas son características que podemos tener en cuenta a la hora de plantearnos y proyectar tipos de ajar-

dinamismo urbano que tengan mayor capacidad de éxito, aprovechando los procesos naturales de revegetación para implantar la vegetación.

La rambla Pompeu Fabra de Mollet del Vallès es un buen ejemplo de este modo de trabajar favoreciendo los procesos naturales y aprovechando las oportunidades del espacio urbano. En una medianera pavimentada que tradicionalmente había sido invadida por vehículos mal aparcados, se han generado unas grietas lineales donde se implantan masas uniformes de vegetación y pequeñas tiras de arbolado. Las plantaciones se seleccionan por su capacidad de adaptación y su cromatismo floral y disponen de un riego por goteo y tela antihierbas para favorecer su implantación. Pasados 7 años desde su construcción, este espacio sigue ofreciendo su mejor imagen con unos costes de mantenimiento reducidos y la presencia durante todo el año de plantas en flor; asimismo, ha permitido la implantación de una fauna beneficiosa que hace innecesarios los tratamientos fitosanitarios en este espacio. En el año 2016 la rambla Pompeu Fabra obtuvo el premio al Mejor Espacio Público florido del proyecto Viles Florides 2016.



La renaturalización del centro urbano. Prados urbanos y experiencias de conversión de calles en zonas de viandantes

Hay muchas maneras diferentes de afrontar la renaturalización del centro de las ciudades, más allá de los corredores para favorecer la biodiversidad. En el contexto actual, la gestión de los espacios verdes debe apostar por

introducir medidas que favorezcan la resiliencia urbana y la adaptación al cambio climático, así como otras actuaciones encaminadas a controlar la contaminación acústica y atmosférica dentro de las calles del núcleo urbano.

Algunas de las actuaciones y experiencias de éxito llevadas a cabo en los últimos años en Mollet son las siguientes:

- **Creación de grandes prados urbanos aptos para el uso de los ciudadanos**

En un contexto actual de falta de recursos y con la necesidad de adaptarse al cambio climático, en los parques y jardines de las ciudades el concepto de ornamentación debe pasar a ser más secundario y hay que priorizar como conceptos fundamentales el uso y servicio al ciudadano. En este marco, no tiene mucho sentido apostar por los parterres de césped ornamentales, pequeños, difíciles de mantener y con unos requerimientos energéticos e hídricos elevados; en cambio, toman importancia los grandes prados urbanos, ejecutados en espacios diáfanos, con especies residentes y adaptadas, sencillos de mantener y aptos para soportar el impacto de las pisadas y el uso habituales. Estos espacios pueden ofrecer una temperatura mucho más agradable y zonas de sombra donde encontrar confort durante la mayor parte del año. Para que realmente sean zonas aptas para estirarse y descansar sobre el césped con las debidas garantías, se hace necesario limitar el acceso de los perros en estos espacios, ya que es la única manera de garantizar su salubridad.



Igualmente, en estos espacios las fuentes y surtidores han pasado a jugar un papel principal, ya que de tener una función ornamental se han transformado hoy en día en espacios donde refrescarse, convirtiéndose en algunos casos en una auténtica alternativa a las piscinas municipales.

- **Conversión de calles del centro de la ciudad en zonas de viandantes**

Para transformar algunas calles de los centros urbanos en nuevos espacios reservados para viandantes, a menudo los ayuntamientos solemos tener problemas presupuestarios que dificultan afrontar estas operaciones. Las jardineras con plantas vistosas son un gran aliado que nos permite dotar de un nuevo carácter a estos espacios, sin grandes necesidades de inversión y con una buena acogida por parte de los vecinos. Estos son también espacios de oportunidad para introducir vegetación en núcleos del centro urbano donde tradicionalmente, debido a las reducidas dimensiones de las calles, su presencia ha sido escasa o inexistente. En Mollet disponemos de varios casos de éxito de transformaciones de calles del centro urbano en espacios de viandantes mediante la colocación de jardineras, algunos bancos situados estratégicamente y el apoyo de señalización vertical y horizontal.



Cornellà Natura: transformar la ciudad para naturalizarla

RICARD CASADEMONT

Gerente de Planificación y Gestión Urbanística de Procornellà

VIRGINIA VALLVÉ

Jefe del Área de Estudios y Actuaciones Ambientales del Ayuntamiento de Cornellà de Llobregat

Cornellà Natura: un proyecto de ciudad

Cornellà es un municipio ubicado en la comarca del Baix Llobregat en el Área Metropolitana de Barcelona. Cuenta con una población de 86.610 habitantes (2017) y una superficie de 7 km², siendo su densidad de población, de 12.390 hab/km², muy superior a la de otros municipios metropolitanos.

Cornellà de Llobregat, al igual que muchas otras ciudades del arco metropolitano, ha experimentado un gran cambio en los últimos veinte años, fruto del proceso de transformación urbanística y de evolución de su actividad productiva. Este cambio ha consistido, principalmente, en la superación de los diferentes déficits de equipamientos y servicios que había a finales de los años 70 (como resultado de una mala planificación de carácter general y por el crecimiento repentino producido en las décadas de los 60 y 70). Sin embargo, la transformación urbana también ha sido producida, en gran medida, por el cambio del modelo económico en el municipio; se ha pasado de una industria productiva primaria y secundaria a la industria especializada y a la actividad de servicios.

Sin embargo, el desarrollo del tejido urbano no se ha dado de forma homogénea en todo el municipio. Este factor supone que todavía haya ámbitos donde el tejido existente quede lejos de los niveles exigidos a una ciudad moderna y sostenible. Esto se hace evidente en los territorios donde aún quedan muestras de la consolidación de actividades industriales históricas o en áreas periféricas. En estos espacios, los niveles de obsolescencia de los tejidos históricos pueden generar zonas de aislamiento urbano e, incluso, aislamiento social, debido a la falta de cohesión urbana.

Además, la transformación urbana realizada a trompicones en las últimas décadas, impulsada por el valor de la oportunidad y de la acción urbanística como eje central de la economía del país, dejó el planeamiento urbanístico municipal carente de estrategias a medio y largo plazo capaces de hacer frente a las situaciones económicas cambiantes.

Ante este contexto, sobre la base de una actuación necesaria y firme que garantice el máximo de posibilidades para Cornellà, en 2014 se plantea una reflexión global del municipio encaminada a hacer posible una ciudad más cohesionada y sostenible.



Foto aérea de la ciudad

El proyecto Cornellà Natura, con un horizonte temporal de desarrollo de una década (2016-2026) pretende ser eso, un instrumento al servicio de la población y de la ciudad capaz de estructurar todas las mejoras del tejido urbano basándose en el concepto de infraestructura verde. A través de la definición de 5 ejes verdes en el municipio, se identifican todas aquellas acciones que irán convirtiendo la ciudad en más amable, más sostenible y, en definitiva, más humana.

Las estrategias del proyecto Cornellà Natura abarcan un gran número de acciones, tanto sociales, económicas y participativas, como de urbanización y de otros tipos. Las que afectan directamente al modelo de ciudad se concentran en actuaciones de transformación urbana: rehabilitación de los edificios, renovación del espacio público y nuevo crecimiento urbano.

Entre las operaciones urbanas, hay que destacar las operaciones de rehabilitación de las edificaciones de polígonos residenciales de la segunda mitad del siglo xx. Estas han supuesto y supondrán mejoras estructurantes en los barrios más desfavorecidos (por ejemplo, la mejora de la ecoeficiencia y el ahorro energético de las viviendas). Asimismo, también cabe destacar las ope-

raciones de renovación en áreas centrales, fruto de la transformación de usos obsoletos a residenciales. Todas estas actuaciones posibilitan, además, dotar al proyecto Cornellà Naturaleza de importantes reservas de suelo destinadas a espacios libres, paseos, vías cívicas, parques, plazas y equipamientos. Estos espacios, interconectados con el resto de la ciudad, posibilitan la creación de ejes o corredores verdes urbanos, mencionados previamente.

Todo lo anterior se complementa con la construcción de infraestructuras urbanas que garanticen la protección del ciclo del agua; reservas de suelo en destino a políticas de vivienda social y un modelo de ciudad compacto y accesible.

El planeamiento aprobado, el programa de actuaciones y desarrollo de los ámbitos de transformación, junto con las operaciones de reurbanización y mejora del espacio público, garantizan un desarrollo programático integrado con las necesidades de la ciudadanía. De hecho, el proyecto Cornellà Natura impregna, desde un modelo de ciudad más humana, las diversas acciones municipales.

Los objetivos generales del proyecto Cornellà Natura son los siguientes:

- Reforzar el modelo de ciudad previsto, con el plan de naturalizarla, para hacer frente a las necesidades ambientales, culturales, sociales y económicas presentes y futuras, garantizando la cohesión y el desarrollo sostenible del territorio urbano.
- Potenciar una red de movilidad sostenible interconectada entre el transporte público y los recorridos para bicicletas y peatones.
- Planificar y desarrollar programas y actuaciones que fomenten la mejora de la calidad ambiental.

Infraestructura verde urbana y soluciones basadas en la naturaleza

Cornellà de Llobregat dispone de 696 ha de suelo, de las cuales 566,40 ha corresponden a usos residenciales, comerciales e industriales y 133,60 ha a espacios abiertos, ya sean suelos en el entorno de las infraestructuras, el río o bien espacios destinados a paseos y zonas verdes.

De estas 133,60 ha, 63,86 ha corresponden a espacios urbanizados y adecuadamente naturalizados y 20 ha corresponden al ámbito ocupado por el parque fluvial del Llobregat.

El río Llobregat es la principal zona natural de la ciudad. Es un hábitat incorporado a la *Important Bird Area* (IBA) del Delta del Llobregat (decla-

rada ZEPA y Red Natura 2000). En este hábitat podemos observar más de 250 especies de aves, la mayoría protegidas, pero también muchas especies de reptiles, insectos, anfibios y peces.

Entre 2009 y 2012, el Área Metropolitana de Barcelona llevó a cabo el proyecto «Recuperación medioambiental del río Llobregat», en el que: se mejoró el sistema de canalización del agua, se plantaron miles de árboles y se adecuaron accesos y caminos. Los caminos del río tienen además un uso social muy destacado y, durante el 2018, los caminos rurales de acceso al río se han adecuado.

Respecto al verde urbano, en las calles de Cornellà hay más de 27.500 árboles inventariados, de 100 especies diferentes. Esto significa que hay un árbol por cada 3 residentes. Algunas especies tienen una protección legal especial. En concreto:

- *Platanus x hispanica* (1991)
- *Washingtonia robusta* (2001)
- *Gleditsia triacanthos* (2003)

La concentración de plantas y árboles más importante se encuentra en los cinco parques públicos: Can Mercader, Can Corts, Canal de la Infanta, Ribera y Rosa Sensat. Los últimos tres parques se están remodelando con el objetivo de mejorarlos (variedad de especies, mejora del riego y drenaje, etc.) durante el 2017 hasta 2018 en el marco de Cornellà Natura. Durante el 2019, fruto de la propuesta ciudadana surgida de los presupuestos participativos, se mejorará el parque de Can Mercader.

A las actuaciones llevadas a cabo en los diferentes parques municipales se están incorporando soluciones basadas en la naturaleza, como los sistemas de drenaje sostenible (SUDS).

Además, se dispone de dos cubiertas verdes, una de ellas en una guardería y la otra en una biblioteca municipal, y próximamente se dispondrá de dos jardines verticales en la ciudad.

Por otra parte, Cornellà cuenta con un pasado agrícola destacable. Actualmente solo queda una franja de huertos, los cuales forman parte del Parque Agrario del Baix Llobregat. El parque gestiona el terreno, fomenta la agricultura ecológica, el producto fresco y la venta en mercados locales como el mercado de payés en el parque de Can Mercader.

Con el objetivo de ofrecer a los ciudadanos espacios para actividades sociales, físicas y de ocio, el Ayuntamiento ha creado tres zonas de huertos urbanos municipales para las personas mayores y las personas con dificultades económicas y sociales. En total hay 165 parcelas.



SUDS en el parque Rosa Sensat

- Huertos Josep Pidelaserra Llach (2008)
- Huertos Can Mercader (2011)
- Huertos comunitarios de Sant Ildefons (2015)



Huertos sociales de Sant Ildefons

Resultados esperados del proyecto

Mediante el proyecto Cornellà Natura se obtendrá en 10 años la urbanización y naturalización de 49,74 ha, de las cuales 21,52 ha corresponden a nuevos espacios libres y 28,22 ha a espacios a renaturalizar.

Espacios naturalizados	63,86 ha
Parque fluvial	20,00 ha
Total espacios libres	83,86 ha
Espacios a naturalizar	21,52 ha
Espacios a renaturalizar	28,22 ha
Total espacios a naturalizar	49,74 ha
Total	133,60 ha

Este incremento del verde urbano supondrá pasar de los 9,74 m²/hab de verde urbano disponibles en el año 2016 a 15,52 m²/hab una vez finalizado el plan de actuación Cornellà Natura.

Conseguir el máximo de superficie verde y trabajar su conectividad mediante los corredores verdes permitirá alcanzar tres grandes objetivos:

- Obtener los máximos servicios ambientales y sociales del verde y la biodiversidad.
- Conservar y mejorar el patrimonio natural del municipio.
- Hacer la ciudad más resiliente ante el cambio climático.

A continuación, se detallan tres grandes actuaciones que permiten la naturalización de la ciudad.

Implantación de una nueva articulación urbana: los «ejes verdes»

Del análisis del planeamiento que define el modelo urbano de la ciudad y de la realidad consolidada, derivan un conjunto de recorridos cívicos y urbanos que estructuran y dialogan entre ellos y con los grandes parques de la ciudad, convirtiéndose en anillos verdes, lo que nosotros llamamos «ejes verdes».

Identificar esta estructura de espacios verdes permite articular el funcionamiento de los barrios residenciales, la actividad económica y los espacios de ocio y recreo, habilitando movimientos de gran recorrido en toda la dimensión de la ciudad e incluso más allá, sobre los municipios vecinos.



Cinco ejes vertebran la ciudad y estructuran el proyecto Cornellà Natura:

- Eje 1: Del barrio del Pedró al Parque Agrario del Llobregat
- Eje 2: De la carretera de Esplugues a los espacios libres Salines
- Eje 3: Del barrio de Sant Ildefons a L'Hospitalet Sud
- Eje 4: De Can Fatjó hasta el parque metropolitano de Can Mercader
- Eje 5: Del Parque Agrario del Llobregat a L'Hospitalet Sud

Los objetivos que se determinan con la consecución de los ejes verdes son:

- Religar elementos del patrimonio natural y cultural de la ciudad.
- Planificar el verde buscando la conectividad y una distribución equitativa.
- Transformar espacios reforzando los elementos verdes y naturalizando la ciudad.
- Definir los espacios verdes estructurados a partir de los servicios ambientales y favoreciendo la biodiversidad, el ciclo del agua y el microclima urbano.
- Establecer una estructura cívica que una los equipamientos públicos de la ciudad, permitiendo su acceso tanto a pie como en bicicleta.
- Preservar y poner en valor el patrimonio cultural, especialmente el de los jardines históricos.

Incremento y mejora del verde urbano

El reconocimiento de una ciudad verde, elaborada desde la voluntad de la mejora del espacio público, supone poner en marcha actuaciones en la línea de la potenciación y mejora del patrimonio verde generado los últimos años, y nuevas actuaciones que busquen el encaje de la naturaleza con la ciudad.

En este sentido, se ha decidido potenciar la urbanización mediante una serie de recorridos cívicos que deben suponer un incremento de las áreas naturalizadas. En concreto, se propone naturalizar 49,74 ha que sobre la actual superficie urbanizada dentro de la ciudad de 63,86 ha en el término municipal suponen un incremento superior al 50 %. Además, hay que añadir las 20 ha del parque fluvial en el cómputo global del verde urbano.

Además de ampliar, mejorar y consolidar la masa arbórea, las plantas arbustivas y las plantas en general en el territorio municipal, hay que implantar las siguientes actuaciones:

- Utilización de especies autóctonas.
- Diversificación de especies de arbolado y arbustivas.
- Promoción de la plantación en cubiertas y fachadas, tanto públicas como privadas, en patios y en solares desocupados.
- Sustitución de céspedes de alto consumo hídrico por prados naturales.
- Plantación en los alcorques de los árboles.
- Lucha biológica de plagas.
- Mejora de la gestión de la poda.
- Uso de criterios de eficiencia hídrica en el riego.

Fomento de la biodiversidad y la conectividad ecológica

La existencia de una red de espacios verdes urbanos, conectados entre sí y en contacto directo con el entorno agrícola y fluvial, aumenta la biodiversidad de especies de fauna y flora y contribuye a mejorar la conectividad ecológica.

El Ayuntamiento tiene previsto redactar próximamente un Plan local del verde y la biodiversidad. Entre las actuaciones que contemplará, algunas de las cuales ya se están ejecutando, destacan las siguientes:

- Reforzar el papel del río como elemento vertebrador del municipio y mejorar su calidad (agua, suelo, flora y fauna).
- Naturalizar las láminas de agua.
- Identificar las especies que requieren un apoyo especial y emprender acciones para protegerlas.

- Combatir las especies invasoras.
- Hacer un catálogo de especies de flora y fauna.
- Potenciar los huertos municipales y escolares y mejorar su gestión.
- Aumentar el conocimiento de los parques municipales mediante itinerarios botánicos, propuestas educativas, guías, etc.
- Promover espacios participativos en los parques como «rincones de mariposas», «hoteles de insectos» o balsas de anfibios.
- Colocar cajas nido para diferentes especies de aves y monitorizar las más emblemáticas.
- Naturalizar los patios de las escuelas a través de procesos participativos en el marco de la Red de Escuelas para la Sostenibilidad de Cornellà.

Participación ciudadana y campañas de sensibilización

Para compartir el proyecto con la ciudadanía y, al mismo tiempo, hacerla más partícipe, se han llevado a cabo diversas acciones:

- Exposición Cornellà Natura: en mayo de 2017 se realizó una exposición sobre Cornellà Natura que continúa itinerante por diferentes puntos del municipio. Fruto de esta exposición se hizo una muestra fotográfica del proyecto como eje central.
- Exposición Cornellà Natura Amagada (Cornellà Naturaleza Escondida): en el año 2016 se inauguró una exposición de fotografías y materiales sobre fauna presente en la ciudad y su entorno.
- Actividades en los parques: todos los domingos se programa la Jugate-cambiental en dos parques de la ciudad, Can Mercader y Canal de la Infanta. Se instala un espacio de juego para familias y se programan actividades que tratan de forma lúdica temáticas ambientales como el conocimiento de la fauna del parque.
- Visitas al río: desde el año 2008 se programan mensualmente visitas guiadas al río Llobregat para descubrir sus valores socioambientales.
- Fiesta del río: desde el año 2014 se celebra anualmente la fiesta del río con motivo del Día Mundial del Agua. Se organizan actividades lúdicas para toda la familia, como la planta de árboles, talleres de cajas nido o sobre especies invasoras y también algunas actividades culturales. Cada año participan alrededor de 1250 personas y las escuelas de la ciudad.
- Patios escolares: durante el curso 2015-2016 se hizo formación en las escuelas de la Red de Escuelas para la Sostenibilidad sobre cómo hacer sus patios más naturales, incorporando más verde o elementos de juego con

materiales naturales. Desde entonces varias escuelas ya han naturalizado sus espacios.

- Huertos escolares: La gran mayoría de centros educativos de la ciudad tiene un huerto escolar como recurso pedagógico que permite trabajar de forma práctica muchas materias, empezando por el medio natural pero también otras como matemáticas o lengua.



Por último, cabe destacar que Cornellà de Llobregat ha recibido el distintivo Green Leaf, que otorga la Unión Europea a ciudades de entre 20.000 y 100.000 habitantes por su gran compromiso ambiental. Durante el año 2019 será ciudad anfitriona de este galardón.

Infraestructuras del ecosistema verde en la ciudad de Torres Vedras. Restauración urbana y ambiental del parque Choupal

ANA AGUIAR,* MARGARIDA FRADE, RAFAELA VALENTIN,* SANDRA PEDRO****

* Arquitectos paisajistas, municipio de Torres Vedras

** Ingenieros ambientales, municipio de Torres Vedras

Soluciones basadas en la naturaleza y la importancia de llevar la naturaleza a la ciudad

El informe de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud (2008), de la Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que un entorno físico sano es esencial para garantizar la equidad en materia de salud y recomienda asegurarse de que la planificación urbana promueva estilos de vida saludables y entornos seguros.

Las infraestructuras del ecosistema verde son una oportunidad, una herramienta estructural, para mejorar la calidad del hábitat urbano en el espacio público y privado de la ciudad. Estos espacios proporcionan beneficios a los habitantes y promueven la biodiversidad en las áreas urbanas, conocidas por sus servicios ecosistémicos.

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que provienen de los ecosistemas, ya sean naturales, naturalizados o seminaturales. Se incluyen los servicios de producción, como alimentos y agua, los servicios de regulación, de inundaciones, sequías y enfermedades, los servicios de apoyo, como la formación del suelo y los ciclos de nutrientes, y los servicios culturales, como la recreación, el valor espiritual o religioso y otros beneficios no materiales.

Los cambios en estos servicios afectan al bienestar humano a través de los impactos en la salud, la seguridad, las relaciones sociales y culturales y los recursos materiales básicos para la calidad de vida. Estos componentes del bienestar humano están a su vez influenciados por la libertad de elección de cada individuo.

Según la infografía Nature Based Solutions (‘Soluciones basadas en la naturaleza’) de la Comisión Europea, estas soluciones están diseñadas para aportar más naturaleza y características y procesos naturales a las ciudades y a los paisajes terrestres y marinos. Estas soluciones innovadoras también apoyan el crecimiento económico, crean puestos de trabajo y mejoran nues-

tro bienestar. La restauración y preservación de los ecosistemas puede proporcionar un rendimiento muy elevado de la inversión y ayudar a evitar altos costes de infraestructuras.

Resumen



Planta general del Parque de Choupal

El parque Choupal es un lugar emblemático con fuertes raíces históricas y culturales que pertenece a la memoria de la ciudad de Torres Vedras. Este parque verde se integra en la estructura verde urbana de la ciudad.

Desde el principio, el proceso tuvo un enfoque de proyecto contemporáneo e integrador que ha hecho posible crear las condiciones necesarias para las actividades recreativas y aportan los beneficios que se derivan de los servicios ecosistémicos.

Con el fin de dar respuesta a las demandas sociales actuales, el objetivo de este proyecto era devolver el espacio a la población como zona de ocio,

integrarlo en la estructura verde urbana, revalorizar el curso de agua y ofrecer acceso a la naturaleza.

Las principales áreas de intervención de este proyecto de recalificación fueron el parque y la iglesia de Choupal, el Pátio Alfazema (una pequeña plaza junto al parque), el río Sizandro y el río Vala dos Amiais y su cuenca de retención.

Los principales objetivos de esta rehabilitación fueron la relación entre las riberas del río Sizandro y los dos nuevos puentes que proporcionan carriles para peatones y ciclistas, junto con el desarrollo de este tramo del río y la reconversión de una zona urbana degradada.



Estado previo



Recalificación urbana y ambiental del Choupal



Se trata de un parque contemporáneo basado en los fundamentos de la sostenibilidad, donde los edificios existentes (la iglesia y la oficina de turismo) se integran armoniosamente con los nuevos servicios: una cafetería, un pequeño museo (Atelier do Brinquedo), un parque infantil y un parque de ocio.

Con una superficie de 86.750 m², el nuevo parque Choupal conecta el centro histórico con el norte de la ciudad, creando una nueva dinámica social y promoviendo la circulación peatonal.

La recalificación de esta zona ha priorizado los valores paisajísticos y ambientales del lugar, y se ha beneficiado del frente renaturalizado de este tramo del río Sizandro. Además, la rehabilitación urbana de una zona degradada vino a revitalizar y dar una nueva coherencia a las zonas urbanas, al funcionar como un parque central que conecta la zona urbana del norte de la ciudad y el centro histórico de la ciudad.

El parque Choupal promueve el acceso a la naturaleza y los cambios en los hábitos de la población, con un impacto en la reducción de los hábitos sedentarios y el aumento de la sociabilidad.

Limitaciones

Los principales determinantes de esta intervención fueron las áreas de máxima infiltración en la llanura de inundación, la red vial existente, la existencia de un curso de agua canalizada que atraviesa toda la zona del Choupal y desagua en el río Sizandro (Vala dos Amiais), la existencia de un denso estrato arbóreo a mantener y la existencia de las principales infraestructuras de abastecimiento de la ciudad que atraviesan la zona de intervención.

La intención de reabrir el curso de agua de Vala dos Amiais la hizo visible y cumplió su función ecológica de infiltración y conducción del agua de lluvia en situaciones de inundación.

El río Sizandro —el curso de agua más importante de la ciudad— también atraviesa y divide el área de intervención, lo que hace necesario conectar las dos riberas del río para que los dos espacios estén más cohesionados y sean más homogéneos.

En diciembre de 2009 se produjo una fuerte tormenta en la ciudad que provocó la pérdida de varias especies arbóreas de gran tamaño planificadas en el proyecto inicial, lo que provocó un cambio significativo en las plantaciones previstas y en la adaptación de la morfología del terreno.

Recalificación urbana

La recalificación de esta zona priorizó los valores paisajísticos y ambientales, y se benefició del frente naturalizado de este tramo del río Sizandro. Además, la rehabilitación urbana de una zona degradada vino a revitalizar y dar una nueva coherencia al tejido urbano, al funcionar como eje vertebrador que conecta la zona norte con el centro histórico de la ciudad.

Esta intervención integrada también promovió la mejora de los sistemas de infraestructura urbana, a saber, el drenaje, la gestión de las aguas residuales y las telecomunicaciones, así como una nueva red de alumbrado público.

La intervención en el parque Choupal también se llevó a cabo con el objetivo de mejorar la calidad del espacio público, a través de una mejor selección de equipamientos y espacios multifuncionales.

El área que rodea el emplazamiento histórico se destacó y renovó con nuevos pavimentos (piedra caliza), sistemas de iluminación y limitación de los accesos por carretera, que se suman al valor de esta iglesia.



Estado previo



Estado actual

Para transformar un patio (Pátio Alfazema), con edificios degradados y vacíos, en una plaza fue necesario demoler varias propiedades. Esta gran plaza (hoy plaza del Dr. Alberto Avelino), rediseñada con materiales contemporáneos, constituye el vínculo entre el centro histórico y el parque Choupal.

Se crearon dos zonas de aparcamiento gratuito, una al norte y otra al sur de la zona de intervención.



Márgenes del río Sizandro. Imágenes superiores: estado previo. Imagen inferior: estado actual

Transformaciones paisajísticas

Además de mejorar la calidad visual de toda la zona, el parque Choupal ha asumido un papel importante como corredor ecológico, promoviendo el equilibrio de los ecosistemas y asegurando la continuidad ecológica de este tramo del río Sizandro, en armoniosa convivencia con las zonas urbanas circundantes.

La valorización de las riberas del río Sizandro —un curso de agua que atraviesa la ciudad—, a través de la cubierta vegetal para la fijación contra los agentes erosivos, y la renaturalización del río Amiais han tenido un impacto incuestionable en el apoyo al sistema de biodiversidad, creando condiciones favorables para el funcionamiento del ecosistema.

El buen drenaje de las aguas pluviales fue salvaguardado por la implementación de condiciones técnicas adecuadas para la recepción y conducción del agua a través de la creación de zonas permeables y la ejecución de una red de drenaje que favorece la infiltración de agua en el suelo, que reduce el riesgo de inundaciones.

En cuanto a la vegetación, el parque Choupal se caracteriza por la existencia de extensos pastizales con la función de asegurar la permeabilidad del suelo y la presencia de grandes ejemplares arbóreos. La conservación y valorización de los árboles patrimoniales existentes —82 ejemplares de interés por su gran tamaño y antigüedad— fue un objetivo del proyecto y es un trabajo en curso. También se han plantado 285 árboles ornamentales de diferentes especies, que favorecerán el relleno de las zonas de desmonte y la mejora estética de la diversidad cromática a lo largo de los ciclos vegetativos. La introducción de vegetación arbustiva y herbácea ha permitido proteger y delimitar el curso de agua de Amiais.

Principios de sostenibilidad

Las zonas verdes urbanas representan una respuesta eficaz al cambio climático, ya que proporciona una solución frente a inundaciones u olas de calor. El parque Choupal refleja la preocupación por la gestión y eficiencia del agua a través de la optimización del riego, lo que se ha traducido en la implantación de un sistema de riego automático de gestión centralizada y asociado a un pluviómetro. Se ha fomentado el uso eficiente del agua para riego mediante la construcción de un pozo de extracción de agua subterránea, con lo que se evita recurrir al suministro público.

La rehabilitación de esta zona ha contribuido a la creación de un medio ambiente de calidad, con un aumento de la biodiversidad urbana y la reten-

ción de CO₂. Se estima que los árboles existentes y los 285 árboles plantados en el marco de la intervención absorberán unos 2400 kg de CO₂ al año. Además de los árboles, los arbustos y las plantas herbáceas también han contribuido a incrementar la biodiversidad de plantas y vida silvestre y a establecer el equilibrio ecológico del ecosistema.

Durante la intervención se adoptaron varias soluciones técnicas que permitieron la reutilización de materiales y la optimización de recursos, para reducir el consumo de energía y promover una gestión sostenible de la obra.

En términos de sostenibilidad financiera asociada al mantenimiento del espacio, el diseño del parque de Choupal preveía la creación de un área con bajos requerimientos de mantenimiento y bajos costes de reposición. Además, la seguridad y la vigilancia espacial se ven facilitadas por la resistencia de los materiales y equipos al vandalismo y la sobrecarga, debido a la ubicación estratégica de los equipos y a la iluminación de toda la zona y su clara permeabilidad visual. Para la nueva red de alumbrado público se seleccionaron equipos sostenibles que utilizan luminarias led, lo que reduce los costes y el mantenimiento.

Movilidad y accesibilidad urbana

El parque Choupal ha formalizado un eje estructural, que mejora el acceso y acorta las distancias al centro histórico de la ciudad y a otras zonas de interés de la ciudad mediante el establecimiento de redes de circulación continuas y seguras.

La construcción de dos puentes peatonales contribuyó a la cohesión entre el centro y el norte de la ciudad, lo que dio lugar a un mayor flujo de personas y a una mejora de la movilidad peatonal y ciclista, para generar una movilidad fluida.

Tal y como se define en la Estrategia de movilidad de la ciudad de Torres Vedras, la promoción de medios de transporte alternativos al automóvil mediante la búsqueda de soluciones que mejoren la calidad de los viajes y faciliten la accesibilidad, tanto para la población más joven como para la población con movilidad reducida —las personas mayores y las personas con discapacidad— ha sido una prioridad para el Ayuntamiento de Torres Vedras.

El parque Choupal refleja esta premisa, ya que se ha hecho un esfuerzo por garantizar la accesibilidad de todos a la zona, eliminando o minimizando los desniveles para hacerla accesible a las personas con discapacidad. Se ha dado prioridad a un espacio público claro que garantice unas buenas condiciones de seguridad y confort durante los desplazamientos. Los sen-

deros peatonales son de materiales lisos y antideslizantes por motivos de seguridad, además de ser muy atractivos para la práctica de diversas actividades lúdicas y deportivas (patinar, ir en bicicleta, caminar, correr, etc.) para personas de todas las edades.



Los valores que caracterizan el lugar. Imagen superior: estado previo. Imagen inferior: estado actual

Funcionalidad

El turismo, el ocio y la promoción del contacto con la naturaleza son aspectos esenciales para afirmar la multifuncionalidad del parque de Choupal. Se trata de una zona de recreo y ocio, dotada de un parque infantil y mobiliario urbano, que promueve la práctica de deportes informales.

La rehabilitación de esta zona también ha servido de espacio de referencia para actividades al aire libre, reuniones de negocios y eventos.

En este contexto, el parque Choupal contribuyó a un cambio en la dinámica social de Torres Vedras y favoreció la proximidad de los distritos de Boavista y Matadouro, que carecían de zonas verdes.

Beneficios sociales

La rehabilitación de esta zona y la recalificación de este tramo del río Sizandro ha propiciado una relación más estrecha entre los ciudadanos y el río, así como con la ciudad.

El componente social de este proyecto se ve reforzado por el vínculo creado entre las riberas del río Sizandro (a través de puentes que permiten el paso de peatones y ciclistas), lo que ha llevado a la población a disfrutar de este espacio como zona de recreo, punto de encuentro y lugar para la práctica de deportes al aire libre.

La diversidad de escenarios y funcionalidades creadas en este parque atrae a usuarios con diferentes motivaciones. La existencia de una red de senderos que promueve el encuentro de grupos para caminatas, el área de comidas informales como espacio social informal, las plazas para espectáculos y conciertos, o la posibilidad de realizar eventos institucionales y reuniones de negocios en la cafetería son ejemplos de la amplia diversidad de usos desde la perspectiva de la participación comunitaria y ciudadana.

El fomento de la práctica de deportes al aire libre y otras actividades al aire libre inspira un estilo de vida saludable en la población, lo que se refleja en una actitud positiva de los ciudadanos.

El parque Choupal promueve el acceso a la naturaleza y los cambios en los hábitos de la población, con un impacto en la reducción del índice de sedentarismo y un aumento de la sociabilidad.

Desde una perspectiva más global, la transformación de esta zona ha supuesto una fuerte valorización del territorio de Torres Vedras, lo que supone un aumento del potencial turístico de la región.

Bibliografía

- «Projeto de requalificação do Parque do Choupal». Arquitetura empresa PROGITAPE e Arquitetura Paisagista – PROAP, 2013.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). «Informe de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud» [en línea] (2008). <<https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs>> [Consulta: 1/12/2017].
- KABISCH, N. *et al.* «Nature-based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas: perspectives on indicators, knowledge gaps, barriers, and opportunities for action». *Ecology and Society* [en línea], vol. 21, núm. 2, art. 39 (2016). <<http://dx.doi.org/10.5751/ES-08373-210239>>.



Recuperación y renaturalización de espacios. Imagen superior: estado previo. Imagen inferior: estado actual

Estrategias - Tramas Verdes y Azules

Una red ecológica incluso en la ciudad: ejemplo de Tramas Verdes y Azules en Francia

PHILIPPE CLERGEAU

Profesor de Ecología en el Museo Nacional de Historia Natural de París y consultor en ecología urbana y ecología

Una nueva lectura de los paisajes derivada directamente de la investigación ecológica

La ecología del paisaje es una disciplina científica que se inició en el siglo xx con los primeros trabajos del geógrafo alemán Carl Troll (1939), interesado en cartografiar el potencial natural a gran escala. Forman y Godron (1986) formalizaron esta interfaz ecológico-geográfica e identificaron los principales conceptos fundacionales, los componentes de un paisaje ecológico primigenio y los posibles métodos de análisis. Esta *Landscape Ecology* desarrolla en particular un nivel de funcionamiento que no se había tenido en cuenta en los estudios ecológicos porque distribuye las organizaciones del hábitat y los movimientos de las especies en mosaicos más o menos heterogéneos. Este nivel de funcionamiento se sitúa entre el nivel de los ecosistemas y el de la región biogeográfica. También podría llamarse complejo de ecosistemas. Esta escala de estudio corresponde a la de la ordenación del territorio y la ecología del paisaje, que rápidamente se convirtió en un éxito porque ofreció una lectura complementaria a un paisaje que había sido abordado principalmente por la historia y la estética. En particular, el concepto de continuidad de los vínculos necesarios para el desplazamiento de las especies en un espacio fragmentado ha reinterpretado la organización y la gestión de las tareas de hábitat que han de conservarse o de los corredores que han de recrearse.

Ya en los años 70, países como Holanda empezaron a trabajar en estas organizaciones paisajísticas y, en 1995, los miembros del Consejo de Europa firmaron una estrategia relativa a la diversidad biológica y paisajística con el objetivo de formalizar una red ecológica paneuropea. Muy rápidamente, países como Polonia propusieron mapas nacionales de reservas de biodiversidad (especialmente grandes parques nacionales) y grandes corredores que han de protegerse (especialmente bosques de ribera). No fue hasta la Ley Grenelle del Medio Ambiente de 2007 cuando Francia se compro-

metió oficialmente con este programa proponiendo una estrategia de «Trama Verde y Azul» (TVB, por sus siglas en francés). Hoy en día, las TVB forman parte de la nueva Estrategia de Biodiversidad 2020 de la Unión Europea. Pero antes de que se definiera la política de TVB, algunas regiones (Île-de-France, por ejemplo) y algunos Planes de Coherencia Territorial (por ejemplo, SCOT de Rennes) ya habían trabajado las continuidades y habían incluido orientaciones ecológicas en los documentos de urbanismo.

El Ministerio francés ha definido tres niveles administrativos de aplicación: 1) un nivel nacional que ofrece las orientaciones principales (hay varias guías disponibles en línea), 2) un nivel regional donde las autoridades se reúnen para proponer cartografías de hábitats y vínculos ecológicos; estos son los Planes Regionales de Coherencia Ecológica (SRCE, por sus siglas en francés), y 3) un nivel local donde se implementan e integran en los documentos de urbanismo (SCOT, PLU...). Como otros muchos, creemos que los SCOT constituyen la escala operativa más relevante para estas TVB, que son verdaderas herramientas de ordenación.

Hacia una malla ecológica a todas las escalas

La legislación francesa establece los objetivos de la trama verde y azul para reducir la fragmentación, identificar y preservar los espacios de biodiversidad y conectarlos mediante corredores ecológicos, aplicar objetivos de calidad para los humedales y las aguas corrientes y mejorar la calidad del paisaje (código medioambiental, código de urbanismo). Científicamente, se define por la complementariedad entre los núcleos de hábitat (reservas de biodiversidad) y los corredores ecológicos. Esta complementariedad se identifica para las diferentes subtramas en función de las necesidades de las especies (trama forestal, trama de humedales, trama de brezales...) y de su entrecruzamiento. En efecto, el objetivo principal de las TVB es la preocupación por conservar la naturaleza, pero también responde al anhelo de desarrollarla en contextos territoriales cambiantes y bajo presión antrópica.

Con el fin de garantizar una aplicación global y en respuesta a las peticiones de la Ley Grenelle del Medio Ambiente, también se esperan TVB en el entorno urbano (Clergeau, 2007; Cormier *et al.*, 2010). Ahora los desafíos son diferentes: aunque la biodiversidad siga siendo el meollo de la cuestión, se trata sobre todo de considerar cómo pueden coexistir los ciudadanos y la naturaleza. Hoy en día, frente a una gran demanda de naturaleza por parte de los habitantes, la tendencia es desarrollar vínculos variados con una naturaleza que sirva de apoyo a muchos servicios, la mayoría de los cuales

tiene un impacto directo en la salud. Pero el enfoque sigue siendo esencialmente una cuestión de discurso y pocos municipios han dado un paso hacia la afirmación de que se trata realmente de una trama verde y azul para la biodiversidad funcional. Porque en la mayoría de los casos, se trata de un proceso de ecologización que es bastante similar a lo que se hacía antes. De hecho, encontramos los proyectos clásicos de muchos paisajistas que dan el nombre de biodiversidad a las mismas plantaciones que antes. El ejemplo de los ecobarrios etiquetados en Francia ilustra bien lo que decimos: la mayoría de ellos presenta proyectos ecológicos limitados a las técnicas energéticas o al tratamiento de los flujos (agua, residuos), y son aún muy pocos los que se inscriben en el procedimiento de desarrollo de espacios naturales de calidad; es decir, ricos en recursos para las plantas y los animales.

Es aconsejable trabajar al menos en dos escalas de funcionamiento: una escala local, la del jardín, y una escala global que corresponda a la del barrio o de la ciudad. Aunque la naturaleza de la ciudad nunca será la del campo ni la de las zonas más «naturales», cuanto más nos acerquemos al funcionamiento ecológico, más resistente será el entorno a las agresiones y limitaciones medioambientales. Y para que el mayor número posible de especies pueda participar en esta nueva biodiversidad, estas deben tener acceso a los hábitats que se están recalificando. Sin embargo, una trama verde y azul de zona urbana puede contentarse con un análisis naturalista incluso menos que la de una zona rural. El objetivo aquí es tener en cuenta a los diferentes actores, sus prácticas y representaciones, que son elementos fundamentales para implementar la trama y su sostenibilidad. Como parte del patrimonio y de la historia local, los modos de ocupación de los suelos y las prácticas desarrolladas, además de los proyectos arquitectónicos, urbanos y paisajísticos, constituyen conocimientos imprescindibles para percibir, hacer propio y, por lo tanto, construir eficazmente un proyecto urbano en el que la TVB ocupa una posición prioritaria. Esta observación conduce a una metodología de lectura multidisciplinar del territorio. Por lo tanto, primero sería necesario realizar varios diagnósticos disciplinarios, que luego se cruzarán para identificar las mallas ecológicas potenciales más aceptables en el contexto del territorio estudiado. Hemos validado esta metodología presentada en Clergeau & Blanc (2013) en el territorio de Plaine Commune. Se llevó a cabo un cruce de disciplinas y talleres de diálogo para validar nuestra metodología cartográfica, identificar la jerarquía de acciones y también para asegurar el diálogo entre todos los servicios de ordenación de un territorio muy urbanizado (Clergeau *et al.*, 2016). El resultado fue una cartografía discutida del territorio que hicieron suya casi todos los servicios comunitarios, ya que todos participaron en los talleres.

Del trabajo inicial también se desprende que los corredores ecológicos más o menos discontinuos pueden permitir que las especies se desplacen y, al mismo tiempo, contribuyan a la ecologización de la ciudad. Se ha demostrado que los pequeños hábitats divididos en trampolines pueden ser funcionales. Este resultado está adquiriendo importancia en el entorno urbano donde hay muchos cortes de carreteras y edificios (Gilbert-Norton, 2010). Para estos pequeños espacios de carácter natural, a menudo se habla de espacios de enlace que son significativos a diferentes escalas si presentan una buena calidad. Por ejemplo, el suelo donde están plantadas las hileras de árboles de un bulevar puede permitir que las semillas de varias plantas circulen de una calle a otra (Omar *et al.*, 2017). Por ejemplo, los techos o muros vegetalizados pueden acoger la fauna y flora regionales y contribuir a ciertas continuidades (Oberndorfer *et al.*, 1997; Madre *et al.*, 2015). Por ejemplo, la multiplicación de jardines compartidos o privados puede dar refugio (setos, suelo) a algunos artrópodos (Vergnes *et al.*, 2012). Etc. Por el momento, se trata sobre todo de potencialidades, ya que estos pequeños hábitats urbanos suelen estar demasiado degradados o demasiado simplificados. También se debe reflexionar sobre la agricultura urbana para otorgarle un papel real en la biodiversidad urbana.

Como veremos en los capítulos siguientes, podemos reseñar varios ejemplos, dado que, en Francia, hay cada vez más acciones que tienden hacia una construcción ecológica del paisaje urbano. Adquisición de tierra para completar la continuidad de los terrenos, gestión ecológica de grandes espacios verdes, plantación de especies locales...

Bibliografía

- AHERN, J. «Green infrastructure for cities: The spatial dimension». En: NOVOTNY V.; BROWN P. (Eds.). *Cities of the Future Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management*. IWA Publishers, 2007, pp. 267-283.
- CLERGEAU, P.; BLANC, N. *Trames Vertes Urbaines, de la recherche scientifique au projet urbain*. París: Le Moniteur ed., 2013.
- CLERGEAU, P. *et al.* «La trame verte et bleue à l'épreuve de la ville». *Traits Urbains*, 835 (2016), pp. 37-40.
- CLERGEAU, P. *Une écologie du paysage urbain*. Rennes: Apogée, 2007.
- CORMIER, L.; DE LAJARTRE, A. B.; CARCAUD N. «La planification des trames vertes, du global au local: réalités et limites». *Cybergeog: European Journal of Geography* (2010). <<https://cybergeog.revues.org/23187>>.

- FORMAN, R. T. T.; GODRON M. *Landscape ecology*. Nueva York: Wiley ed., 1986.
- GILBERT-NORTON, L. *et al.* «A meta-analytic review of corridor effectiveness». *Conservation Biology*, 24 (2010), pp. 660-668.
- MADRE, F. *et al.* «Building biodiversity: Vegetated façades as habitats for spider and beetle assemblages». *Global Ecology and Conservation*, 3 (2015), pp. 222-233.
- OBERNDORFER, E. *et al.* «Green roofs as urban ecosystems: Ecological structures, functions, and services». *Bioscience*, 57 (2007), pp. 823-833.
- OMAR, M.; HALWANI, J.; MACHON, N. «The drivers of urban plant communities at the base of the alignment trees in a district of Paris (France)». 2017.
- TROLL, C. «Luftbildplan und ökologische Bodenforschung». *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde Zu Berlin*. S/n (1939), pp. 241-298.
- VERGNES, A.; LE VIOL, I.; CLERGEAU, P. «Green corridors in urban landscapes affect the arthropod communities of domestic gardens». *Biological Conservation*, 145 (2012), pp. 171-178.

Área Metropolitana de Rouen Normandía

AUDREY BARGÉ

Coordinador de biodiversidad - Gestión diferenciada
Métropole Rouen Normandy
Subdirección de Medio Ambiente
Servicio de medio ambiente natural

En el marco de sus competencias en materia de «política ecológica urbana, mejora del entorno vital y preservación y valorización de los espacios rurales, forestales y paisajísticos», el Área metropolitana de Ruán-Normandía participa desde hace muchos años en acciones relacionadas con la protección, la restauración o la valorización de la biodiversidad de su territorio. La biodiversidad es un asunto transversal en relación con las competencias ejercidas por el Área metropolitana: políticas a favor del agua, la agricultura o la silvicultura, los paisajes, el desarrollo del turismo y, más concretamente, de las actividades al aire libre.

Estas acciones son coherentes con la evolución del contexto normativo y, en particular, con la noción de tramas verdes y azules (TVB, por sus siglas en francés) y su variación regional, el Plan Regional de Coherencia Ecológica (SRCE, por sus siglas en francés). El objetivo es detener la pérdida de biodiversidad ayudando a preservar, gestionar y restaurar los entornos necesarios para la continuidad ecológica, teniendo en cuenta al mismo tiempo la actividad humana.

El Plan Regional de Coherencia Ecológica (SRCE), adoptado a finales de 2014, establece que las acciones necesarias para preservar la continuidad ecológica deben decidirlas e implementarlas los actores locales.

La preservación de los paisajes, que son factores de atractivo turístico y de bienestar para los habitantes, requiere medidas para protegerlos, pero también para gestionarlos. Estas intervenciones del Área metropolitana ya se están llevando a cabo a día de hoy en estrecha colaboración con diversos actores institucionales y asociativos de la región.

El plan de acción del Área metropolitana tiene por objeto proponer un marco de intervención comunitaria a favor de la biodiversidad, en beneficio de todos los agentes de la región.

Con este fin, el programa de acción elaborado para el período 2015-2020 se estructura en torno a siete ejes principales, contruidos, en concreto, a partir de las subtramas identificadas en el SRCE.

La traslación normativa del Plan Regional de Coherencia Ecológica (SRCE) a documentos de urbanismo

La primera protección de los medios naturales, forestales o acuáticos que puede implementar un establecimiento público de cooperación intermunicipal, en colaboración con sus municipios miembros, es la protección y el mantenimiento de la no edificabilidad de los lugares naturales esenciales para el buen funcionamiento de la Trama Verde y Azul. Tiene plena autoridad para hacerlo mediante documentos de urbanismo de los que es responsable (SCoT: plan de coherencia territorial y PLUi: plan local de urbanismo intermunicipal).

El SRCE es el primer documento de referencia regional a favor de la protección y restauración de la biodiversidad, que introduce un nuevo elemento complementario a la protección de las reservas de biodiversidad: los corredores ecológicos. El SCoT debe tener en cuenta y ampliar el SRCE si es necesario.

Esta incorporación se realizó en el proyecto de SCoT del Área metropolitana, aprobado a finales de 2014. Ahora es necesario trasladar al PLUi la reducción reglamentaria y la protección que debe otorgarse a las reservas y corredores ecológicos identificados, y de una manera más global, a favor de la biodiversidad en todos sus componentes.

En la actualidad se está llevando a cabo una amplia consulta en los 71 municipios del Área metropolitana, durante la preparación del PLUi, que debería concluirse a más tardar en 2019.

La protección, la restauración y la valorización de la subtrama acuática y los humedales

En el área metropolitana, los humedales forman parte de las reservas de biodiversidad muy amenazados (urbanización, conversión en pastizales, drenaje) que necesitan ser administrados o incluso restaurados para asegurar el mantenimiento de todas sus funciones ecológicas.

La protección, la restauración y la valorización de la subtrama acuática y los humedales ya movilizaron en gran medida al Área metropolitana, a partir de 2011. Por lo tanto, el objetivo es proseguir con las acciones para el período 2015-2020 y, en concreto:

- Continuar con la gestión del Pantano del Trait (170 ha) aplicando el plan de gestión 2017-2021.

- Continuar con la gestión del humedal del Linoléum (6,5 ha) en Notre-Dame-de-Bondeville, como parte del plan de gestión 2013-2017, y durante la preparación del próximo plan de gestión 2018-2022.
- Continuar con el programa de acción a favor de la red de estanques (930 estanques estimados) en el área metropolitana, en colaboración con el Parque Natural Regional de los Meandros del Sena normando.
- La gestión ecológica de las riberas de los cursos de agua.

El Área metropolitana también podría gestionar nuevos programas de restauración de humedales en función de las posibles oportunidades territoriales o mediante convenios con los municipios.

Como parte del «Programa de Estanques», se apoyó a 46 propietarios de estanques privados, se restauraron 2 estanques y se crearon 4 estanques nuevos.



Estanque en un entorno agrícola

La protección, la restauración y la valorización de la subtrama boscosa y del patrimonio arbolado lineal

Se inscribe dentro de la política forestal que el Área metropolitana lleva aplicando desde hace más de 15 años, en el marco de los planes de acción de la Carta Forestal del Territorio (CFT). El bosque cubre un tercio del territorio.

El tercer plan de acción de la CFT, adoptado en 2015 para un período de 6 años, prevé un componente de biodiversidad compuesto de 6 fichas de acción, en torno a los retos de protección de los recursos hídricos y los suelos, de mejora de los conocimientos naturalistas, de calidad del aire y salud de los bosques, de protección y restauración de los hábitats y de las especies destacables en los entornos forestales (estanques, brezales, etc.) y, asimismo, la lucha contra el desarrollo de las especies exóticas invasoras. Sirve de complemento a las acciones educativas sobre la naturaleza y los bosques promovidas por el Área metropolitana desde 2008 con una red de tres casas forestales. Estas acciones se refieren tanto a los bosques públicos como a los privados.

Además, está previsto que, como complemento de este eje, se inicie una política para preservar la restauración/creación y valorización de las hileras de setos en el área metropolitana. Los setos son, en efecto, un patrimonio natural beneficioso para muchos de los retos del Área metropolitana: la calidad del paisaje, el mantenimiento o el desarrollo de la continuidad ecológica, la lucha contra la escorrentía y la protección de los recursos hídricos, o incluso el desarrollo del sector de la dendroenergía en la región.

Este último punto resulta estratégico porque ofrece oportunidades de ingresos adicionales a los propietarios de terrenos o a los agricultores que poseen setos. El objetivo del Área metropolitana es desarrollar planes de gestión sostenible de los setos.



Panorama Campo César

La protección, la restauración y la valorización de la subtrama calcícola

El SRCE destaca la amenaza de desaparición de especies patrimoniales presentes en la subtrama calcícola (entornos calizos), debido a la progresiva forestación de céspedes calcáreos.

El cerramiento de estos entornos conduce al declive de la biodiversidad patrimonial de los mismos, debido a la pérdida de conectividad entre los hábitats. La restauración y la protección de estos entornos son un reto prioritario para el SRCE.

La acción del Área metropolitana, más allá de la adquisición de conocimientos, tiene por objeto movilizar a todos los propietarios interesados para animarlos a adoptar medidas de gestión de estos hábitats típicos del valle del Sena.

De forma complementaria, la reintroducción de una actividad agrícola adaptada a estos entornos escarpados y pobres, desde el punto de vista agrícola, resulta esencial. El Área metropolitana está ayudando, con un éxito inesperado, a los profesionales de la agricultura a reinvertir en sus entornos desatendidos, llevando a cabo trabajos iniciales de restauración ecológica y permitiendo el retorno del pastoreo extensivo.

Como resultado de este proyecto, el número de lugares abandonados ha pasado de 129 ha a 94 ha. Por lo tanto, más de 30 ha vuelven a ser gestionadas gracias al pastoreo extensivo. 3 agricultores se beneficiaron de las tierras asignadas como parte del ecopastoreo en las colinas.



Césped de piedra caliza para restaurar

La protección, la restauración y la valorización de la subtrama silicícola

Los entornos silicícolas (arenosos, ácidos y secos) están presentes principalmente en el valle del Sena. Son el hogar de muchas especies patrimoniales y están amenazadas por la urbanización o las actividades de extracción de materiales.



Lugar silicícola de Tierras du Moulin à Vent

La protección y la restauración de las reservas y los corredores silicícolas se han fijado como retos importantes en el SRCE y en el SCoT del Área metropolitana. Con el fin de proteger y gestionar estos entornos excepcionales, el Área metropolitana está desarrollando dos acciones:

- La realización, a escala del área metropolitana, de un estudio sobre la mejora de los conocimientos naturalistas, que permita definir una estrategia metropolitana para la protección de los entornos silicícolas y la restauración, en colaboración con los socios,
- La aplicación de un programa de restauración ecológica en el lugar de las Tierras del Molino de Viento (cerca de 230 ha), afectado en parte desde 2012 por una actividad de extracción de grava y arena. El programa de restauración del lugar previsto incluye las siguientes fases: adqui-

sición de terrenos de una parte del lugar, elaboración de un plan de gestión ecológica del lugar, realización de trabajos de restauración, implementación de una gestión del lugar mediante pastoreo extensivo.

El proyecto de restauración de este lugar forma parte de una medida de compensación anticipada propuesta por el Área metropolitana, de acuerdo con el principio de «Evitar, Reducir, Compensar».

La implementación de la restauración ecológica del lugar de las tierras del Molino de Viento ha hecho posible asignar la tierra a 5 explotadores agrícolas, 3 de los cuales practican la Agricultura Orgánica para la implementación de la gestión agrícola extensiva.

La protección, la restauración y la valorización de la biodiversidad a través de prácticas agrícolas y en entornos agrícolas

Las actividades agrícolas tienen un impacto directo en la biodiversidad o en los paisajes del Área metropolitana. Mientras que algunas prácticas agrícolas son favorables a la biodiversidad, otras son muy desfavorables (aportaciones de insumos).

El Área metropolitana desarrolla las siguientes actividades:

- El apoyo al desarrollo del ecopastoreo, como parte del desarrollo de iniciativas locales y sostenibles. Este método de mantenimiento permite optimizar la gestión de los entornos naturales o de los espacios verdes, restituyéndoles un uso forrajero.
- La aplicación de un plan de salvaguardia de las plantas mesícolas (flores de cosecha) en el territorio del Área metropolitana. Este plan de salvaguardia se basa en la identificación de estaciones de especies y la sensibilización de los agricultores hacia la protección de las mesícolas, en la búsqueda de prácticas agrícolas favorables al mantenimiento de estas especies y en el establecimiento de parcelas de conservación en el territorio para la conservación in situ de las plantas más amenazadas de extinción. También se ha desarrollado una medida agroambiental y climática (MAEC) a favor de las especies mesícolas para favorecer su conservación. Hasta ahora solo un explotador agrícola se ha adherido a esta medida.
- El desarrollo de un sector local de semillas silvestres locales, como parte del desarrollo de las dos etiquetas «vegetal local» y «mesícolas genuinas».

- El desarrollo del sector apícola en el área metropolitana. El Área metropolitana apoya a este sector, en particular poniendo a su disposición determinados terrenos de su patrimonio que favorecen la instalación de colmenas.



Mesícolas en un campo de cereales

La protección, la restauración y la valorización de la naturaleza en la ciudad, así como la implantación de una gestión diferenciada de los espacios verdes

La ciudad es el hogar de una gran parte de la fauna y flora local y participa en la malla verde y azul del territorio.

Desde 2012, el Área metropolitana participa en un ambicioso programa de promoción de la gestión diferenciada de los espacios verdes mediante el apoyo a sus servicios internos, pero también a los municipios del territorio y a los planificadores.

La protección de la naturaleza en la ciudad requiere también acciones de sensibilización de todos los públicos, en particular a través de la red de las Casas Forestales y del club de jardineros. Como tal, el Área metropolitana organiza muchos programas científicos participativos, con objeto de mejorar el conocimiento en aras de una mejor protección.

El Área metropolitana apoya y sensibiliza a los gestores sobre determinadas prácticas de gestión para limitar la propagación de especies exóticas invasoras.

Gracias a este programa, 30 municipios de los 71 del territorio han recibido apoyo para el desarrollo de la biodiversidad y la implementación de una gestión diferenciada. También se prestó apoyo a 16 empresas. También se organizaron 6 reuniones públicas y 12 reuniones de sensibilización y formación con asistencia de público y funcionarios municipales.



Flora salvaje de jardín

Estrasburgo y su búsqueda de resiliencia

SUZANNE BROLLY, ADINE HECTOR, EUGÉNIE SCHWOERTZIG

Ciudad y Eurometrópolis de Estrasburgo

Estrasburgo está ubicada en una de las regiones más dinámicas de Europa. La Eurometrópolis de Estrasburgo cuenta con 489.767 habitantes, de los cuales 280.114 viven en la ciudad de Estrasburgo. De su larga historia como ciudad ajardinada, cuyos orígenes se remontan a la Edad Media, Estrasburgo ha extraído una nueva dinámica para reforzar sus vínculos con la biodiversidad y la naturaleza hortícola.

La naturaleza no conoce fronteras administrativas. Sin embargo, la ciudad la está debilitando gradualmente al aislar espacios naturales como jardines o parques públicos y al exportar cada vez más sus efectos dañinos con el constante escalonamiento urbano y el creciente desarrollo de las infraestructuras.

Para conservar la naturaleza en la ciudad, esta última se está replanteando como un «sistema abierto» basado en entornos naturales preservados (bosques, praderas o humedales) y en entornos circundantes cultivados. El posible intercambio entre espacios naturales y entornos artificiales urbanos debe ser capaz de aumentar el valor intrínseco de la naturaleza y proporcionar un mejor entorno vital para sus habitantes, poniendo al alcance de todos ellos la naturaleza y garantizando la calidad de los servicios ecosistémicos. Dado que estos valores son complementarios, parece básico articularlos en todos los niveles de la ciudad, desde la ubicación local hasta el territorio más extenso y en todos los contextos urbanos.

Identificación de la red ecológica

La trama verde y azul en la Eurometrópolis de Estrasburgo

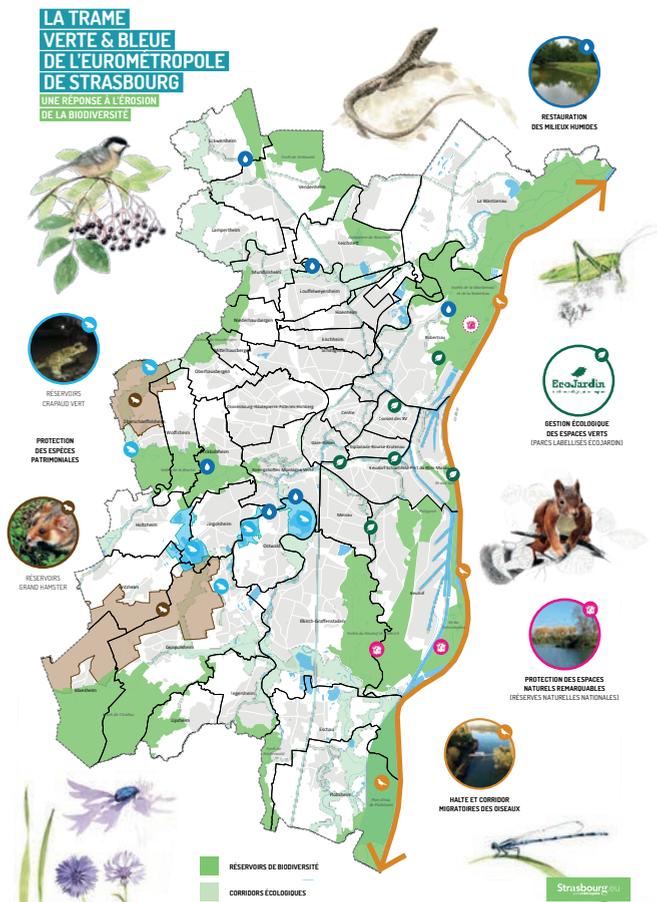
La Eurometrópolis de Estrasburgo reúne a treinta y tres municipios, en un territorio de 340 km², que se compone de un tercio de superficie urbana, un tercio de superficie agrícola y un tercio de espacios naturales. La comunidad local tiene el privilegio de contar con un patrimonio forestal excepcio-

nal, a pocos kilómetros del centro de la ciudad: 3 bosques aluviales del Rin clasificados como Reserva Natural Nacional (Robertsau: 493 ha, Neuhoft: 757 ha, Isla del Rohrschollen: 309 ha).

En los años 90 se elaboró un primer Plan Verde y Azul de la Eurometrópolis. Como pionera en este campo, la comunidad local deseaba aportar una visión de conjunto a la ordenación de su territorio con el fin de gestionar mejor su patrimonio natural, terrestre y acuático. En este sentido, el objetivo del Plan Verde era estructurar el paisaje vegetal de la aglomeración urbana y enriquecer la ciudad con elementos vegetales, mientras que el Plan Azul tenía como objetivo preservar los ambientes acuáticos y desarrollar los usos relacionados con el agua.

En virtud de la Ley Grenelle del Medio Ambiente, la comunidad local quiso profundizar en el asunto y, desde 2011, se ha dedicado a identificar su Trama Verde y Azul (TVB, por sus siglas en francés).

Mapa de la trama verde y azul de la Eurometrópolis de Estrasburgo



Este trabajo se basa en una gran cantidad de datos ambientales que han permitido identificar los embalses y los corredores ecológicos del territorio:

- Planificación del suelo
- Ámbitos de inventario y reglamentarios
- Herramientas de ordenación del territorio
- Estudios científicos y modelización
- Datos naturalísticos

Este trabajo se ha cruzado con otros datos para afinar la delimitación de la trama verde y azul y se ha enriquecido con la experiencia de campo:

- Datos de campo
- Diversos datos relativos a la ordenación del territorio (suelo público, agrícola, proyectos, etc.)
- Los elementos de fragmentación (infraestructuras territoriales, inventario de zonas permeables)

Hoy en día, la Eurometrópoli de Estrasburgo cuenta con una cartografía de su Trama Verde y Azul a escala de parcela y está llevando a cabo labores de conservación y restauración en todo su territorio.

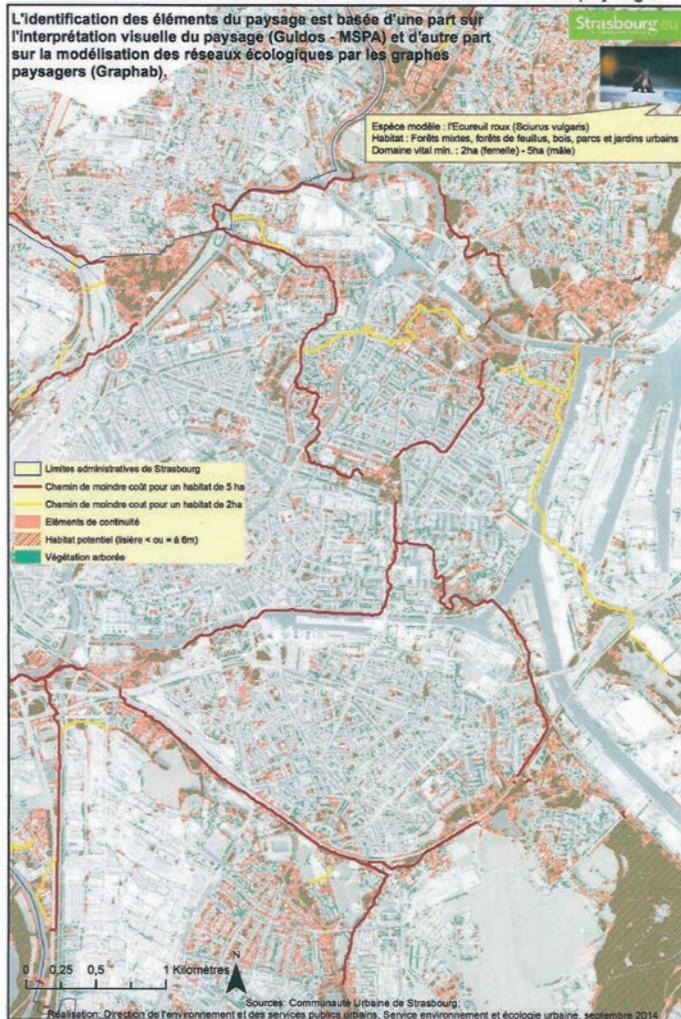
El tejido natural urbano de la ciudad de Estrasburgo

Después de identificar una Trama Verde y Azul, la ciudad de Estrasburgo inició un proyecto piloto para organizar en red todos los elementos naturales de la ciudad. Este proyecto titulado «Tejido Natural Urbano» (TNU) se basa en el diseño de gráficos paisajísticos que relacionan la configuración espacial del paisaje con la conectividad del paisaje para una especie determinada. El objetivo del TNU, además de incrementar la cantidad y calidad de los espacios naturales de la ciudad, es mejorar la funcionalidad del espacio mediante la identificación de zonas y corredores importantes para la conectividad de una especie.

El diseño del TNU se basa en varias etapas que permiten modelar una conectividad potencial en la ciudad de Estrasburgo. Este protocolo se basa en la elección de un enfoque orientado a la distribución de especies que implica definir una especie específica para su análisis. El diseño de los gráficos paisajísticos se ha realizado con el software Graphab (Foltête, 2012)

Este trabajo se llevó a cabo tomando a la ardilla roja (*Sciurus vulgaris* - Schwoertzig, 2016) como especie objetivo y, más recientemente, a dos especies de quirópteros, el noctúlo de Leisler y el noctúlo común (*Nyctalus leisleri*, *Nyctalus leisleri* - Sindt, 2017).

Identificación de las continuidades y discontinuidades del tejido natural urbano



Este tejido está compuesto por espacios urbanos naturales como parques, espacios verdes, hileras de árboles, jardines privados, etc. Este procedimiento se utiliza como una herramienta para diagnosticar oportunidades y amenazas con el fin de evaluar mejor la importancia de ciertos espacios natura-

les en los procesos de planificación y ordenación (desmineralización y vegetalización de aceras, fachadas, plantaciones arbustivas, etc.). Permite gestionar una biodiversidad considerada como «ordinaria» y a menudo desconocida y poco apreciada por los ciudadanos, pero cuyo mantenimiento es igualmente útil.

Implementación y fortalecimiento de la malla ecológica

Acciones previas: integración en los documentos de planificación urbana

Desde su identificación, la Trama Verde y Azul se ha integrado en el Plan Local de Urbanismo Intermunicipal (PLUi) de la Eurometrópolis de Estrasburgo aplicable desde enero de 2017. Entre las novedades se encuentra la Orientación de Ordenación y Programación (OAP) «Trama Verde y Azul», que establece los principios que han de observarse y los objetivos que han de alcanzarse para reforzar la posición de la continuidad ecológica en el proyecto territorial de la Eurometrópolis. Se trata de un enfoque cualitativo a favor de la biodiversidad que está vinculado a elementos más cuantitativos, como los reglamentos escritos y gráficos que regulan la ocupación y la edificabilidad del suelo. En particular, se requiere que en el tejado o en la fachada se mantenga el 10 % de la superficie de espacio verde requerido en terreno abierto.

La política de planificación permite preservar los espacios naturales, los bosques y las superficies agrícolas. Se han clasificado 10.000 ha como espacios agrícolas y naturales no edificables, por lo que están protegidas frente a la urbanización. También es un buen aliciente para fomentar la vegetalización de los edificios.

El antiguo centro histórico de Estrasburgo también se beneficia de la protección de los elementos naturales. Desde 1974, se ha venido aplicando un Plan de Salvaguarda y Valorización (PSMV, por sus siglas en francés) para preservar el entorno urbano y la arquitectura antigua, que, a su vez, permite un desarrollo armonioso de las funciones urbanas contemporáneas. Una revisión en curso identifica el patrimonio arbóreo (3.500 árboles) que debe preservarse y reforzarse en Grande Ile, sus muelles y el barrio de Neustadt.

Además, cualquier gran proyecto urbano del territorio se vincula y organiza directamente en torno a espacios naturales, de modo que el acceso a este medio está garantizado en un radio inferior a 300 m (Follain, 2017).

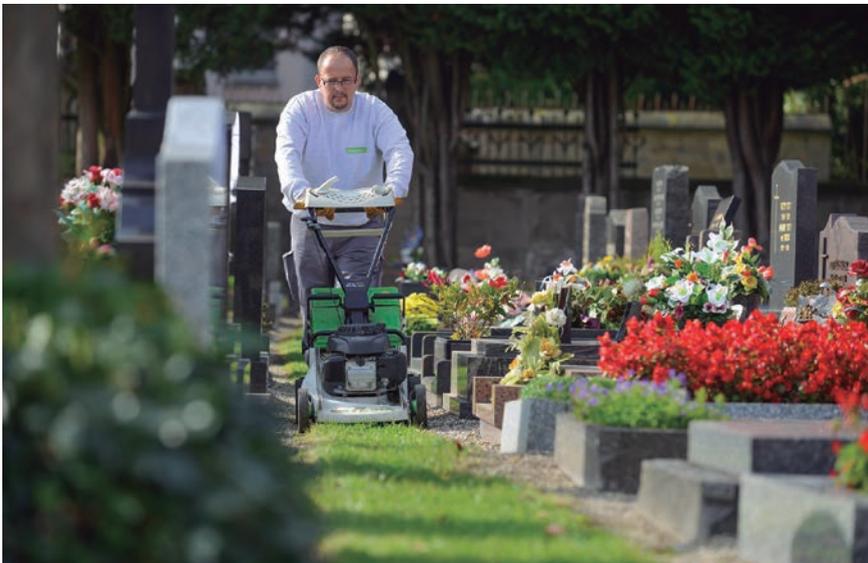
Acciones subsiguientes

Para asegurar la continuidad de los elementos naturales en el territorio, se identifican varios factores. Para coordinarlos es imprescindible que se adhieran todos los actores de la Eurometrópolis, con el objeto de desarrollar la naturaleza en todas sus formas.

Los compromisos de la Ciudad y de la Eurometrópolis de Estrasburgo se establecen, ante todo, en sus ámbitos de competencia, ya que dar ejemplo es esencial para poder implicar a los demás actores del territorio.

Con el fin de reforzar en gran medida la funcionalidad ecológica del territorio, desde hace varios años se llevan a cabo acciones de seguimiento científico y de renaturalización de cursos de agua y humedales. Al mismo tiempo, la declaración como reservas naturales de la isla de Rohrshollen y de los bosques aluviales cercanos a Estrasburgo garantiza la preservación de los núcleos de biodiversidad y los corredores acuáticos.

Los servicios de gestión ya no aplican productos fitosanitarios en todo el espacio público (espacios verdes, carreteras, cementerios, campos deportivos, escuelas). Los servicios de gestión de los 33 municipios están respaldados para adoptar una política de cero pesticidas y, en general, una gestión ecológica de los espacios verdes. Esto incluye, por ejemplo, introducir una cubierta vegetal en los cementerios, donde se pueden ganar hasta 10 hectáreas de naturaleza, como es el caso de Estrasburgo.



La política de cero pesticidas adoptada hace 10 años ha permitido eliminar el pavimento duro de los cementerios y convertirlos en pulmones verdes... antes que luchar contra la vegetación, los servicios la han convertido en su aliada. Foto: P. Bogner para la Eurometrópolis de Estrasburgo

6 parques están etiquetados como ecojardines. El parque de Heyritz también recibió el Gran Premio de Ordenación Urbana y Paisajística en 2015, otorgado por Paysage Actualités.

En las escuelas, la comunidad local ofrece el maletín de las hierbas locas, un kit educativo que permite presentar la importancia de la política cero pesticidas, la flora de las aceras y los numerosos beneficios de la vegetación urbana. Invita a los niños a mirar de otra forma los «objetos de la naturaleza» que los rodean e indirectamente las familias se vuelven menos reticentes a esta naturaleza espontánea ligada a los cero pesticidas. Además, muchas escuelas tienen jardines educativos y compostadores que permiten a los niños cultivar un huerto y recuperar el vínculo con la tierra.



Eliminación de pavimento duro en un patio de recreo de Estrasburgo y plantación con escolares en el marco del proyecto «Escuela al aire libre». Foto: Manon Combeau para la Eurometrópolis de Estrasburgo

Se sensibiliza y capacita a los jardineros aficionados para que practiquen la jardinería natural y promuevan la plantación de especies autóctonas, en estrecha colaboración con centros de jardinería y asociaciones locales. La ciudad de Estrasburgo ofrece 4.800 jardines familiares y 27 jardines comunitarios y está tratando activamente de aumentar esta oferta para responder al entusiasmo de los jardineros aficionados y aumentar así la proporción de naturaleza en la ciudad.



Acciones de sensibilización. Fotos: Philippe Stirweiss para Strasbourg eurométropole

Sensibilizar y movilizar a los ciudadanos es un factor esencial para aumentar el peso de la naturaleza en la ciudad. Con la iniciativa *Estrasburgo, está brotando*, los residentes en esta ciudad pueden presentar su solicitud en línea (www.strasbourgcapousse.eu) para realizar trabajos de jardinería en terrenos públicos, incluyendo partes de aceras cuyo pavimento se retira a petición suya. La vegetalización o la ecologización de las calles favorece la creación de vínculos con los entornos naturales de la metrópoli y la creación de vínculos con los entornos naturales de la llanura franco-alemana del Rin. La implicación de los habitantes conduce a una mejor apropiación del espacio y aumenta la capacidad de la comunidad para gestionar microes-

pacios de naturaleza, que resultan fundamentales como elementos de transmisión (no japoneses) de la biodiversidad.



Lanzamiento de la iniciativa Estrasburgo, está brotando con una plantación al pie del fresco pintado por la artista Missy. Foto: Suzanne Brolly para la Eurometrópolis de Estrasburgo



Los firmantes de la carta «Todos unidos por una mayor biodiversidad» visitan un estanque situado en la planta de Puma Francia
Las empresas reconocen el impacto positivo de los espacios naturales sobre el valor de sus propiedades y la calidad de vida de sus empleados y clientes

Las empresas también se movilizan en este esfuerzo colectivo para reconquistar la naturaleza. De hecho, desde 2012, la Eurometrópolis sugiere a las empresas, asociaciones, comunidades y a todas las instituciones que se

comprometan con un mínimo de 6 acciones al firmar la carta «Todos unidos por una mayor biodiversidad». Los 75 firmantes reciben apoyo para aprender a ordenar y gestionar ecológicamente sus espacios naturales: abandono de pesticidas, plantación de especies locales, vegetalización de techos y muros, paisajismo de estanques... Como ejemplos podemos citar la fábrica Suchard, que planta árboles frutales, setos de campo y permite a sus empleados trabajar en el jardín y practicar la apicultura. O incluso el centro penitenciario, donde los internos se dedican al compostaje y la jardinería, y una residencia de ancianos que desarrolla el ecopastoreo. Estas prácticas no solo permiten expandir la red ecológica, sino que también ofrecen numerosas ventajas a los usuarios de las instalaciones.

Dado que un tercio del territorio se compone de terrenos agrícolas y que estos espacios constituyen a menudo las únicas zonas que permiten el desplazamiento de la fauna silvestre entre dos macizos forestales, la implicación del mundo agrícola resulta esencial. En colaboración con la Cámara de Agricultura y la Organización para la Agricultura Biológica de Alsacia, la comunidad local propone contratos de arrendamiento con cláusulas medioambientales sobre sus parcelas y anima a los agricultores a cambiar sus prácticas de manera global. Las plantaciones de seto de campo, organizadas como talleres participativos, y las reuniones permiten renovar el diálogo entre los residentes/lugareños y los agricultores, al mismo tiempo que se refuerza la continuidad ecológica.

Perspectivas

Todas las acciones llevadas a cabo en favor de la naturaleza en la ciudad deberían permitir además reducir los efectos del calentamiento global en el medio urbano, sabiendo que la vegetación contribuye a reducir el fenómeno de los islotes de calor urbano. El equipo de TRIO en el Laboratorio ICU-BE de Estrasburgo estudia el papel de la vegetación en la regulación del clima urbano; sus trabajos se basan en numerosas campañas de mediciones sobre el terreno y de modelización llevadas a cabo desde 2009.

Se acaba de iniciar un proyecto de doctorado (tesis Cifre) para perfeccionar el vínculo entre el clima y la vegetación y para modelar varios escenarios. Los resultados de estos trabajos de investigación se traducirán en prescripciones de planificación urbana para aumentar la resiliencia de la ciudad.

Conclusión

La vegetalización de la ciudad contribuye a mejorar el atractivo de la ciudad, el bienestar de sus habitantes, la biodiversidad y el clima. Las acciones emprendidas a nivel local también contribuyen a proteger y mejorar el patrimonio verde a escala regional, nacional e internacional. La máxima «Pensar globalmente, actuar localmente» cobra aquí todo su significado.

Estrasburgo aspira a convertirse en una metrópoli sostenible y ejemplar en términos de gestión de su territorio y sus recursos. Para lograrlo, es esencial un enfoque multidisciplinario e interdepartamental, que implica el cambio de cultura de todos los departamentos, tanto de los gestores como de los planificadores. Con el apoyo de una acción asociativa local muy intensa, los ciudadanos se están movilizand para cambiar su ciudad. La comunidad investigadora de Estrasburgo también contribuye a esta movilización, en concreto con talleres sobre el medio ambiente dedicados a la cuestión de la naturaleza en la ciudad.

Compartiendo el conocimiento se encontrarán e implementarán soluciones colectivas para mejorar la resiliencia de la ciudad.

Bibliografía

- FOLLAIN, L. «Travail d'Etude et de Recherche – Analyse de la répartition des espaces verts de Strasbourg et proposition de solutions adaptées pour végétalisation les zone en manque d'espaces verts». Mémoire de fin d'études. 2017.
- FOLTÊTE, J.-C., CLAUZEL, C., VUIDEL, G. «A software tool dedicated to the modelling of landscape networks». *Environmental Modelling & Software*, 38 (2012), pp. 316-327.
- SCHWOERTIG, E. [*et.al.*]. «Comment concevoir des continuités écologiques en milieu urbain ?». *Sciences Eaux & Territoires*, 26 (2016).
- SINDT, A. «Travail d'Etude et de Recherche – Modélisation et cartographie de la connectivité des habitats des Noctules (*Nyctalus noctula* et *Nyctalus leisleri*) dans la ville de Strasbourg». Mémoire de fin d'études, 2017.
- PIERRE, P. [*et.al.*]. «Modélisation de l'îlot de chaleur urbain à Strasbourg». *Climatologie*, (2010), pp. 21-37.
- NAJJAR G., [*et.al.*]. «Le projet RECLUS, télédétection, rayonnement et bilan d'énergie en climatologie urbaine à Strasbourg». *La Météorologie*, 46 (2004), pp. 44-50.

Iniciativas de la ciudad de Lille a favor de la biodiversidad

BENJAMIN POTEAU

Director de Parques y Jardines de la ciudad de Lille

Presentación del territorio

La erosión de la vida en todas sus formas y ubicaciones ha quedado ya demostrada con creces. Los tejidos urbanos no son inmunes a este fenómeno y se verán especialmente afectados por los futuros cambios medioambientales.

En la actualidad, se asiste a una toma de conciencia global, que da lugar a compromisos internacionales; estos compromisos y acuerdos sobre principios globales necesitan enlaces locales.

Las comunidades locales y regionales pueden adoptar medidas, iniciativas importantes y acciones concretas sobre el terreno para mantener las funciones de los ecosistemas y garantizar la conservación de la biodiversidad. La ciudad de Lille dispone de competencias, herramientas y recursos específicos para federar y aplicar una política de protección del patrimonio natural, controlar la propiedad y la expansión urbana, limitar la contaminación, luchar contra la fragmentación de los territorios y la trivialización de los espacios naturales y de los paisajes.

El patrimonio natural y paisajístico de Lille expresa diferentes grados de presencia de la naturaleza. En este sentido, los parques, jardines, terrenos baldíos, fortificaciones, humedales, suelos (etc.) son reservas de biodiversidad del territorio. Los estudios llevados a cabo por la comunidad local descubren una riqueza insospechada, pero que se ve amenazada por la artificialización de la ciudad y sus componentes, por la destrucción de la continuidad del ecopaisaje. Del mismo modo, no somos inmunes a este fenómeno y nuestros movimientos y actividades a menudo se ven obstaculizados por infraestructuras inadecuadas o por una oferta inexistente de lugares y continuidades más apaciguadores. Los ciudadanos manifiestan una fuerte expectativa de contar a diario con espacios naturales en el corazón de la ciudad. Por lo tanto, el espacio urbano no debe constituir un obstáculo para la movilidad de los seres vivos, por lo que los nuevos marcos verdes y azules deben mantener una rica fauna y flora en la ciudad y crear conti-

nidades para usos pacificadores. La ciudad debe ser considerada como un ecosistema por derecho propio, que sostiene una naturaleza ordinaria y extraordinaria, una naturaleza silvestre y cultivada, una naturaleza (re)conocida y respetada.

De los humedales originales a una ciudad más sostenible

El paisaje o ecosistema de Lille refleja las grandes épocas que marcaron profundamente a la ciudad.

Lille ha sido durante su historia una ciudad de agua debido a su ubicación en una zona pantanosa que se ha aprovechado para apoyar su desarrollo. El territorio también está marcado por el patrimonio de la ciudadela y las murallas que lo rodean. Estas estructuras defensivas y su evolución han dificultado la expansión de la ciudad y han conllevado a una hiperdensificación del centro histórico con gran presencia de pavimento duro. Este patrimonio de fortificaciones se identifica en la actualidad como puntos de biodiversidad. Por otro lado, se mide el efecto negativo sobre la oferta de naturaleza de los espacios intramuros.

El paisaje ha estado profundamente marcado por el desarrollo industrial de la ciudad de Lille. Las grandes industrias, las infraestructuras y la mano de obra necesaria para su actividad han influido considerablemente en el crecimiento urbano y demográfico. La evolución desde los años 60 hasta la actualidad ha dejado su huella en el paisaje. La desindustrialización y sus terrenos baldíos, el desarrollo terciario, la construcción de grandes infraestructuras viarias, la transformación a través de proyectos urbanos (ANRU -Agencia Nacional de Renovación Urbana-...), están recomponiendo la ciudad y su biodiversidad. Desde los años 60 hasta los 90, el territorio se urbanizó en gran medida, contribuyendo a la desaparición de islotes históricos de gran valor natural y a la aparición de elementos considerablemente fragmentarios en la continuidad del ecopaisaje.

Desde 2003, el territorio ha recuperado su patrimonio natural con una mayor atención a la biodiversidad, desde el diseño hasta el mantenimiento de los espacios verdes.

Nuevos principios de gestión más respetuosos con el medio ambiente e impulsados por un enfoque más naturalista, como la gestión diferenciada, están determinando el abandono de los productos fitosanitarios, la implantación del ecopastoreo, la preservación de las especies medioambientales y la continuidad del paisaje.

Gracias a esta gestión ecológica, el Parque de la Ciudadela, el Triángulo de las Barras Rojas, el Parque Matisse, el Paseo del Alcalde y del Prefecto y,

en menor medida, otros parques y jardines municipales han recuperado su naturalidad.

Estos cambios esbozan una oferta paisajística más actualizada que combina el uso, la cultura y la biodiversidad.

Figura 1. Jardines que combinan uso, cultura y biodiversidad (Ciudad de Lille)



La biodiversidad del territorio:

La flora cuenta actualmente con 571 taxones históricamente presentes. Sin embargo, 130 taxones desaparecieron durante el periodo 1923/2006, lo que representa una erosión del 20 % del patrimonio registrado. En el último siglo se ha producido una erosión de la diversidad vegetal patrimonial de casi un 95 %. Desde 2002, gracias a formas más respetuosas de mantenimiento y gestión de parques y jardines, y a acciones de conservación y restauración de entornos y especies, han reaparecido 14 especies. La tendencia parece positiva para las próximas décadas.

En cuanto a la fauna, algunas especies con un valor patrimonial muy elevado (enumeradas en el anexo 2 de la Directiva sobre hábitats), como el gran murino (murciélago) o el tritón crestado, estaban presentes en Lille a principios del siglo XIX. Además de la degradación de los hábitats, la desconexión de los espacios entre sí a través de la fragmentación es una de las causas de la erosión de las poblaciones. Con la acumulación de agresiones sucesivas, la vida silvestre ha disminuido gradualmente a lo largo del siglo. Tras los sucesivos colapsos de la biodiversidad faunística, recientemente se ha producido un tímido aumento de la diversidad. Este resultado puede atribuirse a la gestión restauradora emprendida desde 2003. Por lo tanto,

en los objetivos supervisados y que responden bien a las mejoras ambientales, la tendencia positiva es visible, particularmente en las aves.

Una demanda creciente de espacios naturales en todas sus formas:

A pesar de grandes áreas como el parque arbolado de la Ciudadela, el Jardín de las Plantas, el Jardín Vauban o el Parque Matisse, Lille transmite la imagen de una ciudad sin espacios verdes. Con una relación de alrededor de 15 m²/habitante con todas las superficies combinadas (incluyendo zonas auxiliares a las infraestructuras, cementerios...) que se reduce a 11,2 m²/habitante, si excluimos estas superficies atípicas, la oferta de espacios naturales sigue siendo limitada. El territorio se encuentra muy a la zaga de ciudades europeas vecinas como Ámsterdam (50m²/habitante) o Bruselas (28m²/habitante). Esta sensación es muy significativa al observar que el centro de la ciudad cuenta sobre todo con pavimento duro.

Los habitantes y usuarios del territorio de Lille aspiran a un número cada vez mayor de espacios naturales en el territorio y la densificación urbana ha creado lagunas en el enfoque. En un contexto en el que la oferta se considera a veces insatisfactoria o insuficiente, la más mínima recalificación de terrenos baldíos urbanos se percibe como una reducción del espacio natural.

Se ha calculado bien el esfuerzo que ha de realizarse a partir de estudios comparativos nacionales, que arrojan una cifra media de 30 m² por habitante.

Más que el número de m² por habitante, la dinámica del ecopaisaje es la que representa un verdadero reto para el territorio, con la necesidad de reconectarlo y disponer de una oferta escalonada con grandes espacios naturales, parques urbanos y plazas cercanas.

Cuestiones relacionadas con la creación de una trama verde, azul y negra:

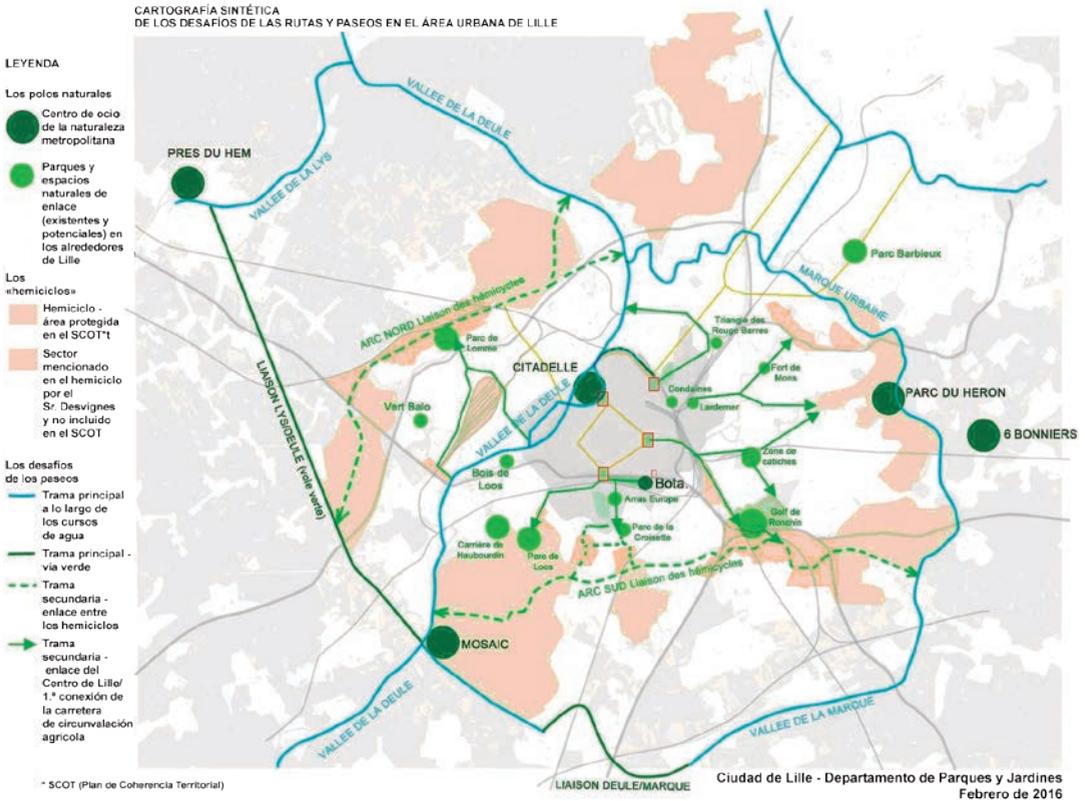
La trama verde, azul y negra bajo el prisma del paisaje

Crear una red de paisajes

Hoy en día, la creación de parques y jardines forma parte integrante del programa asignado a todos los actores del desarrollo urbano. Se incorpora a la trama verde de la aglomeración urbana de Lille, proyectada y realizada

por el Espacio Natural Metropolitano (Parque del Deûle, riberas del Deûle, Parque de la Garza, etc.) y pretende conectarse con él.

Figura 2. Cartografía de los desafíos de las rutas y paseos en el área urbana de Lille



El área metropolitana presenta lugares de gran extensión que cubren casi 60 hectáreas destinadas al senderismo y a actividades deportivas. Se trata de lugares que presentan una oferta de equipos e infraestructuras que permiten una estancia de una jornada completa. Son espacios multiuso...

En el territorio de Lille, los grandes parques y plazas son de menor tamaño y acogen actividades de ocio y relajación que se inscriben en la vida cotidiana.

El reto del futuro es poner de relieve centros de ocio que complementen la ciudadela y creen un marco sólido que asocie cada parque con las instalaciones municipales, especialmente las educativas. JB Lebas-jardín del valle/Museo de Historia Natural, Matisse-Dondaines/Granja educativa, Jardín de las plantas/Invernaderos de colecciones.

El componente vegetal es esencial para reverdecer la ciudad. Constituye el reto fundamental de la resiliencia urbana, es un factor de regulación meteorológica (viento, lluvia, temperatura...), limpia el aire urbano y se erige como un componente importante del paisajismo. La ciudad es proactiva y planta todos los años muchos árboles, arbustos, plantas de floración alternativa y vegetalización vertical.

Se llevan a cabo otras acciones para crear una dinámica de usos apropiaciones: el desarrollo de actividades deportivas con la creación de itinerarios e instalaciones que favorecen la práctica libre del deporte, la instalación de mobiliario cómodo (tumbonas, librerías portátiles...), el despliegue «extra-muros» de las instalaciones comunitarias para proponer nuevos espectáculos y usos, la integración de ofertas de restauración más amplias que en la actualidad.

Figura 3. Parque Jean Baptiste Lebas (Ciudad de Lille)



Una nueva y ambiciosa estrategia territorial y normativa

Desarrollar una trama verde significa también proponer una dimensión prospectiva: anticipar las necesarias creaciones potenciales futuras de parques, jardines, plazas y paseos.

Se ha propuesto incluir en el nuevo Plan Local de Urbanismo una serie de hectáreas de «lugares reservados para trama verde». Estas ubicaciones reservadas deben permitir el acondicionamiento futuro de nuevas plazas y la creación de paseos continuos por toda la ciudad, que se conecten con los espacios naturales metropolitanos y los márgenes naturales.

La trama verde, azul y negra bajo el prisma de la ecología: estudio de las redes ecológicas para la modelización de la dinámica del ecopaisaje

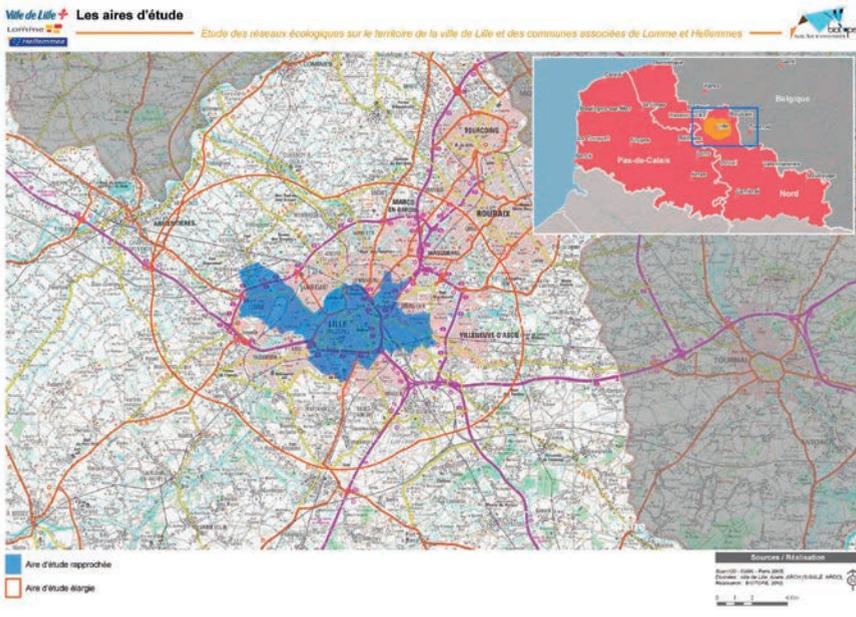
El objetivo del estudio no se limita a la preservación de las especies y los entornos y a la comprensión de la dinámica del ecopaisaje del territorio, sino que también identifica sus redes ecológicas.

Este estudio se inscribe en el marco de las modificaciones resultantes de la Ley n.º 2010-788 «Grenelle 2», de 12 de julio de 2010, sobre el compromiso nacional a favor del medio ambiente, título 4, capítulos 2 y 3.

Se alinea y está relacionada con las iniciativas dirigidas por los socios locales Región Nord-Pas de Calais y el Área metropolitanas y comunidad urbana de Lille y el Espacio natural del Área metropolitana de Lille.

Se trata de un apoyo de referencia para la definición de un enfoque más naturalista de la gestión cotidiana del territorio de la comunidad local, de la valorización del patrimonio verde, en la definición de estrategias de urbanismo (proyectos de ordenación del territorio, trama verde, azul y negra), en la construcción o implantación de infraestructuras de transporte, en la constitución de documentos de referencia (SCoT, PLUi...).

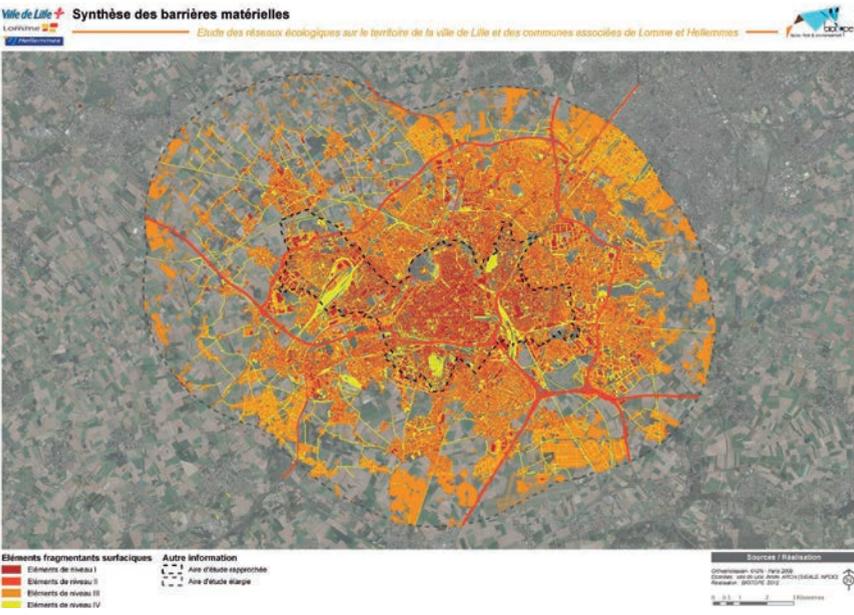
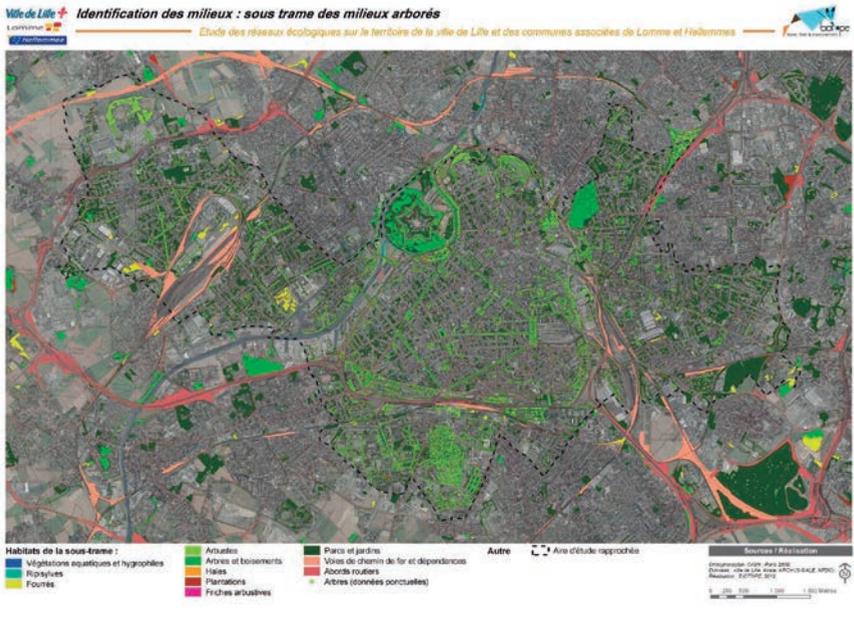
El perímetro del estudio abarca el territorio de la ciudad de Lille y sus municipios asociados. El conjunto se articula en un enfoque de varios pasos con otras escalas de territorio.

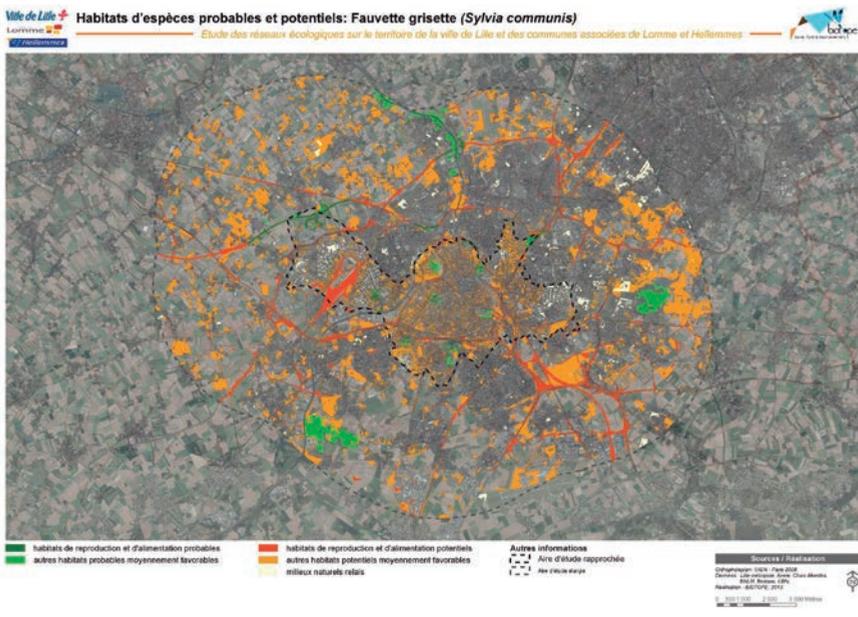
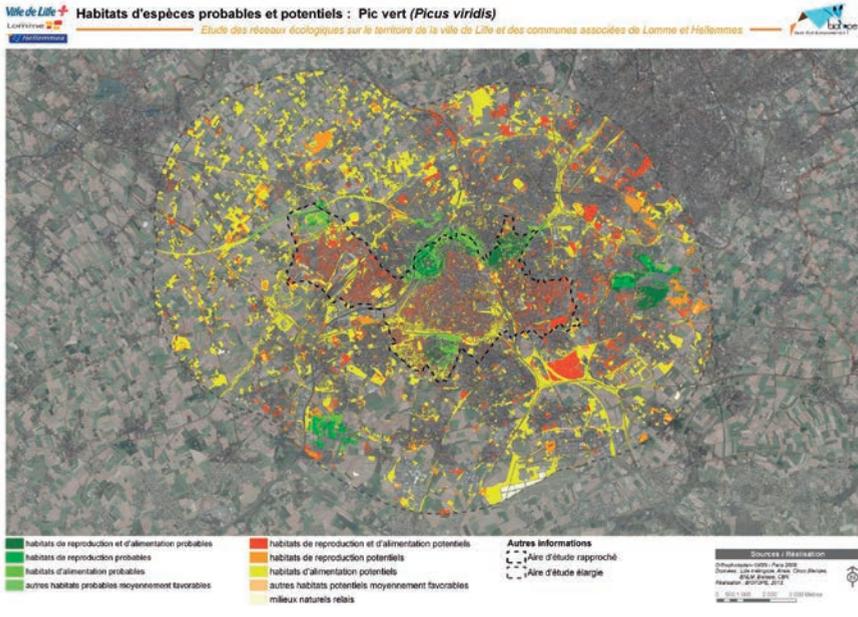


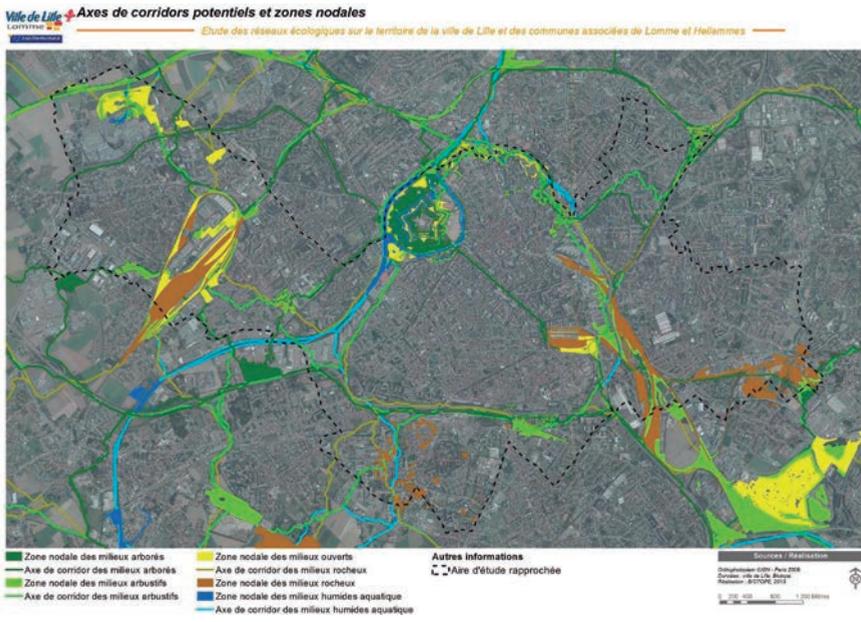
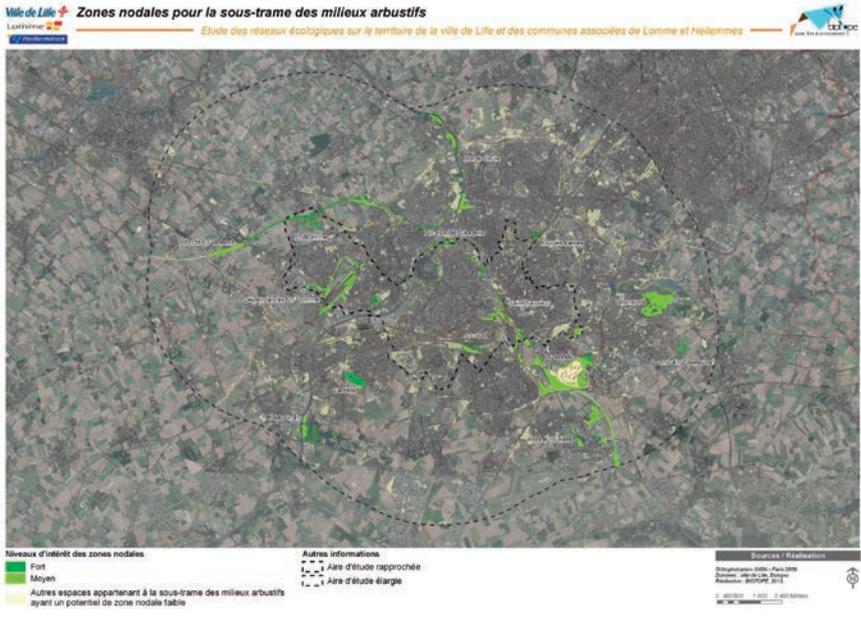
Presentación general del procedimiento

El método se compone de las siguientes etapas que nos permiten pasar de la integración de los datos existentes a la modelización de redes ecológicas.

Identificación de los entornos, especies y hábitats objetivo		
Fases preparatorias: Bibliografía, consultas, fuentes de datos, etc.		
Paso 1:	Paso 2:	
Medios y elementos de fragmentación	Especies y hábitats	
Identificación de:	Identificación y análisis	Identificación de la
– Planificación del suelo	cartográfico de barreras	distribución y del estado
– Subtramas	tangibles e intangibles	de conservación:
– Tipología de entornos		– Especies objetivo
– Matriz urbana		– Hábitats objetivo
Resultado: Síntesis de desafíos ecológicos específicos y globales		
Identificación de reservas y corredores ecológicos		
Fases preparatorias		
Paso 3:	Paso 4:	Paso 5:
Zonas nodales	Corredores ecológicos	Redes ecológicas específicas
Potencial ecológico	Identificación de caminos	Evaluación de la
Selección de zonas nodales	de bajo coste	funcionalidad de los
Delimitación de zonas		corredores
de extensión		Dispersión de especies
		Red ecológica global
Paso 6: Análisis prospectivo de redes ecológicas		
Paso 7: Plan de acción operativo		
Fases preparatorias		
Orientaciones para la valoración y restauración de la red ecológica	Elaboración de un plan de acción operativo	
Desafíos y objetivos	Hojas de acción	

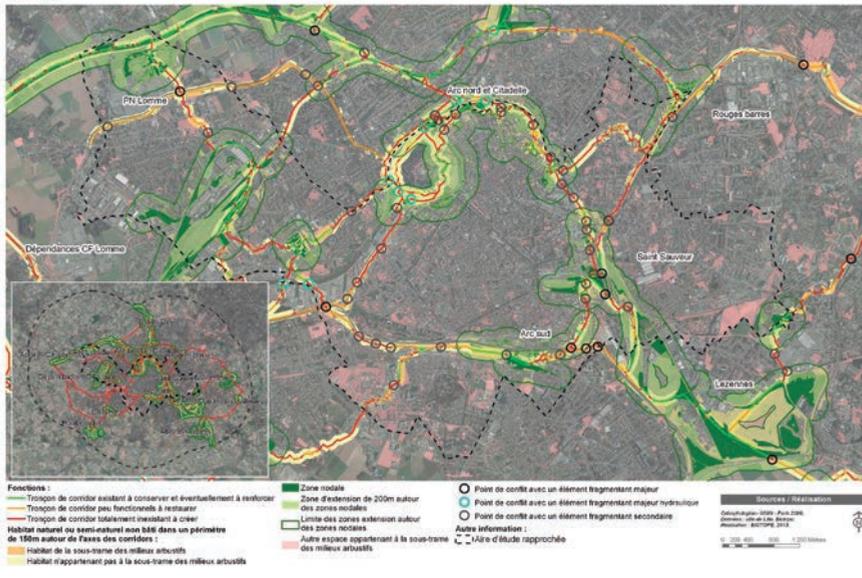






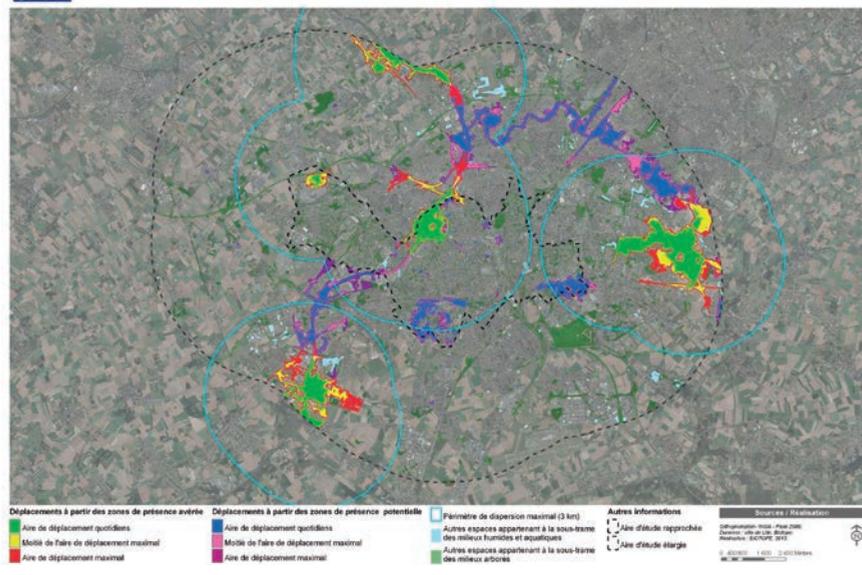
Ville de Lille **Evaluation de la fonctionnalité des corridors potentiels entre les zones nodales des milieux arbusitifs**

Loireville **Etude des réseaux écologiques sur le territoire de la ville de Lille et des communes associées de Lomme et Hallennes**



Ville de Lille **Modélisation de la dispersion du Murin de Daubenton**

Loireville **Etude des réseaux écologiques sur le territoire de la ville de Lille et des communes associées de Lomme et Hallennes**



Análisis resumido del estudio de las redes ecológicas

El método desarrollado para el análisis del territorio municipal basado en el uso del suelo se basa en un enfoque «de varios pasos». La aplicación de este método a la escala de los territorios del proyecto permite la identificación, delimitación, la caracterización de zonas nodales, corredores, rupturas... El método utilizado en el 1/1000 se basa en gran medida en la extracción y el procesamiento de la información de los datos existentes. La escala y el carácter urbano del estudio requieren la implementación de procedimientos a la escala del territorio del proyecto y herramientas adaptadas a un enfoque naturalista tradicional.

El estudio demuestra el papel principal de la Ciudadela como centro de la red ecológica. El principal desafío para las zonas nodales es preservar y mejorar su potencial ecológico y gestionar sus zonas de extensión.

Todas las zonas nodales pueden estar conectadas mediante corredores potenciales, funcionales, que habrán de restaurarse o incluso crearse.

Conclusión

Comprender la biodiversidad en el territorio urbano de Lille requiere atender a su larga historia. Se basa en una cadena de actores que incluye al jardinero, ecólogo, urbanista, paisajista y sobre todo a la población. La naturaleza, a menudo desconocida pero siempre presente, a pesar de una fuerte artificialización del medio ambiente, no carece de recursos y demuestra una fuerza vital formidable. Con respecto a esta presentación, podemos apreciar plenamente la dificultad de comprender y modelar las dinámicas de los seres vivos a escala territorial, la energía que hay que invertir en la creación del sentido común y la atención que hay que prestar a los gestos creativos y cotidianos. En un momento en que la ciudad se está reinventando sobre los principios de una ciudad densa, el reto de preservar la biodiversidad es primordial. Después de una década de intensa investigación y acción para mantener la biodiversidad, el territorio no está exento de recursos para afrontar el nuevo desafío de una ciudad sostenible y VIVA.

Estrategias - Ciudades Biofílicas

Ciudades Biofílicas: elementos de la visión y prácticas emergentes

TIMOTHY BEATLEY

Profesor Teresa Heinz de Comunidades sostenibles.
Escuela de Arquitectura Universidad de Virginia y
director ejecutivo de la Red de Ciudades Biofílicas



Nace una nueva visión

E. O. Wilson argumenta que los humanos han «crecido en la naturaleza». Esta es la idea esencial de la biofilia, el amor innato por la vida y los sistemas vivos (citado en Kellert y Finnegan, 2014; ver Wilson, 1984). Es innegable que nos sentimos atraídos por la naturaleza, que buscamos el consuelo y la comodidad de nuestro hogar natural, y que lo demuestra cada vez más un creciente volumen de investigaciones en psicología, medicina y salud pública. Estos trabajos muestran que en presencia de la naturaleza somos más tranquilos y felices, más creativos e incluso más generosos (encontramos una buena revisión de los datos que lo prueban en Selhub y Logan, 2012, y en Beatley, 2017). Tener la naturaleza al alcance de la mano no solo nos hace física y mentalmente más sanos, sino que también parece ayudarnos a ser mejores seres humanos. Cada vez reconocemos más que necesitamos y queremos tener sentido en la vida, así como conexiones significativas entre nosotros y con el mundo más amplio en el que vivimos. Queremos conectarnos con otras formas de vida y queremos saber que no estamos solos. Por todas o muchas de estas razones, el modelo emergente de Ciudades Biofílicas está ganando terreno y emergiendo como una visión que impulsa la urbanización y el diseño de las ciudades futuras.

En el centro de este modelo se impone reconocer que somos criaturas de la Tierra —hemos evolucionado y vivido durante milenios en estrecho contacto con la naturaleza— y que, ante las vistas (y sonidos) del agua, de las flores y el verdor, de las aves y la vida silvestre, y de los árboles a los que trepar, reaccionamos y sentimos aprecio y atracción. Sólidas evidencias indican que preferimos y buscamos paisajes que ofrezcan perspectivas (vistas panorámicas que nos permitan ver venir el peligro) y refugio (espacios más ocultos y seguros) (ver Appleton, 1975). Con el auge de la edificación verde, se ha prestado la misma atención al Diseño Biofílico: diseño de viviendas, oficinas y espacios de trabajo con abundante luz natural, con vistas al

mundo exterior, ventilación natural, vegetación interior y materiales naturales, entre otras características (ver Kellert, Heerwagen y Mador, 2008). Queremos y necesitamos edificios biofílicos, pero sabemos que necesitamos salir al exterior, para escapar de estos mundos interiores, y por eso nos damos cuenta de que necesitamos patrones más amplios de diseño biofílico —diseño de toda la ciudad, desde la manzana y la calle hasta el área metropolitana— o, en otras palabras, *Ciudades Biofílicas*.

Muchos de nosotros, que somos defensores de las Ciudades Biofílicas o el Urbanismo Biofílico, también reconocemos la importancia y el valor de otros lenguajes y marcos que a menudo compiten entre sí, especialmente la sostenibilidad y la resiliencia. No hay duda de que necesitamos ser más sostenibles: hay que cambiar hacia un metabolismo urbano circular, producir una mayor parte de la energía que usamos a partir de fuentes locales renovables —lo ideal sería producirla toda de este modo—, y aspirar a una vida y un diseño neutros en carbono. Tenemos que reducir rápida y drásticamente nuestras emisiones de carbono y, si somos capaces de hacerlo, aumentar en gran medida y en muchos aspectos la resiliencia en el ámbito local. Reconocemos la importancia de estas ideas, pero también nos parece que falta algo. Creemos que este algo es la conexión con la naturaleza, con la Tierra, con otros seres vivos: algo que proporciona gran parte del significado que echamos en falta hoy en día. Necesitamos una visión de las ciudades que ponga la naturaleza en el centro, no en la periferia, y que de una manera útil y positiva esboce los tipos de lugares y comunidades en los que queremos vivir y hacia los que pretendemos dirigir nuestros esfuerzos. Por estas razones nos hemos convertido en defensores de una visión del futuro con Ciudades Biofílicas.



Ciudad Biofílica

Dicho lo cual, esta visión no es monolítica ni rígida, sino que está totalmente abierta a la discusión y al debate. Tiene que ser así, ya que en parte cada ciudad tendrá su propio contexto y entorno específicos y particulares,

y sus propias ideas sobre lo que significa e incluye el concepto de «naturaleza». En 2013 lanzamos una nueva Red Mundial de Ciudades Biofílicas, en un esfuerzo por amplificar y expandir el impacto de esta visión e incluir tantas versiones de ella en el mundo como sea posible. Actualmente hay alrededor de 20 ciudades en la Red y el número va en aumento. Estos primeros líderes nos han ayudado a clarificar y definir lo que incluye la visión, así como las muchas herramientas, técnicas y estrategias aplicadas para dar sentido práctico e implementar la visión biofílica.

Es importante reconocer a las Ciudades Biofílicas como un movimiento, y la práctica del diseño y la planificación es una fusión creativa de una serie de disciplinas y áreas de estudio y promoción. Existen importantes superposiciones, especialmente entre la arquitectura y el diseño biofílico, la arquitectura paisajística, la gestión de la vida silvestre urbana y la conservación de la biodiversidad, así como con la ecología urbana, entre otras disciplinas.

Elementos de la Visión de las Ciudades Biofílicas

¿Cuáles son exactamente los elementos de esta visión? Esto es parte del valor de tener un conjunto diverso de ciudades en distintos países: cada una de ellas enfatizará algo diferente e innovará en algo nuevo que compartirá con el resto. Pero creemos que hay algunos temas comunes que ayudan a explicar por qué este modelo está ganando fuerza. A continuación se describen algunos de los elementos principales.

Las ciudades biofílicas...

...son ciudades donde la naturaleza y lo urbano coexisten.

En el corazón de la idea está la necesidad de seguir trabajando para superar la divergencia entre la naturaleza y las ciudades. Las ciudades no están separadas del mundo natural, sino que están integradas en él. Con demasiada frecuencia la gente piensa que las ciudades son lugares maravillosos para vivir, pero que para tener una experiencia «real» o «verdadera» deben viajar a un parque remoto o a una lejana zona salvaje. Sabemos que hay inmensas cantidades de biodiversidad en las ciudades y sus alrededores, y que se puede hacer más para proteger y ampliar el hábitat que se encuentra en las ciudades y en los entornos construidos.

Las Ciudades Biofílicas presentan una naturaleza abundante y en ellas la conservación y protección de la biodiversidad es una prioridad. Como especie, no queremos vivir separados de la naturaleza y una creencia clave

de las Ciudades Biofílicas es que la naturaleza debe estar cerca y a nuestro alrededor, y no ser algo que solamente pueda experimentarse en un parque nacional lejano durante las vacaciones de verano.

...forman parte de la naturaleza y de los sistemas naturales.

El movimiento de las Ciudades Biofílicas reconoce las falsas dicotomías entre lo urbano y lo natural y considera que las ciudades están profundamente arraigadas en hermosos ecosistemas complejos e interconectados. Las ciudades son en sí mismas ecosistemas complejos, y deben planificarse y diseñarse de manera que se reconozca esa complejidad y se procure, siempre que sea posible, repararla y restaurarla, y hacer de ella una parte visible del tejido urbano contemporáneo.

...son ciudades donde la naturaleza sirve como medicina.

Una razón importante de la nueva aceptación que está teniendo la biofilia es el creciente número de estudios médicos y sobre salud pública que muestran los poderes terapéuticos y curativos de la exposición a la naturaleza. Una caminata en un bosque o a lo largo de la orilla del río tiene efectos notables, tanto a corto como a largo plazo. Necesitamos la naturaleza para estar saludables en nuestra vida diaria, y esta también nos protege de los muchos choques y reveses de la vida.

...son ciudades donde la naturaleza se convierte en parte central de una vida floreciente.

La naturaleza es una pieza central en cualquier concepción de una vida con sentido. Cada vez somos más conscientes de los límites inherentes al consumo material y vemos que los típicos accesorios que nos proporciona «el éxito» son, en el mejor de los casos, fugaces. El concepto de «florecimiento» es una meta más pertinente: creemos que el contacto con la naturaleza, el interés por la conexión emocional y el cuidado de otras formas de vida son fuentes excepcionalmente potentes de sentido para la vida.

...son ciudades que abordan la necesidad esencial de maravillarse, asombrarse y encontrar cosas fascinantes.

Las Ciudades Biofílicas ofrecen numerosas oportunidades de experimentar la maravilla y el asombro. Ya sea viendo un halcón lanzándose en picado

desde lo alto, una ballena jorobada o flores abriendo sus pétalos, las Ciudades Biofilicas evalúan su éxito por su capacidad para maximizar los momentos de asombro y maravilla.

Los reinos «azules» o acuáticos de la naturaleza son tan importantes como las formas terrestres más tradicionales. Una gran parte de la población humana vive al borde del mar, y en su interior hay una notable diversidad de vida más allá de la vista. Estamos empezando a ver el surgimiento de importantes modelos de Ciudades Biofilicas Azules (ver Beatley, 2018).



Chengu

...son ciudades que adoptan un enfoque de «ciudad integral» respecto a la naturaleza.

Las Ciudades Biofilicas entienden la importancia de restaurar la naturaleza y fomentar las conexiones con ella en todas las escalas de planificación y diseño de la ciudad. Desde el hábitat del jardín o balcón, hasta el gran bosque a las afueras de la ciudad, la naturaleza está presente aquí y en todos los lugares intermedios. Partiendo de los tejados y llegando al ámbito regional, o desde una habitación a la biorregión, las Ciudades Biofilicas persiguen una visión de la naturaleza integrada y con muchos niveles.

...son ciudades que buscan proporcionar una naturaleza inmersiva para los residentes.

Cada vez más, la visión de las Ciudades Biofilicas asume el audaz objetivo de la naturaleza *inmersiva*, pasando de una condición en la que en las

ciudades tenemos parques, árboles o jardines que visitamos ocasionalmente cuando sentimos que necesitamos una conexión con la naturaleza, a una condición en la que entendemos la ciudad misma como el parque, el bosque o el jardín. ¿Por qué visitar un parque, un bosque o un jardín cuando se puede vivir y trabajar allí? Nuestras ciudades asociadas están elaborando cada vez más sus propias visiones de este modo. Singapur ha cambiado su lema de «ciudad jardín» a «ciudad en un jardín», y Melbourne ha adoptado la visión de «ciudad en un bosque» (en lugar de ser simplemente una ciudad con más árboles) como parte de su nuevo plan forestal urbano.

...son ciudades que reconocen la necesidad de una «biofilia justa».

La visión de las Ciudades Biofílicas reconoce que todos los seres humanos deben tener acceso a los beneficios y a las florecientes cualidades de vida que proporciona el contacto con la naturaleza. Con demasiada frecuencia en las ciudades hay un acceso desigual e injusto a la naturaleza y al contacto con ella. Igualmente cierto es que las Ciudades Biofílicas tratan de atenuar y amortiguar las consecuencias negativas no deseadas que a veces se derivan de las inversiones en la naturaleza, como la restauración de una línea de costa o un gran proyecto de infraestructura ecológica.

...son ciudades donde los residentes están personalmente comprometidos con la naturaleza y con los demás.

La naturaleza es excepcionalmente apta a la hora de unirnos, forjar amistades y conexiones sociales y construir el llamado capital social en todas sus formas. Las conexiones o reconexiones con la naturaleza son claves, pero también lo son las conexiones humanas resultantes. Ya sea que esto ocurra reuniendo a la gente para una caminata, o una observación de aves, o un evento de plantación de árboles, las Ciudades Biofílicas construyen compromisos comunitarios y sociales a través del compromiso con la naturaleza, la ecología y el lugar.

...son ciudades que comparten espacios con otras formas de vida.

Las Ciudades Biofílicas entienden que las ciudades y las áreas metropolitanas son hábitats para muchas especies distintas de los seres humanos. Entendemos que las ciudades son espacios que son inherentemente «compartidos» con muchas otras formas de vida y que hay un deber afirmativo de

mantener, apoyar y expandir activamente estos muchos hábitats en las áreas urbanas.

...son ciudades donde el valor inherente de la naturaleza, la biofilia y el biocentrismo se pueden encontrar juntos.

Las Ciudades Biofílicas entienden que la naturaleza hace muchas cosas por nosotros como seres humanos: nos calma y reconforta, y mejora nuestra cognición y salud mental. Pero la naturaleza no es un mero instrumento para el beneficio humano. El biocentrismo y el reconocimiento del valor inherente de las otras formas de vida conforman una importante base ética para las Ciudades Biofílicas.

...son ciudades en las que los gobiernos locales se comprometen a financiar y aportar recursos para apoyar a la naturaleza.

Podemos juzgar cuán biofílica es una ciudad por muchos medios diferentes. No se trata solo de la presencia o ausencia de la naturaleza, sino de la extensión de su cobertura forestal o de qué porcentaje de la población vive o trabaja en lugares cercanos a parques o espacios verdes. Se trata de cuán comprometidos están los residentes con la naturaleza que les rodea, cuánto conocen y cuidan de esa naturaleza, y también se trata del patrón de decisiones —financiadas y no financiadas— tomadas por el gobierno de la ciudad para apoyar a la naturaleza. ¿Se financian adecuadamente los parques y los bosques urbanos? ¿Existen recursos para fomentar la educación sobre la naturaleza en el sistema escolar de una ciudad? ¿Qué prioridad tiene la naturaleza en comparación con otros asuntos del gobierno local?

...son ciudades donde la naturaleza es entendida como una potente solución para muchos problemas urbanos.

En las Ciudades Biofílicas, las inversiones en la naturaleza cumplen muchas funciones importantes simultáneamente. Proporcionan importantes dosis de terapia natural, momentos de placer, asombro y conexión, pero también ofrecen muchos servicios ecológicos esenciales, desde el enfriamiento de los entornos urbanos hasta la reducción de la contaminación atmosférica, la retención de aguas pluviales, etc. Las llamadas soluciones basadas en la naturaleza son a menudo más eficaces y rentables.



Pared verde

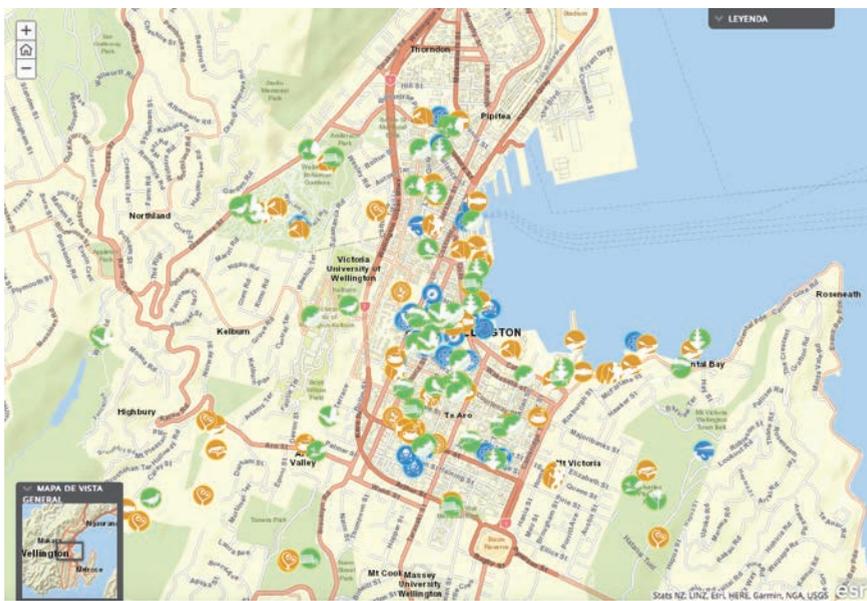
Estos son solo algunos de los elementos más importantes de la nueva visión de las Ciudades Biofílicas. Cada ciudad de nuestra Red puede promover todos o algunos de estos elementos; en algunas ciudades ciertas partes de la visión serán más o menos importantes. Y esto no supone, ni mucho menos, una declaración completa. Algunos creen, como yo, que las Ciudades Biofílicas deben expresar su «amor por la naturaleza» y llevarlo fuera del ámbito local: no basta con celebrar y proteger la naturaleza local, sino que la plena expresión del espíritu de la biofilia requiere que las ciudades reduzcan el impacto de sus acciones y patrones de consumo sobre la naturaleza global —naturaleza que está quizás a cientos o miles de kilómetros de distancia— y hagan lo que puedan para promover, apoyar y ayudar a la naturaleza en otras ciudades alrededor del mundo (para una discusión más completa de estos temas, ver Beatley, 2011, 2017).

Implementación de la Visión: La práctica emergente de las Ciudades Biofílicas

Hemos visto que nuestras ciudades asociadas han aplicado diversas estrategias creativas y han utilizado una serie de herramientas de implementación para proteger y hacer crecer más la naturaleza, así como para fomentar nuevas conexiones con ella. A continuación se presentan algunas de las acciones que nuestras ciudades asociadas están llevando a cabo.

Mapeo de la(s) diferente(s) naturaleza(s) de las ciudades

En muchas ciudades, quizás la mayoría, hay relativamente poco conocimiento sobre la naturaleza cercana. ¿Dónde puedo encontrar naturaleza? ¿Dónde debo buscar? Louis ha publicado recientemente un Mapa de Conexión con la Naturaleza, tanto en papel como en formato digital, que muestra parques, jardines de mariposas y otras oportunidades naturales en toda la ciudad. Las ciudades están generando cada vez más mapas en línea, como el «Nature in the City Map» de Wellington (Nueva Zelanda) (<http://vuw.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=2d50a148a59748a99de1830a3122d950>). Utilizando iconos codificados por colores, este mapa representa la ubicación de diferentes tipos de naturaleza que se encuentran en la ciudad, incluyendo la naturaleza viva (como una pared viva o un jardín comunitario), actividades de la naturaleza (un club, un grupo o un proyecto de restauración), y espacios y lugares de la naturaleza (como edificios biofílicos).



Mapa de la naturaleza de la ciudad de Wellington

Nuevas oportunidades para pasar tiempo en la naturaleza

Las ciudades avanzan en la visión de las Ciudades Biofílicas de muy diversas formas, entre ellas con nuevos modos de acceder a la naturaleza que las rodea: llegar a la costa, a las montañas, a un parque o a reservas naturales. Varias de nuestras ciudades han establecido y están expandiendo redes de

senderos urbanos. Los Park Connectors de Singapur, por ejemplo, ofrecen más de 300 kilómetros de senderos conectados, algunos de los cuales están elevados y atraviesan el dosel de los árboles, lo que proporciona unas vistas espectaculares de la ciudad. San Francisco también tiene una notable red de senderos, incluyendo un sendero forestal hasta la cima del monte Sutro que luego se conecta con otros senderos más largos de la región, en particular el sendero de 600 kilómetros que rodea la bahía de San Francisco.

Otro enfoque ha consistido en tomar medidas para impulsar a los ciudadanos hacia afuera, y para escapar de la cultura sedentaria y de interiores que tiende a impedirnos pasar más tiempo en contacto con la naturaleza. Ciudades situadas al norte, como Edmonton, en Canadá, están implementando «estrategias de invierno» para motivar a los ciudadanos a visitar parques y espacios al aire libre durante estos períodos más fríos. Edmonton ha adoptado incluso un conjunto de directrices de diseño urbano para el invierno que fomentan características tales como cortinas rompevientos.

Redes ecológicas conectadas

Las ciudades biofílicas son ciudades de abundante naturaleza y biodiversidad que aspiran a crear redes ecológicas conectadas. La ciudad asociada Edmonton ha adoptado una estrategia aplicable a toda la ciudad y que requiere que la infraestructura que se construya a partir de ahora (como carreteras y autopistas) facilite el movimiento de la vida silvestre. La ciudad ya ha creado 27 pasos de vida silvestre que permiten que animales de distintos tamaños se muevan por toda la ciudad.



Edmonton

A menudo describimos las Ciudades Biofílicas como la adopción de un enfoque de «ciudad integral»; es decir, la naturaleza debería estar muy presente en los lugares donde se trabaja y se vive, con estos espacios conectados a una red más amplia que permita el acceso a formas de naturaleza aún más extensas. Es una visión que reconoce la necesidad de incluir a la naturaleza en todas las escalas geográficas, desde una habitación o un tejado hasta una región o biorregión, pasando por todos los espacios y lugares intermedios.

Reestructuración de los espacios urbanos para la naturaleza

Hemos visto diversas iniciativas creativas en nuestras ciudades asociadas para implantar naturaleza nueva o conseguir que la naturaleza vuelva a crecer en entornos urbanizados. La rehabilitación urbana puede adoptar muchas formas: modificar el pavimento para permitir jardines en las aceras, como se ha hecho en San Francisco; o remodelar terrenos baldíos para crear nuevos miniparques en el vecindario, como hemos visto en la ciudad asociada de Milwaukee. En St. Louis, una iniciativa llamada Milkweeds for Monarchs ha fomentado la plantación de nuevos jardines de mariposas en toda la ciudad y ahora hay más de 400 registrados por la comunidad en un mapa en línea (que superan el objetivo marcado de 250).



Milkweeds for Monarchs, St Louis

Proteger y restaurar la naturaleza salvaje

Nuestras ciudades han adoptado muchas medidas para proteger y restaurar elementos más grandes de la naturaleza, ya sea una reserva de montaña o un corredor fluvial. Vitoria-Gasteiz, capital del País Vasco, es famosa por

el anillo verde que rodea la ciudad, incluyendo el antiguo aeropuerto de la ciudad, que ha sido restaurado y devuelto a su estado anterior como humedal natural, proporcionando hábitats a aves migratorias de importancia internacional.

Un ejemplo más reciente es el esfuerzo de Washington por proteger y restaurar las islas Kingman y Heritage, situadas en el río Anacostia, para crear un nuevo centro de naturaleza y aulas al aire libre. En Richmond, el río James se define como un entorno natural salvaje y la ciudad ha estado implementando un innovador plan maestro para su ribera que tiene como objetivo reconectar física y visualmente a los residentes con el río. Con rápidos de clase IV, sus aguas tienen grandes corrientes y es un hábitat salvaje donde encontramos una notable fauna silvestre (desde águilas pescadoras hasta nutrias).

Planes de vida silvestre y estrategias de convivencia

Muchas de nuestras ciudades están tomando medidas tangibles para preservar y proteger la vida silvestre que existe en ellas. Ya se trate del millón y medio de murciélagos molosidos mexicanos en la ciudad asociada de Austin, o de los pumas en San Francisco, se hace hincapié en la protección, apreciación y celebración de la diversa vida animal que habita en las ciudades. Ciudades como Washington han estado desarrollando planes de vida silvestre urbana y muchas ciudades han adoptado estrategias para coexistir con la vida silvestre (como en el caso de los coyotes en las ciudades norteamericanas).

Rediseñar y volver a imaginar los ambientes construidos: los edificios como hábitats

Con el aumento de los edificios verdes en todo el mundo, también hemos sido testigos de la aparición de una nueva forma de ver y diseñar edificios y entornos construidos en la ciudad. Con estructuras como tejados verdes, paredes vivas, biovallas y otros métodos innovadores de gestión de aguas pluviales, la tendencia ha sido verlas como estructuras vivas que mejoran la naturaleza y que pueden retener las aguas pluviales, enfriar el ambiente urbano y proporcionar un hábitat para las aves, mariposas y otros animales.

En Singapur, hospitales como el KTPH integran la naturaleza de numerosas maneras: techos verdes y jardineras, un gran patio verde con una cascada, e incluso árboles frutales y una granja urbana en la azotea. La estruc-

tura se entiende como un esfuerzo por involucrar a la naturaleza en el proceso de curación y, al mismo tiempo, aprovechar la oportunidad de apoyar la biodiversidad en su diseño.



Hospital KTPH, Singapur

Los nuevos hoteles y torres residenciales de oficinas suelen incluir ahora una abundante naturaleza vertical, y la política de sustitución del paisaje de Singapur exige la construcción de nuevos edificios de gran altura para, al menos, sustituir la naturaleza perdida a nivel del suelo por una naturaleza vertical. El Oasia Hotel Downtown demuestra estas tendencias: en este caso la estructura supone una sustitución del 900 %. Recientemente ha recibido varios premios internacionales, incluyendo el ULI Global Award for Excellence.



Torres residenciales en Singapur

ULI describe algunas de las características principales de esta estructura (Lobo, 2017):

El verde vertical forma una parte intrínseca de la paleta externa. El verdor se realza alternando jardines elevados de 30 metros de altura y elegantes detalles arquitectónicos para formar un rascacielos tropical en el distrito financiero. Los paneles de la fachada se abren en diferentes plantas a jardines elevados cortados tridimensionalmente en el edificio como grandes ventanas, que ofrecen ventilación natural a la estructura, la cual está coronada por un jardín al aire libre en la azotea y una piscina del hotel que ofrece una vista panorámica del paisaje urbano circundante.

Gran parte de la fachada exterior de este edificio es verde y viva, una fusión visualmente sorprendente de densidad y vegetación. Nuestras ciudades están explorando cada vez más las formas en que las fachadas de los edificios y otros elementos de construcción pueden servir también como hábitats —algo que se ha denominado «habitectura»—, ya sea para aves, murciélagos o invertebrados; esta es otra forma en que podemos empezar a avanzar en la visión de la naturaleza inmersiva.

Códigos biofílicos

Las ciudades biofílicas entienden el valor de desarrollar guías, directrices y códigos que establezcan estándares mínimos para integrar la naturaleza en edificios y barrios. Nuestras ciudades asociadas han adoptado varios de estos códigos, y la Red de Ciudades Biofílicas ha desarrollado un sitio web para recopilar y categorizar estos diferentes códigos (ver <http://biophiliccities.org/codes/>).

Por ejemplo, Austin, en Texas, ha adoptado un Código de Protección de Árboles y Áreas Naturales, que establece normas sobre cuándo y dónde deben reemplazarse los árboles urbanos, mientras que San Francisco ha adoptado unos Estándares de Edificios Seguros para las Aves, que estipulan tratamientos para ventanas y fachadas que favorecen a los pájaros. Desde los requisitos de iluminación en cielos oscuros hasta las regulaciones para los tejados verdes, las ciudades están estableciendo expectativas mínimas para el diseño y la construcción. La sustitución de proyectos piloto o de demostración por códigos de mínimos para toda la ciudad es un paso positivo.

Espacios interiores y exteriores: superar la división

En muchas ciudades se puede encontrar diseños y estrategias que ayudan a superar la barrera interior-exterior. Hay esfuerzos en el diseño físico —por ejemplo, políticas que fomentan los balcones y terrazas verdes, o el uso de escudos contra el viento y el sol en los espacios públicos— pero también hay enfoques políticos que intentan fomentar más vida y actividades al aire libre. La Estrategia de Invierno de Edmonton propone algunos ejemplos de cada uno de estos tipos, incluyendo inversiones en atracciones al aire libre, como un castillo de hielo anual, que impulsa a los residentes a salir al exterior durante los meses más fríos del invierno.

Involucrar al público en el cuidado de la naturaleza

Nuestras ciudades asociadas están llevando a cabo muchas acciones para implicar activamente a los ciudadanos en la naturaleza que les rodea. Reston, por ejemplo, ha organizado recuentos de mariposas y libélulas, así como otros eventos de ciencia ciudadana para sus residentes. Washington participa este año en el City Nature Challenge, que utiliza la plataforma iNaturalist (a través de una competición amistosa entre ciudades) para capturar e inventariar fotográficamente las plantas y los animales de los alrededores.

Celebraciones en la naturaleza

Nuestras ciudades han organizado una gran variedad de eventos públicos que celebran la naturaleza que las rodea y se deleitan en ella. A veces estos eventos se centran en un espectáculo de la naturaleza —la increíble aparición nocturna de murciélagos en Austin, o la asombrosa exhibición aérea que los vencejos de Vaux ofrecen en Portland mientras dan vueltas en masa para después posarse a descansar en las chimeneas durante la noche. Hay celebraciones fluviales, como la Big Float de Portland, y excursiones organizadas.

Llevar la naturaleza a los interiores

Teniendo en cuenta que gran parte de nuestro día a día lo pasamos dentro de edificios, se puede y se debe hacer mucho para que estos espacios de vida y de trabajo sean más biofílicos.

El apoyo al diseño biofílico es parte de la respuesta, y nuestras ciudades asociadas han apoyado muchas maneras de llevar la naturaleza a los interiores.

Obstáculos y preguntas por responder de cara al futuro

Los ejemplos anteriores son algunas de las muchas formas en que nuestras ciudades asociadas están encontrando la manera de dar expresión y aplicación tangible a la visión de las Ciudades Biofílicas. No se trata de una lista exhaustiva, sino más bien ilustrativa. A medida que el número de ciudades de la Red siga creciendo, la lista de aplicaciones biofílicas e innovaciones aplicadas también crecerá sin duda.

De cara el futuro, no hay duda de que se presentan diversos obstáculos que deben ser considerados y abordados, así como muchas preguntas sin respuesta. Algunas de las preguntas más serias que se suelen plantear son: ¿cómo se pagarán las inversiones en biofilia?, ¿cómo podemos conseguir que los políticos y los líderes gubernamentales existentes (por ejemplo, alcaldes, gestores municipales) adopten esta nueva visión?, y ¿cuál es la escala más eficaz de intervención (políticas de base, de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo)? Estas son preguntas importantes que requerirían largas respuestas. La respuesta corta es (de nuevo) que encontramos una gran variedad de experiencias específicas en nuestras ciudades de las

cuales se puede aprender. Hay muchas herramientas creativas de financiación disponibles en la actualidad, y el fuerte apoyo del ayuntamiento ha sido un sello distintivo en varias ciudades de la Red (por ejemplo, St. Louis y Wellington). En cuanto a la escala adecuada de intervención, creemos que se requiere una intervención tanto de abajo hacia arriba (acción ciudadana y vecinal) como de arriba hacia abajo (el poder de los Códigos Biofílicos).

Otra pregunta que recibimos a menudo se refiere a cómo funciona la visión y la práctica de las Ciudades Biofílicas en el contexto de una gran ciudad en los países menos prósperos del Sur Global. Necesitamos ejemplos más convincentes de estas ciudades, pero creemos firmemente que las intervenciones biofílicas representan formas importantes de abordar la pobreza y la inseguridad alimentaria, por ejemplo, y pueden mejorar el empleo y la calidad de vida. En muchos sentidos, las ciudades del Sur Global necesitan y se beneficiarán aún más de la visión de las Ciudades Biofílicas que sus homólogas del Norte. Sin embargo, tendremos que desarrollar un conjunto más amplio y sólido de casos y ejemplos para demostrar que esto es así.

Hay muchas otras preguntas por responder. A continuación incluimos algunas de las que han surgido a medida que la Red ha ido creciendo:

- ¿Cuáles son las mejores métricas (indicadores, metas, mediciones) para que sirvan de guía a las Ciudades Biofílicas?
- ¿Cómo puede integrarse mejor la visión de las Ciudades Biofílicas y resulten de ayuda para el diseño y la planificación urbanas?
- ¿Cuáles son los mecanismos y estrategias más eficaces para educar a la ciudadanía sobre la naturaleza en las ciudades?
- ¿Cuáles son las formas más efectivas de educar y convencer a los cargos electos (alcaldes, ayuntamientos) sobre el valor de las Ciudades Biofílicas?
- ¿Cómo se puede pagar la restauración de la naturaleza u otras inversiones biofílicas?
- ¿Cómo pueden distribuirse equitativamente los beneficios económicos y de otro tipo que se derivan del diseño y la planificación biofílicos? ¿Y qué herramientas de diseño y planificación se pueden utilizar para moderar las consecuencias no deseadas de los proyectos verdes (por ejemplo, el llamado aburguesamiento ecológico)?



Bibliografía

- APPLETON, J. 1975. *The Experience of Landscape*, Wiley Press.
- ASPINALL, P.; MAVROS, P., COYNE R., and ROE J. 2012. «The Urban Brain: Analysing Outdoor Physical Activity with Mobile EEG», *British Journal of Sports Medicine*, 2014.
- BEATLEY, T., 2018. *Blue Biophilic Cities*, Palgrave-MacMillan.
- 2017. *Handbook of Biophilic City Planning and Design*, Washington, DC: Island Press.
- 2014. *Blue Urbanism: Exploring Connections Between Cities and Oceans*, Washington: Island Press.
- 2013. «Celebrating the Natural Soundscapes of Cities», disponible en: <http://www.thenatureofcities.com/2013/01/13/celebrating-the-natural-soundscapes-of-cities/>

- 2011. *Biophilic Cities: Integrating Nature Into Urban Design and Planning*, Washington, DC: Island Press.
- KELLERT, S. y FINNEGAN, B., 2014. *Biophilic Design*, documental, disponible en Bullfrog films.
- KELLERT, S., HEERWAGEN J. y MADOR M. (ed.), 2008. *Biophilic Design: The Theory, Practice and Science of Bringing Buildings to Life*, Wiley Books.
- LOBO, D. 2017. «ULI Global Awards for Excellence: Oasia Hotel Downtown (Singapore)», Urban Land, en: <<https://urbanland.uli.org/planning-design/uli-global-awards-excellence-oasia-hotel-downtown-singapore/>>
- SELHUB y LOGAN, 2012. *Your Brain On Nature: The Science of Nature's Influence on Your Health, Happiness and Vitality*, New York: Wiley Press.
- WEINSTEIN, NETTA, PRZYBYLSKI, A. y RYAN, R., 2009. «Can Nature Make Us More Caring? Effects of Immersion in Nature on Intrinsic Aspirations and Generosity» *Personality and Social Psychology Bulletin*, Vol 35 (10), 1315-1329.
- WILSON, E. O., 1984. *Biophilia*, Harvard University Press.

Acciones

Gandía, todos los colores del verde

Una ciudad con estrategia verde

XAVIER RÓDENAS MAYOR

Regidor Gestión Responsable del Territorio. Ayuntamiento de Gandía



TOTS ELS COLORS DEL VERD



XIVEGA
Xarxa d'Infraestructures
Verdes de Gandia



AJUNTAMENT DE GANDIA

Gestió Responsable del Territori



ANELLA VERDA DE GANDIA

Introducción y teoría

Gandía (www.gandia.org) es un municipio rico en ecosistemas de gran biodiversidad, desde la cima del Mondúver de 900 m de altura aproximadamente hasta el sistema dunar del Auir hay casi 5 km lineales donde se combinan campos de naranjos, cultivos de secano, barrancos con selva mediterránea, sistemas forestales de pinos blancos y carrascas. Los marjales (humedales) repletos de ojales son el punto y final de un sistema cárstico donde unas precipitaciones anuales de 700 l/m² generan una «tierra roja» de una riqueza química excelente y un sistema de simas y cuevas impresionante. Desde el departamento de Gestión Responsable del Territorio del Ayuntamiento de Gandía, todo este patrimonio ha sido objeto de conservación, restauración y difusión. Esta estrategia, que se remonta ya 30 años

atrás, ha generado todo un conjunto de espacios en el municipio que llevamos ordenando, conectando y comunicando mejor desde hace un tiempo.

Estrategias

Toda la acción del departamento en cuestión queda englobada en una marca propia y amable que se ha llamado «Gandia, tots els colors del verd» ('Gandía, todos los colores del verde'). En ella queda agrupada toda la actividad del departamento de Gestión Responsable del Territorio del Ayuntamiento de Gandía, que incluye la movilidad sostenible, la gestión de espacios verdes, el ciclo integral del agua, el control de plagas, la agricultura, la pesca y la educación ambiental, entre otros.

En concreto, respecto al territorio que gestiona, la estrategia ambiental del Ayuntamiento de Gandía ha creado la XIVEGA (Red de Infraestructuras Verdes de Gandía). En esta red queda incluido todo el trabajo realizado durante años de restauración de ecosistemas (tres ojales y un sistema dunar), protección del territorio (dos espacios naturales municipales y un paisaje), educación ambiental (dos centros de interpretación), uso público (tres senderos interpretativos) y acciones de conectividad (anillo verde, sendas urbanas). La red está formada por:

- El Anillo Verde de Gandía
- Espacio natural Marjal de la Safor (centro de interpretación Aula de la Natura)
- Paraje Natural Municipal Parpalló Borrell
- Red de Miradores de Gandía
- Espacio Natural del Auir
- Espacio Cueva del Parpalló
- Red de Senderos de Gandía
- Espacio Castillo de Bairén



Espacio Falconera – Las Rocas.
Foto: Natxo Francés



Castillo de Bairén.
Foto: Natxo Francés

Acciones

Anillo Verde

Es un proyecto que toma forma durante el año 2006, vinculado a un programa del Ayuntamiento de Gandía llamado Patrimonio Verde. Este programa tiene como principal objetivo poner en marcha la custodia del territorio en el



Anillo Verde de Gandía

municipio de Gandía. Durante casi 5 años, el Catálogo de Custodia Patrimonio Verde, con fichas de elementos singulares naturales y culturales, proyectos y parcelas vinculadas al Anillo Verde, está en funcionamiento y consigue encontrar financiación pública o privada para diferentes elementos.

Es en ese momento cuando se planifica el Anillo Verde de Gandía, con el objetivo de crear un espacio continuo y no lineal que rodeará la ciudad de verde, uniendo espacios públicos propiedad del Ayuntamiento mediante espacios privados. El antecedente claro es el Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz.

El Anillo Verde de Gandía dejó de funcionar hace 6 años y actualmente es una prioridad para la ciudad. Después de años de especulación y proyectos arquitectónicos/urbanísticos fracasados, su existencia se presenta más necesaria que nunca. Además, estos años de amenazas (campos de golf, urbanismo en el Auir...) han servido para que diferentes sectores de la sociedad civil hayan exigido el Anillo Verde, lo que ha ayudado a ponerlo nuevamente sobre la mesa de prioridades.

Sendas urbanas

El Anillo Verde cuenta con una segunda fase que ya está en marcha, las «sendas urbanas». Estas sendas son la conexión del Anillo Verde con los diferentes barrios de la ciudad. De cada uno de los distritos sale y retorna una senda urbana. Son la forma de conectar la periurbanidad con la ciudad, con la idea de transformar la ciudad y sus entornos en zonas verdes de calidad de vida y de descanso. Estas sendas urbanas aprovechan sinergias ya creadas a partir de los itinerarios saludables o rutas del colesterol que ya funcionan en la ciudad. Este proyecto de sendas urbanas ha sido merecedor de una escuela taller (taller ocupacional) de la Generalitat Valenciana, que comenzó el día 2 de octubre de 2015 y que ejecutará dos de las 9 sendas proyectadas.

Pero al mismo tiempo que avanzamos en la creación de las sendas urbanas, la conexión del Anillo Verde con la ciudad, es importante y necesario avanzar en la conexión del Anillo Verde entre sí.

Paraje Natural Municipal Parpalló Borrell

Los parajes naturales municipales son figuras de protección «endémicas» de la Comunidad Valenciana, ya que solo están recogidas en la Ley 11/94 de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana.

El paraje natural municipal Parpalló-Borrell es un espacio natural protegido de 560 ha localizado en el término municipal de Gandía, que fue de-

clarado por el Consejo de la Generalitat Valenciana el 30 de abril de 2004. (parpalloborrell.gandia.org)

En este paraje podemos disfrutar de paisajes de montaña con grandes cuencas visuales, de vegetación típicamente mediterránea, de relieves modelados por el agua que generan estructuras como cuevas, simas, etc., muy abundantes en todo el paraje. La fauna que habita en este espacio es numerosa; abundan sobre todo aves. Y no debemos olvidar la presencia de la cueva del Parpalló, un espacio que es bien de interés cultural y referencia del Paleolítico superior Mediterráneo.

Este conjunto de valores ecológicos, paisajísticos, naturales y culturales han hecho que este espacio sea merecedor de una figura de protección.

La gestión del paraje es competencia del Ayuntamiento de Gandía y está regulada por el Plan Especial de Protección aprobado por el Consejo de la Generalitat Valenciana en 2007. Este documento establece la zonificación del paraje y determina todo lo que está permitido y prohibido en cada una de las zonas.

Además, el Ayuntamiento también ha elaborado un Plan de Prevención de Incendios Forestales exclusivo para el paraje, que define las actuaciones a realizar durante 15 años en su ámbito para disminuir el riesgo de incendio forestal.

Existe también un Plan de Uso Público que regula todas las actividades y actuaciones destinadas a la gestión del uso público que se realice en el paraje, con el fin de evitar el desarrollo de impactos ambientales derivados de estas actividades.

Con todos estos planes, el Ayuntamiento de Gandía quiere mejorar la protección, conservación y calidad ambiental, así como la difusión y promoción del paraje, combinando estas dos líneas para conseguir que la población de Gandía y de los alrededores pueda conocer y valorar este espacio, para que se involucren en su protección y conservación.

Espacio natural Marjal de la Safor

Los humedales son superficies inundadas, de forma temporal o permanente, tanto de agua dulce como salada o una mezcla de ambas.

El Marjal de Gandía es un humedal costero de agua dulce de gran valor ecológico, económico y patrimonial, donde encontramos afloramientos de agua (ojales) y, sobre todo, muchas áreas de vegetación palustre, conocidas como «marjales».

Para conocer los detalles de su formación geológica, así como los procesos hidrodinámicos que caracterizan su funcionamiento y las formas de vida

que alberga, han sido necesario numerosos estudios desde diferentes disciplinas científicas.

Geólogos, geógrafos, hidrólogos, biólogos y otros expertos han proporcionado datos a partir de los sedimentos y aguas del subsuelo obtenidos en sondeos. Así, hemos conocido la configuración de la costa en épocas geológicas anteriores, los diferentes paisajes que se han sucedido y la evolución que ha experimentado la fauna y la flora.



Ojal del Estany, Alquería del Duc. Foto: Natxo Francés

Espacio Cueva del Parpalló

La cueva del Parpalló se encuentra situada dentro del paraje natural municipal Parpalló-Borrell, espacio natural protegido de 560 ha localizado en el término municipal de Gandía, el cual fue declarado por el Consejo de la Generalitat Valenciana como espacio natural protegido. Está catalogada como bien de interés cultural y, desde el año 2008, está en proceso de revisión por la UNESCO para ser declarada patrimonio de la humanidad. Está a unos 400 m sobre el nivel del mar en la vertiente sur del Mondúver, macizo montañoso del período cretácico.

En la cueva de Parpalló se ha encontrado el mayor conjunto de arte mueble prehistórico de Europa. Su cronología abarca todo el Paleolítico superior. Lo componen más de 6000 plaquetas de piedra caliza con representaciones simbólicas y de animales. Es por tanto uno de los más importantes tesoros arqueológicos de España, el cual convierte a la cueva en uno de los yacimientos arqueológicos más relevantes del continente. En el Museo de Prehistoria de Valencia y en el Museo Arqueológico de Gandía (MAGa) se encuentran expuestas algunas de las mejores plaquetas de la cueva. También podemos ver algunas reproducciones en el Centro de Interpretación Parpalló-Borrell.

La entrada de la cueva se presenta como una gran grieta de 15 m de alto por 4 m de ancho y toma su nombre de un ave que solía habitar cerca de la cueva. Recibe el nombre de avión (*Riparia riparia*). Se diferencia del vencejo y de la golondrina en que el avión tiene el cuerpo negro y el vientre

blanco, mientras que la golondrina tiene también el cuerpo negro y el vientre blanco, pero la garganta de color rojizo, y el vencejo es totalmente negro.

Espacio Castillo de Bairén

Estratégicamente situado en el extremo más oriental del macizo del Mondúver, en la cima del cerro de San Juan (106 m) se encontraba el castillo de Bairén (siglo X), la fortaleza más importante de Safor durante la época islámica y de la cual actualmente quedan las ruinas. Controlando desde hace más de un milenio el acceso por tierra y mar en la comarca, a pesar de su valiosísima misión defensiva durante épocas tumultuosas, hoy en día coronar la fortaleza es un juego de niños, una ruta corta, cómoda y muy fácil de seguir, con unas vistas al mar y al marjal tremendamente espectaculares. Desde el castillo se puede admirar el ojal del lago y la alquería del Duc (siglo XVI).

Espacio Auir

El Auir es uno de esos espacios vírgenes que quedan sin construcciones del litoral del País Valenciano. Este es uno de los motivos para preservar el Auir, pero no el único, como veremos a continuación.

La playa del Auir y su restinga ocupan más de 2300 m de primera línea litoral no urbanizada en el término municipal de Gandía, con una anchura de unos 800 m desde el mar hasta la carretera Nazaret-Oliva, que la separa del marjal.

Salvo los primeros 100 m desde la costa, este entorno está incluido injustamente en el PGOU de Gandía como suelo urbanizable. Este PGOU se redactó en una época en que la sensibilidad ambiental era inferior a la de los tiempos actuales. Ahora mismo se encuentra dentro del perímetro de influencia o protección de dos marjales incluidos en el Catálogo de Zonas Húmedas: los marjales de la Safor y la desembocadura del río Vaca. Estos espacios, así como las dunas de la misma playa, son lugares de interés comunitario de la Red Natura 2000.

El Auir es la salida natural al mar de los marjales de la Safor. Como ecosistema protegido por su naturaleza húmeda, el marjal encontraría en la protección de su continuación litoral un valor ecológico añadido.

Este espacio también ha sido sometido a muchos condicionantes sociales, políticos y legales. Durante los últimos años ha sido objeto de varios intentos de urbanización que han terminado en nada.

Gracias a la acción del movimiento social y de algunos partidos políticos, finalmente la Generalitat Valenciana ha incluido este espacio en el PACTIVEL (Plan de Acción del Litoral del País Valenciano), un mecanismo que

se ha creado para facilitar el cambio de urbanizable a no urbano en el litoral valenciano en lugares sin programación urbanística o con programación urbanística reciente.



Dunas del Auir. Foto: Natxo Francés

Acciones de conectividad (casos concretos)

Algunas acciones de conectividad de la XIVEGA que ya se han empezado a realizar son:

- Acción 1 Conexión Verde entre la ermita de Sant Antoni y la carretera de Albaida
- Acción 2 Conexión Verde entre la carretera de Albaida y el parque de la Alquería de Martorell
- Acción 3 Mejora ambiental de la ronda de l'Anella (conexión entre el parque de les Ambrosías y el parque de la Alquería de Martorell)
- Acción 4 Acciones de comunicación/interpretación/educación vinculadas al Anillo Verde en el parque del río Serpis.
- Acción 5 Conexión Verde entre el Grau de Gandía (sector Innova) y los ojales de la Perla y de l'Estany.
- Acción 6 Comunicación de los trabajos

Acción 1. Conexión Verde entre la ermita de Sant Antoni y la carretera de Albaida

Descripción: Se trata de generar un corredor verde entre la ermita de Sant Antoni, propiedad municipal y restaurada por el Ayuntamiento, y la carretera de Albaida. Esta acción tiene dos partes. La primera resolvería algunos problemas de erosión y de integración paisajística de la propia ermita, generados tras la restauración. Es un punto de gran visibilidad y también muy vistoso (está cerca de la circunvalación de Gandía). Es importante la restauración de este punto. La segunda parte de la acción aprovecha una vía de

servicio de la circunvalación para comunicar la ermita con el siguiente espacio del Anillo Verde. La ermita de Sant Antoni tiene un acceso arreglado y en buen estado por el pueblo de Benirredrà, pero este otro acceso está complicado y sin adaptación al uso público. Así pues, esta conexión generaría un agradable itinerario así como la resolución de un punto actualmente problemático en la conexión del Anillo Verde de Gandía.

Actuaciones: Se realizarán las siguientes actuaciones:

- *Actuación 1.1.* Corrección hidrológica con bioconstrucción del acceso W de la Ermita.
- *Actuación 1.2.* Plantación de arbustos y árboles autóctonos en el acceso W (lentiscos, pinos blancos, pinos rodenos, carrascas, almeces, arces...). Integración paisajística. 20 árboles y 20 arbustos.
- *Actuación 1.3.* Diseño y maquetación del mirador de interpretación ambiental de la ermita de Sant Vicent. Construcción del mirador.
- *Actuación 1.4.* Plantación de árboles y arbustos autóctonos en la vía de servicio de la circunvalación (creación de un túnel verde). 50 árboles (pinos rodenos, carrascas, quejigos, almeces, arces...) y 50 arbustos (lentisco, durillo, palmitos, enebros, aladiernos...).
- *Actuación 1.5.* Diseño y maquetación de cartelería interpretativa y direccional del Anillo Verde en el tramo restaurado paisajísticamente. 5 carteles direccionales, 4 carteles de interpretación del Anillo Verde (pautas de comportamiento, mapas e interpretación de la vegetación). Impresión y colocación.
- *Actuación 1.6.* Acciones de uso público. Construcción de escaleras y barandillas de madera. 30 escaleras de madera de 0,5 m; 30 m de barandilla de madera (no continuos entre sí).

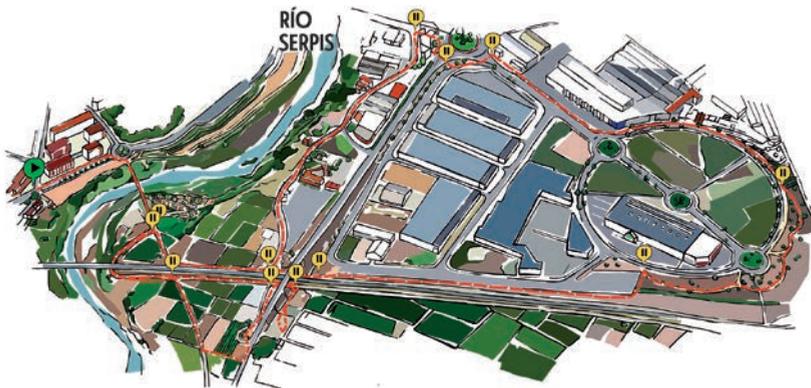
Acción 2. Conexión Verde entre la carretera de Albaida y el parque de la Alquería de Martorell

Descripción: Se trata de resolver un nudo urbanístico no resuelto y conflictivo. Es la entrada a Gandía por su acceso W y está a la espera de una fase de urbanización que no llega. Actualmente un sector de fábricas antiguas sin prácticamente acera ni señalización hacen que el acceso peatonal a la ciudad sea complejo. Por eso esta acción pretende revertir esta situación y conseguir una entrada segura y agradable al caminante. Además de engalanar la entrada de la ciudad, es sobre todo la resolución de un conflicto entre vehículo, bicicleta y peatón, en un espacio de gran tráfico rodado y además

con un importante uso industrial que genera una importante actividad de camiones y de personas. Esta acción tiene dos partes, la primera en el lado norte de la carretera de Albaida y la segunda en su lado sur.

Actuaciones: Se realizarán las siguientes actuaciones:

- *Actuación 2.1.* Señalización con pintura de tráfico de los cruces peatonales y el itinerario a seguir (pasos de cebra, delimitaciones, espacios para peatones...).
- *Actuación 2.2.* Plantación de arbustos y árboles autóctonos en el itinerario peatonal en cuestión (lentiscos, pinos blancos, pinos rodenos, carrascas, almeces, arces...). Integración paisajística. 30 árboles y 30 arbustos. Banda norte de la carretera de Albaida.
- *Actuación 2.3.* Diseño y maquetación de señalización direccional e interpretativa. 5 direccionales y 4 interpretativas (mapas y paneles Anillo Verde). Impresión y colocación. Banda norte de la carretera de Albaida.
- *Actuación 2.4.* Plantación de arbustos y árboles en el itinerario peatonal. En esta ocasión y por el buen resultado de emplear las casuarinas en el parque del este de Martorell se aconseja, por motivos de continuidad y al tratarse de una parcela dentro del tejido urbano, la plantación de esta especie alóctona (casuarina). Integración paisajística. 30 árboles y 30 arbustos. Lado sur de la carretera de Albaida.
- *Actuación 2.5.* Diseño y maquetación de señalización direccional e interpretativa. 5 direccionales y 4 interpretativas (mapas y paneles Anillo Verde). Impresión y colocación. Lado sur de la carretera de Albaida.
- *Actuación 2.6.* Trazado del camino con texturas de grava y tratamiento de madera. 300 m aproximadamente.



Senda urbana de Benipeixcar

Acción 3. Mejora ambiental de la ronda de l'Anella (conexión entre el parque de les Ambrosías y el parque de la Alquería de Martorell)

Descripción: La ronda que tiene el nombre del Anillo Verde pretende ser un corredor verde en el tramo donde el municipio ya tiene todo el suelo agotado y, por lo tanto, el Anillo no tiene más remedio que entrar en la ciudad. Ciertamente lo hace al menos de una forma coherente con el Anillo, mediante dos parques urbanos (el parque de la alquería de Martorell y el parque del río Serpis).

Actuaciones: Se realizarán las siguientes actuaciones:

- *Actuación 3.1.* Creación de 20 cercos de una anchura de 2 × 2 m. Plantación de 20 almeces para seguir la línea empleada en el otro lado de la avenida.
- *Actuación 3.2.* Extracción de un espacio de baldosas y creación de una zona verde de tierra y arbustos.
- *Actuación 3.3.* Diseño y maquetación de señalización direccional e interpretativa. 5 direccionales y 4 interpretativas (mapas y paneles Anillo Verde). Impresión y colocación.

Acción 4. Acciones de comunicación/interpretación/educación vinculadas al Anillo Verde en el parque del río Serpis

Descripción: El parque del río Serpis y el parque de las Ambrosías (están unidos) tienen un importante déficit en señalización, tanto direccional (con carácter urgente) como interpretativa (de gran interés por la importancia del ecosistema y de la función que puede tener para las escuelas del municipio). La obra de restauración ambiental del río dejó varias carencias desde la vertiente interpretativa y direccional que ahora se pueden ver solventadas con esta acción.

Actuaciones: Se realizarán las siguientes actuaciones:

- *Actuación 4.1.* Diseño y maquetación de señalización direccional e interpretativa. 5 direccionales y 12 interpretativas (mapas y paneles Anillo Verde). Impresión y colocación. Construcción de un mirador de interpretación ambiental de 120 × 60 cm sobre el río Serpis.
- *Actuación 4.2.* Construcción de un hide (punto de observación de aves) con técnicas de bioconstrucción y mediante un taller participativo. El hide estará forrado de arcilla blanca para dar consistencia a la construc-

ción. Aportará un elemento singular del Anillo Verde, con el objetivo de ir sumando este tipo de acciones y elementos. Contará con elementos de interpretación ambiental (actuación 4.1)



Río Serpis a su paso por el centro de Gandía. Foto: Natxo Francés

Acción 5. Conexión Verde entre el Grau de Gandía (sector Innova) y los ocales de la Perla y del Estany

Descripción: Los ocales de la Perla y del Estany son un espacio protegido por el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana. Es un espacio que recibe muchas visitas y donde se ubica el Aula de la Naturaleza, de propiedad municipal. Ha sido afectado negativamente estos tres últimos años por un hotel de gran actividad nocturna que organizaba festivales y fiestas que han perjudicado al espacio y a su entorno. Actualmente este hotel no tiene permiso para realizar estas actividades y una orden de la Generalitat Valenciana obliga a precintar cualquier actividad de este tipo llevada a cabo en el hotel. Es por ello por lo que esta acción servirá para restaurar el entorno degradado por la actividad en cuestión y para facilitar desde el punto de vista ambiental la conexión entre los ocales y el edificio Innova, actualmente abandonado. Esta conexión se realizará mediante la pista forestal que conecta los dos espacios. Igualmente el edificio Innova cuenta con un espacio de propiedad municipal de grandes dimensiones donde aún quedan unas huertas en estado de abandono. Este espacio puede albergar uso agrario y esta acción facilitará la creación de un nuevo huerto social que pasará a formar parte de la Red de Huertos Sociales y Ecológicos del Ayuntamiento de Gandía y al mismo tiempo del Anillo Verde de Gandía.

Actuaciones: Se realizarán las siguientes actuaciones:

- *Actuación 5.1.* Diseño y maquetación de señalización direccional e interpretativa. 5 direccionales y 10 interpretativas (mapas y paneles Anillo Verde). Impresión y colocación.

- *Actuación 5.2.* Acondicionamiento de 60 parcelas de uso agrícola, señalización y mejora de la caseta de aperos, el acceso y la red de riego.
- *Actuación 5.3.* Plantación de 50 árboles de ribera (olmos, chopos, tamarindos...) a ambos lados del camino de acceso a los ojales.
- *Actuación 5.4.* Construcción de 200 m de vallado de madera tratada.



Senda de los ojales

Acción 6. Comunicación de los trabajos

Descripción: Es de gran importancia dar a conocer las acciones y actuaciones realizadas. Por el carácter especial de uso público y de mejora del turismo de la ciudad, es importante comunicar los trabajos realizados, tanto mediante una sección específica en la página web del Departamento de Gestión Responsable del Territorio, del espacio web propio del Anillo Verde, como mediante las redes sociales municipales y el material de seguimiento fotográfico.

Actuaciones: Se realizarán las siguientes actuaciones:

- *Actuación 6.1.* Creación de una sección en la página web oficial donde se colgará el presente programa de actuaciones, el desarrollo de estas, la cartelería interpretativa y los resultados finales. Asimismo, esta página también será parte del apartado «Anillo Verde de Gandía» de la web oficial del departamento de Gestión Responsable del Territorio.
- *Actuación 6.2.* Los profesionales contratados para los trabajos harán saber con su indumentaria que están «haciendo el Anillo Verde», a fin de comunicar durante el proceso de los trabajos que está construyéndose este nuevo espacio vital de la ciudad.
- *Actuación 6.3.* Se hará un folleto descriptivo de los trabajos realizados con el fin de comunicar a la ciudadanía la apertura de estos nuevos espacios del Anillo Verde de Gandía.

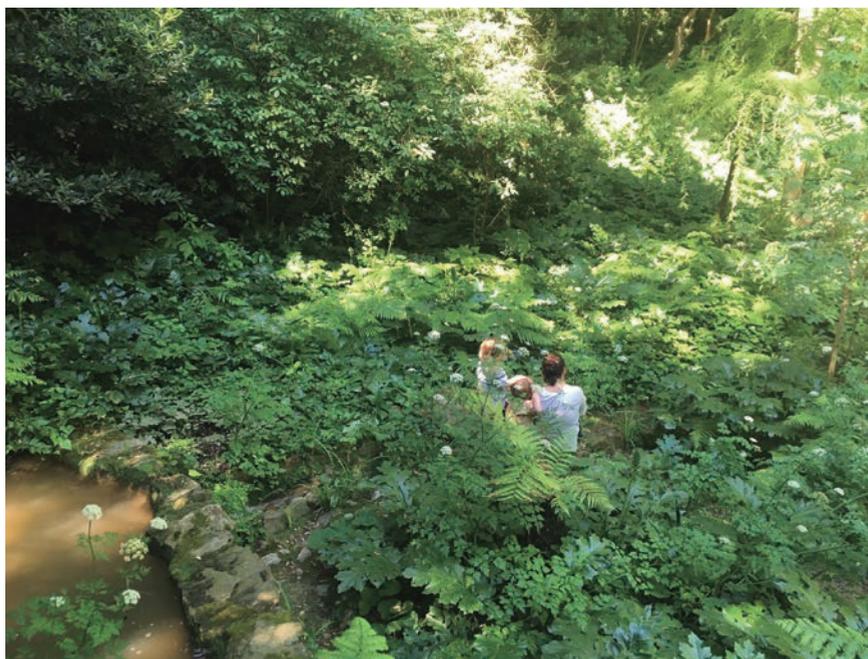
El plan del verde y de la biodiversidad de Barcelona 2020

MARGARITA PARÉS Y COLOMA RULL

Dirección de Espacios Verdes y Biodiversidad
Ayuntamiento de Barcelona

Políticas municipales de biodiversidad

Los conceptos de naturalización o de renaturalización de las ciudades se usan desde hace unos años para explicar las políticas que los municipios inician para mejorar la naturaleza urbana y promover la conexión de la ciudadanía con esta naturaleza. El mundo urbano está haciendo esfuerzos para aumentar la presencia de la naturaleza en su interior y este hecho se explica concienzudamente en este libro.



Antiguo jardín botánico de Barcelona. Foto: Ayuntamiento de Barcelona

Políticas municipales hacia la biodiversidad	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2030	2031-2037
	Plan del Verde y de la Biodiversidad:												
Creación de una estructura municipal con dotación de recursos humanos y económicos													
Despliegue de 68 acciones													
Biodiversidad en el PAM y el PIM													
Medida de Gobierno para activar las terrazas vivas y concurso de cubiertas verdes													
Medida de Gobierno de erradicación del glifosato													
Medida de Gobierno: «Arbres per viure» ('Árboles para vivir'). Plan Director del Arbolado													
Medida de Gobierno: Programa de impulso de la infraestructura verde urbana													
Medida de Gobierno: Bases para un pacto municipal de infraestructuras													
Programa para la infraestructura verde periurbana y espacios fluviales (en preparación)													
Plan BUIITS													
Compromiso Ciudadano por la Sostenibilidad													
Compromiso de Barcelona por el Clima													
Plan de resiliencia y adaptación al cambio climático (en preparación)													
Medida de Gobierno: Superilles: Omplim de vida el carrer ('Supermanzanas: Llenemos de vida la calle').													
Plan de Impulso de la Economía Social y Solidaria													
Estrategia de impulso de la política alimentaria													
Estrategia de impulso del consumo responsable													

En este capítulo se presenta el camino que Barcelona está recorriendo para impulsar el verde y la biodiversidad. Como resumen a modo de introducción, la ciudad presentó en 2013 el Plan del Verde y de la Biodiversidad, el cual contó con el compromiso y el consenso político del gobierno municipal. El horizonte temporal es el año 2020, por lo tanto en la actualidad este plan se encuentra en pleno desarrollo. Con 10 líneas estratégicas y 68 acciones, el Ayuntamiento trabaja para hacer realidad el compromiso adquirido.

Son muchos los avances del 2013 al 2017. Se pueden sintetizar diciendo que la naturaleza urbana ha entrado en la agenda política municipal. Los instrumentos que se están empleando en la administración, tanto de carácter político como técnico, son pruebas de que la biodiversidad ha sido incorporada como objeto de trabajo: creación de una estructura en el organigrama con dotación de recursos humanos y con financiación; declaraciones y compromisos políticos; establecimiento de criterios y manuales técnicos de referencia (buenas prácticas, sistemas de calidad ambiental, normas ISO y EMAS, protocolos); incorporación de criterios de conservación de la biodiversidad en los proyectos de obras, en el planeamiento y en las condiciones obligadas en los pliegos técnicos; presencia en las ordenanzas; incentivos económicos y subvenciones; acciones de información, sensibilización y participación; acuerdos y colaboraciones con la sociedad civil y con otras administraciones... Barcelona ha impulsado una serie de planes y medidas de gobierno y otras iniciativas que, contempladas en su conjunto, dan fe de la coherencia de la política municipal en cuanto a la intención de mejora del verde y de la biodiversidad al servicio de la ciudadanía. Algunos de los ejemplos en curso se recogen en la tabla siguiente.

Nuevos conceptos para gestionar nuevos modelos

Es interesante la introducción en el ámbito municipal de una serie de conceptos que han supuesto una mirada nueva sobre la naturaleza urbana, una mirada que ha implicado y reunido a una gran diversidad de técnicos municipales de disciplinas diversas. Los principales serían: la infraestructura verde (IV) urbana, la naturalización, las soluciones basadas en la naturaleza (NBS), los corredores verdes urbanos, los servicios socioambientales o ecosistémicos y la biofilia.

La Comisión Europea, en su informe *Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa* define la infraestructura verde como una «red

de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, planificada de forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios ecosistémicos». En Barcelona, hablamos de infraestructura verde urbana cuando nos referimos al conjunto de espacios verdes, espacios naturales, espacios fluviales, espacios litorales, zonas agrícolas, bosques, parques, jardines, huertos, calles arboladas, vegetación en la vía pública, balsas, solares, cubiertas verdes, vegetación en balcones y terrazas, etc., que encontramos en la ciudad. Son espacios tanto públicos como privados. Es un concepto multiescalar y multifuncional, y posiciona el patrimonio natural como una de las diversas infraestructuras básicas urbanas.

Esta multifuncionalidad se potencia cuando los espacios verdes están conectados, y aquí toma protagonismo el concepto de corredor verde urbano, definido como una franja continua con presencia de vegetación y uso exclusivo, al menos prioritario, de peatones y bicicletas, que atraviesa el tejido urbano y conecta en uno o varios puntos con los ecosistemas del entorno. Los corredores verdes pueden configurar una verdadera red, una infraestructura verde robusta y funcional. Encontramos también el concepto NBS (soluciones basadas en la naturaleza), que la Comisión Europea define como «las acciones inspiradas, basadas o copiadas de la naturaleza, que utilizan o mejoran soluciones existentes para afrontar diversos retos ambientales, sociales y económicos de manera sostenible y eficiente». Las acciones que desarrolla el Plan del Verde y de la Biodiversidad van en esta dirección.

El concepto de naturalización está resultando útil en Barcelona para expresar la intención de transformar la forma de cuidar el verde. Los servicios municipales han elaborado una definición propia de naturalización que consiste en «transformar los espacios verdes en hábitats más favorables a los procesos naturales y a la entrada de flora y fauna, y hacer un mantenimiento más ecológico, sin perder la calidad estética del paisaje que integran, y con un beneficio social y para la salud». Así planteado, tiene una relación clara con el mantenimiento o la conservación del verde, y busca obtener naturalidad y dar un carácter más natural a la ciudad, es decir, buscar una similitud con un lugar poco intervenido, más asilvestrado.

Esta similitud es posible en el mismo centro de la ciudad; la sensación de inmersión, de estar rodeado por un espacio natural, y de desconexión de la ciudad construida se puede alcanzar en espacios verdes cercanos a construcciones con relativa facilidad. La cobertura vegetal, los sonidos y la luz que se perciben en un espacio tienen mucho que ver, y son elementos clave para la restauración de la salud y el bienestar.



Microurbanización temporal en la calle Casanova con Provença. Foto: Ayuntamiento de Barcelona

El concepto de naturalización tiene un carácter urbano ya que parte de intervenir en espacios que se han artificializado. Curiosamente, implica una intervención humana para obtener unos resultados a favor de los procesos naturales. De lo contrario la artificialización avanzaría. Podría ser un reconocimiento desde la ciudad de que la trama urbana gris está siendo excesiva para los requisitos de la vida humana. El concepto de naturalización, cercano al de restauración ecológica, al ser urbano destaca por su dimensión social y también por la búsqueda de una estética más ecológica. Así, con los procesos ecológicos se mezclan deseos y valores humanos.

El biólogo R. M. Pyle planteó en 1993 el riesgo de «extinción de la experiencia de contacto con la naturaleza». Esta expresión tan clara conecta con el concepto de «biofilia», previamente propuesto por el psicólogo E. Fromm y más tarde desarrollado por el biólogo E. O. Wilson, que reconoce la importancia para los humanos del amor a la vida y a todo lo que está vivo.

En un contexto de dificultad de la ciudadanía para acercarse a los paisajes locales y para tener una experiencia de naturaleza, la reproducción en la ciudad de entornos naturales similares a estos puede ayudar a desarrollar un sentido de pertenencia a un lugar identificable como propio.

Programa de impulso de la infraestructura verde urbana

El Plan del Verde y de la Biodiversidad promueve una serie de proyectos que pretenden aumentar la infraestructura verde, su mejora con la conservación de la biodiversidad urbana, y una vida ciudadana con una naturaleza cercana y que aporte bienestar y salud.

El Gobierno actual ha aportado un nuevo impulso para plasmar el plan en acciones más transformadoras de la ciudad. Este impulso ha derivado en la presentación de la Medida de Gobierno «Programa de Impulso a la Infraestructura Verde Urbana» en mayo de 2017.

La medida se concreta en tres grandes líneas de acción directa:

- Incremento de la infraestructura verde
- Mejora de la infraestructura verde
- Corresponsabilidad en el cuidado de la naturaleza urbana

Y en una línea instrumental:

- Estudio, planificación y seguimiento de la infraestructura verde

En relación con el incremento de la infraestructura verde se trabaja en su identificación, en el estudio de los servicios ecosistémicos, la planificación de su aumento y su diversificación en proyectos concretos a gran escala tales como corredores verdes, supermanzanas o parques, o en proyectos de jardines y verde urbano de proximidad, aumento de la diversidad de arbolado viario y de su biomasa, ejecución de cubiertas verdes y paredes vegetales y fomento de la agricultura urbana.

En cuanto a la mejora de la infraestructura verde y la naturalización de los espacios verdes y su gestión ecológica, los proyectos son diversos: la creación de jardines para la biodiversidad, la valorización de los solares urbanos como espacios de naturaleza, la valorización de la biodiversidad de los espacios seminaturales de la ciudad (como Tres Turons y Montjuïc), la naturalización de las balsas urbanas, la mejora de la calidad y de la impermeabilización de los suelos con el impulso de los sistemas de drenaje urbano sostenible (SUDS), la conservación de especies y hábitats, la gestión integrada de las plagas urbanas, la prevención de la presencia de plantas invasoras y la gestión de las poblaciones excesivas de especies de fauna.



SUDS en la avenida Can Marçet. Foto: Ayuntamiento de Barcelona

Barcelona está experimentando con esta nueva jardinería que pretende enriquecer la infraestructura verde. En el año 2016 se inició un proyecto para mejorar la naturalidad de los espacios verdes, conservar la biodiversidad y obtener ecosistemas más resilientes al cambio climático y, por tanto, menos vulnerables. Se trata de potenciar los servicios ecosistémicos para obtener de la naturaleza los máximos beneficios sociales y para la salud. Se han llevado a cabo 22 intervenciones en espacios verdes públicos seleccionados, donde al inicio del proyecto se realizaron inventarios de la riqueza de flora y fauna a fin de poder hacer un seguimiento de su evolución. Se trabaja con hábitats y con especies, favoreciendo en mayor medida los procesos ecológicos y la naturalidad. En cuanto a los hábitats, se busca crear otros nuevos con mayor diversidad de especies, favorecer un mosaico de vegetación, mejorar la estructura vegetal (estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo o de enredaderas), aumentar la biomasa, mejorar el suelo, aumentar la conectividad entre espacios, ajardinar copiando más a la naturaleza y contando además con las condiciones previas que esta nos ofrece, favorecer los paisajes locales y poner en valor la vegetación mediterránea y sus ciclos. En cuanto a las especies, se busca diversificar la flora, enriquecer en especies autóctonas y adaptadas, contar con más flora amiga y fauna útil, conservar la flora y la fauna de especial interés natural y protegida, y favorecer la flora que aporte néctar, polen o fructificación tardía, o que sea nutrición para mariposas.

Las intervenciones realizadas han consistido en:

- Dejar evolucionar céspedes hacia prados naturales o herbazales
- Sembrar prados floridos de interés para la biodiversidad
- Plantar arbustos con floración y frutos de interés para la fauna
- Diseñar y crear espacios de especial interés para la biodiversidad
- Enriquecer los márgenes de los huertos con flora amiga
- Plantar rodales arbustivos y árboles frutales en céspedes
- Eliminar plantas invasoras y sustituirlas
- Hacer balsas autorreguladas con su biota
- Instalar estructuras de refugio para la fauna: roquedales y espirales de piedra seca, nidos de pájaros y de murciélagos, pirámides y estructuras de madera, rampas para anfibios...

Esta experiencia está siendo objeto de seguimiento y tiene la ambición de constituir los cimientos de un cambio en la jardinería de toda la ciudad. Actualmente los espacios verdes públicos cuentan con una clasificación según el tipo de mantenimiento que se hace: nivel A con un mantenimiento de tipo intensivo, condicionado por las características del espacio o su ubicación, generalmente para los espacios más emblemáticos e históricos; nivel B con un mantenimiento de tipo medio o estándar, acondicionado especialmente para la alta frecuentación, para los parques urbanos y espacios de uso intenso; nivel C con un mantenimiento de menor intensidad debido a la tipología de las plantaciones y de la menor frecuencia de uso; nivel D con un mantenimiento de muy baja intensidad, que busca preservar las características silvestradas de la vegetación, y por último, nivel E que corresponde a actuaciones de mantenimiento preventivo que se hacen en solares municipales y que tienen por objeto la prevención de incendios forestales. El proyecto en curso prevé repensar esta clasificación según los criterios de la naturalización.

Un instrumento que se ha convertido en un hito en este proceso ha sido la publicación del manual *Buenas prácticas de jardinería en Barcelona: conservar y mejorar la biodiversidad*, que está siendo útil en la gestión de la vegetación y de los hábitats urbanos: el arbolado, los grupos arbustivos y vallas vegetales, los céspedes, prados y herbazales, los huertos urbanos, los ambientes acuáticos y balsas, los acantilados, muros y medianeras, y los patios, pequeños jardines, balcones, terrazas y cubiertas vegetales. Aborda fundamentalmente la conservación del verde y de la biodiversidad a partir de la práctica jardinera, y propone iniciativas de diseño jardinero en la misma línea (se puede encontrar en el sitio web municipal en tres lenguas).



Herbaza en Montjuïc. Foto: Ayuntamiento de Barcelona



Siembra de prado florido en Montjuïc. Foto: Ayuntamiento de Barcelona



Torre de nido de murciélago.
Foto: Ayuntamiento de Barcelona



Jardín de especial interés para la biodiversidad en el
parque de Joan Miró. Foto: Ayuntamiento de Barcelona

Una pieza clave de la infraestructura verde es el arbolado de la ciudad. En el año 2017 el Ayuntamiento se dotó del Plan Director del Arbolado de Barcelona, un documento estratégico para guiar la acción municipal futura en materia de planificación, gestión y conservación. El plan se fundamenta en la visión de un arbolado biodiverso, maduro, sano, identitario y sostenible, que cuente con las mejores condiciones para su desarrollo, adaptado al ecosistema urbano y que aporte funciones y servicios ambientales y sociales al conjunto los ciudadanos, contribuyendo a la mejora de la calidad paisajística y al bienestar de las personas. Centra sus esfuerzos en mejorar las condiciones de vida de los árboles: más suelo y de mayor calidad, más agua, más espacio aéreo, especies mejor adaptadas...



Calle Sepúlveda

Hay que mencionar también que en el año 2016 el Ayuntamiento se comprometió a erradicar el uso del herbicida glifosato en el mantenimiento de los árboles y de los espacios verdes de la ciudad, a través de una Medida de Gobierno que contempla 15 acciones a desarrollar. La prohibición se hizo efectiva a partir del 1 de enero de 2017 y tiene implicaciones importantes en la gestión de la jardinería. Asimismo, podemos citar los esfuerzos que se invierten en la conservación de las diez especies de orquídeas de Barcelona, que han sufrido un descenso por el efecto de las poblaciones de jabalí y están siendo objeto de un proyecto de identificación, seguimiento y protección por parte del cuerpo jardinero.

Esta serie de proyectos tienen una relevancia especial en pleno medio urbano, donde la población vive de forma concentrada y donde la necesidad de una naturaleza más cercana y que aporte calidad de vida y salud se hace más evidente. El Ayuntamiento de Barcelona los concibe como una forma de promover el disfrute que permite desarrollar la corresponsabilidad en el cuidado de la naturaleza urbana. Es por ello que se da apoyo a los nuevos huertos de gestión comunitaria; las entidades gozan de parcelas en los huertos urbanos; se dan incentivos económicos para impulsar las cubiertas verdes; se fomentan proyectos escolares para la creación de huertos y balsas, la realización de plantaciones, y la conservación de especies de fauna; se llevan a cabo proyectos de ciencia ciudadana como el BioblitzBCN y los mapas colaborativos; asimismo, se impulsan proyectos para el mantenimiento de alcorques plantados, y de voluntariado para la conservación de parques. Las fórmulas de corresponsabilidad, implicación, custodia, voluntariado y ciencia ciudadana se van extendiendo, con el propósito de alcanzar una manera compartida de cuidar de los valores de la naturaleza urbana de acceso público.

Es un fenómeno creciente también que la ciudadanía se acompaña de más naturaleza en casa y en los establecimientos (por ejemplo, en comercios o en locales de restauración). Huertos caseros y adornos vegetales van tomando la ciudad y aportan una serie de servicios ambientales de los que se beneficia toda la ciudadanía: belleza, descongestión, reducción del ruido y de la contaminación atmosférica, regulación de la temperatura, sombra o hábitat para la fauna son algunos buenos ejemplos de ello. Por este motivo es importante facilitar e impulsar el verde privado en balcones, terrazas, azoteas, cubiertas, muros y patios.

Las necesidades humanas son muchas y diversas; a veces conllevan conflictos de usos y en la ciudad esta realidad se ve concentrada. La naturalización de las ciudades se lleva a cabo con un objetivo social y de salud, y en favor de la conservación de la biodiversidad; esto también conlleva renunciar a impactar en exceso determinados espacios y organizar los usos según su capacidad de carga, haciéndolos sostenibles; conlleva también, y especialmente en una ciudad compacta como Barcelona, prever espacios para las actividades que tienen más demanda o para los espacios con especial valor de patrimonio histórico. Esta complejidad, que implica la confluencia de todo tipo de intereses de grupos y de presiones en el espacio público y para la organización de este espacio, es la que se debe gestionar a favor de una vida de calidad y saludable para todos.

La fauna urbana: un valor nuevo

La ciudad poniendo en valor su patrimonio natural. En cuanto a la fauna, Barcelona cuenta con una biodiversidad notable, donde destacan las especies de vertebrados protegidas por la legislación autonómica. El Ayuntamiento de Barcelona promueve programas de apoyo para todas aquellas especies de aves que utilizan los edificios como lugares de nidificación y cría, y lo hace principalmente velando por que las obras de rehabilitación de los edificios sean compatibles con la conservación de estas especies y promoviendo la integración de nidos artificiales en los edificios de nueva construcción. Halcones, cernícalos, grajillas, vencejos y golondrinas se benefician de estos programas. Son muchas las tareas de asesoramiento y de conservación de nidos. Desde el inicio del programa Fauna en Edificios (2006), se han instalado un total de 252 nidos artificiales. El programa también ha permitido detectar 345 colonias de vencejos reales (*Tachymarptis melba*) y 217 nidos de aviones comunes (*Delichon urbica*), gracias a los censos realizados.



Señalización. Foto: Ayuntamiento de Barcelona

Asimismo, Barcelona impulsa un programa de gestión de balsas naturalizadas en favor de la biodiversidad, que representa una alternativa a la gestión convencional de cloración que reciben las balsas y fuentes de nuestra ciudad. El objetivo es generar nuevos ecosistemas a partir de la actividad de la flora y fauna acuáticas asociadas. En este sentido, se promueve la conservación, entre otras especies, de tres anfibios, la ranita meridional (*Hyla meridionalis*), el sapo partero común (*Alytes obstetricans*) y la rana común (*Pelophylax perezi*), todas con funciones ecológicas de cara al logro del equilibrio del ecosistema. Las poblaciones de los tres anfibios mencionados han aumentado de manera importante en los últimos años, así como el número de puntos de cría. Este hecho es relevante en un contexto internacional de descenso de las poblaciones de anfibios. Tener balsas bien constituidas y a pleno rendimiento biológico permite disfrutar de un grado notable de transparencia y nivel ornamental.

Encontramos como ejemplos las balsas naturalizadas de los jardines de Mossèn Cinto Verdager, Aclimatación, el Teatre Grec, Laribal, el Viver de Tres Pins, el Palau de Pedralbes, Turó Park, la Tamarita, el Laberint d'Horta y l'Hort de Can Cadena.



Limpieza de balsas en los Jardines de Mossèn Cinto Verdager. Foto: Ayuntamiento de Barcelona

Por último, desde hace tres años se realiza el seguimiento de la riqueza de mariposas, con un total de treinta especies en el ámbito urbano identificadas hasta el 2016. Aves, anfibios y mariposas son tres buenos ejemplos de que la fauna urbana es un patrimonio natural casi desconocido que puede

ofrecer buenas oportunidades para poner en contacto a la ciudadanía con la naturaleza en la ciudad.

Los grandes interrogantes

Algunos interrogantes y debates son recurrentes estos años; citaremos dos que resultan importantes: el primero, ¿de qué debe ocuparse el Ayuntamiento, del verde que mantiene o de la infraestructura verde funcional de la que se beneficia toda la ciudadanía?; el segundo, ¿cuáles son los límites de la naturalización? Y, especialmente, ¿dónde aplicarla? ¿De qué tipo y en qué ubicación de espacios verdes? ¿Cómo plantearla en relación con los usos, con qué especies de flora y facilitando qué fauna? La primera pregunta actualmente es fácil de responder y difícil de aplicar: la infraestructura verde requiere una implicación global. Pide ambición para crear más superficie, más tipologías de verde y más agentes impulsores. Pide también una nueva metodología para hacer el seguimiento de la evolución de la infraestructura verde de la ciudad y una nueva concepción de los indicadores que debe incluir este seguimiento.



Jardín Histórico Muñoz Ramonet. Foto: Ayuntamiento de Barcelona

En cuanto a los interrogantes relativos a la naturalización, su respuesta conlleva una redefinición completa de la tarea de conservación del verde

urbano. Para empezar, una respuesta es que en cualquier lugar se puede hacer una gestión naturalizada: cuando se erradica la aplicación del herbicida glifosato se está naturalizando, y eso ya se ha llevado a cabo en Barcelona. La redefinición mencionada está en proceso de elaboración. En cuanto a la flora y la fauna, cabe destacar que naturalizar no significa abandonar. La intervención humana sigue siendo intensa, seleccionando qué especies se plantan, sacando plantas invasoras si así se decide, favoreciendo plantas espontáneas (pero no todas), permitiendo y favoreciendo la entrada de algunas especies animales (pero no de todas). Así es cómo un paisaje naturalizado en la ciudad sigue siendo un paisaje intervenido, aunque de una forma y con una intensidad diferentes. La jardinería cambia, tanto por el ámbito del cual se ocupa como por la forma de hacerlo. Y esto lo hace al servicio de una ciudad más saludable y equitativa, donde beneficiarse de la conexión con la naturaleza sea más sencillo y más cotidiano.

El proyecto urban greenup en Valladolid: estrategia aplicada de renaturalización urbana

ALICIA VILLAZÁN Y ROSA HUERTAS

Agencia de Innovación y Desarrollo Económico del Ayuntamiento de Valladolid

Antecedentes en Valladolid

La estrategia de desarrollo urbano sostenible de Valladolid, INNOLID 2020+, surgió como respuesta a los retos a los que se enfrenta la ciudad para hacer frente a los problemas diagnosticados. Se han identificado cinco grandes retos que están estructurados en demográficos, sociales, económicos, territoriales, ambientales y climáticos.

Los retos territoriales (RT) evidenciaron que Valladolid en las últimas décadas ha ido creciendo en extensión mientras perdía población. La ciudad ha sufrido un urbanismo expansivo y se ha convertido en el núcleo de una aglomeración urbana que agrupa municipios aledaños y alcanza una población de 370.000 habitantes.

El modelo de crecimiento de Valladolid, con limitada disponibilidad de espacio público e impermeabilización de superficies, y el rápido crecimiento de las últimas décadas han contribuido a incrementar los impactos ambientales asociados a las ciudades y ha puesto de manifiesto la necesidad de actuar sobre los retos ambientales (RA) para buscar soluciones a problemas como la ineficiencia en el ciclo urbano del agua, la existencia de zonas verdes desconectadas e infrautilizadas y los problemas de contaminación. Valladolid tampoco es ajena al cambio climático y sus efectos. La estrategia INNOLID 2020+ ha identificado retos climáticos (RC) como el problema histórico de las inundaciones y los efectos negativos del tráfico.

La aglomeración de Valladolid se caracteriza por la importancia de las emisiones de contaminantes químicos atmosféricos procedentes principalmente del tráfico urbano, dado el potencial contaminante de los más de 250.000 vehículos que como media transitan por las vías de comunicación del municipio. La red de carriles bici es inconexa y la zona peatonal se limita al centro.

Valladolid dispone de un plan de acción en situaciones de alerta por contaminación del aire urbano con medidas para la protección de la salud pú-

blica, cuyos protocolos ya se ejecutaron en varias ocasiones durante el año pasado por la elevada concentración de contaminantes de partículas, dióxido de nitrógeno y ozono, con restricciones de tráfico en el casco histórico y la promoción del transporte público.

El ruido es otro de los problemas para la salud humana causado por las ciudades, fundamentalmente por el incremento del tráfico rodado. El Mapa de Ruido de Valladolid de 2012 indica que el 37 % de la población está afectada por elevados niveles sonoros, lo cual supone una proporción muy significativa.

La ciudad se ubica en una zona confluencia fluvial que se está viendo afectada por la acción humana y los efectos de la contaminación. Los ríos Pisuerga y Duero presentan mala calidad como consecuencia de los vertidos aguas arriba. El río Esgueva también experimenta problemas de calidad puntuales, especialmente por la drástica reducción del caudal operada en la época estival por las extracciones para riego agrícola.

El Plan de Gestión de Riesgos de Inundación de la cuenca del Duero identifica riesgos hidrológicos en Valladolid asociados a procesos naturales de inundación producidos por las precipitaciones intensas y/o continuadas, así como a deshielos rápidos. El fenómeno de las inundaciones se incrementa en la ciudad debido a las grandes extensiones de pavimentos impermeables, a las concentraciones en puntos específicos y a los desbordamientos del alcantarillado. En Valladolid, los ríos Pisuerga, Duero y Esgueva presentan riesgos de inundación que afectan al 28,4 % del suelo urbano y urbanizable. En el río Esgueva son frecuentes tanto las grandes avenidas, antaño catastróficas, como períodos de muy acusado estiaje.

En cuanto a la disponibilidad de agua, Valladolid ha experimentado una grave sequía en el año 2017, manteniendo bajo mínimos los niveles de agua embalsada, llegando incluso a cortarse el agua para riego de áreas verdes en la época estival.

Desarrollar infraestructuras verdes, la eficiencia en la utilización del agua y promover acciones que generen empleo y nuevas oportunidades de negocio son algunas de las líneas de acción identificadas en INNOLID 2020+ en los que trabaja Valladolid para resolver los problemas diagnosticados.

La renaturalización urbana como búsqueda de la solución

Existe un reconocimiento creciente de que la naturaleza puede proporcionar soluciones viables que desplieguen las propiedades de los ecosistemas

naturales de una forma inteligente. Las soluciones basadas en la naturaleza son acciones inspiradas y/o apoyadas por la naturaleza que proporcionan servicios ecosistémicos para afrontar retos ambientales, sociales y económicos. Las soluciones basadas en la naturaleza ofrecen alternativas sostenibles, rentables, polivalentes y flexibles para diversos objetivos al servicio de las ciudades.

Las medidas de renaturalización urbana han demostrado eficacia para luchar contra el cambio climático y reducir las emisiones de carbono. Trabajar con la naturaleza en lugar de combatirla, puede allanar el camino hacia una economía más eficiente, competitiva y ecológica.

Además de los beneficios ambientales, la Comisión Europea destaca que las soluciones basadas en la naturaleza pueden ayudar a crear más puestos de trabajo que contribuyen al crecimiento económico, a través del desarrollo, fabricación e implementación de nuevos productos y servicios, que mejoren el capital natural en vez de agotarlo. La agenda política de investigación e innovación de la Unión Europea busca convertir a la UE en líder de «Innovación con la naturaleza», hacia una sociedad más sostenible y resiliente.

El gobierno local de la ciudad de Valladolid analizó las ventajas de la aplicación de las soluciones basadas en la naturaleza en la ciudad, como medidas naturales de aplacar los efectos negativos del desarrollo urbano sobre la salud humana y los ecosistemas. Ya en 2016 durante el proceso de revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid se incluyó un detallado estudio ambiental estratégico que incluía el análisis del comportamiento de la ciudad ante el cambio climático.

En el mismo año 2016, impulsados por la coordinación del centro tecnológico CARTIF, el Ayuntamiento de Valladolid vio URBAN GreenUP como un proyecto de innovación integrado enfocado a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos e incrementar la resiliencia de la ciudad frente al cambio climático. Además de obras materiales, se están impulsando medidas de concienciación a la población y se busca introducir las variables de sostenibilidad en las diferentes planificaciones que realiza el Ayuntamiento.

La ciudad de Valladolid en los últimos años ha demostrado su competencia para la captación de fondos europeos pues tiene en marcha seis proyectos de los siete solicitados. La clave en la correcta implementación de un proyecto de renaturalización urbana es la cooperación entre las distintas áreas del ayuntamiento. De esta forma, se ha buscado el conocimiento y las aportaciones de las áreas de ordenación del territorio, medio ambiente, parques y jardines, gestión del agua, patrimonio, ocupación del espacio viario, alumbrado o protección civil, entre otros.

Aunque Valladolid no cuenta todavía con una estrategia de renaturalización urbana propiamente dicha, el proyecto URBAN GreenUP pone las bases para la renaturalización de la ciudad enmarcado en la estrategia de desarrollo urbano sostenible integrado de Valladolid, INNOLID 2020+.

El proyecto europeo URBAN GreenUP



URBAN GreenUP «New strategy for re-naturing cities through Nature-Based Solutions» es un proyecto financiado por el programa Horizonte 2020 de la Unión Europea, cuyo objetivo es el desarrollo, aplicación y reproducción de planes de renaturalización urbana (RUP) en varias ciudades europeas y no europeas, con el objetivo de mitigar los efectos del cambio climático, mejorar la calidad del aire y la gestión del agua, así como aumentar la sostenibilidad de las ciudades a través de soluciones innovadoras basadas en la naturaleza.

Con una duración de 2017 a 2022, tres ciudades demostradoras, Valladolid en España, Liverpool en Reino Unido e Izmir en Turquía, validarán y demostrarán la eficacia de la metodología definida por URBAN GreenUP. Según su experiencia, cinco ciudades seguidoras, que son Mantua en Italia, Ludwigsburg en Alemania, Medellín en Colombia, Chengdú en China y Binh Dinh-Quy Nhon en Vietnam, establecerán sus propios planes de renaturalización urbana para replicar la estrategia de URBAN GreenUP y su enfoque hacia la economía verde.

El Ayuntamiento de Valladolid, con la Concejalía de Hacienda, Función Pública y Desarrollo Económico a través de su Agencia de Innovación y Desarrollo Económico y con la colaboración de las Concejalías de Urbanismo y de Medio Ambiente, es el encargado de llevar a cabo las actuaciones del proyecto previstas en Valladolid. La renaturalización urbana se ha planteado como una estrategia horizontal. Las soluciones basadas en la naturaleza no han de considerarse exclusivamente acciones ambientales que apliquen a la vegetación o al tratamiento de agua, sino que su naturaleza conlleva la participación de actores del planeamiento urbano, arquitectos y proyectistas, educadores y a la participación ciudadana, tanto de profesionales cualificados y del mundo académico como del público en general.

Uno de los primeros objetivos del proyecto URBAN GreenUP en Valladolid es actuar de demostrador para desarrollar, evaluar y documentar las

soluciones basadas en la naturaleza, actuando como un laboratorio vivo para la demostración. A nivel global el proyecto busca desarrollar una metodología que apoye a las ciudades en la toma de decisiones de esta naturaleza y en su evaluación, identificando la ubicación más adecuada para garantizar el impacto ambiental positivo, la sostenibilidad económica de las actuaciones y su aceptación social. El proyecto tiene un enfoque integrado, con el fin de lograr la conexión de áreas y corredores verdes en distintas localizaciones de la ciudad, y se complementa con numerosas acciones de carácter social y de apoyo a la economía verde, que buscando implicar a ciudadanos y empresas.

Acciones previstas de renaturalización urbana

En el marco del proyecto europeo URBAN GreenUP, Valladolid es ciudad demostradora de una amplia selección de soluciones basadas en la naturaleza, que abarcan soluciones de renaturalización vegetal, infraestructura verde urbana, intervenciones en el agua y acciones de carácter no técnico.

Las soluciones basadas en la naturaleza utilizan elementos naturales y sus procesos complejos, como es la capacidad para el secuestro de carbono y la regulación de los flujos de agua, para producir efectos deseados, como reducir los riesgos de desastres naturales —entre ellos, las inundaciones—, mejorar el bienestar humano y facilitar el crecimiento verde socialmente inclusivo.

A continuación se describen de forma general las soluciones basadas en la naturaleza que están siendo implementadas en Valladolid dentro del proyecto URBAN GreenUP.



Renaturalización vegetal La plantación de árboles y otros tipos de vegetación ha de conformar redes de elementos verdes interconectados entre sí, evitando islas aisladas entre la edificación. Dentro de los espacios verdes se incluye la creación de un corredor verde urbano interconectado, dotado de carril bici renaturalizado, áreas verdes de descanso y zonas de sombra, con la plantación de árboles y la sustitución de especímenes en mal estado. Caben destacar la renaturalización del aparcamiento al aire libre del estadio de fútbol José Zorrilla que actualmente abarca una extensión más de cuatro hectáreas de infraestructura gris, así como un sumidero de carbono urbano que consiste en la plantación de árboles con elevada capacidad de retención de CO₂.

Se busca que las especies vegetales introducidas sean autóctonas, con bajos requerimientos de agua y fertilizantes y menor potencial alérgico. Medidas como la utilización de plantas hembra o el incremento de la variabilidad de especies contribuyen a dichos objetivos.



Infraestructura verde Mantener y mejorar la infraestructura verde es crucial para implementar soluciones basadas en la naturaleza, que son idealmente eficientes, en términos energéticos y en consumo de recursos.

Se van a crear nuevas superficies de infraestructura verde en la zona centro de la ciudad, como son jardines verticales, muros y techos verdes, que intervienen en el control climático y energético de los edificios de forma natural. Presentan un buen comportamiento estructural de cara al aislamiento térmico y al alargamiento de la vida útil de la cubierta.



Recreación de las estructuras verdes de sombra para la calle Santa María de Valladolid.

Fuente: Singulargreen SL. www.singulargreen.com

Las pantallas vegetales contra la contaminación acústica supondrán un aislamiento acústico que absorba y apantalle el ruido de baja frecuencia relacionado con el tráfico rodado.

Se instalarán estructuras que permitan el hábitat de especies polinizadoras, así como la utilización de suelos inteligentes auto-fertilizantes con propiedades de fijación de dióxidos de nitrógeno (NOx).



Intervenciones en el agua La ciudad de Valladolid planea construir un parque inundable en la entrada del río Esgueva al este de la ciudad, una zona que históricamente ha sufrido problemas derivados de las crecidas de este río.

En el entorno del auditorio Miguel Delibes se instalará una planta natural para el tratamiento de aguas residuales, basada en un sistema de lagunas artificiales que depuren el agua residual procedente del colector urbano de Zaratán para la mejora de la calidad de las aguas antes del vertido al río Pisuerga. La planta contempla la reutilización del agua tratada para el riego de un filtro verde, que contribuya asimismo a la limpieza del agua por la infiltración a través del paso por la masa vegetal y el suelo.

Se van a instalar pavimentos filtrantes para facilitar la infiltración del agua de escorrentía en el aparcamiento al aire libre del estadio de fútbol José Zorrilla, así como la instalación de sistemas urbanos de drenaje sostenible y un jardín de lluvia en el entorno del corredor verde con el mismo fin.



Acciones no técnicas Aparte de las acciones técnicas, el proyecto URBAN GreenUP incluye también actividades educativas, de participación pública y de concienciación ciudadana sobre los beneficios ambientales, económicos y sociales de las infraestructuras verdes.

Dentro de estas acciones se encuentra la ampliación de la superficie municipal de la red de huertos urbanos, la creación de infraestructuras de compostaje doméstico y una pequeña granja urbana, en las cuales se realizarán visitas escolares, talleres y actividades de educación ambiental.

Resultados esperados

Resultados esperados en el Proyecto europeo URBAN GreenUP.



Soluciones basadas en la naturaleza en Valladolid

Adaptación al cambio climático

Gestión del riesgo

Mejora de la calidad de vida

Innovación
Demostración

Nuevos negocios
Gobernanza social

Colaboración
Cocreación

Fuente: Ayuntamiento de Valladolid

Valladolid busca convertirse en un referente europeo de la renaturalización de espacios urbanos. URBAN GreenUP en Valladolid es un proyecto de innovación integrado que busca atajar varios de los retos urbanos identificados en INNOLID 2020+. Está enfocado a demostrar los efectos de mejora de la calidad de vida de los ciudadanos de una amplia selección de soluciones basadas en la naturaleza.

Las medidas implantadas de infraestructura verde mejorarán la calidad del aire a través de la retención de partículas o la absorción de CO₂ por parte de la vegetación.

Asimismo, disminuirá la temperatura media debido a la evapotranspiración vegetal. Las plantas ayudan a la creación de áreas de sombra y a la protección frente a las heladas; contribuyen a la absorción y reflexión del ruido producido por el tráfico rodado, con una correcta instalación de la infraestructura verde adaptada. El incremento de la biodiversidad producida en el corredor verde mejorará la conectividad ecológica entre las áreas verdes de la ciudad, maximizando la permeabilidad este-oeste, facilitando la movilidad sostenible mediante el uso de la bicicleta y la peatonalización, y generando áreas saludables.

Las medidas sobre el agua que se implementarán buscan conseguir un incremento en la eficiencia de uso del recurso, como la demostración de la depuración de las aguas residuales de forma natural. Los sistemas urbanos de drenaje sostenible y el parque inundable contribuirán a paliar los efectos de las inundaciones y de la escorrentía superficial.

En los ciudadanos las medidas de renaturalización urbana contribuirán a incrementar la inteligencia verde y la conciencia colectiva, aumentar la función de recreo en el verde y la biodiversidad, generando un impacto social e incrementando la participación ciudadana con un enfoque de co-creación.

El gobierno local de Valladolid con el proyecto URBAN GreenUP busca asimismo potenciar el desarrollo de la economía verde en el ámbito urbano, con la generación de empleo y nuevas oportunidades y modelos de negocio. Se analizará el incremento del valor comercial producido como consecuencia de la implementación de soluciones basadas en la naturaleza en el centro de la ciudad, esperando una mayor afluencia de clientes en los comercios cercanos a las intervenciones, que a su vez derive en un aumento del valor de la zona.

Participar en un proyecto europeo internacional consigue un fructífero intercambio de ideas a través del consorcio con socios de distintos países y casuísticas, para abordar los problemas comunes de sostenibilidad de las áreas urbanas y las amenazas del cambio climático.

Valladolid se siente orgullosa de participar en el proyecto URBAN GreenUP, dado que contribuirá a conseguir ciudades más sostenibles no solo desde el punto de vista ambiental sino también económico y social, haciéndolas más atractivas, competitivas e inclusivas, así como más resilientes ante el cambio climático.

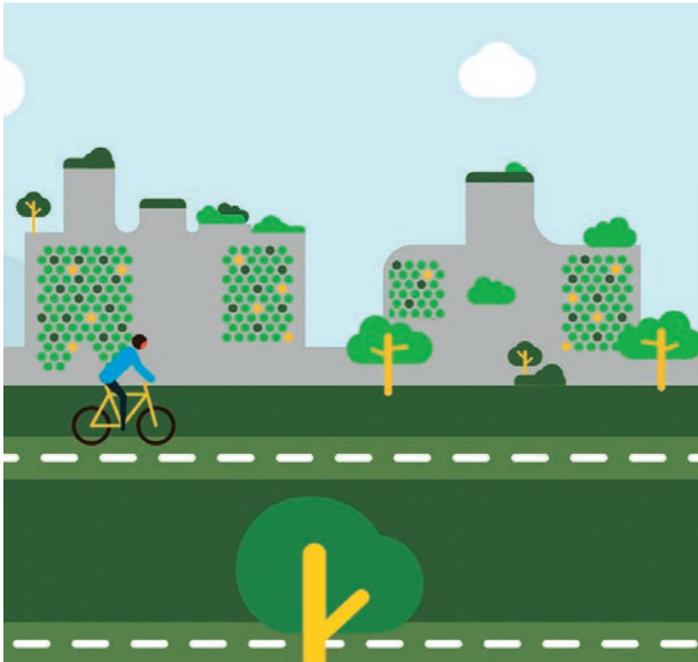
Comunicación y redes sociales

Más información: www.urbangreenup.eu; www.valladolidadelante.es/node/12344

Síguenos en redes sociales: Twitter: @urbangreenUP; @INNOLID. YouTube: URBAN GreenUP; INNOLID.

Visita la infografía animada de la demo Valladolid: <https://youtu.be/GLTgnxYRqSU>

Infografía animada de URBAN GreenUP en Valladolid



Bibliografía

Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities. Horizon 2020 Expert Group. European Commission. 2015.

La renaturalización urbana como estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático. 2017. Martínez Peñalosa, Carolina. Universidad de Valladolid. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. <<http://uvadoc.uva.es/handle/10324/26584>>

Estudio Ambiental Estratégico. Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid. 2017.



Epílogo

Fusionando ciudad y agricultura

ENRIC BATLLE DURANY

Arquitecto y Paisajista

Socio Fundador Batlle i Roig Arquitectura

Director MBLandArch – Master Universitario de Paisajismo UPC



LIVING ON THE EDGE

Un rebaño de ovejas pasta en un espacio público urbano de la metrópolis de Barcelona

Podríamos imaginar que se trata de un hecho casual, parecido al que en otras ocasiones podemos contemplar en nuestras periferias urbanas, aquellos lugares donde la urbanización ya ha llegado pero que todavía no se ha consolidado lo suficiente como para impedir que las naturalezas exteriores puedan infiltrarse en la ciudad.

La imagen se puede considerar también como otra consecuencia de la crisis económica de los últimos años. El lugar se estaba urbanizando con el propósito de implantar en él un centro de negocios y un barrio residencial, pero tras el estallido de la burbuja inmobiliaria fue abandonado antes de que se construyera ningún edificio. Las calles y los espacios públicos del sector estaban casi terminados y en funcionamiento, pero a consecuencia del abandono no han recibido ningún tipo de mantenimiento durante muchos años.

La arquitecta Julia Schultz-Dornburg recoge en su magnífico libro *Ruinan modernas. Una topografía del lucro* varios ejemplos de sitios similares, repartidos por toda la geografía española. Se trata de urbanizaciones inaca-

badas que presentan tres características comunes: un tamaño enorme que en muchas ocasiones es superior al del núcleo urbano del que dependen, una localización autónoma que se separa convenientemente de la ciudad existente y la pretensión de recrear un nuevo paraíso que, evidentemente, renunciará a todas las características naturales y agrícolas del paisaje previo.

En el caso de la imagen que inspira este texto concurren dos circunstancias algo diferentes que nos permiten vislumbrar alguna esperanza sobre su futuro inmediato. Una proviene del hecho de que la urbanización está situada en el límite de la ciudad existente, prolongando sus calles y organizándose en torno a un gran parque que, como una cuña verde, prolonga los espacios naturales cercanos hacia el interior de la ciudad. El parque ya es utilizado como un corredor que permite a los ciudadanos acceder desde el centro de la ciudad hasta la red de caminos que se adentra en el interior del parque natural de Collserola.

La otra característica diferencial se gestó a partir de la decisión de utilizar, exclusivamente, vegetación autóctona en la configuración del nuevo parque. Se trataba de conseguir que la montaña penetrara en la ciudad y, para reforzar esta idea, se decidió establecer en el centro de la urbanización un gran prado natural que se plantó con una mezcla de semillas entre las que se incluía la alfalfa. Las elecciones vegetales se pueden considerar bastante acertadas, ya que el lugar se ha conservado bastante bien, a pesar de que durante más de cinco años no ha sido cuidado ni regado por nadie.

La sorpresa llegó el día en que supimos que, periódicamente, un rebaño bajaba desde la montaña cercana a pastar en el nuevo prado urbano. Después de un adecuado seguimiento hemos averiguado que todavía existen pastores en nuestra periferia urbana, y que los pastos escasean en este magma incontrolado de infraestructuras desbocadas, grandes equipamientos y tramas urbanas inacabadas que denominamos ciudad. Cayetano, nuestro pastor, también tuvo una agradable sorpresa el día que descubrió que la ciudad le ofrecía una comida tan suculenta para su rebaño.

Ciudad y campo se han relacionado tradicionalmente muy mal. La ciudad fagocita todo el territorio que necesita, imponiendo sus leyes y anulando todos los sistemas que en él, previamente, se desarrollaban. Quizás la crisis nos ha ofrecido un periodo de reflexión que podemos aprovechar para aprender nuevas formas de actuar. La imagen del rebaño de ovejas solo pretende ser una alegoría de una ciudad que se relaciona bien con su entorno, una pequeña muestra de que quizás podemos encontrar nuevos modelos de convivencia entre la ciudad y la naturaleza.

El título de esta introducción, *Living on the edge*, está cogido de una conocida canción del grupo estadounidense Aerosmith, y tiene por pretensión

acercarnos a este nuevo espíritu que inspira a muchos ciudadanos: la sensación constante de estar entre dos situaciones, entre dos mundos.

Biodiversidad, conectividad y productividad

Los balcones, las cubiertas y las fachadas de nuestros edificios, así como las calles y las plazas de nuestras ciudades se pueden renaturalizar y conectar con los parques y jardines que tenemos, y con los espacios agrícolas y naturales que aún conservamos. Un nuevo paradigma, desde el mundo urbano, reivindica con fuerza los valores éticos y estéticos del mundo rural; la ciudad quiere ser campo, así como el campo quiere ser más ciudad. ¿Cómo hemos de regular las diferencias entre este suelo urbanizado al que le gustaría ser naturaleza y este suelo sin urbanizar que cada vez es más ciudad?

Nuestras ciudades disponen de un conjunto de infraestructuras verdes muy diversas, que ocupan una parte importante de su territorio interno y cercano; algunas proceden de la geografía que aún pervive entre los diferentes tejidos urbanos —montañas y colinas, ríos y arroyos, playas y humedales—, del mantenimiento o fomento de la agricultura —parques agrarios, espacios agrícolas y cultivos intersticiales, ganadería resiliente, huertos comunitarios, urbanos o personales— o configuran el sistema de espacios públicos de las diversas zonas urbanas, desde las calles hasta los parques, desde los paseos hasta las plazas.

Este conjunto de infraestructuras verdes debería componer una nueva red de espacios abiertos que dispusiera de todas las conectividades posibles, que estuviera llena de valores ecológicos, de posibilidades de uso para el ocio y de capacidades productivas. Una red ambiental y social que debería ser una de las columnas vertebrales de nuestros territorios urbanos. Un conjunto de espacios de características diversas pero con objetivos comunes: preservar y fomentar la biodiversidad urbana, conservar y promover la conectividad ecológica y social entre las diversas partes que pueden componer esta red, y valorizar su productividad para así poder garantizar la conservación de su extensión y calidad, trabajando para alcanzar la posible gobernanza alimentaria de nuestro territorio.



Paisajes productivos urbanos

Los vínculos entre campo y ciudad han sido históricamente esenciales, como un elemento estratégico primordial para poder garantizar el abastecimiento de los alimentos necesarios a las ciudades. Las políticas urbanas de las ciudades no podían descuidar la necesidad de estos vínculos, incluyendo los espacios productivos en el interior de su recinto o en la periferia más inmediata. Incluso urbanistas como Howard o Cerdà fueron promotores de modelos de ciudad que incorporaban la ruralidad y la alimentación dentro del espacio urbano.



Señora Obama



Universidad de Shenyang

En la actualidad, a consecuencia del desarrollo de las infraestructuras de transporte que permiten proveer alimentos de todo el mundo, estas políticas urbanas de abastecimiento alimentario son escasas. Se ha adoptado la idea de que gracias al mercado global no hay que pensar en el territorio cercano para proveer alimentos, agua o energía y, como consecuencia, el espacio agrario cercano y su correspondiente campesinado dejan de ser importantes y desaparecen. Hace ya muchos años que las políticas urbanas de nuestras ciudades no hablan de uno de los abastecimientos de la ciudad, los alimentos, que se encuentran absolutamente bajo control privado. Hablamos de cosas tan importantes como el paro, la vivienda social, el abastecimiento de agua, el transporte público o la recogida de residuos, pero ¿no parece extraño que nunca se hable de nuestra comida?



Jardines Catherine Mosbach en Bordeaux



Huerto urbano

Sònia Callau, de la dirección territorial agraria de la Diputación de Barcelona, explica muy bien la necesidad de un cambio de modelo que nos lleve hacia la gobernanza alimentaria de las ciudades, forjando nuevas alianzas entre los consumidores, los agricultores y las áreas urbanas. La valorización de nuestros espacios agrícolas y forestales y la priorización del consumo de proximidad encaja con las recomendaciones del pacto de política alimentaria urbana que se firmó en 2015 entre 116 ciudades del mundo (Milan Urban Food Policy Pact). Este pacto pretende fomentar nuevas políticas urbanas sobre cómo deben alimentarse las ciudades, garantizar dietas saludables, equidad social y económica hacia la alimentación, y velar por la producción de alimentos de calidad y la distribución de alimentos de escala local para poder competir con la distribución global y reducir los impactos en el medio ambiente.

Conseguir unos alimentos cercanos y de calidad es muy importante, pero las ventajas de promover la productividad de los espacios abiertos de nuestras ciudades son aún superiores si tenemos en cuenta que muchas veces se trata de espacios que se encuentran entre la expectativa de ser construidos o la tendencia a ser abandonados. Pensar que todos estos espacios serán conservados como espacio natural o diseñados como espacio público convencional nos lleva a unas gestiones de mantenimiento muy complejas y costosas.



Campo de alcachofas en el Prat de Llobregat



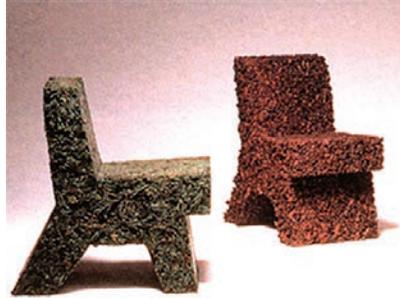
Pantano de Vallvidrera

La agricultura urbana es el sistema de mantenimiento más económico, es la imagen de unos paisajes que añoramos y puede llegar a ser una filosofía de ciudad, como en el caso del movimiento Incredible Edible que ha transformado todos los espacios abiertos —desde los alcorques a los jardines; desde las plazas a las escuelas— de la ciudad inglesa de Todmorden en espacios productivos de comida cercanos. Los paisajes productivos recuperan la biodiversidad, limpian el aire, establecen un uso más racional del agua, favorecen la creación de nuevas energías, pueden permitir el uso de nuevos materiales y producen gran diversidad de alimentos, desde los huer-

tos personales a huertos urbanos, desde las agriculturas comunitarias a las agriculturas intensivas.



Pellets del Parque de Collserola



Sillas

Tenemos que conseguir compatibilizar la productividad con la utilización pública de los diversos espacios abiertos de nuestras ciudades. En el caso de los espacios públicos urbanos, nos acercan la producción a casa, nos simplifican los costes de mantenimiento y nos permiten conseguir una alta rentabilidad social. En los espacios naturales públicos y en los espacios agrícolas y forestales cercanos de titularidad privada debemos ser capaces de establecer gestiones concertadas entre la propiedad y la administración para conseguir el mantenimiento de su extensión y calidad, fomentando su utilización pública. Esta gestión pública-privada enfocada hacia la valorización de los terrenos y el equilibrio entre los diferentes servicios ecosistémicos que suministran los espacios abiertos se ha de efectuar ineludiblemente bajo referentes ambientales, sociales y económicos. Esta economía verde hay que encararla bajo la consideración de un factor de escala de las unidades productivas, la consecución de marcas de calidad dentro de los entornos urbanos y una orientación comercial hacia un modelo que priorice los productos de Km 0.

Comerse la ciudad

La única solución razonable para nuestros espacios abiertos cercanos es que nos los comamos.

Vivimos en una sociedad hipócrita que habla mucho, escribe mucho y reivindica mucho, pero que cuando va al mercado o al restaurante no exige que las alcachofas sean del Prat, las cerezas de Sant Climent o de

Miravet, el arroz del Delta, las naranjas de Alcanar o el vino de cualquier denominación catalana, por solo citar algunos ejemplos de los muchos que podrían llenar esta lista. ¿Qué significan las palabras sostenibilidad, renaturalización o *smart* si no tenemos la capacidad de entender que van ligadas directamente al hecho de comer y utilizar todo lo que se produce cerca?



Gallo DO Raza Prat



Alcachofas del Prat



El programa europeo Rururbal, con su propuesta de sistemas agroalimentarios locales, incide en el rol de los espacios agrarios y naturales, urbanos y metropolitanos, construyendo un discurso de reconocimiento territorial mediante la alimentación. La colaboración en el proyecto de la Generalitat de Catalunya, la Diputación de Barcelona y el Consejo Comarcal del Vallés Oriental ha empezado a dar sus frutos a partir del conocimiento de acciones piloto y de las buenas prácticas que deberían acercar-

nos hacia una gobernanza territorial en la cadena corta alimentaria. Rururbal se presenta con el subtítulo «Elige tus alimentos. Decide tu territorio». El territorio donde vivimos es el reflejo de lo que comemos. Consumir productos locales, de temporada y adquiridos directamente a sus productores es una opción de consumo responsable. Esta opción favorece la economía rural y el equilibrio territorial, ayuda a conservar los paisajes, estimula el desarrollo sostenible y aporta productos de calidad a precios justos.



Pradera de Finestrelles, cordero DO Collserola

Sin querer entrar en la discusión de hasta dónde se puede considerar que un alimento o material es de Km 0, la novedad de los planteamientos que se están haciendo en la actualidad desde algunas ciudades radica en el hecho de considerar que muchos de los espacios abiertos interiores o colindantes a los tejidos urbanos también tienen capacidades productivas y que desarrollarlas puede ser crucial para su supervivencia y mantenimiento. Todos los espacios naturales tienen prados de pasto o bosques que deben gestionarse. Muchos espacios públicos pueden admitir zonas productivas a diversas escalas y con varios tipos de gestión. Como se explicaba al inicio de este artículo, en Collserola aún quedan pastores y el proyecto de los espacios públicos del sector de Finestrelles les ha ofrecido algunas zonas más de pasto. No solo se ha hecho para producir más corderos, sino también para mantener de forma más económica los espacios públicos y para ofrecer una imagen deseada. El cordero de Collserola ya se empieza a ofrecer en algunas carnicerías de Sant Just Desvern, en lo que podríamos definir como una acción de comerse la ciudad.

Recientemente descubrí en una librería parisina el libro *Mangez la Ville!* del jardinero y cocinero Maurice Maggi, editado por Plume de Carotte, que presenta varias recetas vegetarianas hechas a partir de diferentes plantas salvajes urbanas. Hojas, brotes, flores, bayas o raíces que podemos recolectar según la estación para ser cocinadas en platos deliciosos. Un libro que, en el fondo, es una declaración de amor a todas las plantas que crecen entre el hormigón y las piedras, un canto a las posibilidades de fertilidad y biodiversidad de la vida urbana.

En la última edición del Premio Europeo del Espacio Público Urbano que organiza el CCCB con la colaboración de diversas instituciones europeas se premió como ganador *ex aequo* el proyecto de las Huertas de Caldes de Montbui realizado por Elena Albareda, Jordi Calbetó y Marta Serra. Se trata de una intervención que mantiene el carácter agrícola de un lugar muy sensible situado en el límite del tejido urbano y que propone un camino que extiende los espacios públicos urbanos hacia los espacios agrícolas y naturales cercanos. Un nuevo espacio público que se ha desarrollado conservando el sistema tradicional de producción de alimentos y fomentando un nuevo sistema de irrigación a partir de la recuperación de las aguas termales que históricamente han hecho famosa a esta pequeña ciudad catalana. A partir de un presupuesto muy reducido y del establecimiento de un sistema participativo que incluyó la colaboración de los agricultores locales, se ha construido un recorrido público que aprovecha la estructura de los muros y canales existentes para fomentar la superposición de temas tan diferentes como la depuración de aguas, la producción de alimentos de proximidad y la utilización pública de los espacios periféricos de nuestras ciudades.



Huertas termales de Caldes de Montbui

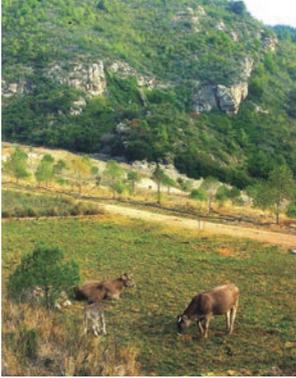
Farming the Life

Este artículo se inserta en una publicación sobre la renaturalización de las ciudades. Es un deseo común de muchos ciudadanos conseguir vivir en unas ciudades más saludables, eficientes, sostenibles, cómodas, productivas y de calidad. Pero, ¿cómo se renaturaliza una ciudad?

Nuestra pasión por la agricultura nos ha llevado a desarrollar la idea de que siempre estamos cultivando: a veces cultivamos alimentos para comer, pero en otros casos cultivamos simplemente porque es un sistema lógico, fácil, de bajo mantenimiento y que nos ofrece una imagen que nos seduce. Estamos aprendiendo a cultivar mediante la recogida e infiltración de las aguas de lluvia, y también a recuperar la biodiversidad perdida en un lugar absolutamente degradado. En la edición 2016 de la Bienal de Venecia nuestro proyecto para la restauración paisajística del vertedero de la Vall d'en Joan en el Garraf fue seleccionado por el comisario de la muestra, Eduardo Aravena, para estar presente en el pabellón central. El proyecto explica cómo, a través del establecimiento de varios procesos agrícolas, se consigue recuperar la naturaleza perdida en un lugar donde se habían vertido los residuos de una metrópolis durante más de 40 años. Para expresar nuestro particular concepto de lo que es renaturalizar elegimos el lema «Farming The Life», asociando todas las riquezas que descubrimos en la agricultura a la voluntad de recuperar la vida de un lugar degradado que, además, se convierte en un nuevo espacio público, puerta del parque natural y conector entre la ciudad y los senderos de largo recorrido existentes.



Restauración paisajística del vertedero del Garraf



Pasto en el vertedero restaurado



Acceso al vertedero restaurado



Exposición en la Bienal de Venecia, 2016



Fusionar ciudad y agricultura es el primer paso para conseguir unas ciudades más verdes, donde el espacio público se fusione con la naturaleza y todas nuestras actuaciones, cualquiera que sea su objetivo principal, tengan un segundo objetivo común: construir una red ambiental que se infiltre por todos los rincones de la ciudad. Un conjunto de espacios productivos y equipados donde fomentar la biodiversidad, la producción de energía, el control de las aguas, el cultivo de alimentos de proximidad y la posibilidad de convivir con usos diferenciados que refuercen su carácter social. Un conjunto de proyectos que deberán alcanzar un objetivo estratégico muy importante para el futuro de nuestras ciudades: que los caminantes, los ciclistas, el transporte público, el agua, el aire y la vida puedan fluir libremente por unas ciudades que hayan alcanzado su gobernanza alimentaria.

Ciudad y naturaleza

Hacia la renaturalización urbana

STEFANO BOERI
Arquitecto



Bosque vertical, Eindhoven

Actualmente, las ciudades producen el 75 % del CO₂ de la atmósfera de la Tierra, el mismo CO₂ que está causando los principales problemas relacionados con el cambio climático, incluyendo el deshielo de los glaciares y el aumento del nivel del mar. Pero también sabemos que los bosques y selvas son capaces de absorber casi el 40 % del dióxido de carbono producido por las ciudades.

Por estas razones, el reto de los próximos años será multiplicar el número de árboles y ampliar las superficies verdes en contextos urbanos, explotando el CO₂ como fertilizante de las plantas para luchar contra el CO₂ «enemigo» en su propio terreno.

Este tema está en el centro de atención en muchos países, ciudades e instituciones internacionales, como la Commonwealth y el C40, que actualmente están lanzando una iniciativa para combatir —e incluso tratar de revertir— el cambio climático, presentando una idea de desarrollo regenerativo que parte de los recursos locales para desencadenar nuevos procesos de crecimiento.

La cuestión para los próximos años será precisamente imaginar una política capaz de intervenir holísticamente en todas las cuestiones relacionadas con la sostenibilidad.

Ya no se trata solo de emplear dispositivos mecánicos, incrementar el número de paneles solares y desarrollar la energía geotérmica. Aparte de estos aspectos, que son ciertamente fundamentales, también es necesario introducir el tema de la silvicultura en los contextos urbanos y el incremento de zonas verdes, al tiempo que promovemos la biodiversidad.

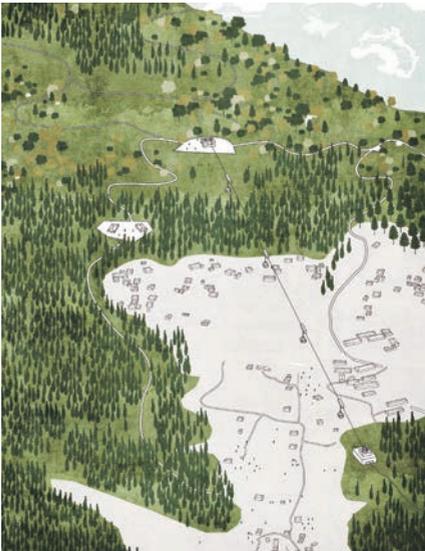
El riesgo de extinción de muchas especies vivas aumenta a un ritmo alarmante y el aumento de los espacios verdes permitiría, incluso en las ciudades, una nueva forma de convivencia entre el hombre y la naturaleza. Desde este punto de vista, es importante tener en cuenta que la cuestión del no antropocentrismo es esencial pero también engañoso, porque por mucho que intentemos abandonar nuestra perspectiva antropocéntrica, no haremos nada más que colocarnos en un pedestal aún más alto. Cuanto más sofisticada sea nuestra especie al comprender que la adquisición del punto de vista del otro es útil para la supervivencia de nuestra especie, más demostraremos que estamos en la cima de la jerarquía del conocimiento y la conciencia. Al final, descentralizar nuestra perspectiva es útil para hacer nuestro inevitable antropocentrismo más refinado e inclusivo, lo que significa que es más poderoso.

En este sentido, *Laudato si'* (la encíclica del Papa Francisco) es un texto de gran importancia porque pone énfasis en el problema de la ética de la responsabilidad en nuestra relación con la naturaleza. Sin hipocresía, el Papa llama no solo a los arquitectos, sino a todos los que participan en las transformaciones del espacio, a abordar las grandes cuestiones de la ecología; una ecología integral y holística, a la que es importante mirar hoy. No debe subestimarse cómo la sostenibilidad, tanto a través de la innovación tecnológica como de la forestación, incluye una serie de aspectos que normalmente no se discuten en absoluto. La economía vinculada a la silvicultura y a la producción de instrumentos para las energías renovables tiene un potencial muy fuerte y puede considerarse como una herramienta de regeneración para los sistemas de producción medianos y pequeños repartidos por todo el territorio, así como para alimentar las producciones de las grandes empresas.

Por lo tanto, hay tres cuestiones principales que deben abordarse de manera integrada. La primera se refiere a las tecnologías que utilizan fuentes renovables, capaces no solo de generar energía limpia, sino también de conservarla (por ejemplo, mediante formas de almacenamiento y generación descentralizada). Esta es una perspectiva en la que trabajamos con Jeremy Rifkin y que dio lugar en 2008 a un manifiesto presentado en la 16ª Bienal de Venecia. Según esta perspectiva, cada edificio se concibe como una uni-

dad autónoma de producción de energía que funciona no solo para sí misma, sino también para los edificios cercanos.

La segunda cuestión se refiere a la protección de la biodiversidad y a la importancia de desmineralizar las superficies urbanas mediante su forestación progresiva. Estamos trabajando con la FAO para organizar el primer Foro Mundial sobre Bosques Urbanos (WFUF, del inglés World Forum on Urban Forests), que se celebrará en Mantua en noviembre de 2018. En el período previo al Foro, hemos lanzado recientemente un llamamiento mundial a la acción para que arquitectos, planificadores, botánicos, administradores locales e instituciones internacionales compartan ideas, propuestas y estrategias sobre silvicultura urbana. El objetivo es promover una campaña global que llame a todos los actores involucrados a actuar de manera transversal, hacia una estrategia común. El aumento de los bosques y árboles en las ciudades del mundo puede ayudar a absorber el CO₂ y reducir drásticamente la contaminación, el consumo de energía y el efecto «isla de calor urbano», aumentando la biodiversidad de las especies vivas y haciendo que las ciudades sean más seguras, saludables, agradables y atractivas. Solo una acción global en el ámbito de la silvicultura urbana contribuirá a evitar que la temperatura mundial supere los 2 °C, el umbral máximo aceptable definido por el acuerdo COP 21 de París (2015).



Sistema de parque urbano del proyecto Tirana 2030



Ejes principales del proyecto Tirana 2030

El tercer gran problema se refiere al desarrollo regenerativo, es decir, la capacidad de desencadenar un modelo económico y empresarial generaliza-

do que comience con el territorio local y lo alimente. En Italia, en particular, tenemos una cultura extraordinaria vinculada al mundo de la botánica, el vivero de árboles y la arboricultura, y todo un universo de creatividad y actividades económicas que giran en torno a la producción de plantas y árboles.

En un contexto completamente diferente, en China, estamos estudiando proyectos piloto con SlowFlood China para la regeneración de aldeas agrícolas, que se encuentran en continuo abandono.



Ciudad bosque, China

Lo que podemos hacer como arquitectos es trabajar de forma integrada en esta triple dirección, utilizando las herramientas del urbanismo para hacer del verde un elemento constitutivo de la arquitectura y de las ciudades, en lugar de un simple componente ornamental.

Con esto en mente, hemos llevado adelante algunas experiencias como el Bosque Vertical de Milán —dos torres residenciales que albergan 800 árboles y más de 20.000 plantas, el equivalente a dos hectáreas de bosque—. Se trata de un edificio sostenible y, al mismo tiempo, de un proyecto de reforestación urbana que contribuye a la regeneración del medio ambiente y la biodiversidad, sin expandir la ciudad sobre el terreno. Es un modelo de densificación vertical de la naturaleza en la ciudad, que limita el consumo de suelo y opera en relación con las políticas de forestación y naturalización de las grandes áreas urbanas y metropolitanas.

Cuatro años después de su construcción, la experiencia del Bosque Vertical ha confirmado y superado las expectativas en cuanto al impacto positivo en la calidad de vida de los habitantes y de la ciudad. Los resultados en términos de absorción de CO₂ y micropartículas—los verdaderos venenos de nuestras ciudades— son extraordinarios, así como la reducción del consumo de energía relacionada con la climatización de los apartamentos durante el verano, gracias a la sombra proporcionada por el componente vegetal.



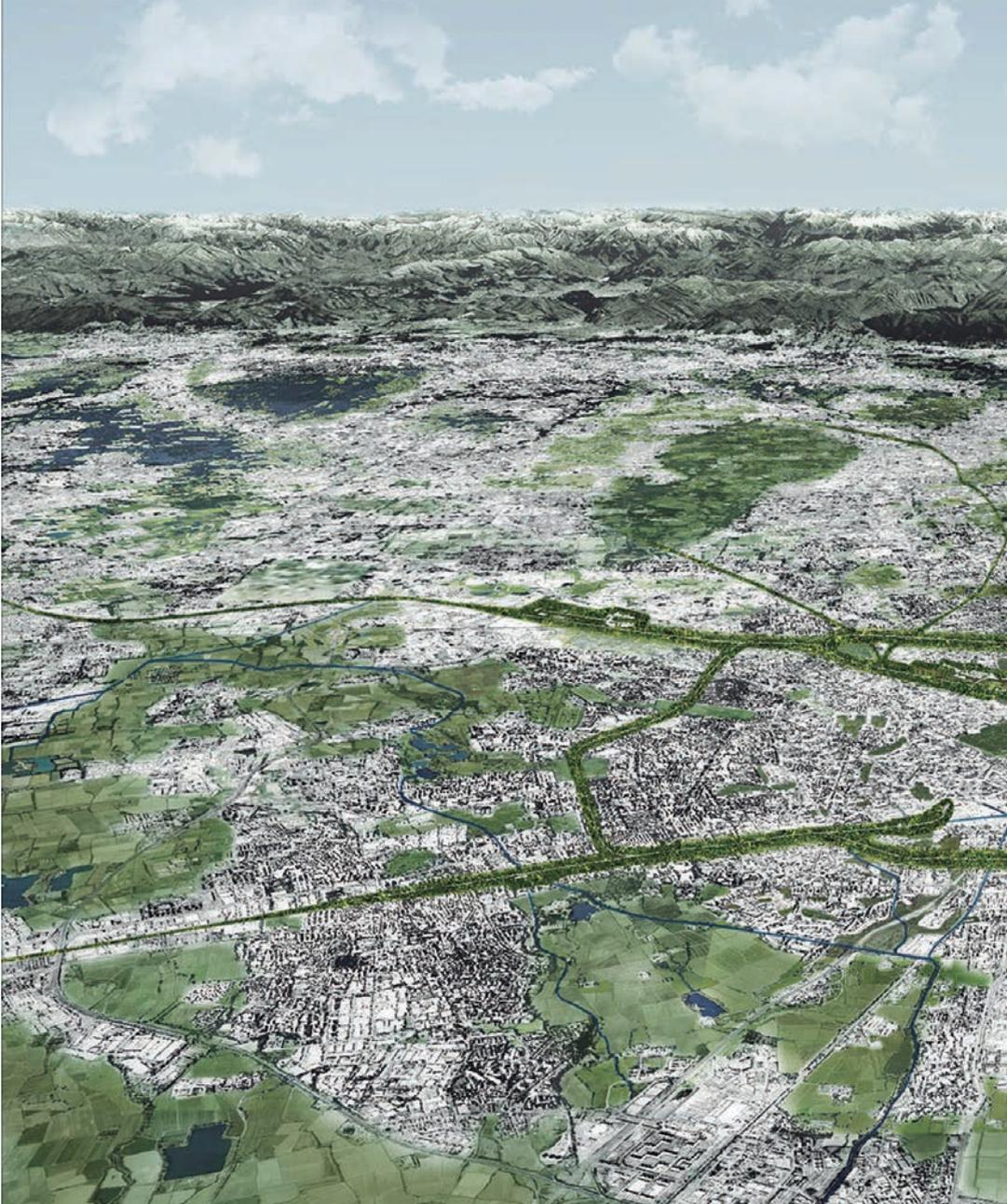
Bosque vertical en Milán. Foto: Giovanni Nardi

Se estima que los árboles en un contexto urbano pueden reducir significativamente la humedad y disminuir la temperatura en unos dos grados en verano, con efectos positivos evidentes en el consumo de energía y un impacto beneficioso en la salud de los ciudadanos. Se trata de una cuestión crucial porque es el aumento del número de árboles, y no simplemente la introducción de vegetación decorativa, lo que convierte a los edificios ecológicos en una herramienta ventajosa desde el punto de vista económico, medioambiental y social.



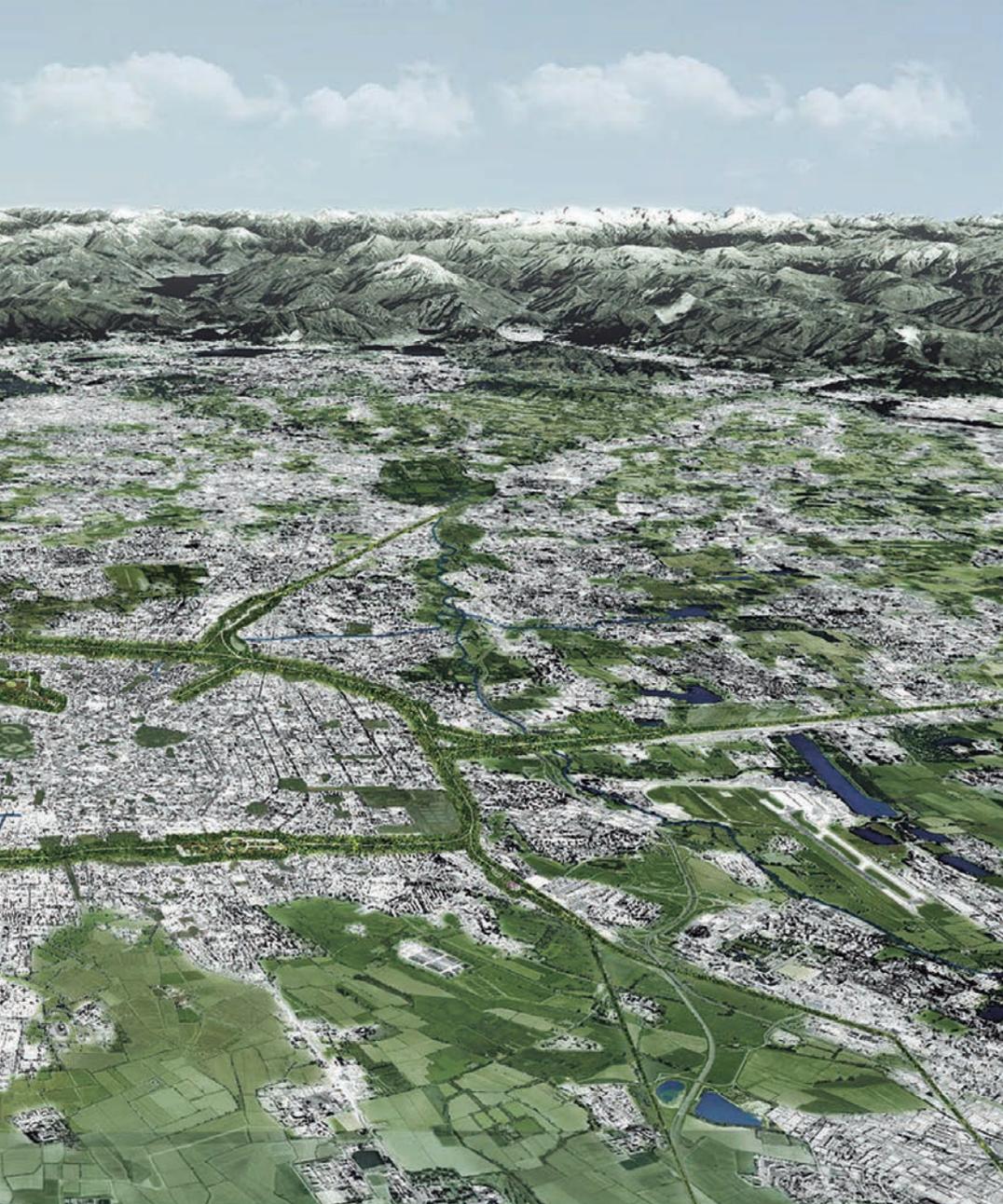
Fiume Verde. Vista del bosque vertical

Por último, el Bosque Vertical es una herramienta extremadamente positiva desde el punto de vista de la biodiversidad: no solo alberga casi un centenar de especies de plantas, sino también varias aves que han anidado entre los árboles de las dos torres. La creación de un verdadero ecosistema



Vista del territorio del proyecto Fiume Verde

en un área urbana central ha permitido que más de quince especies que ya no vivían en los cielos de Milán volvieran a habitar en la ciudad. El edificio —el primer caso de integración profunda entre el verde y la arquitectura— nació con un enfoque muy experimental y permitió realizar una serie de



investigaciones que hoy, si bien se pueden aplicar y acentuar, constituyen un punto de partida fundamental en el ámbito de la arquitectura verde. Por supuesto, para poder tratar el tema de la biodiversidad en profundidad, la contribución de los etólogos y botánicos es esencial, y siempre trabajamos en estrecha colaboración con ellos para otros proyectos que se están llevando a cabo en la actualidad. La constante integración multidisciplinar nos ha permitido definir soluciones técnicas que antes no existían, especialmente en lo que se refiere a la gestión y mantenimiento de zonas verdes y árboles.

Partiendo del prototipo de Milán, que ha recibido numerosos premios internacionales, estamos exportando el Bosque Vertical a otras ciudades de todo el mundo, desde Suiza a China, desde Europa del Este a Sudamérica. Cada vez que se adapta el modelo de Bosque Vertical a otro lugar, se estudian una serie de elementos, tales como las condiciones climáticas específicas, las esencias locales, las demandas del contexto y los factores económicos, sociales y culturales que cambian de ciudad en ciudad. Por ejemplo, la necesidad de optimizar la luz entrante en los apartamentos ha llevado al desarrollo de diferentes soluciones: en Lausana, en concreto, estamos diseñando un edificio donde los balcones son sustituidos por galerías, para asegurar una visión completa de la ciudad y una mayor luminosidad en los espacios interiores. La elección de la vegetación no es un elemento que se integra al final, sino que resulta básico en la fase de diseño ya que define las fachadas y la articulación de las terrazas, como extrusiones del espacio interior. La Torre de los Cedros de Lausana es, por lo tanto, un edificio que reelabora el reto del Bosque Vertical de Milán y se dota de su propia fuerza e identidad.



Torre de los Cedros, Lausana

También en Nanjing, Eindhoven, Utrecht y París el modelo de Bosque Vertical ha sido reinterpretado y los balcones se convierten en espacios continuos, galerías o miradores que albergan cientos de árboles y arbustos. Los Bosques Verticales en las ciudades de todo el mundo incluirán varias funciones, desde áreas residenciales y comerciales, hasta oficinas y espacios para el deporte y la cultura, acogiendo a muchos tipos de usuarios, pero el objetivo es intentar restablecer constantemente un nuevo equilibrio entre los seres humanos y la naturaleza viva, en contextos urbanos muy distintos entre sí. Estamos aplicando un enfoque a gran escala en China con varios proyectos basados en el concepto de Ciudad Bosque, un asentamiento para 30.000 habitantes. La Ciudad Bosque fomentará el uso de coches eléctricos y contará con diferentes zonas residenciales con espacios comerciales, así como escuelas, hospitales y servicios. Tendrá todas las características de un asentamiento urbano totalmente autosuficiente en términos de energía, con paneles solares que se instalarán de forma generalizada. La presencia de árboles —no solo a lo largo de las avenidas y en los parques y jardines, sino también en las fachadas de los edificios— será el elemento distintivo de la nueva ciudad. Esto ayudará a mejorar la calidad del aire, reducir la temperatura media, generar una barrera acústica y aumentar la biodiversidad de las especies vivas, con un sistema de espacios habitables para aves, insectos y pequeños animales que habitan el área local.



Balcones sobre París. Compagnie De Phalbourg Architectes

En la misma perspectiva de sostenibilidad holística, que combina energías renovables con soluciones de forestación urbana, también estamos llevando a cabo operaciones públicas en Italia, incluyendo el proyecto del Hospital General Policlínico de Milán, con una azotea de 6000 metros cuadrados para usuarios y ciudadanos. Esta fue la respuesta milanesa al gran reto de los techos verdes lanzado por París, que tiene previsto aumentar las zonas verdes de la ciudad para 2020 con el objetivo de reducir el consumo de energía y las emisiones de CO₂.

Al igual que San Francisco, Ámsterdam y las grandes ciudades líderes de la silvicultura urbana pueden mostrarnos que la integración de la naturaleza en los contextos urbanos debe extenderse a todo un abanico de posibilidades, no solo protegiendo y aumentando las superficies permeables y verdes de la ciudad y creando nuevos parques, sino también transformando los tejados urbanos en céspedes y huertos, los muros perimetrales y las barreras urbanas en fachadas verdes, y los vacíos urbanos y patios en oasis verdes. También debe incluir la promoción de jardines comunitarios, la implementación de la agricultura urbana, el uso de las raíces de los árboles para descontaminar el suelo y la creación de una red de corredores verdes (avenidas arboladas, árboles de calle, etc.) con el fin de conectar parques, bosques y edificios verdes. Del mismo modo, debemos actuar tanto sobre las inserciones, por ejemplo multiplicando el número de edificios verdes y bosques verticales, como sobre los sistemas de infraestructuras continuas que, si se conectan, pueden convertirse en corredores ecológicos, aumentando la biodiversidad y rodeando las ciudades con nuevos bosques y zonas boscosas.

La cuestión principal es entender que la arquitectura puede utilizar la naturaleza viva, además de los elementos naturales «tratados», como la piedra y la cerámica, y solo una estrategia que combine los temas de la innovación tecnológica, así como la silvicultura urbana y la regeneración, puede dar una respuesta contundente al gran reto al que estamos obligados a enfrentarnos: el que vincula los grandes problemas urbanos, sociales y medioambientales. Se trata de un reto que concierne a todos y que estamos llamados a abordar con urgencia.



Architetti + MUSA, Utrecht (Países Bajos). Foto: A2studio

